Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области
Кузбасский технопарк
Совет молодых ученых Кузбасса
Кемеровский научный центр СО РАН
Сибирский государственный индустриальный университет

Неделя инноваций
Кузбасс
2014

Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»

Материалы
Инновационного конвента

ИННОВАЦИОННЫЙ КОНВЕНТ
«КУЗБАСС: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ».

Кемерово - Новокузнецк, 2014

Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области
Кузбасский технопарк
Совет молодых ученых Кузбасса
Кемеровский научный центр СО РАН
Сибирский государственный индустриальный университет

Неделя инноваций
Кузбасс
2014

Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»

Материалы
Инновационного конвента

ИННОВАЦИОННЫЙ КОНВЕНТ
«КУЗБАСС: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ».

Кемерово - Новокузнецк, 2014

ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
УДК 001.89:378
И 66

Редакционная коллегия:
Остапцева А.В. – председатель СМУ Кузбасса, к.б.н., с.н.с.;
Двуреченская А.С. – председатель СМУ КемГУКИ, к.культорологии, зав.каф.;
Кашталап В.В. – председатель СМУ НИИ КПССЗ, к.м.н., зав. лаб.;
Чечин В.В. – председатель СМУ КемГУ, асс.каф.;
Стародубов А.Н. – председатель СМУ ИУ СО РАН, к.т.н., с.н.с.;
Гречин С.С. – председатель СМУ ИУХМ СО РАН, к.ф.-м.н., ученый секретарь;
Дмитриева Е.В. – председатель СМУ КемТИПП, к.т.н., с.н.с.;
Марочкин А.Г. – председатель СМУ ИЭЧ СО РАН, к.и.н., н.с.;
Котов Р.М. – председатель СМУ КемГСХИ, к.э.н., доцент;
Пьянзова Т.В. – председатель СМУ КемГМА, к.м.н., зав.каф.;
Ушаков А.Г. – председатель СМУ КузГТУ, к.т.н., доцент;
Формулевич Я.В. – председатель СМУ РЭУ им. Плеханова, к.э.н., доцент;
Храмцов Р.А. – к.т.н., доцент КузГТУ;
Гиниятуллина О.Л. – председатель СМУ КФ ИВТ СО РАН, к.т.н., н.с.;
Ширяева Л.С. – председатель СМУ СибГИУ, к.т.н., ст.препод.каф.;
Просвиркина Е. В. (ответственный редактор) – к.х.н., н.с. ИУХМ СО РАН.

Организационная поддержка:
Чурсина Н. А. – руководитель центра кластерного развития ОАО “Кузбасский технопарк”;
Куратор деятельности СМУ Кузбасса:
Пятовский А.А. – начальник департамента молодежной политики и спорта Кемеровской области.

И 66 Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» : материалы Инновационного конвента / Сиб. гос. индустр. ун-т. – Кемерово ; Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2014. – 405 с.

ISBN 978-5-7806-0424-2

В сборнике представлены труды студентов, аспирантов, молодых ученых по результатам инновационных исследований.

Работы посвящены инновационным аспектам в области строительства, медицины, энергетики, пищевой промышленности, экологии, образования, культуры, биотехнологии и др.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов, студентов вузов.

ISBN 978-5-7806-0424-2 **ББК** Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
© Авторы научных статей, 2014
© Сибирский государственный индустриальныйуниверситет, 2014

Оглавление

1. Горное дело. Строительство. Машины и оборудование. 11

Баганина А.Е. Математическое моделирование затухания волны сжатия в одиночных и разнесенных взрыволокализующих заслонах 12

Варфоломеев Е.Л., Борисов И.Л. Инновационная технология разработки мощного угольного пласта 15

Григорьев А.А. О стенде для исследования технико-экономических показателях узкозахватного очистного комбайна 19

Князьков К.В. Способ восстановления и упрочнения элементов горнодобывающего оборудования 22

Леонтьева Е.В. Оценка возможностей методов компьютерного моделирования геомеханического процесса во вмещающем массиве 24

Малышкин Д.А. Об актуальности применения ультразвукового контроля в шахтах с пологим залеганием пластов 28

Непеина Е.С. Определение термодинамических показателей газодинамической активности распада углеметановых геоматериалов физико-химическими методами 30

Непомнищев И.Л. Использование ГИС-моделей в прогнозировании потенциально выбросо-опасных зон на угольных пластах 33

Никитенко М.С. Тензометрия как инструмент оценки ресурса горнодобывающего оборудования 36

Рябцев А.А. Региональный прогноз газодинамической активности угольных пластов 38

Салтымаков Е.А. Применение электрической разведки для мониторинга массива и оценки качества охранных гидросооружений на ликвидированных шахтах Кузбасса 43

Соколов С.В. Опыт применения сейсмической разведки с поверхности для уточнения параметров залегания угольных пластов 47

2. Экология 49

Забродина М.В., Даминова Р.Д. Разработка пироуглерода и технология его получения из отходов предприятий нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностей 50

Злобина Е.С. Технология переработки техногенных отходов угольной отрасли на местах их образования 52

Канунников Е.В. Проблемы утилизации бытовых отходов в Прокопьевском городском округе .. 54

Квашевая Е.А., Ушакова Е.С. Применение высокодисперсных коллоидов ферромагнетиков для повышения эффективности действия сорбентов 57

Козлова И.В., Пестерникова Ю.А. Разработка энергоэффективной биогазовой линии 59

Пестерникова Ю.А., Козлова И.В., Ушаков А.Г. Разработка топливных гранул «Энерго+» для газогенераторных бытовых и промышленных котлов 61

Шиканова К.А. Технология получения нового вида композитного топлива из резиновых отходов 63

Баглаева М.С., Карташов Р.О., Ушакова Е.С. Применение ресурсосберегающих методов в технологии получения магнитной жидкости 66

3. Пищевая промышленность. 68

Абдрахманова Р.Н. Обоснование изучения влияния окисления липидов и пигментов на цветовые характеристики мясных полуфабрикатов из свинины 69

Асенова Б.К., Нурымхан Г.Н., Смольникова Ф.Х., Жаксыгулова Д.Д. Комплексная переработка зародышей зерна пшеницы 71

Бажина К.А., Зинина О.В. Разработка белково-жировой эмульсии для мясного хлеба 72

Бастрон Е.В., Зубарева Е.Н. Определения критериев категорийной идентификации товарной группы «Портвейны» 74

Байкадамова А.М., Асенова Б.К., Абишев Б.Ш., Тулеубекова Г.К. Исследование и разработка технологии мясных консервов на растительной основе для функционального питания 78

Бепеева А.Е., Какимова Ж.Х., Есимбеков Ж.С. Применение природных цеолитов в пищевой промышленности 80

Бисагымова Г.М., Асенова Б.К., Касымов С.К., Утегенова А.О. Современные тенденции развития технологии производства кисломолочных продуктов с использованием нутрицевтиков 82

Галикаева О.О. Использование местного сырья при производстве специализированных продуктов с направленными функциональными свойствами 84

Геворкян Л.А. Использование продуктов переработки овса при производстве хлебобулочных изделий 85

Гладкова У.Н., Ермолаева Е.О. Определение критических контрольных точек при разработке системы ХАССП 88

Грошева В.Н. Применение пищевых волокон в технологии кислородных смузи 91

Галимова А.М., Смольникова Ф.Х., Абишев Б.Ш., Тулеубекова Г.К. Состояние здоровья населения Республики Казахстан и развитие функционального питания 94

Курочкина Т.И., Рябова В.Ф. Состояние и проблемы развития рынка мясных полуфабрикатов в России и г. Магнитогорске 98

Чуева А.О., Кудинова В.М., Стабровская О.И., Вандакурова Н.И. Использование нетрадиционных видов муки злаковых культур при производстве кексов 100

Ефименко Е.В. Совершенствование технологии сбраживания сусла для производства российского виски 102

Федорова В.И., Ермолаева Е.О. Идентификация опасностей на стадиях производства варено-копченой колбасы деликатесной при разработке системы ХАССП на ЗАО «Кузбасский пищекомбинат» 103

Иванова Г.Д. Сравнительная экспертиза макаронных изделий промышленного производства ... 108

Кабулов Б.Б. Влияние режимов тонкого измельчения на структурно-механические характеристики мясокостного сырья 110

Карстен А.Е. Анализ организации в столовых промышленных предприятий 113

Казаков И.О., Гиренко Д.А. Ультразвуковая обработка один из способов повышения стойкости безалкогольных напитков 114

Касымов С.К., Нурымхан Г.Н., Нургазезова А.Н., Смольникова Ф.Х., Игенбаев А.К. Разработка мясных продуктов с использованием нетрадиционного сырья 117

Керимова Р.И.Г., Зубарева Е.Н. Исследование качества игристых вин, реализуемых на потребительском рынке Кемеровской области 120

Киселев Д.И., Бородулин Д.М., Ратников С.А., Котов С.С. Изучение конструкционных и технологических параметров работы центробежно-шнекового смесителя для получения сухих комбинированных продуктов питания 122

Киселев К.В., Цветков Е.В. Структура торгового ассортимента пива, реализуемого на потребительском рынке Кемерово, по типу и вместимости упаковки 125

Косых Ю.П., Пазий Д.М. Повышение выхода морковного сока с использованием биокаталитических способов воздействия на мезгу 127

Котлярова М.В., Бардокина Н.В. Особенности применения ИФ-лучей в технологии вакуумного подсгущения сырья при производстве молочно-белковых паст 129

Кожемяко А.В., Вечтомова Е.А., Рудницкий С.О., Султрекова Д.В., Пазий Д.М. Разработка технологии сброженых овощных соков 132

Кулуштаева Б.М., Асенова Б.К., Нурымхан Г.Н., Касымов С.К., Игенбаев А.К. Разработка хлебобулочного изделия батона с лечебно-профилактическим эффектом для геродиетического питания 133

Курбатов А.В., Воздвиженская К.С. Современные подходы в управлении персоналом на предприятии общественного питания 135

Курочкина М.О., Федоренко К.А. Научное обоснование разработки рецептуры специализированного блюда на основе творога 138

Курочкина М.О., Федоренко К.А. К вопросу о моделировании процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья 140

Малова Е.Н. Исследование показателей качества обогащенного творога 142

Мамонтов А.С. Исследование факторов, влияющих на показатели окислительной порчи жиров и масел 144

Миленький И.О., Миленький А.В., Бородулин Д.М. Разработка технологии производства пивного безалкогольного напитка 146

Мотырева О.Г., Куракин М.С. Научное обоснование разработки специализированных блюд для школьного питания 147

Мотырева О.Г., Дзюбанюк А.С. Разработка и анализ классификации пищевого сырья по индексам пищевой плотности 151

Муранов А.В. Оценка устойчивости масла кедрового ореха к окислению 154

Николаенко Е.В. Разработка функциональных напитков на основе молочной сыворотки, обогащенной топинамбуром 156

Омарова Ж.Б., Бепеева А.Е. Пробиотики: история и определение 157

Остапчук Ю.А., Ожерельева А.В. Влияние различных способов приготовления на органолептические показатели продукции общественного питания 159

Ожерельева А.В., Остапчук Ю.А. Изучение свойств готовой продукции общественного питания в зависимости от способов технологической обработки 160

Персецкая К.М., Рябова В.Ф. Особенности химического состава и пищевой ценности хлебобулочных изделий функционального назначения 164

Розалёнок Т.А. Исследование и разработка инновационной пищевой упаковки, обладающей антимикробными свойствами 166

Санников П.В. Влияние пищевых добавок на стабильность комбинированных фаршей с льняной мукой 169

Сергеева И.Ю., Малахов В.Ю., Кузьмина О.В., Шафрай А.В. Применение плодово-ягодных морсов для приготовления слабоалкогольных напитков 171

Сергеева И.Ю., Шафрай А.В., Федосеева А.Е. Использование нетрадиционных материалов для осветления кваса брожения 173

Шепеленко Э.А., Сокол Н.В. Сдобное печенье функционального назначения, обогащенное порошком ламинарии 175

Шичкина Е.С., Болотов В.М., Хрипушин В.В. Оптимальные параметры экстрагирования смеси растительного сырья при получении натуральных красителей 176

Смольникова Ф.Х., Асенова Б.К., Касымов С.К., Нурымхан Г.Н., Нургазезова А.Н. Технология производства курта со специями 179

Тарлюн М.А., Мамонтов А.С., Терещук Л.В. Модифицированные жиры в технологии производства заменителей молочного жира 181

Титоренко Е.Ю. Изучение структуры ассортимента функциональных продуктов питания 183

Титова М.А., Тимофеева Н.А. Исследование влияния поваренной соли на вкусоароматические характеристики перечной пасты 185

Трихина В.В., Вековцев А.А., Яковлева О.П., Клишина М.Н. Оценка эффективности специализированных продуктов в оздоровлении часто болеющих детей 187

Трихина В.В. Инновационные технологии в общественном питании 189

Цуркан О.А. Разработка способа активации Амилосубтилина Г10Х с использованием цеолита 190

Тубольцева А.С. Цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N» - функциональный компонент в производстве мучных кондитерских изделий 191

Ушакова А.С., Микова Д.С. Безалкогольные напитки на основе сухофруктов – здоровая альтернатива сокосодержащим напиткам 193

4. Сельское хозяйство 195

Аланкина Д.Н., Яковченко М.А., Косолапова А.А., Яковченко А.С., Русакова О.В. Разработка технологии рекультивации нарушенных земель Кемеровской области с использованием модифицированных флокулянтов 196

Алексеева А.И. Витаминный и минеральный состав мышечной ткани перепелов в возрастном аспекте 197

Ворошилин Р.А., Позднякова О.Г. Влияние способов ведения биометаногенеза на свойства биоудобрений 199

Дядичкина Т.В. Биохимический состав крови молодняка лошадей при парентеральном введении препарата Седимин 200

Константинова О.Б. Урожайность и качество зерна озимого тритикале в условиях лесостепной зоны Кемеровской области 202

Немзоров А.М., Ларина Н.А., Прокопьев В.Г. Влияние биологических консервантов на качество силоса из растительного сырья разной влажности 205

Плиско Л.Г. Технологические качества зерна яровой мягкой пшеницы 206

Рассолов С.Н., Казакова М.А., Кузнецов А.Ю., Климова А.В. Использование иммунонутриентов в животноводстве 208

Садовикова Н.А. Безотходные технологии переработки зерновых культур 209

Соломыкина Ю.В., Позднякова О.Г. Анализ факторов, влияющих на процесс метанового брожения при получении биоудобрений 211

Хомидов К.С., Курбанова М.Г. Аспекты использования белковых гидролизатов в качестве добавки к комбикормам для сельскохозяйственной птицы 213

5. Экономика и инновационное предпринимательство 217

Григорьев А.А., Пудов Е.Ю. Экономическая эффективность перспективной конструкции шнекового рабочего органа очистного комбайна 218

Губарева А.В. Применение аналитических методов управленческого анализа в торговле на примере ООО «ТД Колибри» 220

Димакова Н.Н. Инновации в сельском хозяйстве как важный инструмент развития и конкурентоспособности российского АПК 224

Дубовицкая Е.И., Скогорева Н.Э. Проблемы открытия частных детских садов на территории Прокопьевского городского округа 226

Коробова Д.А., Сивиргина С.А. Проблемы социально-экономического развития моногородов 228

Паутова А.Ю. Управление дебиторской задолженностью на примере ООО «Кузбессэнерго» ... 231

Пашоян Г.А. Создание компании, упрощающей систему по осуществлению предпринимательской деятельности 236

Потемкина К.П. О реализации федеральной целевой программы «Жилище» 238

Шебукова А.С. Современные тенденции социально-экономического развития Кемеровской области 241

6. Энергетика 243

Блаженкова М.И. Однофазное повторное включение линии ПС Магистральная – ПС Сомкино 500 кВ 244

Воробьева Д.Ю., Глушкова А.И. Энергосбережение в сфере ЖКХ 249

Капицкий А.М. Классификация критических элементов в электросетевом комплексе 35-110 кВ и принципы упрощенного анализа энергорайонов 252

Копытина К.Д. Выбор клеммных модулей для надежной и безопасной работы сети предприятия 255

Медведев М.С., Наумкин Р.Б. Анализ нормативов потребления электроэнергии для нежилых помещений 257

Медведев М.С., Наумкин Р.Б. Сравнительный анализ фактического электропотребления и нормативов потребления коммунальных услуг 260

Моисеева В.Д. Уменьшение электрических потерь в системах электроснабжения бытовых потребителей 262

Наумкин Р.Б. Примеры расчета цен на розничном рынке электроэнергии и мощности 265

Наумкин Р.Б., Медведев М.С. Оценка эффективности решений по модернизации систем учета электроэнергии у потребителей с точки зрения снижения потерь электроэнергии 270

Недосекина К.А. Качество и надежность снабжения электрической энергией потребителей Кемеровской области, пути улучшения показателей 271

Никитин П.И. Анализ итогов КОМ-2015 272

7. Медицина и биотехнологии 275

Аргунова Ю.А., Трубникова О.А., Мамонтова А.С., Сырова И.Д., Малева О.В., Барбараш О.Л. Ранние физические тренировки как метод коррекции послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов, перенесших коронарное шунтирование……..276

Веретельникова И.Ю. Экспериментальное обоснование применения антибиотик-содержащих композитных материалов синтетического и аллогенного происхождения для хирургического лечения хронического неспецифического остеомиелита позвоночника 277

Грибанов Н.И., Казанин К.С., Басов А.В., Шпаковский М.С., Калашников В.В., Калашников В.В. Применение имплантов с кальций-фосфатным покрытием в лечении переломов шейки бедренной кости 279

Дудченко И.К., Федорова Ю.С., Кульпин П.В. Исследование химического состава летучих компонентов корневищ с корнями Archangelica Officinalis Hoffm. хроматографическими методами..... 281

Жигарь А.О., Федорова Ю.С., Кульпин П.В. Современные перспективы создания и исследования лекарственных растительных средств на основе Archangelica officinalis L. 284

Иноземцева А.А., Кашталап В.В., Усольцева Е.Н., Гордеева Л.А., Барбараш О.Л. Роль генетических полиморфизмов липидных нарушений в оценке тяжести инфаркта миокарда..... 288

Караваев В.Е., Варникова О.Р., Лихова И.Н. Контроль качества медицинской помощи и прогресс здравоохранения..... 290

Кондюкова Н.В., Хрячкова О.Н., Рутковская Н.В., Кузьмина О.К., Груздева О.В. Оценка состояния кальций-фосфорного гомеостаза у реципиентов биопротезов клапанов сердца 291

Кривошапова К.Е. Эффективность и безопасность пролонгированной аспиринотерапии у пациентов с открытыми плановыми вмешательствами на коронарных артериях. 295

Ладик Е.А., Гурьянова Н.О. Персонифицированная оценка фактического питания как инструмент коррекции пищевого поведения населения Кузбасса..... 297

Липова Ю.С., Липова Л.П. Усовершенствованное лечение вертикальной резцовой дизокклюзии 299

Чичкова Т.Ю., Кочергина А.М., Кашталап В.В., Чичкова Т.Ю., Барбараш О.Л. Способ профилактики кровотечений у пожилых пациентов с острым инфарктом миокарда 301

Кузьмина О.К., Рутковская Н.В., Кондюкова Н.В. Клинические предикторы кальцификации ксеноаортальных биопротезов клапанов сердца 302

Федорова Н.В., Кашталап В.В., Хрячкова О.Н., Барбараш О.Л. Галектин-3 в оценке клинической тяжести пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST 305

8. Физико-математические науки, математическое моделирование и информационные технологии 306

Арнаутов Р.С. Энтропия и использование энтропийных мер риска при управлении инвестиционным портфелем 307

Гиниятуллина О.Л. Интеллектуальный анализ данных дистанционного зондирования на основе энтропийного подхода 308

Гончаров А.Л. Оценка техногенного воздействия транспортных систем на окружающую среду в результате разработки месторождений полезных ископаемых 310

Дятлов А.П. Способы идентификации состояний уникальных объектов по электроэнцефалограммам энтропийным методом 311

Корниенко И.Л. Нейросетевые технологии для определения состава угольного концентрата..... 313

Костылев М.А., Харлампенков И.Е. Использование Hadoop MapReduce при обработке изображений дистанционного зондирования земли 316

Кривохвостова А.С., Харлампенков И.Е. Разработка элемента геолого-экономического геопортала ИВТ СО РАН по Кемеровской области 317

Миков Л.С., Потапов В.П., Гиниятуллина О.Л. Разработка системы мониторинга земной поверхности на основе радарных данных 319

Ощепков А.Ю., Харлампенков И.Е. Использование технологии Hadoop для организации высокопроизводительных вычислений 320

Празян Т.Л. Параметры производительности детонации и факторы чувствительности ряда взрывчатых веществ 323

Прокопенко Е.В. Применение компьютерной математики для решения задач моделирования .. 327

Прокопенко Е.С. Создание интегрированных ГИС для решения горнотехнологических задач ... 328

Раевская Е.А. Использование аппарата теории нечетких множеств для оценки коммерческого потенциала инновационных проектов 330

Резвин А.О., Харлампенков И.Е. Разработка приложения для моделирования распространения шума на местности в результате массового взрыва с учетом атмосферных условий и рельефа..... 333

Харлампенков И.Е. Разработка программных средств удаленной обработки пространственных данных 335

Чергинец О.А. Об автоматизации расчета тепловых потерь теплоснабжающих организаций 338

9. Прикладная химия, химические технологии и углехимия. Металлургия. 343

Алсараева К.В., Коновалов С.В., Бондаренко К.Ю. Влияние электронно-пучковой обработки на усталостные характеристики эвтектического силумина 344

Алсараева К.В., Морозов К.В. Формирование структуры, фазового состава и дефектной субструктуры в дифференцированно закаленных рельсах 346

Аникин А.Е. Производство, свойства и применение буроугольного полукокса Березовского месторождения Канско-Ачинского буроугольного бассейна 348

Вальнюкова А.С. Получение и особенности фазовых состояний наноструктурированной системы Ni-Cd 352

Воропай А.Н., Манина Т.С., Самаров А.В., Колмыков Р.П.,Пугачев В.М., Додонов В.Г. Исследование морфологии наноструктурированных композитов Ni(OH)2/C 353

Гарбузова А.К. Карбид титана – перспективный материал для металлургии и машиностроения356

Казимиров С.А.,Багрянцев В.И., Бровченко С.А., Рыбушкин А.А. Разработка конструкции импульсной вихревой топки, использующей в качестве топлива низкосортные угли и отходы углеобогащения 360

Калиногорский А.Н. Формирование магнезиальных шлаков для повышения стойкости футеровки кислородных конвертеров 363

Кубылинская А.А., Иванова Н.В. Электрохимический синтез наноразмерных тонкопленочных структур на основе меди и металлов подгруппы железа 366

Павелко Н.В., Сименюк Г.Ю. Наноструктурированные композиты на основе золота и мезопористых углеродных материаллов 367

Слажнева К.С., Дзюба А.Ю., Уманский А.А., Темлянцев Н.В. Кинетика окисления рессорно-пружинной стали марки 60С2ХА при нагреве под обработку давлением 368

Федорова Н.М., Додонов В.Г., Пугачев В.М., Захаров Ю.А. Получение композитных материалов на основе пористого углеродного носителя и гидроксида никеля 370

Филиппова М.В., Федоров А.А., Бахаев А.В. Компьютерное моделирование операций штамповки 375

Ходосов И.Е. Получение чистого железа путем внедоменной переработки железных руд и углей Кузбасса 378

Числавлев В.В., Фейлер С.В. Исследование гидродинамических процессов при непрерывной разливке рельсовой стали 381

10. Гуманитарные науки 385

Буряченко А.А. Проблемы и перспективы молодежной политики на территории Прокопьевского городского округа 386

Инякина Е.Н. Произведения иноязычных писателей о Сибири как средство привлечения иностранных туристов (на материале повестей Рут Эпперсон «Comrade one crutch», Сэнди Кролика «Veronika. The Siberian' Tale» и поэмы Энди Крофта «Tomskaya Pisanitsa Park, Kemerovo») 389

Кайгородов В.А. Структурные аспекты художественного рынка Сибири 391

Калинин С.С. Герой мифологический и герой эпический: сходства и различия в способе изображения (на материале древнегерманского фольклора) 393

Лещёнок В.Д. Совершенствование организации органами местного самоуправления решения вопросов по предоставлению ритуальных услуг и содержанию мест захоронения на территории муниципального образования 396

Лукина И.В., Тоненчук Н.А. Применение проектных технологий в современных практиках декоративно-прикладного искусства 399

Чурокаева В.И. Национальная самоидентификация как стратегия современной языковой политики Ирландии 401

1. Горное дело. Строительство. Машины и оборудование.

УДК 622.814

Математическое моделирование затухания волны сжатия в одиночных и разнесенных взрыволокализующих заслонах

Баганина Александра Евгеньевна, к.ф.-м.н.
Институт угля Сибирского отделения РАН
baganina@ic.sbras.ru

В работе «Аналитическая инженерная методика оценки затухания ударных волн при их прохождении через защитные сооружения» [1] авторами было проведено исследование процесса взаимодействия ударной волны с границами раздела газа и равновесной двухфазной среды, в качестве которой выступали сланцевые и водяные заслоны. В представленной работе с аналогичной постановкой задачи исследуется затухание волны сжатия (ВС) в одиночных и разнесенных водяных заслонах. В расчетах суммарная масса разнесенных заслонов предполагалась равной массе одиночного заслона. Исследуется влияние концентрации частиц воды в заслоне на степень затухания ВС.

Общие положения

Согласно методике [1]: «Сланцевые и водяные заслоны, используемые в качестве защитных сооружений для гашения ударных волн, отличаются от широко применяемых в шахтах заслонов, назначение которых сводится к локализации метана и угольной пыли за счет гашения пламени. Это отличие касается расхода воды и сланцевой пыли на 1 м^3 объема выработки (20-50 кг/м^3 и 13.3 кг/м^3 соответственно), длины заслона и схемы его установки» исследования проводились для заслонов с массовой концентрацией воды равной 30 кг/м^3, 40 кг/м^3 и 50 кг/м^3.

Математическая модель

Область решения задачи в случае исследования затухания ВС в разнесенных заслонах представлена на рисунке 1. Левый конец одномерного канала длиной L7 замыкается непроницаемой твердой стенкой, справа задаются мягкие граничные условия. При численном моделировании задачи затухания ВС в одиночном заслоне область решения ограничивается границей L5.

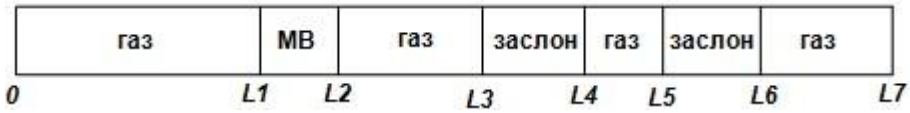


рис. 1 Область решения задачи в случае разнесенных заслонов: МВ – мгновенный взрыв

Во всей области решения в лагранжевой системе координат решались одномерные уравнения (1) – (4).

$$\oint \rho dx - \rho u dt = 0; \qquad (1)$$

$$\oint \rho u dx - \left(p + \rho u^2\right) dt = 0; \qquad (2)$$

$$\oint \rho\left(\varepsilon + \frac{u^2}{2}\right) dx - \left[\rho u\left(\varepsilon + \frac{u^2}{2}\right) + pu\right] dt = 0; \qquad (3)$$

$$\varepsilon = \frac{p}{(k-1)\rho}. \qquad (4)$$

Здесь (1) – (4) – уравнения сохранения массы, количества движения и энергии, (4) – уравнение состояния, где ρ – плотность, u – скорость, ε – внутренняя энергия, p– давление, k – показатель адиабаты.

В начальный момент времени на участках $0 < x < L1$, $L2 < x < L3$, $L4 < x < L5$ и $L6 < x < L7$ задавались параметры газа: p = 0.101МПа, ρ = 1.22кг/м^3, u = 0м/с, k = 1.4. На участке $L1 < x < L2$ моделировался участок повышенного давления p = 0.202 МПа, $\rho = 1.22$ *кг/м*^{3}, u = 0 м/с, k = 1.4.

В области заслона как в [1] применялась равновесная модель смеси газа и водяных капель, в которой плотность заслона ρ_{zaslon} равняется сумме плотности газа и массы капель в единице объема. В силу малых

размеров капель, образующихся при прохождении ВС, в модели предполагалось равенство скоростей и температур фаз. При этом показатель адиабаты равновесной смеси рассчитывался по формуле:

$$k_{zaslon} = \frac{zc_B + (1-z)c_p}{zc_B + (1-z)c_v}, \qquad (5)$$

где c_p – теплоемкость смеси при постоянном давлении, c_v – теплоемкость смеси при постоянном объеме, z – массовая доля частиц воды, c_B – теплоемкость воды.

На участке $L3 < x < L4$, $L5 < x < L6$ задавались параметры заслона p = 0.101МПа, $\rho = \rho_{zaslon}$, u = 0м/с, $k = k_{zaslon}$.

Граничные условия: на левой границе области решения задавались условия непроницаемости, справа – мягкие граничные условия. При этом левая граница устанавливается столь далеко от заслона, чтобы в течение заданного промежутка времени граничные условия при $x = 0$ не сказывались на события в окрестности преграды. Для удобства задания граничных условий вводились фиктивные ячейки [2].

Численное решение уравнений (1) – (4) осуществлялось с помощью разностной схемы метода С. К. Годунова [3], записанной в лагранжевых координатах. При этом использовалась схема распада разрыва, учитывающая возможный разрыв показателя адиабаты. В связи с использованием координат Лагранжа в расчетах четко выделялись и не размазывались контактные разрывы, что повысило точность расчетов.

Результаты расчетов

Производилось сравнение давления ВС после прохождения одиночного заслона длиной 5м с давлением ВС после прохождения двух разнесенных заслонов с одинаковыми длинами по 2.5м.

Полагалось, что суммарная масса двух разнесенных водяных заслонов равна массе одиночного водяного заслона. Исследования проводились для заслонов с массовой концентрацией воды равной 30 кг/м3, 40 кг/м3 и 50 кг/м3.По проведенным оценкам затухание ВС будет максимальным, если расстояние между заслонами не меньше 30м при длине участка повышенного давления $L1 < x < L2$ равного 10м.

Как видно из рисунка 2 избыточное давление ВС после прохождения разнесенных водяных заслонов почти в 2 раза (отношение избыточных давлений равно 1.61) меньше избыточного давления ВС после прохождения одиночного водяного заслона. В аналитической инженерной методике [1] было показано, что «внутри преграды ударная волна попадает в своеобразную ловушку, ограниченную контактными разрывами (границами заслона). Волны давления внутри преграды многократно отражаются от ее границ и постепенно затухают за счет ухода преломленных волн.»[1]. Скачки давления (рис. 2–3) в области за водяным заслоном ($L6 < x < L7$) показывают процесс многократного отражения ВС от границ заслона.

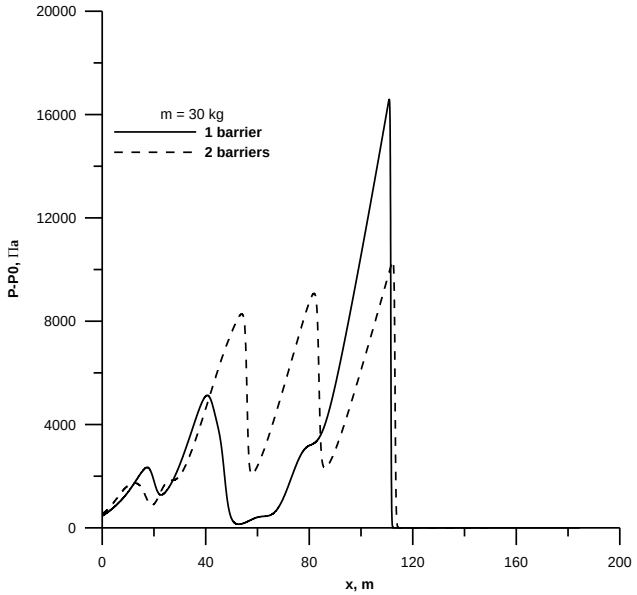


рис. 2 Избыточное давление ВС после прохождения: одиночного водяного заслона длиной 5м (сплошная линия); разнесенных водяных заслонов длиной по 2.5 м (пунктирная линия) с концентрацией воды в заслоне равной m=30 кг/м3;

На рисунке 3 представлены результаты расчета затухания ВС в заслонах с концентрацией воды 50 кг. Для заслонов с концентрацией воды 40 кг/м3 отношение избыточного давления ВС после прохождения одиночного заслона к избыточному давлению ВС после прохождения разнесенных водяных заслонов равно 1.7, а для водяных заслонов с концентрацией воды 50 кг/м3 это отношение еще больше и равно 1.8. Следовательно, чем больше концентрация воды в заслоне, тем меньше давление в ВС после прохождения одиночного или разнесенных заслонов и тем больше эффективность разнесенных водяных заслонов по сравнению с одиночным заслоном.

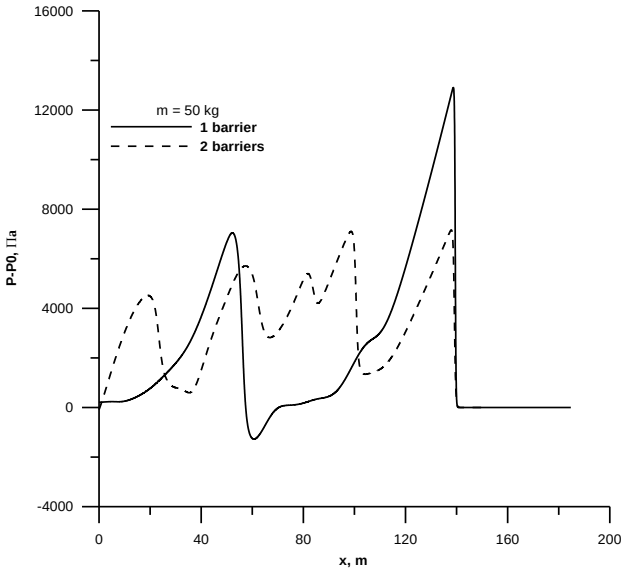


рис. 3– Избыточное давление ударной волны после прохождения: одиночного водяного заслона длиной 3.4м (сплошная линия); разнесенных водяных заслонов длиной по 1.7 м (пунктирная линия). p0 = 0.101МПа; m= 50 кг/м3.

Таким образом, большей эффективностью защитного сооружения обладает система из двух разнесенных водяных заслонов, с суммарной массой равной массе одиночного заслона, при этом расстояние между заслонами должно быть в несколько раз больше длины ВС.

Список публикаций:

[1] Аналитическая инженерная методика оценки затухания ударных волн при их прохождении через защитные соотружения / В.А. Горбатов [и др.] // Кемерово: Кузбассвузиздат, 2003. 40 с.

[2] Численные методы в задачах физики быстропротекающих процессов: учебник для втузов / А. В. Бабкин [и др.]. ; науч. ред. В. В. Селиванов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. 519 с.

[3] Численное решение многомерных задач газовой динамики / С.К. Годунов [и др.]. М.: Наука, 1976. 400 с.

УДК 622.272

Инновационная технология разработки мощного угольного пласта

Варфоломеев Евгений Леонидович
Борисов Иван Леонидович
Институт угля Сибирского отделения Российской академии наук
Федорин Валерий Александрович
kku@icc.kemsc.ru

Разработка мощных пластов занимает значительное место в общей добыче угля во многих странах мира: Россия, КНР, Япония, Индия и др. Основная часть добычи из мощных пластов в РФ осуществляется в трех угольных бассейнах - Кузнецком (65%), Печорском (12%) и Челябинском (8%).

Значительная доля мощных пластов в структуре добычи угля в Кузбассе объясняется высоким качеством угля.

В Кузбассе мощные пласты залегают в ряде районов (Ленинском, Кемеровском, Беловском и прочих), однако ведущее место по запасам и добыче угля из мощных пластов занимает Томь-Усинский район. Разработка мощных пластов на шахтах ведется в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях: труднообрушаемые породы кровли, опасность по горным ударам и внезапным выбросам, высокая метанообильность, склонность углей к самовозгоранию и нарушенность пластов.

Вместе с тем, при разработке пластов, мощностью более 5 м появляются трудности, не имеющие место на пластах средней мощности, такие как, значительная масса и габариты оборудования, что приводит к усложнению схем его транспортирования, монтажа и демонтажа, так как сечение выработок на действующих шахтах России не везде соответствует условиям безопасного транспортирования крупногабаритного очистного оборудования [1].

Следует отметить, что перспективные современные системы разработки на основе комплексной механизации имеют высокую стоимость применяемого забойного оборудования и, вследствие этого, предъявляют высокие требования к горнотехническим условиям вынимаемого пласта.

Прежде всего, это величина первоначальных запасов выемочного столба (не менее 1,5 - 2,0 млн. т) [2] и их достоверность (отсутствие геологических нарушений, постоянство качества и др.). Потери добычи из-за простоев забойного оборудования (перемонтаж, снижение производительности при переходе нарушений и т.д.) обходятся в этом случае чрезвычайно дорого. Эти проблемы значительно сужают область применения средств комплексной механизации.

В связи с этим большую актуальность приобретает создание гибких камерно-слоевых систем разработки мощных пологих угольных пластов, где применение средств комплексной механизации нецелесообразно.

Камерно-слоевые системы разработки пластов угля мощностью более 6,0 м условно можно разделить на несколько основных групп:

• технологии с раздельным проведением системы камер в каждом слое без обрушения кровли пласта;

• системы с проведением выемочных камер на полную мощность пласта без обрушения его кровли;

• системы с проведением выемочных камер на полную мощность пласта с управлением кровлей пласта полным обрушением.

Учитывая множество недостатков, характерных для камерных систем разработки с раздельным проведением камер по слоям (первая группа) можно сказать, что системы разработки с проведением выемочных камер на полную мощность пласта (вторая группа) имеют более высокие показатели. Но ещё более перспективны камерные системы разработки с полным обрушением кровли пласта (третья группа). Далее даётся краткое описание камерно-слоевой системы разработки с отработкой на полную мощность пласта с управлением кровлей полным обрушением с приведением ориентировочных технико-экономических показателей.

Камерным системам разработки с выемкой угля без обрушения кровли пласта характерны следующие основные недостатки (вариант с закладкой выработанного пространства не рассматривается из-за явно худших технико-экономических показателей):

• концентрация горного давления на сохраняемые целики угля при большой вынимаемой мощности делает невозможным применения этой системы разработки на пластах опасных по горным ударам;

• невысокий коэффициент извлечения редко превышающий 50 %;

• большая вероятность возникновения эндогенных пожаров;

• затруднения при проветривании рабочего пространства большого поперечного сечения - до 300 м^2 (у кровли пласта могут образовываться неконтролируемые слоевые скопления метана большого объёма);

• пониженный уровень безопасности работающих (связан в первую очередь с большой высотой выработок).

Упомянутые серьёзные недостатки делают необходимым создание и применение на практике систем разработки с управлением кровлей полным обрушением.

Далее рассматривается предлагаемая технология разработки мощного пласта системой параллельных камер шириной до 6,0 м по каждому слою с погашением межкамерных целиков.

Согласно принятой схеме ведения работ, запасы пласта делятся на выемочные блоки с размером по падению до 100 м, размеры по простиранию определяются по планам горных работ (рис. 1).

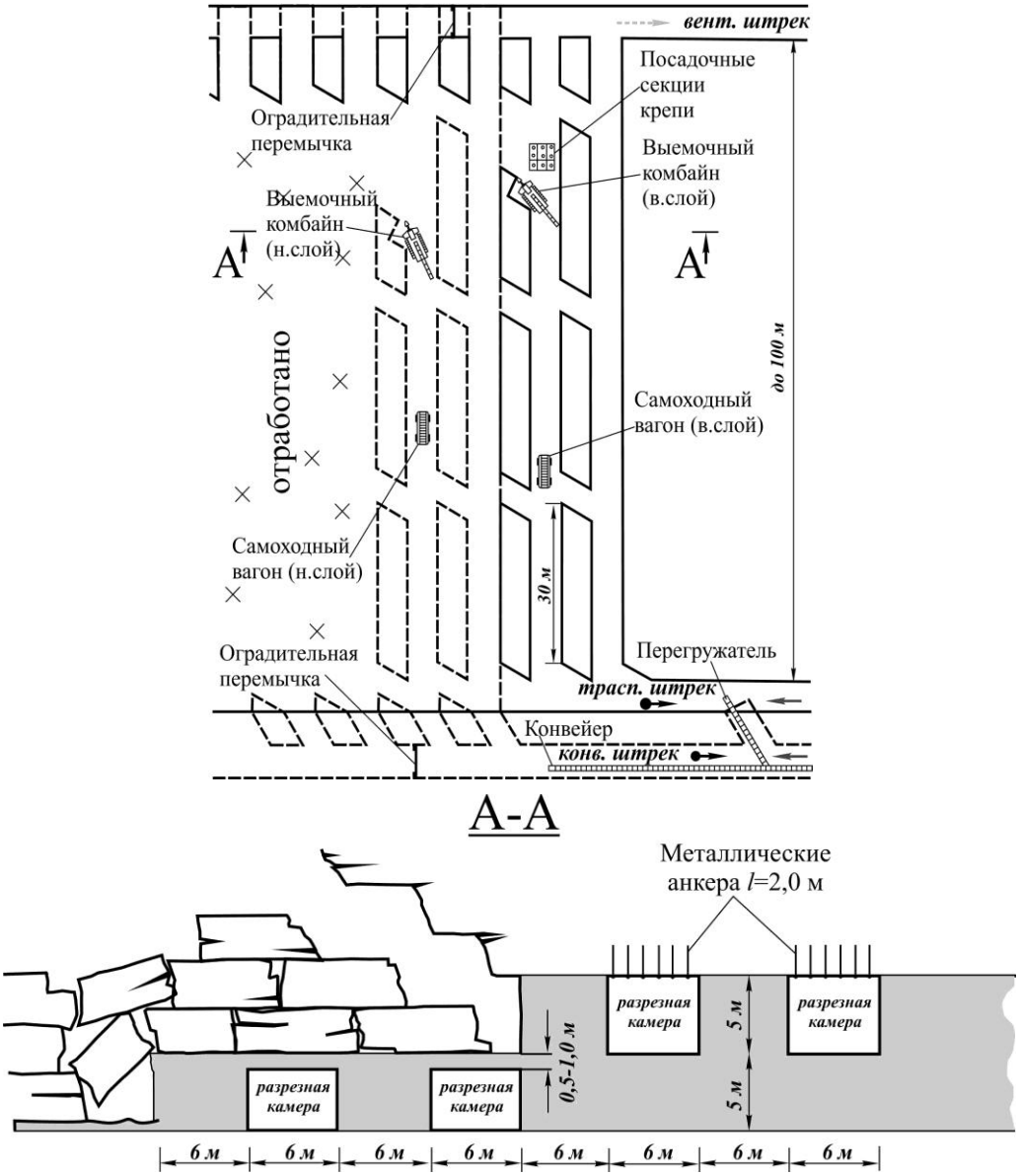


рис.1 Технологическая схема разработки мощного пологого пласта системой параллельных камер по каждому слою с погашением межкамерных целиков.

Подготовка выемочного блока осуществляется проведением конвейерного, вентиляционного и транспортного штреков по границам выемочного блока. Угол заложения всех выработок в блоке должен обеспечивать удаление шахтных вод из горных работ самотёком [3]. Конвейерный штрек проводится по простиранию по почве пласта по нижней границе выемочного блока. Крепление штрека производится анкерами либо деревянными рамами. В случае анкерного крепления тросовые анкера длиной 6.0 - 7.0 м закрепляются в кровле пласта на глубину 1.0 - 1.5 м. Штрек предназначен для выдачи добытого угля, для этой цели в нём монтируется конвейерная линия. Транспортный штрек проводится параллельно конвейерному штреку на расстоянии 6,0 - 10 м от него по кровле пласта. Крепление штрека производится металлическими анкерами длиной 1.8 - 2.0 м с полимерным закреплением. Штрек предназначен для транспортировки материалов и оборудования необходимых для обеспечения работ в выемочном блоке. Вентиляционный штрек проводится по простиранию по верхней границе выемочного блока по кровле пласта. Крепление штрека также производится металлическими анкерами длиной 1.8 - 2.0 м с полимерным закреплением. Штрек предназначен для выдачи исходящей струи воздуха из горных работ, а также используется как запасной выход. На стадии подготовки проводятся также сбойки между конвейерным и транспортными штреками для передачи угля с работ в подкровельном слое на конвейерный штрек. Крепление сбоек аналогично креплению конвейерного штрека.

По принятой схеме ведения работ пласт угля условно делится на два слоя примерно равной мощности (технические возможности добычного оборудования должны обеспечивать выемку слоя угля мощностью до 5,0 м). Слои отрабатываются одновременно системами параллельных камер проводимых по падению. Работы в нижнем слое ведутся следом за отработкой верхнего слоя без отставания под защитой пачки угля толщиной 0,5 - 1,0 м.

Параллельные камеры, проводимые для отработки верхнего слоя, закладываются от транспортного штрека под углом 90° и проводятся до вентиляционного штрека. Крепление выработок предусматривается анкерами длиной 1,8 - 2,0 м с полимерным закреплением. Через 30 м между камерами производятся сбойки для облегчения режима проветривания и обеспечения запасного выхода (сокращение пути эвакуации).

Отработка межкамерного целика всегда начинается после завершения проведения следующей выемочной камеры (для обеспечения проветривания за счёт общешахтной депрессии). Погашение целика производится косыми заездами с охраной сопряжения с выработанным пространством специальными посадочными 4-х стоечными секциями крепи на гусеничном ходу, управляемые дистанционно, типа ABLS производства австрийской фирмы Voest Alpine. При погашении межкамерных целиков угля у вентиляционного штрека оставляется целик угля шириной 6,0 - 10 м для его временной охраны.

Работы в нижнем слое разрешается начинать только после первичной посадки кровли пласта в выработанном пространстве. После проведения первичной посадки кровли работы в верхнем слое приостанавливаются до отработки нижнего слоя на всей площади образованного выработанного пространства. Технология отработки нижнего слоя и дальнейший порядок работ описаны ниже (рис.2).

При дальнейшей отработке верхнего слоя должен проводиться комплекс мероприятий по принудительной посадке кровли пласта исключающих её зависание.

Выемочные камеры, проводимые для отработки нижнего слоя, закладываются от конвейерного штрека под прямым углом и проводятся до вентиляционного штрека. По простиранию камеры проводятся непосредственно следом за работами в верхнем слое, между камерами производятся сбойки через 30 м (горные работы в нижнем слое находятся в разгруженной зоне в связи с тем, что опорное давление в выработанном пространстве восстанавливается на расстоянии 20 - 30 м от линии забоя). Крепление выработок нижнего слоя возможно деревянными рамами с перетяжкой кровли плахой либо металлическими инвентарными верхняками на гидравлических стойках с претяжкой кровли металлической сеткой (следует заметить, что второй вариант более надёжен, так как крепь должна выдержать возможный динамический удар при обрушении кровли пласта в случае её зависания).

Как и в верхнем слое, отработка межкамерного целика начинается после завершения проведения следующей выемочной камеры. Погашение целика производится косыми заходками шириной 4,0 м. Угольная кровля в заходках не крепится, в случае её обрушения выемка заходки прекращается, комбайн переходит к следующей заходке. Управление комбайном при работе в заходках осуществляется дистанционно из под крепления выемочной камеры. Между заходками могут пропускаться целики угля шириной 2,0 - 2,5 м. Выемочная камера по мере отработки межкамерного целика погашается, инвентарное металлическое крепление извлекается и выдаётся для использования при проведении следующей камеры (в случае деревянного крепления для погашения выемочной камеры используется посадочные лебёдки).

рис.2 Порядок ведения работ на верхнем и нижнем слоях
(часть защитной пачки угля не показана для наглядности)

Основные расчётные технико-экономические показатели системы разработки приведены в таблице

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель	
			Вариант 1	Вариант 2
1	Удельный расход материалов (на 1000 т добычи):			
	- металлокрепь	т	0,5	1,6
	- ампулы химического закрепления	шт.	65	65
	- лесные материалы	$м^3$	8,0	1,3
2	Коэффициент извлечения			
	- максимальный расчётный		0,70 - 0,74	
	- без погашения целиков в нижнем слое		0,56 - 0,59	
3	Численность трудящихся	чел.	100	
4	Среднемесячная добыча	тыс. т	35	40
5	Производительность труда трудящегося	т/мес.	350	400

Расчёт показателей произведен в двух вариантах. По первому варианту для крепления выработок нижнего слоя используются только лесоматериалы, во втором - инвентарная металлическая крепь (лесоматериалы используются только как временная крепь при погашении выемочных камер). Коэффициент извлечения рассчитан также в двух вариантах (на максимальную полноту выемки и без погашения межкамерных целиков в нижнем слое).

Из таблицы видно, что коэффициент извлечения в описанной системе разработки может достигнуть значительной величины (0,70 - 0,74) при низких издержках на добычу угля. Однако данной системе разработки присущи недостатки, наиболее значимые из которых приводятся ниже:

• В связи с тем, что кровли мощных пластов угля преимущественно весьма тяжёлые и склонны к зависанию проблемой является управление их посадкой, по этой же причине нагрузка приходящаяся на погашаемый на границе с выработанным пространством целик весьма высока, что не позволяет рекомендовать эту систему разработки для удароопасных пластов.

• Серьёзной проблемой является проведение и крепление кровли выработок в нижнем слое. Сложно выдержать в кровле пачку угля заданной мощности, а также крепить выработку в случае непроизвольного обрушения этой пачки. В качестве мер можно предложить бурение в почву выемочных камер верхнего слоя

маркировочных реперов и настил защитного перекрытия, хотя это ведёт к увеличению трудоёмкости и расходу материалов.

• Достаточно высокой остаётся также вероятность возникновения эндогенных пожаров в выработанном пространстве, так как большая часть потерь угля представлена обрушенным, разрыхленным углём. Однако возвратноточная схема проветривания участка уменьшает эту опасность. К профилактическим мерам можно также отнести оставление барьерных целиков угля, расстояние между которыми определяется инкубационным периодом самовозгорания угля (выемочное поле между целиками должно отрабатываться за время, не превышающее инкубационного периода), хотя это увеличивает эксплуатационные потери угля.

Список публикаций:
[1]Клишин В.И. Технология разработки запасов мощных пологих пластов с выпуском угля / В.И. Клишин, И.А. Шундулиди, А.Ю. Ермаков, А.С. Соловьев. – Новосибирск: Наука, 2013. – 248 с.
[2]Ялевский В.Д. Модульные горнотехнологические структуры вскрытия и подго-товки шахтных полей Кузбасса (Теория. Опыт. Проекты.) / Ялевский В.Д., Федорин В.А. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2000. – 224 с.
[3]Патент РФ №2284414, МПК E21C 41/18. Способ разработки пологого угольного пласта / ИУУ СО РАН; Ялевский В.Д., Федорин В.А., Анферов Б.А., Варфоломеев Е.Л. – Опубл. 27.09.2006 г. Бюл.№27.

УДК 622.23.05

О стенде для исследования технико-экономических показателях узкозахватного очистного комбайна

Григорьев Алексей Анатольевич
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске
Пудов Евгений Юрьевич, доцент, к.т.н.
E-mail nokia00001@mail.ru

В настоящее время тенденция развития современного горного производства подтверждает неуклонный рост общего объема добычи твердых полезных ископаемых механическим способом. При имеющемся уровне механизации разработка лавами стала высокопроизводительным методом добычи, требующим небольшого числа рабочих. Технология добычи угля длинными лавами основывается на эксплуатации механизированных комбайновых очистных комплексов. Основным типом узкозахватных комбайнов для выемки пологих пластов являются комбайны со шнековым исполнительным органом. Действие узкозахватной очистной машины базируется на механическом способе разрушения угольного массива резаньем. Недостатком данного действия является высокая энергоемкость выемочной машины поэтому остро стоит вопрос о снижении удельных затрат на добычу.Основным параметром, определяющим закономерности изменения удельных энергозатрат, является глубина резанья или при прочих равных условиях скорость подачи. Однако в реальных конструкциях шнековых исполнительных органов на расчет шнека влияет множество других факторов.

Возможным путём решения проблемы снижения энергозатрат является исследование и совершенствование методик расчета исполнительного органа очистного комбайна и определение рациональных конструктивных параметров узкозахватной выемочной машины.

Проанализировав выше перечисленное, нами начата работа по моделированию стенда для исследования технико-экономических характеристик шнека. Стенд имитирует механическое разрушение горных пород. Модель создаётся для исследования реального физического процесса. Она будет пропорционально меньше для удобства проведения экспериментов. Снятые характеристики, полученные со стенда, должны быть пропорциональны коэффициенту, выведенному, исходя из теории подобия.

Моделированию будет подвергнут процесс резанья горной массы. Процесс зарубки и погрузочная способность в рамках данной задачи не рассматривается, но имеют возможность быть рассмотренными. Следовательно, стенд моделирует подачу, частоту вращения исполнительного органа и геометрическое расположение резцов на лопастях шнека (рис 1).

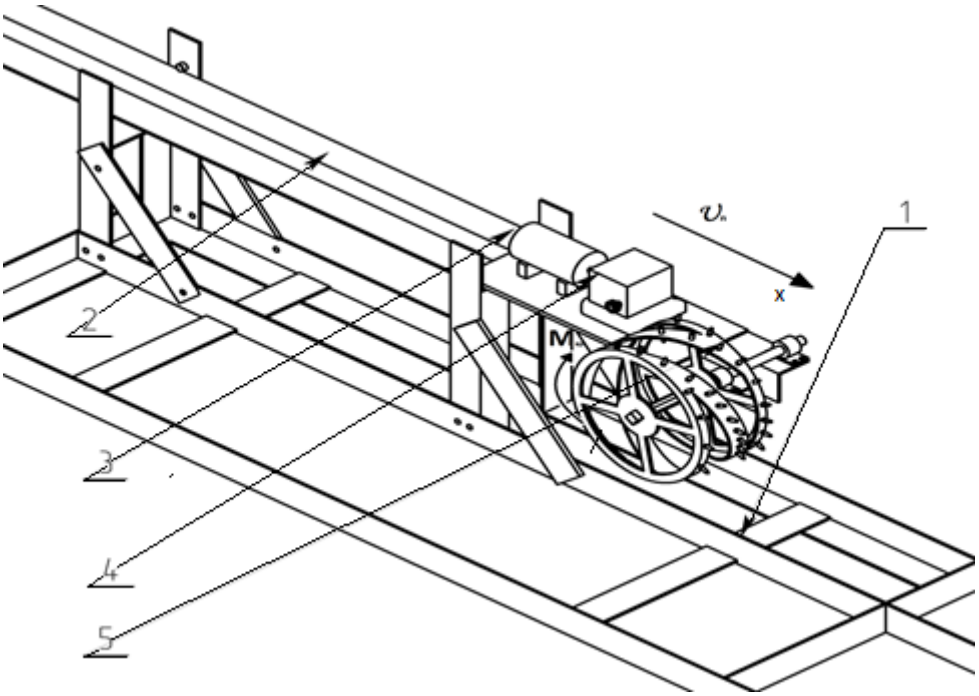


рис 1. Стенд исследований. 1-опорная рама, 2-верхняя подвижная часть,3-электродвигатель, 4-редуктор, 5-исполнительный орган.

Разработанный стенд для исследования технико-экономических показателей шнекового исполнительного органа очистного комбайна представляет собой опорную раму (поз.1) с подвижной верхней частью (поз.2), к которой непосредственно крепится исполнительный орган (поз.5). Верхняя часть стенда перемещается относительно опорной рамы по оси X за счет электродвигателя и винтовой передачи, тем самым моделируя подачу на забой Uп, а электродвигатель (поз.3), совместно с редуктором (поз.4), приводит во вращение исполнительный орган, создавая вращающий момент Мвр. С исполнительного органа в свою очередь снимаются показания частоты вращения электронным счетчиком. Для равномерного изменения частоты вращения исполнительного органа предлагается применять электродвигатель постоянного тока (поз.3) (см. рис.1).

Все исследования и выявление закономерностей технико-экономических показателей будут проводиться на моделях, а впоследствии их с точностью можно согласовать с реальным процессом [6]. Следовательно, встает вопрос о создании модели горного массива на стенде.

Для упрощения интерпретации снятых характеристик со стенда исследований необходимо создать модель угольной толщи, физико-механические свойства которой будут похожи или при возможности полностью соответствовать свойствам реального угольного массива. Также необходимо смоделировать естественное нарушение массива в виде породных включений. При этом подбор материалов и имитация толщи пород можно произвести по общепринятой методике моделирования горных процессов [7]. Для исследований были изготовлены пробные образцы для исследования физико-механических свойств моделируемой толщи. Это необходимо для определения точных пропорций связующих материалов для последующего комплектования стенда со смоделированной угольной толщей.

Лабораторные исследования будут проводиться с использованием модели шнекового исполнительного органа, который включает в свой состав 50 резцов по прототипу РГ-500, смоделированный угольный массив (поз. 1), измерительные приборы (вольтметр, амперметр, счетчик оборотов), которые необходимы для снятия характеристик (рис 2).

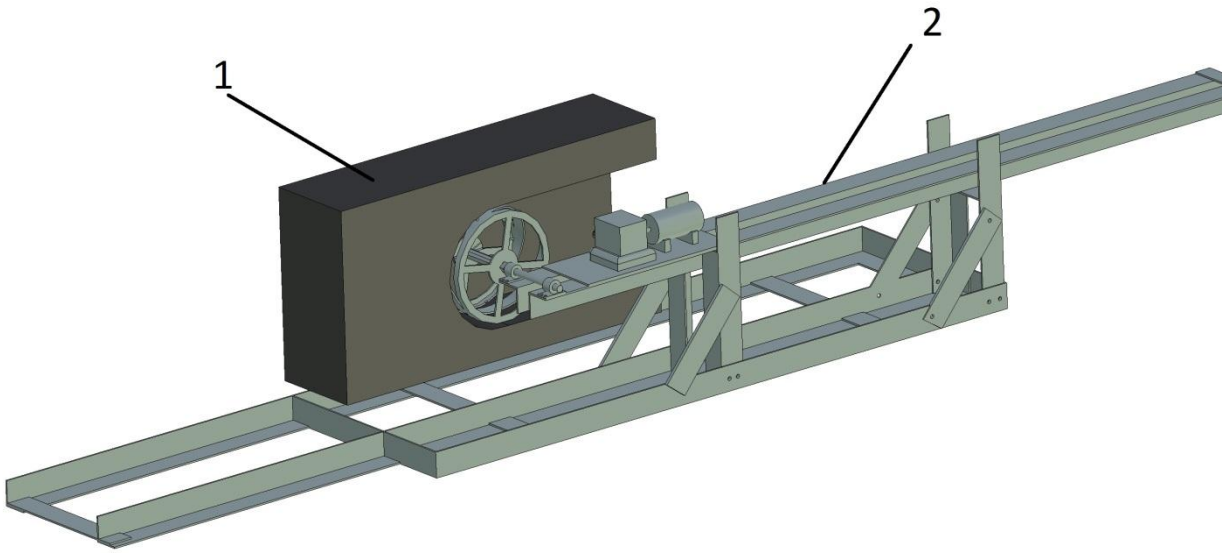


рис 2. Установка для исследования технико-экономических показателей шнекового исполнительного органа.1- угольная толща, 2-стенд исследований.

Предложенная схема соответствует моделированию процесса резанья горных пород узкозахватным очистным комбайном. Описанная в данной работе модель может быть использована при исследовании рабочих процессов шнекового исполнительного органа в динамических режимах (в условиях эксплуатации). На предлагаемой модели обеспечивается возможность определения динамических характеристик рабочих процессов шнека, исходя из изменений значений частот вращения, токов и напряжений на электродвигателях.

Список публикаций:

[1] Фролов А.Г. и др. Исследование новых систем и средств механизации узкозахватной выемки полезных ископаемых. М.: 1970. — 90 с.

[2] Задков, Денис Александрович. Обоснование рациональных динамических параметров гидропривода механизма резания выемочного модуля

[3] Гухман А. А. Введение в теорию подобия 1973, с73-80.

[4] Ягодкин Г.И. О влиянии механизации очистных работ на производительность труда // Научные труды. М.: ИГД им.А.А.Скочинского, 1983. -Вып.223, С.75-78.

[5] Борисов Б.М., Пальянова Н.В. Экгардт В.И. Математическое моделирование и расчет систем управления технологическими объектами. Учебное пособие. СПб: СПГГИ (ТУ), 1996. - 46 с.

[6] Аверин С. Г. О моделировании процессов деформации и разрушений горных пород методом эквивалентных материалов // Сборник работ по вопросам моделирования методом эквивалентных материалов: Сб. тр./ ВНИИ маркшейд. ин.т-л., 1962. - №.44. – С. 3-6.

[7] Насонов И.Д. Моделирование горных процессов.- М: Недра, 1969. – 204с.

УДК 531.781.2 : 620.179.17 621.791.92 : 669.018.25

Способ восстановления и упрочнения элементов горнодобывающего оборудования

Князьков Константин Викторович
Институт угля СО РАН, КузГТУ
koss233@gmail.com

В рамках утвержденной Правительством РФ в 2012 году Долгосрочной Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года предусматривается значительная интенсификация угольного производства. Ставятся задачи кардинального повышения производительности труда, модернизации и обновления производственных мощностей по добыче угля. При этом упор делается на импортозамещающие технологии и развитие собственной базы, отвечающей требованиям мировых стандартов в области машиностроения [1].

В процессе эксплуатации горнодобывающего оборудования, возникает ряд проблем, которые приводят к аварийным остановкам. Причиной повреждения и разрушения деталей машин горнодобывающего оборудования, таких как ковши экскаваторов, облицовочные плиты карьерных самосвалов, клинья гидромолотов и пневмомолотов, детали конвейеров транспортировки горной породы и др., является его эксплуатация в условиях интенсивного ударно-абразивного износа.

Повышение производительности угольных шахт и разрезов зависит от безотказной работы горнодобывающего оборудования. Для повышения сроков эксплуатации горнодобывающего оборудования применяются такие способы защиты рабочих поверхностей деталей машин, как наплавка, напыление, металлизация материалами, обладающими стойкостью к ударно-абразивному износу.

Применение наплавочных материалов и способов нанесения покрытий в настоящее время не удовлетворяет требованиям современного уровня горнодобывающего оборудования в связи со значительным повреждением рабочих поверхностей деталей машин, подверженных интенсивному износу.

Восстановление и при необходимости упрочнение необходимо выполнять дуговыми способами наплавки, применение напыления не позволяет существенно повысить ресурс из-за существующих высоких ударных нагрузок при эксплуатации ГДО. Один из основных способов позволяющих повысить ресурс и снизить количество используемых наплавочных материалов – плазменно-порошковая наплавка. Достоинства данного способа позволяют достичь минимального проплавления основного металла, что повышает износостойкость полученных защитных покрытий, а также позволяет применять материалы, из которых невозможно или сложно получить наплавочные материалы для других способов наплавки.

Определение наплавочного материала является основным при разработке технологии восстановления. В результате проведенного анализа отечественных и зарубежных наплавочных материалов, предназначенных для эксплуатации в условиях абразивного и комбинированного ударно-абразивного износа, выявлено, что преобладающим видом упрочняющей фазы в импортных материалах являются карбиды хрома, в меньшем количестве карбиды титана.

Применение методик для определения износостойкости на абразивное изнашивание показали, что многие наплавочные материалы отечественного производства имеют значительное превосходство перед иностранными (рис. 1). Данные результаты были получены в результате проведенных исследований на базе лаборатории угольного машиноведения ИУ СО РАН [2-6].

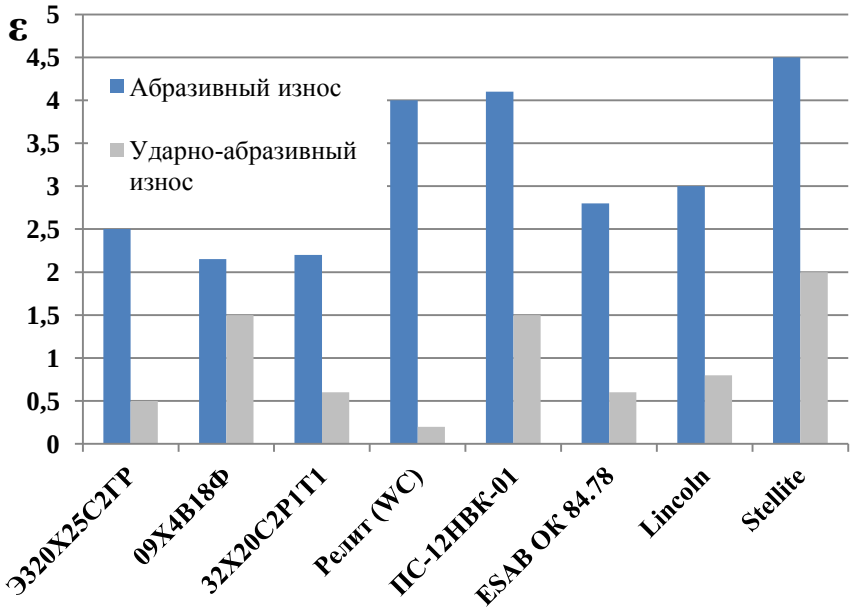


рис.1. Относительная износостойкость различных наплавочных материалов (эталон – сталь 45)

Производственное применение различных наплавочных материалов, также позволяет говорить о конкурентоспособности отечественных материалов [7]. Так в некоторых работах представлен опыт применения технологий упрочнения различных деталей ГДО. Производственные испытания показали, что применение электродов плавящихся для наплавки ОЗИ-6 позволяет получить повышение ресурса 2,2 раза, по сравнению с импортной сталью Hardox 500. Также проведенные испытания на разрезе «Черниговец», показывают, что применение ППН наплавки композиционными материалами ПС-12НВК-01 модифицированные наноразмерным Al_2O_3, позволяют получить повышение ресурса более чем в 2 раза по отношению к материалам типа ESAB OK 84.78 и 8 раз при упрочнение электродами Т-620.

Применение модифицирования для повышения свойств износостойкости защитных покрытий ГДО позволяют:

1. Повысить эффективность работы, горнодобывающего оборудования за счет применения более совершенных способов нанесения износостойких материалов, а также применения материалов, имеющих более высокую стойкость к ударно-абразивному износу.

2. На основе полученных исследований разработать способы по восстановлению и упрочнению деталей машин и применять современные отечественные технологии наплавки для повышения механических свойств элементов ГДО, за счет применения модифицирования упрочняющих покрытий.

Список публикаций:

[1] Распоряжение Правительства РФ от 24 января 2012 г. N 14-р «Об утверждении Долгосрочной Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года»

[2] Никитенко М.С. Разработка комплекса средств технической диагностики, восстановления и упрочнения элементов горнодобывающего оборудования / М.С. Никитенко, К.В. Князьков, Н.В. Абабков, Е.А. Ожиганов // Институт угля СО РАН: Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). М.: Издательство «Горная книга». 2013, №ОВ6. С 447-458.

[3] Лившиц Л.С. Металловедение для сварщиков. - М.: Машиностроение, 1979 г., с. 241-242.

[4] Трошков А.С. Модифицирование структуры наплавленного металла нанодисперсными карбидами вольфрама. // Ползуновский альманах// Вып. №2.- 2009, стр. 72-75.

[5] Анализ способов ремонта и восстановления деталей машин горно-обогатительных комплексов Горизонты образования (электронный журнал). - 2011. - вып. 13 с. 14-15. (Труды 8-й Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь- 2011")

[6] Коротков В.А. Исследование износостойкости твердых наплавочных материалов в производственных условиях. Материаловедение и нанотехнологии. №3-2013. С. 45 – 51.

[7] Никитенко С.М., Гоосен Е.В., Клишин В.И. Опыт взаимодействия учреждений академической науки с бизнесом на принципах ГЧП // Всероссийский научно-практический журнал «Инновации». - 2013. - №9(179).

УДК 622.016.62 +51-74

Оценка возможностей методов компьютерного моделирования геомеханического процесса во вмещающем массиве

Леонтьева Елена Владимировна
Институт угля Сибирского отделения Российской академии наук
Полевщиков Геннадий Яковлевич, д.т.н., профессор
l.leontieva@mail.ru

При решении задач, связанных с изучением техногенных геомеханических процессов во вмещающем массиве, таких как формирование напряжений, разгрузка, сдвижение, разрушение подрабатываемого и надрабатываемого массива, его газодинамического и напряженно-деформированного состояния, развитие сдвижения пород основной и непосредственной кровли, изменение горного давления и т.д., возникают сложности с пространственным моделированием этих процессов.

Стремительно возрастающие возможности компьютерного моделирования помогают визуализировать геомеханические процессы, имеющие специфические особенности, которые сложно отобразить, используя 2D изображения. Для решения задачи в данной работе использован комплекс компьютерных программ, который позволяет учесть установленные ИУ СО РАН особенности техногенной структуризации массива при движении очистного забоя [1] на основе нелинейных закономерностей геомеханических процессов.

Одно из первых схематических представлений о формировании зон сдвижений подрабатываемого массива показано на рисунке 1, где отражена ситуация, когда первый (№ 1) их трех отрабатываемых столбов находится в целиках, то есть выше и ниже его по падению пласта находятся массивы угля, служащие опорой для сводов сдвижений по линии очистного забоя. Установлены особенности параметров сводообразования: для лавы № 1 высота свода зависит от угла полных сдвижений, глубины разработки, а в основании свода лежит квадрат со сторонами, равными длине лавы. Затем отрабатывалась лава № 2 с развитием основания свода до двух длин лав, и далее лава № 3 с развитием основания свода до трех длин лав. Горно-экспериментальные исследования по динамике метанообильности выемочных участков показали, что когда основная опора массива пород по падению пласта общей протяженностью равной 3-х кратной длине лавы, была вынута, зоны над этими столбами стали взаимодействовать. Границы влияния выработанных пространств над ранее отработанными лавами развились до значительно больших размеров, как показано на рисунке 1. Как следствие, метанообильность выемочных участков № 2 и № 3 значительно превысила проектные показатели.

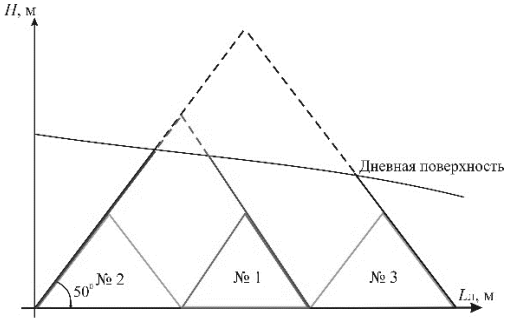
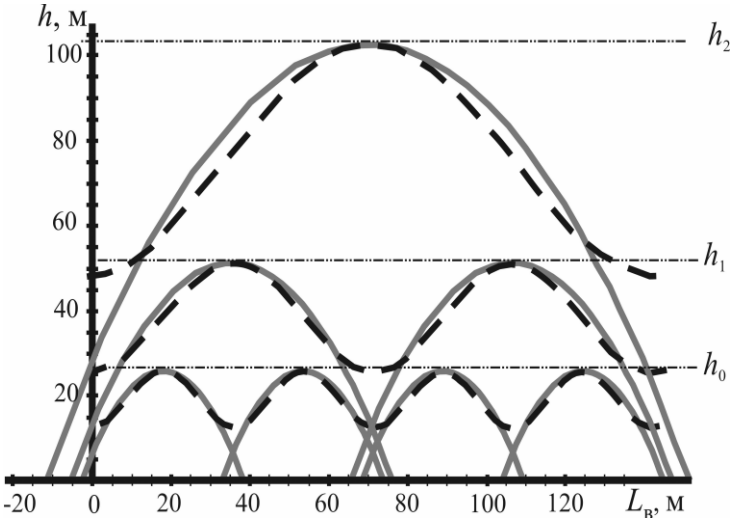


рис.1. Схема формирования зон сдвижений подрабатываемого массива по падению пласта при безцеликовой технологии его отработки длинными столбами по простиранию

При более детальном анализе динамики метанообильности выемочных участков на ряде других угольных месторождений были зафиксированы ее волнообразные изменения, согласующиеся с известными закономерностями сдвижений подрабатываемого массива, что позволило уточнить традиционные представления о развитии зоны разгрузки от горного давления и сдвижений вмещающего массива горных пород. Уточнения касаются волнообразных геомеханических процессов в подрабатываемом длинным очистным забоем в массиве горных пород при заданной глубине ведения горных работ и геометрических размерах выемочных столбов. При этом массив горных пород, в области развивающихся геомеханических процессов, представлен в виде совокупности геомеханических слоев (h_n), где n – уровень структурной иерархии, мощности которых равны высотам формирующихся в них сводов.

Ниже показана вертикальная схема геомеханической структуризации массива, являющейся численной реализацией разработанной эмпирической модели развития нелинейных газогеомеханических процессов в массиве горных пород при движении очистного забоя. Модель основана на формировании иерархии сводов, как следствия самоорганизации геосреды при ее одноосной разгрузке. Эмпирической основой научного открытия российскими учеными в 1981. (Е.Н. Шемякин, М.В. Курленя, В.Н. Опарин, В.Н. Рева, Ф.П. Глушихин, М.А. Розенбаум) деформационно-волновых процессов в окрестности горных выработок являются горнотехнологические данные, полученные на рудных месторождениях [2; 3]. На рисунке 2 своды сдвижений изображены сплошными линиями, а пунктирными линиями – наиболее удобные для вычислений синусоидальные функции, которые аппроксимируют контуры верхней половины сводов.



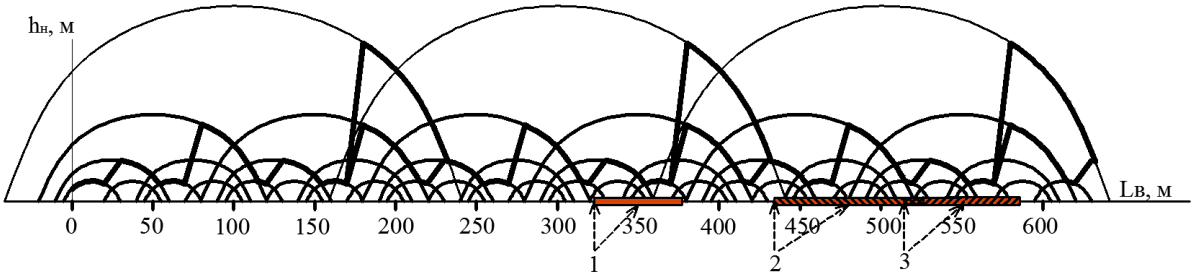
$L_в$ – длина выработки; $h_п$ – мощность геомеханических слоев (высота сводов)

рис. 2. Вертикальная схема геомеханической структуризации подрабатываемого массива

Представленные выше рисунки 1 и 2 получены с помощью графических возможностей программного обеспечения Microsoft Office.

Результаты следующих этапов исследований позволили рассматривать своды сдвижений при структуризации массива с учетом нелинейного изменения их упругой энергии [4]. Основной подход используемый в исследованиях: методами рудничной аэрогазодинамики изучаем развитие геомеханических процессов. Это позволяет путем сопоставления расчетных и фактических данных о метанообильности выемочных участков утверждать, что разработанная модель адекватна реальным геомеханическим процессам [1], и, следовательно, повышает надежность способов и средств управления газовыделением, как на стадии проектирования, так и ведения горных работ.

На рисунках 3 и 4 представлена геомеханическая модель массива при движении очистного забоя с учетом реализации упругой энергии что уточняет геометрию сводов и порядок их формирования. Модель включает в себя образование параболоидных поверхностей *(рис. 3.)*, в основании которых лежат окружности, представленные на рисунке 4. Высоты сводов (параболоидов) отличаются от ранее представленных: в подработке – высота больше, в надработке – меньше. Построения выполнены в ПО Microsoft Office, позволяющем изображать плоские рисунки (2D модель).



1,2,3 – положения забоя перед динамическими явлениями

рис. 3. Вертикальная схема развития геомеханического процесса в

подрабатываемом массиве с учетом реализации упругой энергии

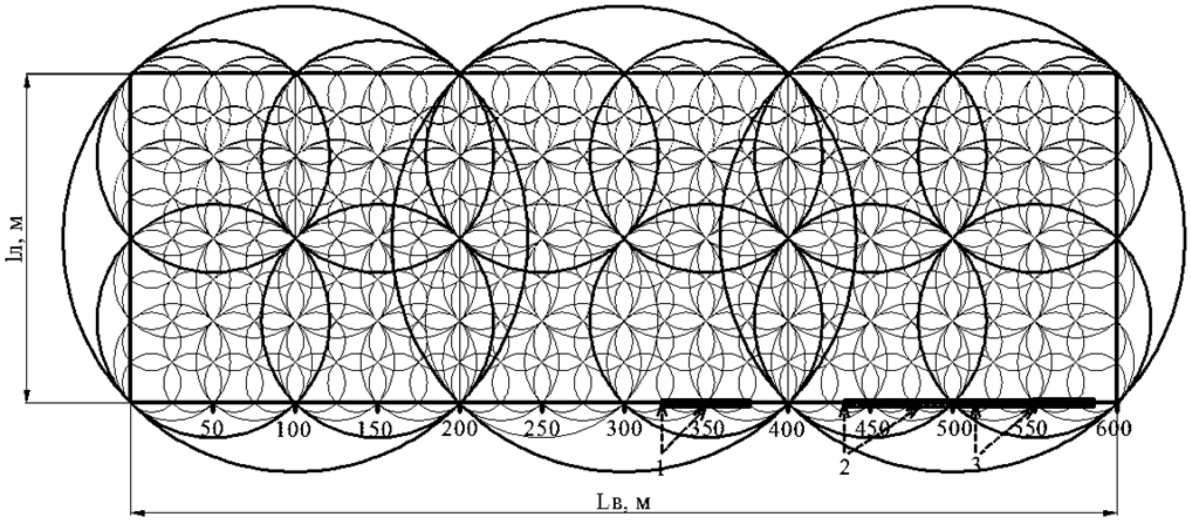


рис. 4. Горизонтальная схема развития геомеханического процесса в подрабатываемом массиве с учетом реализации упругой энергии

Представленные выше схемы (например, на рисунках 3 и 4 представлены два ракурса обзора одного процесса) показывают насколько сложно наглядно представить пространственные особенности геомеханического процесса, особенно при обобщении всех уровней иерархии. Более широкие возможности обепечиваются ПО Excel. Для этого формируется своя база исходых данных с накоплением большого объема значений для построения пространственного изображения. На рисунке 5 показаны параболоиды отдельно для каждого геомеханического слоя. Однако видно, что для отображения полной модели структуризации необходимо использовать другое, специализированное програмное обеспечение, которое позволит вести построение 3D моделей.

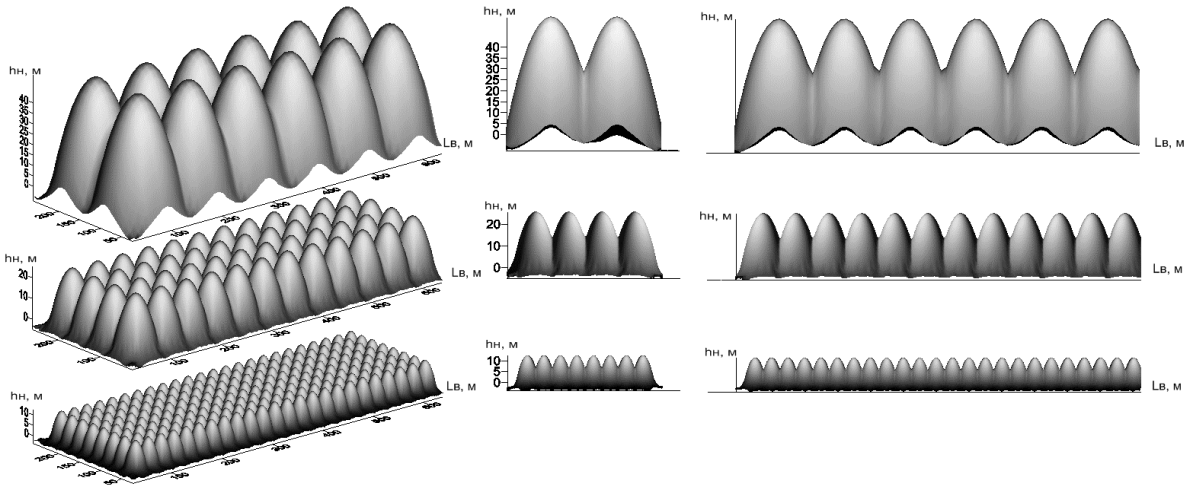


рис. 5. Трехмерная схема развития геомеханического процесса в подрабатываемом массиве с учетом реализации упругой энергии

Напомним, что особенностью рассматриваемой геомеханической модели является вложенность параболоидов, которую важно наглядно изобразить для ее правильного восприятия и понимания. Представленная на рисунке 6 вложеность и вскрытие частей сводов позволяет видеть полную картину структуризацию вмещающего массива.

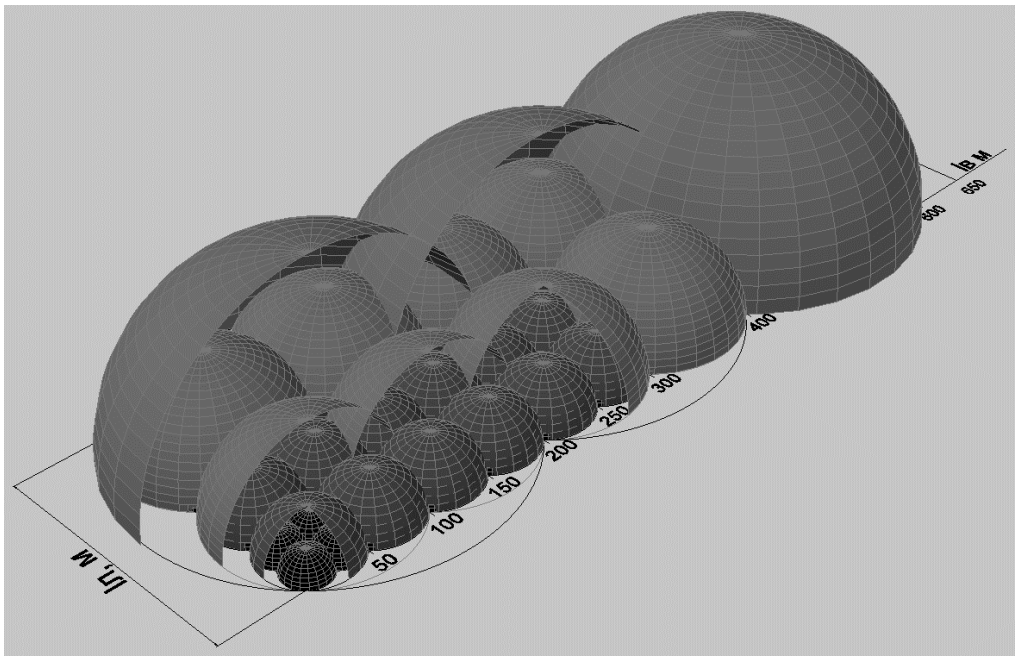


рис. 6. Трехмерная схема развития геомеханического процесса в подрабатываемом массиве с учетом реализации упругой энергии с объединение сводов сдвижения

При компьютерном моделировании сложно отобразить сопряжение сводов, для более глубокого понимания геомеханического процесса в дополнение была создана концептуальная модель реализации упругой энергии пород в окрестности прямоугольного выреза представленная на рисунке 7. Модель рассмотрена для очистного забоя, но она универсальна, и ее применение возможно и для подготовительных выработок.

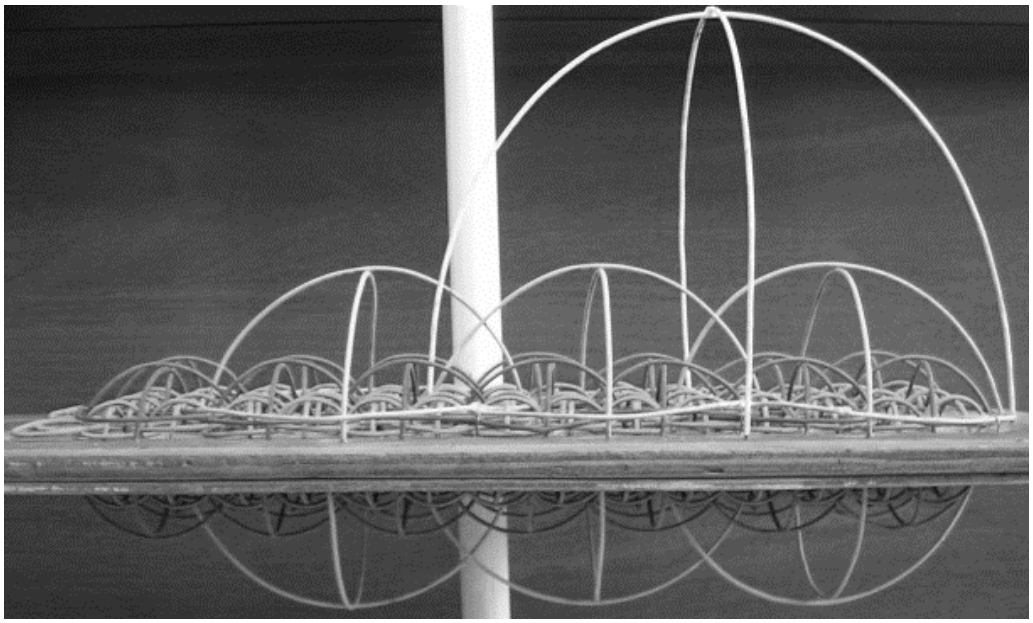


рис.7. Концептуальная модель реализации упругой энергии пород в окрестности прямоугольного выреза

Изучив возможности различного программного обеспечения можно сделать вывод о том, что смоделировать геомеханический процесс во вмещающем массиве довольно непростая задача, но при комбинировании различных методов компьютерной графики можно достичь возможно полного визуального восприятия геомеханического процесса.

Данная работа актуальна для уточнения способов и средств управления горным давлением и позволяет уточнять прогноз метановыделения.

Более глубокое понимание геомеханического процесса и следствий изменения напряженно-деформированного состояния массива расширяет возможности прогноза динамики горного давления в зоне ведения горных работ, горных ударов управления шагами обрушения кровли.

Список публикаций:
[1] Полевщиков, Г. Я. Фрактальная особенность структуризации массива горных пород в изменениях давления на призабойную часть угольного пласта отрабатываемого длинным очистным забоем / Г. Я. Полевщиков, М. В. Шинкевич, Е. В. Леонтьева, А. А. Черепов // Вестн. науч. центра по безопасности работ в угольной пром-ти. − Кемерово. − 2012. − № 3.
[2] Открытие № 400 СССР. Явление зональной дезинтеграции горных пород вокруг подземных выработок / авт.: Шемякин Е.И., Курленя М.В., Опарин В.Н., Рева В.Н., Глушихин Ф.П., Розенбаум М.А // Опубл. в БИ, 1992, № 1.
[3] Курленя, М.В. Проблемы нелинейной геомеханики / М.В. Курленя, В.Н. Опарин // ФТПРПИ. 1999. №3. – С. 12−26.
[4] Полевщиков Г. Я. // Деформационно-волновые процессы в массиве горных пород при движении очистного забоя в угольных пластах: Изд-во Сибирского отделения РАН. 2013. № 5. С.50.

УДК 622.6

Об актуальности применения ультразвукового контроля в шахтах с пологим залеганием пластов

Малышкин Д.А.
Филиал Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева в г. Прокопьевске
dmitry01022007@yandex.ru

В связи с тем, что шахта является объектом повышенной опасности, появляется острая необходимость своевременного контроля и диагностики применяемого там оборудования. Одним из эффективных методов контроля, который позволяет выявлять развивающиеся внутренние дефекты, приводящие к нежелательным последствиям, является ультразвуковой контроль. Ультразвуковой контроль широко распространен в различных отраслях техники, в том числе и в условиях угольной промышленности (на разрезах, на шахтах с крутым залеганием пластов и др.), так как регламентируются большим количеством существующих нормативных документов. Одной из причин редкого применения ультразвукового контроля (УЗК) в шахтах с пологим залеганием пластов, является практически отсутствие соответствующей нормативной документации на контроль того или иного горношахтного оборудования. Еще одной причиной редкого применения УЗК в шахтах с пологим залеганием пластов является невозможность сплошного контроля некоторых объектов из-за наличия большой протяженности (например, протяженность подвесного монорельсового пути составляет несколько километров), что увеличивает сроки проведения исследований. К тому же контроль отдельных объектов шахтного оборудования сопряжен с некоторыми трудностями, например разновысотность расположения отдельных элементов оборудования, что делает опасными, труднодоступными, а в некоторых случаях и невыполнимыми данные обследования.

Одним из наиболее ответственных и опасных объектов шахтового оборудования является подвесной монорельсовый путь, служащий для перевозки людей и горношахтного оборудования по горным выработкам. Наиболее часто применяемым на шахтах с пологим залеганием пластов является подвесной монорельсовый путь ПМП – 155М (Шахтоуправление «Талдинское Западное», шахта «Котинская», шахты юга Кузбасса). Являясь ответственным тяжело нагруженным объектом, ПМП – 155М испытывает большие знакопеременные нагрузки в процессе эксплуатации. В результате действия данных нагрузок могут появиться и в дальнейшем развиваться недопустимые дефекты, например, в сварных швах конструкции, а также и в основном металле.

Большая протяженность ПМП – 155М делает невозможным проведение сплошного контроля, в частности, по причине отсутствия специального контролирующего автоматизированного оборудования (например, для контроля напольных рельсов используются специальные тележки – дефектоскопы или даже целые вагоны – дефектоскопы (автомотриссы), позволяющие значительно облегчить процедуру контроля и увеличить его производительность). Поэтому возникает вопрос - а какие элементы ПМП – 155М должны подвергаться контролю (хотя бы выборочному)? Проведенное на шахтах «Талдинская Западная 1», «Талдинская Западная 2», «Котинская» и некоторых шахтах юга Кузбасса анкетирование специалистов показало, что наиболее часто выходят из строя следующие элементы ПМП – 155М:

- места приварки проушин (рисунок1, позиция 1);

- места приварки ребер жесткости роликодержателей к переводному монорельсу (рис. 1, позиции 2 и 3);

- места приварки ребер жесткости к планке роликодержателей (рис. 1, позиция 4);

места приварки пальцев роликов к планке роликодержателей (рис. 1, позиция 5), а также [1]:

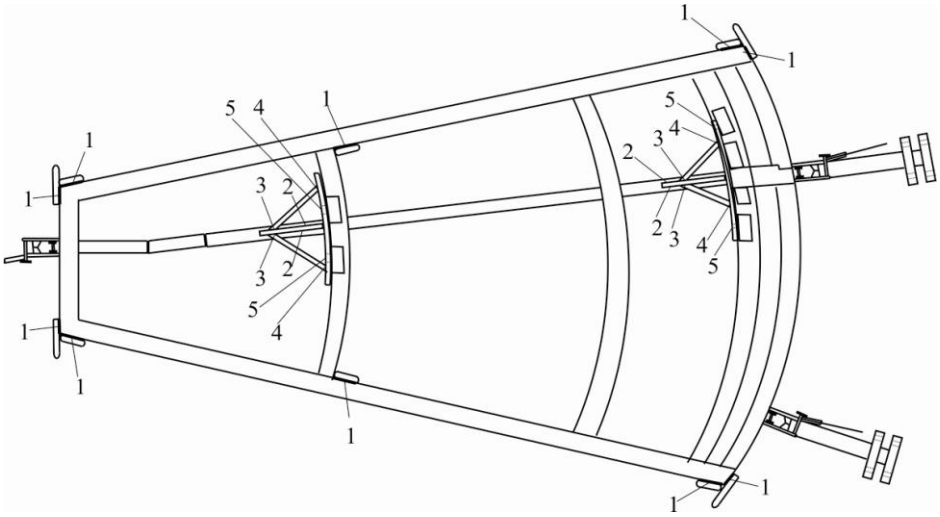


рис. 1 Стрелочный перевод ПМП – 155М

- место приварки соединительного элемента (замка) к монорельсу;

- место приварки соединительного элемента (ключа) к монорельсу;

- место приварки фланца к монорельсу;

- места приварки соединительных элементов к монорельсу;

- прилегающие к отверстиям под болты поверхности соединительных фланцев;

- проушины на наличие исходящих трещин;

- места приварки проушин к монорельсу;

- соединительного фланца и его ребра жесткости;

- приварки проушин к раме стрелочного перевода;

- штифты крепления;

- сплошной металл серег крепления цепей .

УЗК также должны подвергаться места значительных перепадов высот подвешивания монорельса, места поворотов пути, сегментные участки рельсов и т.п.

В связи с отсутствием соответствующих нормативных документов на проведение УЗК применительно к подвесным монорельсовым путям, возникает необходимость в их соответствующей разработке. В лаборатории технической диагностики «УНИКОД» филиала КузГТУ в г. Прокопьевске на предоставленном Шахтоуправлением «Талдинское-Западное» ОАО «СУЭК – Кузбасс» стрелочном переводе отрабатывается методика ультразвукового контроля подвесного монорельсового пути ПМП – 155М. Применение данной методики сделает возможным применение УЗК наиболее ответственных участков ПМП – 155М.

Своевременное предупреждение поломок за счет выявления дефектов на стадии их зарождения – это залог безаварийной работы горношахтного оборудования

Список публикаций:

[1] Подвесной монорельсовый путь ПМП-155М. Руководство по эксплуатации.

УДК 622.533.17

Определение термодинамических показателей газодинамической активности распада углеметановых геоматериалов физико-химическими методами

Непеина Елена Сергеевна
Институт угля СО РАН
Полевщиков Геннадий Яковлевич, д.т.н., проф.
relou@mail.ru

Содержащийся в угольных пластах метан способен создавать давление до 4–6 МПа на глубинах 500–700 м. Максимальное замеренное давление – 12 МПа (Донбасс, 1200 м). Несмотря на высокое давление, метан очень медленно выделяется из неразгруженных от горного давления угольных пластов. При этом энергия газовой компоненты пласта ограничивает темпы горных работ по газовому фактору и обеспечивает динамическое разрушение в форме внезапного выброса массой выброшенного угля в выработки до 12 тысяч тонн угля за 3,5 мин. Фактическая метанообильность современных очистных забоев в разы отличается от проектной, что затрудняет принятие адекватных технологических решений при проектировании выемочных участков и их эксплуатации.

В настоящее время оценка газокинетических свойств пластов выполняется на основе положений теории сорбции, разработанной в начале второй половины XX века под руководством академика А. А. Скочинского. Но уже на глубинах в 500 м газоносность пластов в 1,5-2 раза превышает установленные в лабораторных условиях пределы сорбционной способности углей. При этом начальная скорость выделения метана из разрушаемого в природных условиях угля на порядки меньше таковой из этого же угля, но насыщенного метаном в лабораторной колбе. В 1961 г. В.В. Ходотом показано, что при падении давления газа от пластового до 0,1 МПа, температура выделяющегося при внезапном выбросе газа должна согласно термодинамике десорбции понижаться относительно пластовой на 16 ^{0}С, но за многовековую историю проблемы выбросоопасности шахт этого эффекта не обнаружено.

Как показывает опыт внедрение высокопроизводительных технологий, традиционный метод изучения, основанный на отборе пробы газоносного угля и измерения скорости ее газоистощения с определением удельного объема выделившегося газа, недостаточен. Для дальнейшего развития научно - обоснованных методов расчета газокинетических характеристик угольных пластов, оценки параметров геотехнологии в целом и дегазации в частности необходимы знания не только газо, но и термодинамических процессов, протекающих в двухкомпонентном геоматериале при смене метастабильных состояний.

Причины недостаточности знаний раскрыты в работах российских и зарубежных ученых, развивающие фундаментальные знания о нелинейности геомеханических процессов [1; 2], состояниях метана в угольных пластах и условиях смены их метастабильных состояний [3; 4], диссипативных системах в химической кинетике [5]. Из этих работ следует, что углеметановый пласт представляет собой твердый углегазовый раствор (ТУГР - однофазная гомогенная система), распад которого, обусловленный снижением напряжений, протекает с выделением энергии и формирует двухфазную гетерогенную систему с сорбционным взаимодействием на поверхностях раздела фаз. Продолжительность распада составляет около трех часов, что много больше времени выделения основной части метана после искусственного насыщения пробы угля в лабораторных условиях (десорбция) [6]. Основной причиной этому являются термодинамические отличия одно и двухфазных систем. Их изучение, учитывая ограниченность времени существования твердого раствора после снятия в нем напряжений, требует разработки соответствующих методов и устройств.

Выполнение требований к экспериментальному оборудованию обеспечено разработанной с участием автора конструкцией термобарометрической колбы (ТБК, *рис. 1*), предназначенной для измерения газоносности угля и динамики давления и температуры выделяющегося из него газа в изолированном объеме [7].

Внутри колбы размещены электронные датчики давления и температуры газа и автономная микропроцессорная система для регистрации их показаний во времени. Конструкция позволяет выполнять контролируемые ступенчатые выпуски газа с периодичностью снятия показаний на каждой ступени 5-300 секунд без замены электропитания в течение 2 суток. Электронная система измерений разработана с учетом взрывоискробезопасности, имеет оперативную память достаточной емкости с возможностью перезаписи файлов на компьютер. Включение системы на начало регистрации магнитное. Дешифровка показаний датчиков для анализа термодинамических характеристик процесса выполнялась по специализированной программе.

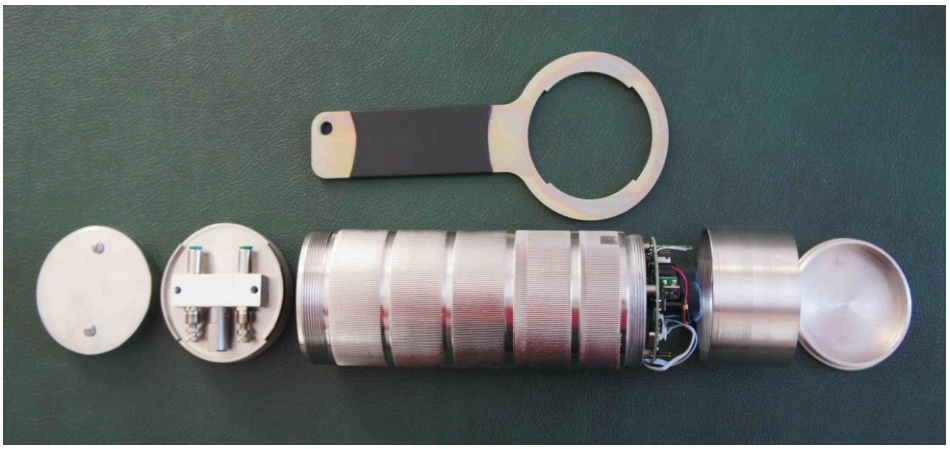


рис. 1. Термобарометрическая колба для измерения газокинетических характеристик газоносного или искусственно насыщенного газом угля. (изготовитель ИФП СО РАН)

Отбор и анализ проб газоносного угля выполнялся путем бурения шпуров из горных выработок. Проба загружалась в колбы, после чего они герметизировались и активировались электронные системы контроля температуры и давления. Время доставки колб на поверхность составляло 4 - 6 часов, в лабораторию до двух суток. На поверхности результаты измерения переписывались в память компьютера и вновь проводилась активация систем. Следующее снятие показаний проводили уже в лабораторных условиях с выдержкой около двух суток для достижения постоянного давления. После переноса полученных за этот период данных в компьютер, колбы подсоединяли к заполненным дистиллированной водой газосборным сосудам и замеряли объемы выпускаемого газа. Газ из колб выпускали до полного газоистощения поэтапно через 24-48 часов (по 500 мл со скоростью примерно 4 см^3/сек). После завершения измерений для газоносной пробы в колбу подавался метан и выполнялось ее газонасыщение до давления несколько большего замеренному для газоносного угля и измерения повторялись.

Газоносный уголь.

Поскольку после помещения пробы колба герметизируются, то газодинамика в эксперименте определяется снижением газоносности угля и нарастанием давления в постоянном свободном объеме. Поскольку размер частиц до 5 мм, а продолжительность отбора пробы несколько минут, то сохранение остаточных напряжений в угле исключается и, следовательно, начальный распад ТУГР в колбе обусловлен падением напряжений от природных до атмосферного давления. Но по мере роста давления газа в колбе напряжения повышаются, что сдерживает распад. В тоже время, выделение газа в микроструктуре угля приводит к повышению давления, что способствует развитию микротрещин по имеющимся дислокациям, тем самым может отклонять процесс выделение газа от диффузионного.

На рисунке 2 представлены данные изменения давления и температуры газа в колбе с газоносным углем.

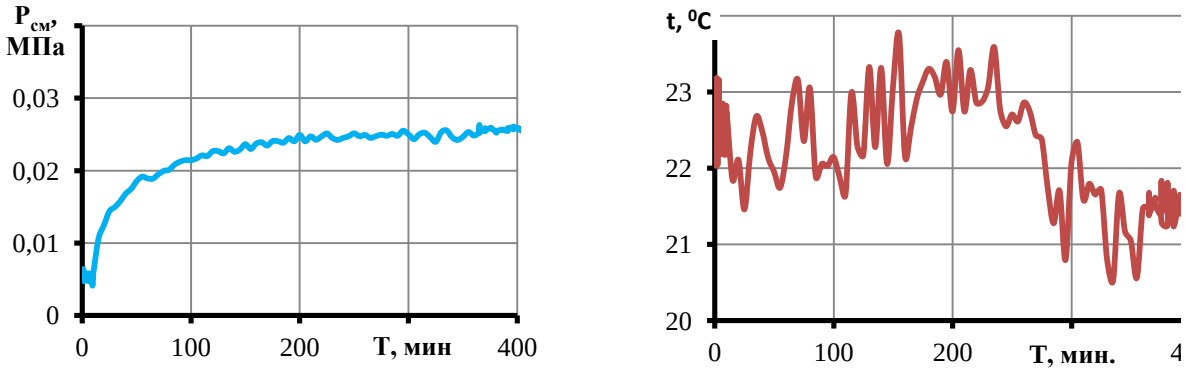


рис. 2. Изменение давления и температуры газа в колбе с пробой газоносного угля

Видим, что давление газа плавно возрастает и через 4 часа стабилизируется, а температура смеси в начале снижается (23-21,8 ^{0}С; 30 мин), затем нарастает (21,5-23,3 ^{0}С; 30-200 мин), а потом более плавно снижается до 21,5 ^{0}С.

Начальный период снижения температуры можно объяснить предварительным нагревом угля при механическом разрушении в процессе выбуривания, но последующий рост, причем в течении трех часов при постоянной температуре окружающей среды может быть следствием только диссипации углеметана при снятии напряжений, согласно модели ТУГР – три часа. Последующее снижение температуры следует отнести к ее выравниванию с температурой в горных выработках.

Для анализа термодинамики процесса в качестве базовой температуры геоматериала была принята температура пласта (18,5 ^{0}C). Результат его анализа представлены на рисунке 3.

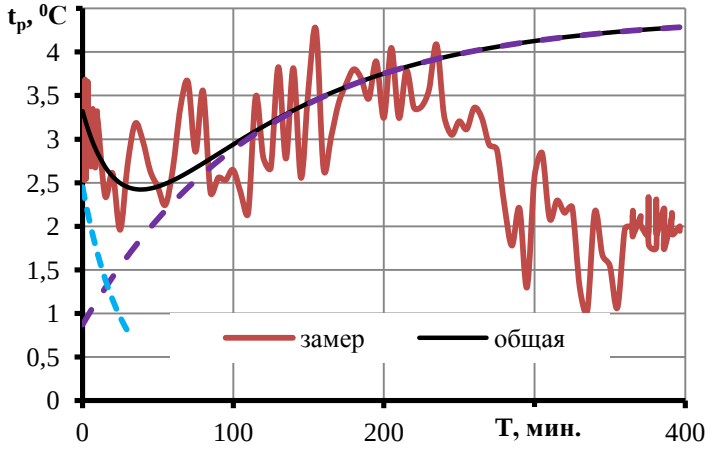


рис.3. Изменения температуры газа в колбе, относительно температуры пласта, при газоистощении пробы газоносного угля

В начале, были установлен тренд изменения температуры в период 30-200 мин (ТУГР), т.к. распад ТУГР шел непрерывно, затем отклонения от этого тренда в период 0-30 мин (мех.), которые отнесены к следствиям механического нагрева пробы. На их основе рассчитан общий тренд процесса (общ.).

В итоге видим, что термодинамика процесса газоистощения газоносного угля не соответствует представлениям о десорбции метана из угля газонасыщенного, согласно которым температура понижается. Температура не понижается, а повышается, т.е. газоносный уголь является диссипативной системой – свойство твердых углегазовых растворов. Причем, результат показывает, что период его распада составляет около трех часов, что опять же соответствует модели ТУГР.

Газонасыщенный уголь.

На рисунке 4 представлены результаты измерений для пробы природного угля (без предварительного термовакуумирования).

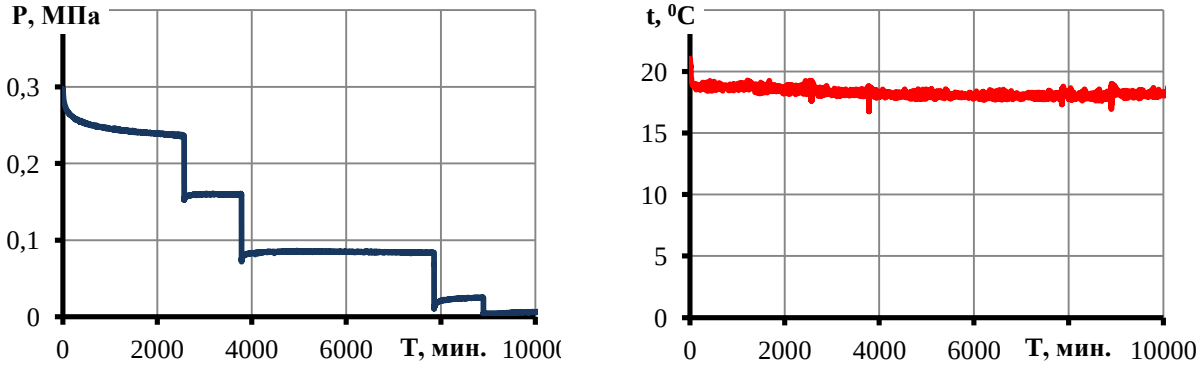


рис. 4. Изменение давления и температуры газа в колбе с пробой газонасыщенного угля

Из их сравнения с газоносным углем (*рис. 2 и 3*) видим многократно большую динамику изменения состояния двухфазной системы по сравнению с реакцией однофазной.

Благодаря ступенчатым выпускам газа получена возможность определить газосодержание угля в этих системах (*рис. 5*).

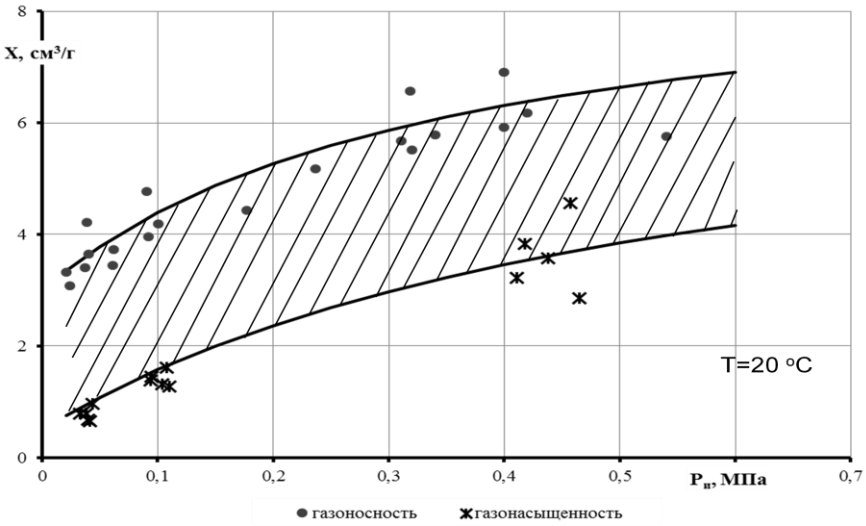


рис. 5. Газосодержание в системах газоносного и газонасыщенного угля

Таким образом, результаты исследований подтверждают, что углеметановый геоматериал является диссипативной гомогенной системой по типу твердого раствора, необратимо распадающегося при снижении напряжений. Распад формирует двухфазную гетерогенную систему с сорбционным взаимодействием газовой и твердой компонент.

Список публикаций:
[1] Опарин В. Н., Танайно А. С. Каноническая шкала иерархических представлений в горном породоведении. − Новосибирск: Наука, 2011
[2] Курленя М. В., Опарин В. Н. Проблемы нелинейной геомеханики. Ч. I // ФТПРПИ. − 1999. − № 3.
[3] Эттингер, И.Л. Метанонасыщенный угольный пласт как твердый метаноугольный раствор / И.Л. Эттингер // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 1990. – № 2. – С. 66–72.
[4] Малышев, Ю.Н. Фундаментально-прикладные методы решения проблемы угольных пластов / Ю.Н. Малышев, К.Н. Трубецкой, А.Т. Айруни // М.: ИАГН, 2000. – 519 с.
[5] Пригожин И., Конденуди Д. Современная термодинамика. М.: Мир, 2002, 462 с.
[6] Номограммы для расчета газовыделения при разрушении угля. - Люберцы, 1967. – 171 с.
[7] Определение газокинетических характеристик угольных пластов/ Г.Я. Полевщиков, А.А. Рябцев, В.П. Титов // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – Кемерово, 2013. – С. 78-84.

УДК 622.831.322

Использование ГИС-моделей в прогнозировании потенциально выбросоопасных зон на угольных пластах

Непомнищев Иван Леонидович
Институт угля СО РАН
Зыков Виктор Семенович, д.т.н.
yot@yandex.ru

В Институте угля Сибирского отделения СО РАН начато и реализуется новое научное направление – геодинамическое зонирование участков угольных пластов [1, 2]. Процесс определения опасных по геодинамическим явлениям зон участков угольных пластов требует определения показателей в пространственной, георасределенной форме. Необходимо построить изолинии показателей геодинамической опасности для рассматриваемого участка и выполнить на основе горно-геометрических подходов анализ вида и степени опасности участка по геодинамическим явлениям.

Для построения изолиний предварительно создаются и регистрируются точки, соответствующие значениям показателей опасности по геодинамическим явлениям [3].

Положения точек на плане участка пласта будут определены координатами *X* и *Y*, а в виртуальном пространстве еще одной координатой – значением определенного показателя свойств угля в пласте, характеризующего его геодинамическую опасность.

Из созданных точек строится триангуляционная сеть по методу Делоне.

Введем для дальнейшего использования определение триангуляции. Триангуляцией называется планарный граф, все внутренние области которого являются треугольниками. Для построения случайным образом распределенных в пространстве точек лучше всего использовать триангуляцию Делоне.

Триангуляцией Делоне для множества точек ***S*** на плоскости называют триангуляцию *DT(S)*, такую, что для любого треугольника все точки из ***S***, за исключением точек, являющихся его вершинами, лежат вне окружности, описанной вокруг треугольника [4, 5].

Одним из главных свойств триангуляции Делоне является её двойственность диаграмме Вороного. А именно, соединив отрезками те исходные точки, чьи многоугольники Вороного соприкасаются хотя бы углами, мы получим триангуляцию Делоне (*рис 1*).

Триангуляция Делоне имеет несколько свойств, которые отличают ее от других триангуляций подобного типа:

- Триангуляция Делоне максимизирует минимальный угол среди всех углов построенных треугольников, тем самым избегаются «тонкие» треугольники.
- Триангуляция Делоне взаимно однозначно соответствует диаграмме Вороного для того же набора точек.
- Триангуляция Делоне максимизирует сумму радиусов вписанных шаров.
- Триангуляция Делоне минимизирует дискретный функционал Дирихле.
- Триангуляция Делоне минимизирует максимальный радиус минимального объемлющего шара.
- Триангуляция Делоне на плоскости обладает минимальной суммой радиусов окружностей, описанных около треугольников, среди всех возможных триангуляций [5].

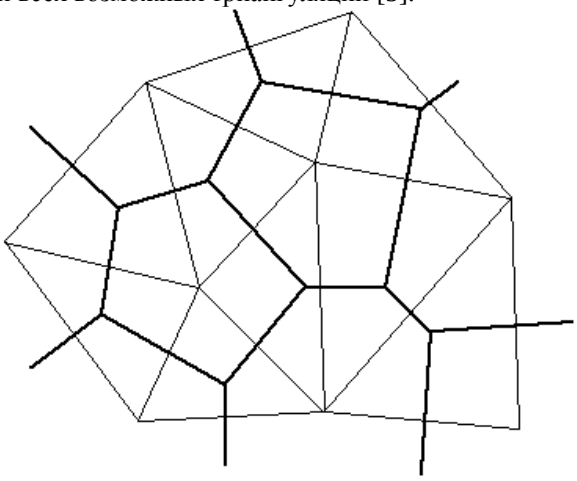


рис. 1. Треугольники Делоне (тонкие линии) и полигоны Вороного (толстые линии)

При выполнении построения триангуляции мы можем получить выпуклую триангуляцию для построения изолиний (рис. 2).

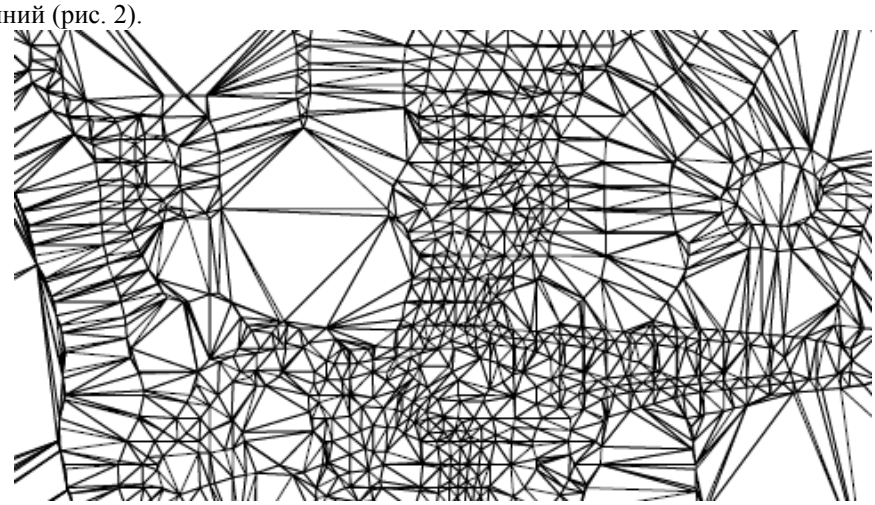


Рис. 2. Пример триангуляции

Изолиниями уровня h называют геометрическое место точек на поверхности, имеющих высоту h и имеющих в любой своей окрестности другие точки с меньшей высотой.

Для построения изолиний высотой h можно использовать следующий алгоритм построения. Помечаем каждый треугольник триангуляции, по которому проходят изолинии, т.е. выполняется условие при котором значение h находится между минимальным и максимальным значением одного из трех ребер треугольника (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, а). Если обнаружен хотя бы один треугольник, у которого хотя бы дно ребро лежит в плоскости изолинии, то h уменьшается на некоторое малое Δ и алгоритм повторяется заново.

Для каждого помеченного треугольника выполняем отслеживание очередной изолинии в обе стороны от данного треугольника, пока один конец не выйдет на другой или на границу триангуляции (**Ошибка! сточник ссылки не найден.**, б). Каждый пройденный при отслеживании треугольник помечается.

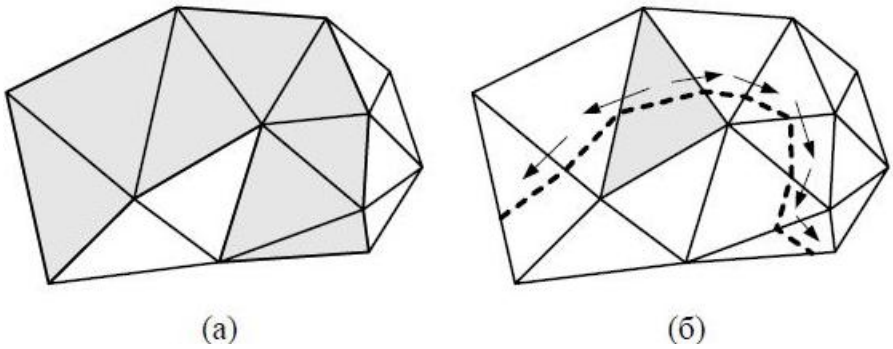


рис. 3. Построение изолиний: а – определение потенциальных треугольников; б – отслеживание изолиний

Описанная система построения изолиний апробирована на шахте «Чертинская-Коксовая» для выявления выбросоопасных зон на участке склонного к внезапным выбросам угля и газа пласта 3. Результатом построения стали системы изолиний распределения в пределах участка каждого из выбранных для оценки выбросоопасности показателей (геополя показателей).

Далее в каждом геополе показателя были выделены области значений показателя, в которых при прочих необходимых условиях не исключаются внезапные выбросы.

После выделения всех указанных областей была выделена на плане горных работ общая для них площадь. Эта площадь и представляет выбросоопасную зону, выявленную с использований выбранных показателей опасности.

Анализ проводился путем определения границ, соответствующих значениям, при которых пласт переходит из неопасного состояния в опасное. Результаты были представлены в виде поверхностей, разделенных на опасные и неопасные зоны.

После проведенного разграничения по каждому из выбранных показателей была определена граница, в пределах которой пласт опасен по внезапным выбросам. Границы, соответствующие различным показателям, были совмещены между собой в пространстве и представлены на одном чертеже с сопоставлением различных зон. Результатом стала граница потенциально выбросоопасной зоны, которая была наложена на план горных работ.

Список публикаций:

Зыков В. С. Научные проблемы борьбы с газодинамическими проявлениями в угольных шахтах Кузбасса // Маркшейдерия и недропользование. 2011. – № 3. – С. 57-59.

Зыков В. С., Непомнищев И. Л. Геодинамическое зонирование участков пластов // Маркшейдерский вестник. – 2013. – № 4, с. 42-45.

Зыков В. С.,Абрамов И. Л.; Непомнищев И. Л. Выбор и обоснование основных показателей опасности углепородного массива в окрестности очистного забоя по динамическим явлениям // Вестник КузГТУ. – 2012. – № 4. – с. 37-39.

Делоне Б. Н. О пустоте сферы // Изв. АН СССР / ОМЕН., 1934. – Вып. № 4.

Bourke, Paul Efficient Triangulation Algorithm Suitable for Terrain Modelling // Pan Pacific Computer Conference. – Beijing, 1989.

Скворцов А. В. Триангуляция Делоне и её применение. – Томск: Издательство Томского университета, 2002. – 128 с.

УДК 531.781.2

Тензометрия как инструмент оценки ресурса горнодобывающего оборудования

Никитенко Михаил Сергеевич
Институт угля СО РАН
schum24@rambler.ru

Программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года предусматривает значительную интенсификацию угольного производства. Ставятся задачи кардинального повышения производительности труда, модернизации и обновления производственных мощностей по добыче угля. При этом упор делается на импортозамещение и развитие собственной машиностроительной базы, обеспечение мировых стандартов в области промышленной и экологической безопасности, снижение аварийности, повышение уровня автоматизации [1].

Модернизация существующих и создание новых, более производительных и безопасных элементов горнодобывающего оборудования (ГДО) в рамках утвержденной стратегии неосуществимо без обеспечения постоянного мониторинга воспринимаемых ими нагрузок, контроля эксплуатационных режимов и их технической диагностики. Данные мероприятия необходимы для своевременного выявления наиболее изношенных элементов оборудования, оценки остаточного ресурса, установления возможности их восстановления и упрочнения.

Несвоевременная или необъективная диагностика технического состояния и остаточного ресурса конструкций и оборудования может привести к преждевременному выходу их из строя и серьезным авариям.

В связи с этим актуальными задачами являются:

1. Исследование методов технической диагностики ГДО в процессе эксплуатации, прогнозирования ресурса ответственных изделий, который определяется состоянием металла и формируется на протяжении всего жизненного цикла оборудования;

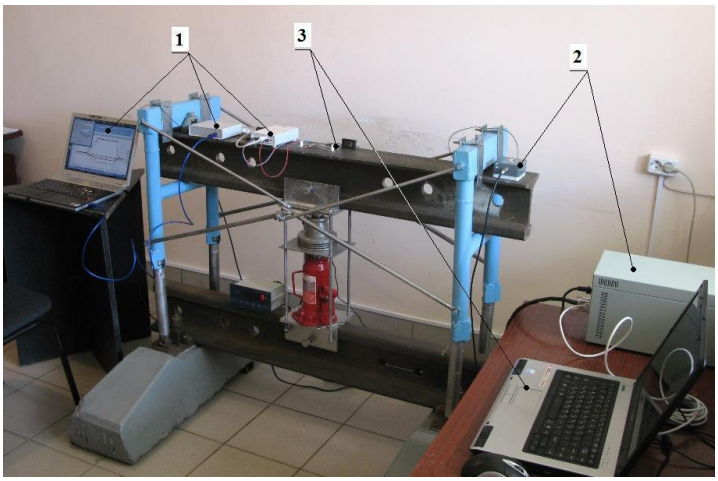
2. Разработка технических средств для постоянной и периодической эксплуатационной диагностики для выявления наиболее нагруженных элементов ГДО на базе выбранных методов;

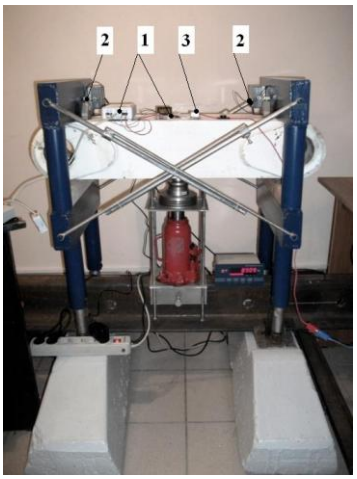
Для оценки качества и надежности объекта контроля и его элементов, без выведения его из эксплуатации или демонтажа применяют различные физические методы неразрушающего контроля (НК). Классификация видов и методов НК приведена в ГОСТ 18353-79.

В лаборатории геомеханики угольных месторождений и лаборатории угольного машиноведения ИУ СО РАН совместно с инновационными компаниями ООО «СибТензоСервис» и ООО «Кузбасский центр сварки и контроля» ведется разработка и экспериментальная реализация комплекса средств технической диагностики элементов оборудования угольных шахт и разрезов. Работа комплекса производится на нагружающем стендовом оборудовании (рис. 1), в состав входит оборудование для тензометрических и акустических исследований, а именно 1 – многоканальная тензометрическая система; 2 – акустико-эмиссионный измерительный комплекс; 3 – спектрально-акустический измерительно-вычислительный центр. При необходимости исследования влияния динамических воздействий в комплексе может быть задействован метод виброакустической диагностики.

В [2] описаны основные перспективы и преимущества комплексного применения данных методов для оценки степени опасности не только уже имеющихся, но ещё и развивающихся дефектов в режиме реального времени. Так, тензометрическая система совместно с акустико-эмиссионным измерительным комплексом позволяет решать ряд задач по контролю качества сварных соединений, основного металла иупрочняющих покрытий. Метод виброакустической диагностики позволяет определить состояние технических устройств по параметрам быстропеременных колебательных процессов, определяемых как внутренними рабочими процессами, так и внешними динамическими воздействиями, выявить опасные критические вибрации.

Также в процессе длительной эксплуатации технических устройств опасных производственных объектов (ОПО), в том числе и ГДО, при воздействии высоких температур и давлений в металле происходят сложные физико-химические процессы, связанные в первую очередь с распадом микроструктуры, образованием микропор, либо клиновидных микротрещин. Скорость распада микроструктуры, образования и роста микроповрежденности также зависит от числа пусков и остановов оборудования. В этом отношении перспективно применение в комплексе спектрально-акустического метода неразрушающего контроля.





а *б*

рис. 1 а – комплекса средств технической диагностики элементов ГДО: 1 – многоканальная тензометрическая система; 2 – акустико-эмиссионный измерительный комплекс; 3 – спектрально-акустический измерительно-вычислительный центр. б – работа комплекса при исследовании сварных металлоконструкций (на примере рычага секции механизированной крепи).

Кроме комплексного подхода также не исключается возможность использования тензометрического метода в качестве индивидуального инструмента. Одним из важнейших этапов решения задачи оценки технического состояния и ресурса конструкций и оборудования является определение деформаций и напряжений, вызываемых быстро изменяющимися нагрузками. Тензометрические системы позволяют проводить техническую диагностику и оценку напряжений в наиболее ответственных элементах конструкций ГДО в условиях эксплуатации, осуществлять оценку эксплуатационных режимов для выявления наиболее нагруженных узлов и единиц техники на протяжении всего срока службы. Тензометрия, как один из наиболее доступных и надежных методов определения напряжений и деформаций находит широкое применение для решения исследовательских и практических задач горной отрасли, таких как:

- Проведение стендовых исследований энергоемкости разрушения горных пород;
- Разработка датчиков измерения натяжения, перемещения, деформации;
- Проведение стендовых испытаний новых датчиков и систем технической диагностики ГДО и пр.

Несмотря на то, что тензометрический метод, как правило, используется в лабораторных условиях, современное специализированное тензометрическое оборудование и компоненты способны работать в более сложных условия, в том числе в условиях ОПО и решать прикладные задачи.

В рамках совместной программы научных исследований на базе ИУ СО РАН проводятся стендовые испытания и разрабатываются опытные образцы и элементы многофункциональной тензометрической системы для мониторинга напряженно-деформированного состояния элементов ГДО. Такая система позволяет проводить оценку НДС элементов ГДО на основе использования съемных датчиков. В том числе, предложен метод экспресс-анализа, который заключается в установке съемных тензометрических преобразователей на магнитах на поверхность объекта контроля без снятия ЛКП и получении значений деформации при эксплуатационной нагрузке. Метод может быть использован для оперативного определения зон наибольших деформаций металлоконструкций опытным путём (при циклических нагрузках) или предварительного анализа деформированного состояния объекта контроля перед установкой стационарных датчиков.

Таким образом, внедрение технических средств на основе тензометрического метода позволят решать множество исследовательских задач горной промышленности [3], а при комплексном применении неразрушающих методов контроля основанных на тензометрических, акустических, вибрационных, спектрально-акустических методах позволяет выявлять наиболее изношенные элементы оборудования, устанавливать уровень внутренних дефектов, оценивать возможность их восстановления.

Список публикаций:

[1] Распоряжение Правительства РФ от 24 января 2012 г. N 14-р «Об утверждении Долгосрочной Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года»

[2] Никитенко М.С., Князьков К.В., Абабков Н.В., Ожиганов Е.А. Разработка комплекса средств технической диагностики, восстановления и упрочнения элементов горнодобывающего оборудования // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - №S6. - С. 447-456.
[3] Никитенко С.М., Гоосен Е.В., Клишин В.И. Опыт взаимодействия учреждений академической науки с бизнесом на принципах ГЧП // Всероссийский научно-практический журнал «Инновации». - 2013. - №9(179).

УДК 622.817.9

Региональный прогноз газодинамической активности угольных пластов

Рябцев Андрей Александрович
Институт угля Сибирского отделения Российской академии наук
Полевщиков Геннадий Яковлевич, д.т.н., проф.
Gas_coal@icc.kemsc.ru

Региональный прогноз основывается на характеристиках углегазоносных массивов по данным геологоразведочных и горных работ. Его целью является получение надежных сведений о выбросоопасности каждого шахтопласта и его участка для выбора рациональных систем разработки, способов проведения горных выработок, способов отбойки угля и порядка отработки пластов в свите. Ранее была создана база геологоразведочных данных по 11 месторождениям Кузбасса, охватывающая все стратиграфические структуры бассейна [1], но обобщение этих данных для установления зависимостей для каждого пласта невозможно - слишком велико влияние специфики их генезиса. В то же время, повышение надежности суждений о газоносности конкретного пласта с ростом глубины залегания *(рис. 1)* необходимо для проектирования и эксплуатации шахт и оценки газовых ресурсов месторождения и по целому ряду причин не может быть обеспечено резким увеличением сети скважин с газовым опробованием пластопересечений. Это обстоятельство затрудняет решение ряда задач по управлению метанообильностью горных работ, но может быть устранено путем повышения точности расчетов с применением компьютерных технологий.

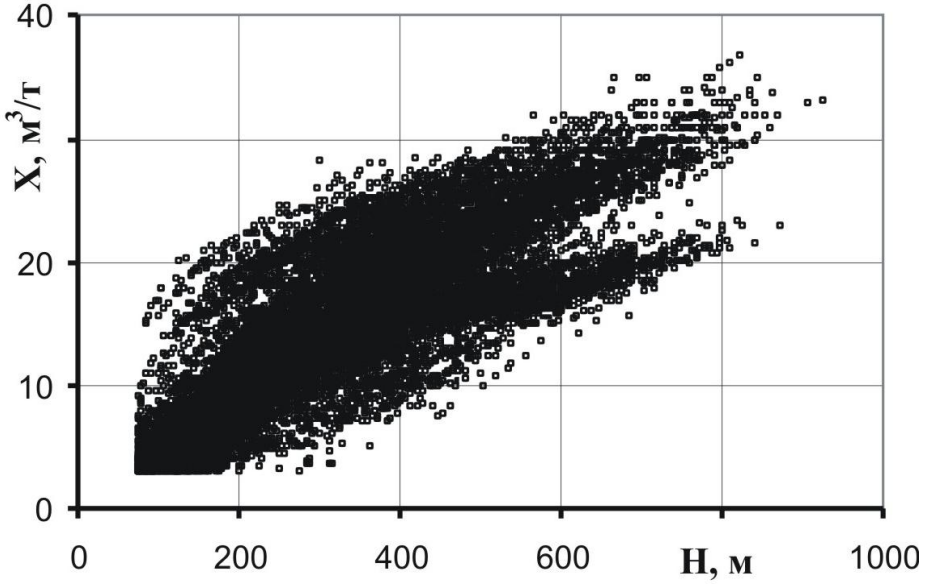


рис.1. Изменение газоносности X с глубиной залегания H

Из рисунка 1 видно, что в рассматриваемых координатах существуют максимальные для соответствующих глубин значения, которые можно условно ограничить параболической функцией, и

минимальные на этих же глубинах значения, которые так же можно ограничить, но уже S-образной функцией. Эти особенности месторождений для удобства последующего анализа и практического применения удобно отразить в виде единого показателя, характеризующего, возможно, следствия генезиса месторождений. Поскольку в подавляющем большинстве работ при описании газокинетических свойств пластов и сорбционной метаноемкости углей используется уравнение Ленгмюра, то, сохраняя эту традицию, можно ввести в него соответствующий множитель, обеспечивающий изгиб графика по правилам аппроксимации фактических данных. Для этого, используя установленные в работе [2] эмпирические зависимости для расчета максимальной газоносности пластов различной стадии метаморфизма, соответствующие классическому уравнению Ленгмюра, примем его форму, соответствующую условиям существования вышеуказанных границ, в виде:

$$X_в = \frac{AB\left(1-\exp\left(-\beta_{ср}H\right)\right)\sigma_{об}}{1+B\left(1-\exp\left(-\beta_{ср}H\right)\right)\sigma_{об}}, \text{ м}^3/\text{т}; \quad (1)$$

$$A = -0{,}102V^2 + 4{,}98V + 11, \text{ м}^3/\text{т}; \qquad B = 0{,}00013V^2 - 0{,}0069V + 0{,}12, \text{ 1/МПа};$$

$$\sigma_{об} = \sigma_T + \sigma_Г, \text{ 1/МПа}; \quad \sigma_T = 0{,}1 + 0{,}025H, \text{ 1/МПа}; \quad \sigma_Г = 0{,}1 + 0{,}01H, \text{ 1/МПа};$$

$$\beta_{ср} = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n}\left(-\frac{1}{H_i}\cdot Ln\left(1-\frac{X_{ф,i}}{B_{н,i}H_i\left(A_i - X_{ф,i}\right)}\right)\right), \text{1/м}$$

$$B_{н,i} = 0{,}0000047V^2 - 0{,}000243V + 0{,}00436, \text{ 1/м},$$

где A – предельная газоносность, м^3/т; B и $B_{н,i}$ – градиенты газоносности, соответственно 1/МПа и 1/м; H – глубина залегания пласта, м; $\sigma_{об}$ – общие напряжения в пласте, МПа; $\sigma_т$ – геостатическое давление, МПа; $\sigma_г$- гидростатическое давление, МПа; V – выход летучих веществ, %; $\beta_{ср.}$ – геоморфологический коэффициент, 1/м.

Здесь индексом i –обозначены величины, характеризующие пласт в точках газового опробования. Надежность вычисления величины геохимического коэффициента определяется не столько количеством проб для определения газоносности пласта, сколько их диапазоном по глубине его залегания.

Для создания надежного метода регионального прогноза выбросоопасности угольных пластов исследователи изучают закономерности распределения газодинамических явлений по площади и глубине месторождения и предлагают многочисленные гипотезы, объясняющие механизм и причины их появлений. Большой вклад в исследования по проблемы борьбы с внезапными выбросами угля и газа в горных выработках шахт внесли ученые из ведущих институтов: А.А. Скочинский, В.В. Ходот, А.Э. Петросян, Г.Н. Фейт, О.И. Чернов, В.Н. Пузырев, В.И. Мурашев, В.С. Зыков, И.М. Петухов, А.М. Линьков, Г.Я. Полевщиков и др.

Выдвижение в последние годы новых гипотез и теорий о природе и механизме газодинамических явлений свидетельствует о том, что сущность этих сложных явлений еще окончательно не выявлена.

Разрабатываемый метод регионального прогноза позволяет на стадии оценки перспективности месторождения сделать заключение о влиянии газового фактора на уровень выбросоопасности пластов. Суть метода в следующем.

Ведение горных работ по пласту приводит к снижению в нем напряжений. Следствием этому является распад углеметанового вещества – твердого углегазового раствора. Энергия распада твердого раствора формирует новую удельную поверхность в твердой компоненте угля [2] и, как следствие, обуславливает диспергирование угля за фронтом волны снижения напряжений до частиц, способных перемещаться в потоке расширяющегося газа. Карта значений показателя газодинамической активности Чертинского месторождения показана на рисунке 2.

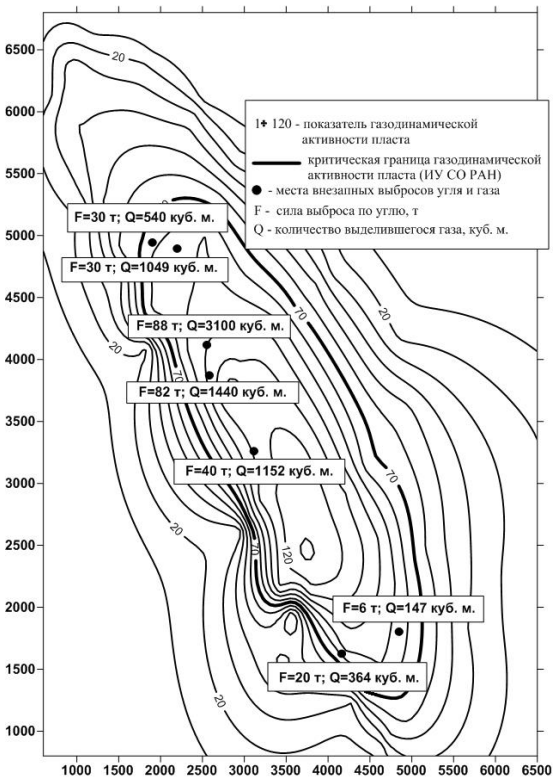


рис.2. Карта значений показателя газодинамической активности пласта 3 Чертинского месторождения

Критическая изолиния показателя газодинамической активности в 70 кДж/кг соответствует принятой по рекомендациям ВостНИИ общей оценке изменения опасности. В тоже время изолинии показателя не только количественно отображают ранее известные качественные тенденции, но и соответствуют фактической выбросоопасности по силе внезапных выбросов угля и газа *(рис. 2)* на Чертинском месторождении.

Рассчитывается значение показателя (Е) энергии газовой компоненты для пластов с различными значениями выхода летучих веществ (5).

$$B_{35} = 0{,}00013V^2 - 0{,}0069V + 0{,}12\text{, 1/МПа} \quad (2)$$

$$E = 0{,}25\frac{X_в}{B_{35}}\text{, кДж/кг} \quad (3)$$

Появляется возможность рассчитать необходимую по фактору газодинамической активности рабочих пластов эффективность их дегазации.

На рисунке 3 представлены карты газоносности (а) и необходимых значений коэффициента дегазации (б) пласта 3 Чертинского месторождения.

На рисунке 3а пунктирная изолиния соответствует газоносности 9 м^3/т – той величине, которая декларирована в 2007 году угольной промышленности России, как безопасная. Из карты видно, что для данных условий она безусловно занижена, фактически допускаемая газоносность по фактору выбросоопасности для этого пласта составляет около 17 м^3/т.

При большей газоносности требуется ее снижение до определенного уровня, т.е. требуется предварительная дегазация пласта по фактору предотвращения внезапных выбросов. По установленной зависимости (1) можно определить допускаемую газоносность пласта и, соответственно, *(рис. 3,б)* необходимые значения коэффициента дегазации. Отметим, что эти значения достаточно близки к технически достижимым.

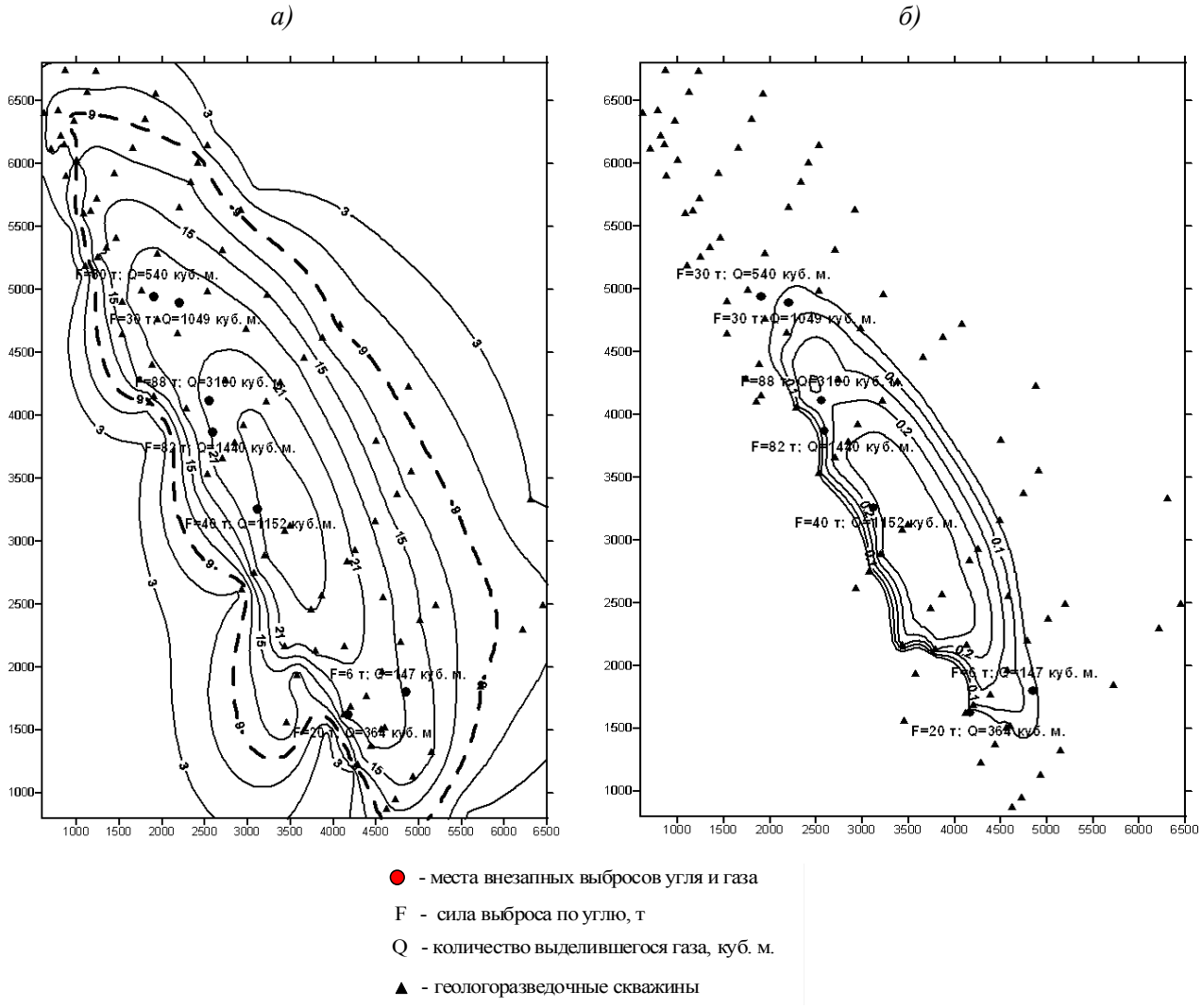


рис.3. Карты газоносности (а) и необходимых значений коэффициента дегазации (б) пласта 3 Чертинского месторождения

Следующим этапом проводится расчет возможной силы внезапного выброса угля и газа. В доступных статистических данных о внезапных выбросах угля и газа на шахтах восточных и северных месторождений СССР [3, 4] информация о газоносности пластов в местах внезапных выбросах нередко отсутствует. В этих случаях ее значения рассчитывались согласно имеющихся у исполнителей баз данных о газоносности пластов по формуле (1). При анализе этих данных результаты группировались по значениям энергетического показателя с шагом 10 кДж/кг. На рисунке 4 представлены результаты. За критическое значение показателя принято 80 кДж/кг *(рис.4)*.

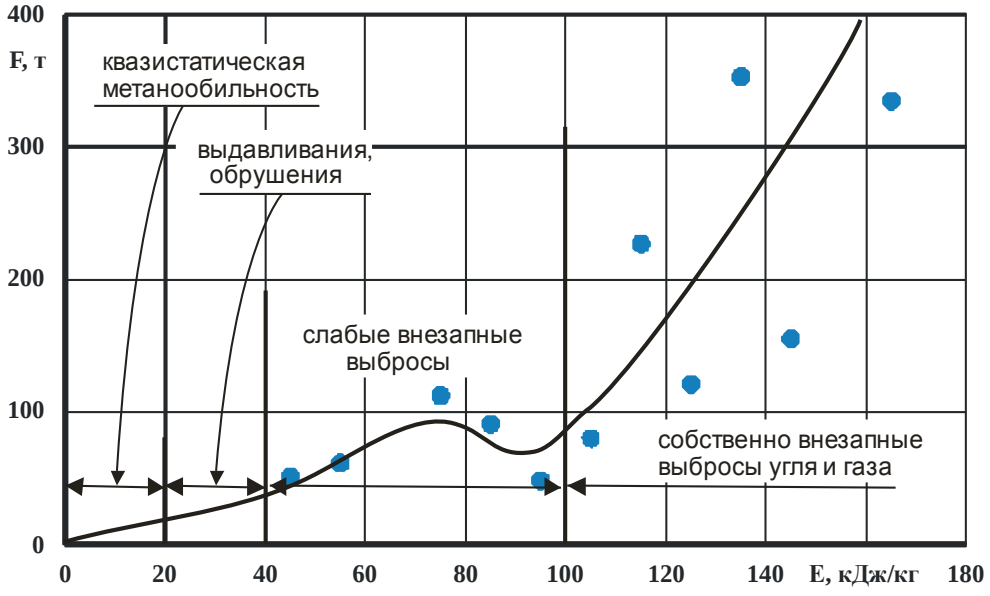


Рис.4. Зависимость силы потенциально возможной силы внезапного выброса угля и газа от показателя энергии газовой компоненты пласта

Как видим, распределение точек в этих координатах близко к изложенной выше последовательности развития динамических газопроявлений. При E < 40 кДж/кг выбросов не зарегистрировано. Но следует учесть, что при массе поступившего в выработку угля менее 20 т и отсутствии травм горнорабочих карточка регистрации внезапного выброса, как правило, не заполняется. По этой причине границы интервала квазистатической метанообильности выработок с возможными динамическими притоками метана в условиях интенсивного развития зональной дезинтеграции приконтурной части массива следует выделить значениями показателя $0 < E_к < 20$ кДж/кг. Тогда выдавливаниям и обрушениям угля (< 20 т) с повышенным газовыделением соответствует интервал $20 < E_в < 40$ кДж/кг.

График силы явлений на интервале $40 < E_с < 100$ кДж/кг (20-100 т) имеет максимум, что согласуется с третьей стадией развития – внезапные выбросы. Здесь энергетический потенциал газовой компоненты углеметана уже достаточен для интенсивного саморазрушения геоматериала, но недостаточен для формирования газовзвеси соответствующей производительности и возникает лишь плотный поток газоистощающегося угля с относительно быстрым снижением перепада давления на фронте разрушения и его самоподбучивание. Плотный поток способен перемещать не только крупные блоки угля и породы, но и горношахтное оборудование.

При $E_{с.в} > 100$ кДж/кг вступает в действие режим транспортирования мелкодисперсного угля в потоке расширяющегося газа и имеем наиболее грозные природно-технологические явления – мощные внезапные выбросы угля и газа. Нижнее значение их силы в 100 т принято с учетом результатов исследований условий загазирования вентиляционных сетей шахт [5, 6]. Установлено, что при выбросах силой более 150 т уже возможны опрокидывания вентиляционных потоков за пределами аварийного выемочного участка с дальнейшим движением газового потока уже с участием общешахтной депрессии, т.е. масштаб аварии становится непредсказуемым.

С использованием информации о крепости угля в местах внезапных выбросов получены зависимости для прогноза их силы

$$F = F_E F_f \text{, т;} \tag{4}$$

$$F_E = 19{,}8e^{0{,}009E} + 0{,}27e^{0{,}036E}\text{; } F_f = 0{,}05f^{-1{,}6} + 0{,}003f^{-4}, \tag{5}$$

где f – коэффициент крепости угля по шкале проф. М.М. Протодьяконова.

Изменение коэффициента крепости от 0,25 до 0,75 влечет за собой изменение F_f с 1,22 до 0,08. Коэффициент крепости 0,25 соответствует нарушенной зоне, f=0,75 – ненарушенной зоне углеметанового пласта.

Расчеты выполняются для интервалов глубин, задаваемых пользователем, и представляются в виде электронных карт пространственного распределения рассчитываемого параметра и позволяют выполнять оценку перспективности проектируемых участков по добыче угля и извлечению газа, газодинамической опасности рабочих пластов при среднестатистических размерах тектонически нарушенных зон.

Список публикаций:

[1] Полевщиков, Г.Я. Физико-химические особенности метастабильных состояний углеметановых пластов / Г.Я. Полевщиков, Т.А. Киряева // Фундаментальные проблемы формирования техногенной геосреды: Материалы конференции (с участием иностранных ученых). – Новосибирск, 2007. – Т.1. – С.290 – 293.

[2] Киряева, Т.А. Особенности устойчивых состояний искусственных и природных углеметановых систем / Т.А. Киряева //Естественные и технические науки. – 2011. – №4. – С.150 – 159.

[3] Бирюков, Ю.М. Каталог внезапных выбросов угля и газа (Карагандинский угольный бассейн) / Ю.М. Бирюков, Р.Р. Ходжаев, Н.А. Карев // Калининград: КГТУ, – 2006. – 158 с.

[4] Систематизированные данные по внезапным выбросам угля и газа на шахтах восточных и северных месторождений страны. – Кемерово, 1974. – 428 с.

[5] Полевщиков, Г.Я. Зоны загазования шахтной вентиляционной сети при выбросах угля и газа / Г.Я. Полевщиков, Е.С. Розанцев // Безопасность труда в промышленности. – 1979. – № 6. – С. 30 – 35.

[6] Полевщиков, Г.Я. Устойчивость режима проветривания шахты при внезапных выбросах угля и газа / Г.Я. Полевщиков, 11979. – С. 8–12.

УДК 550.837.31

Применение электрической разведки для мониторинга массива и оценки качества охранных гидросооружений на ликвидированных шахтах Кузбасса

Салтымаков Евгений Алексеевич

Соколов Сергей Владиславович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт угля Сибирского отделения Российской академии наук

Тайлаков Олег Владимирович, д.т.н., проф.

saltymakov@uglemetan.ru

Большинство шахт Кузбасса ликвидируются путем полного затопления. Для сохранения рельефа, защиты территорий от подтопления грунтовыми и подземными водами, обеспечения безопасности работы смежных действующих шахт, защиты водных ресурсов подземных и поверхностных водотоков от промышленных загрязнений разрабатываются проектные решения по ликвидации шахт, в которых определяется порядок проведения мониторинга состояния и свойств массива горных пород. Мониторинг включает: определение расположения и размеров обводненных зон; контроль дренирования вод; оценка качества возведенных охранных гидросооружений и степени соответствия их свойств проектным требованиям. Анализ современного состояния и результатов практического применения оперативных геофизических методов показал, что наиболее перспективным для решения этих задач является применение электротомографии. Отличительной особенностью методики электротомографии является многократное использование одних и тех же электродов с фиксированным положением в качестве питающих и измерительных.

С применением метода электромагнитной томографии на горном отводе ликвидированной шахты выполнены измерения на трех профилях по трем профилям общей протяженностью 1095 метров. При этом изучались связи между техногенным и естественным водоёмами с локализацией подземных источников. Для решения данной задачи использовалось электроразведочное оборудование «Скала – 48». По каждому профилю с интервалом между электродами - 5 м фиксировались значения электросопротивлений на глубинах, равных половине величины разноса приёмных электродов (установка Веннера, Шлюмберже)[1]. Установка Шлюмберже обеспечивает большее количество измеренных значений разности потенциалов, чем Веннера, при

равной протяженности исследуемого профиля. Кроме того, эта установка компактнее по горизонтали. Таким образом, глубина зондирования при ее применении на 15% больше *(рис.1)*.

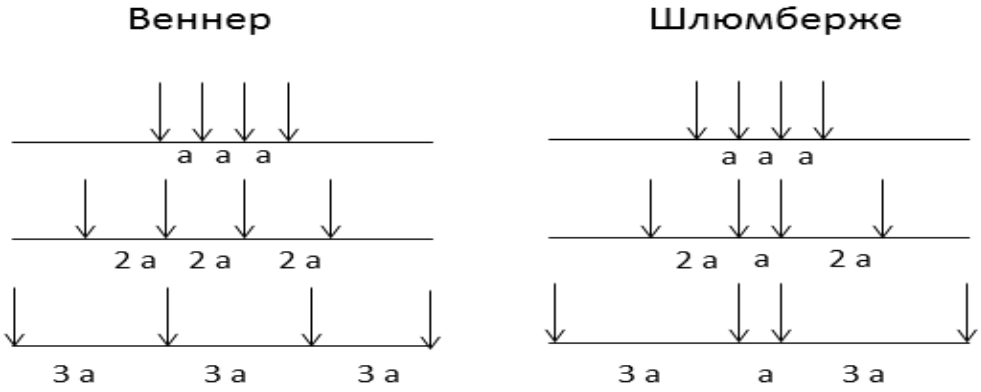


рис. 1. Увеличение глубины исследований установок Веннера и Шлюмберже

В практике проведения электроразведочных работ при определении глубинности той или иной установки учитываются только ее геометрические параметры. Однако, глубинность зависит и от параметров исследуемого породного массива. Поэтому возникает необходимость изучения электрических свойств массива. Плотность тока в центре разноса питающих электродов r = AB/2 на глубине Z [2].

Здесь *I* – сила тока.

Точка на поверхности среды имеет наибольшее значение плотности тока, соответствующее минимальному удалению точки наблюдений от источников (z = 0).

Тогда относительная плотность тока при удалении точки наблюдения от источника на расстояние r = AB/2 определяется двумя параметрами – глубиной (Z) точки и расстоянием между источниками поля A и B:

Глубина Z точки записи определяется из формулы (3):

Для визуализации зависимости относительной плотности тока от глубины зондирования *(рис. 2)* построены графики в логарифмическом масштабе по оси глубин Z и в линейном масштабе по оси относительной плотности тока.

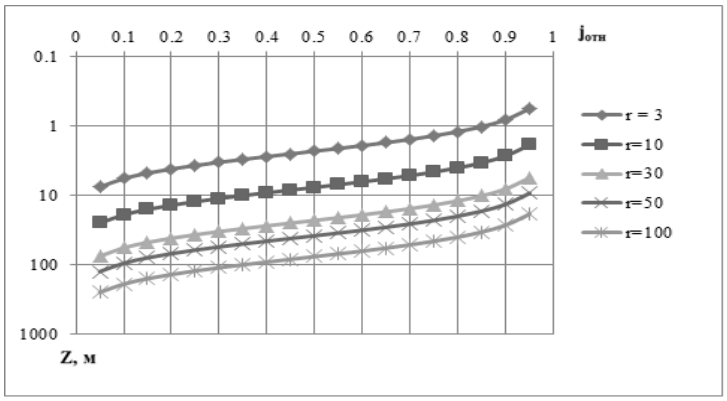


рис. 2. Зависимость относительной плотности тока $j_{отн}$ *от глубины Z при изменении половины разноса установки r*

Из анализа зависимости на *рис. 2.* следует, что плотность тока убывает с увеличением глубины и зависит от разноса установки. Чем больше разнос, тем более резкое уменьшение тока начинается на больших глубинах. Точки пересечения $j_{отн}$ с линиями 60 и 90%, которые можно принять за меру глубинности, приведены в таблице:

r	Z (60%)	Z/r (70%)	Z (90%)	Z (85%)	Z/r (85%)	Z/r (90%)
3	1.91	0,64	0,81	1,01	0,34	0.27
10	6,37	0,64	2,70	3,38	0,34	0.27
30	19,1	0,64	8,10	10,15	0,34	0.27
50	31,85	0,64	13,49	16,91	0,34	0.27
100	63,69	0,64	26,98	33,82	0,34	0.27

На основании сопоставления значения глубин, полученных при измерениях и установленных по графикам значения глубинности, установлено, что эти значения совпадают при относительной плотности тока в 85%. Тогда коэффициент k, определяемый как отношение половины разноса симметричной четырехэлектродной установки и эффективной глубинности (Z/r = k), равен 0,34. Поэтому при проведении исследований электроразведочным оборудованием «Скала-48» методом установки Шлюмбюрже можно использовать этот коэффициент для расчета эффективной глубинности измерений, зависящей от величины разноса питающих электродов. Это значение нестабильно, так как оно не учитывает основные струкрутные и текстурные параметры массива, но возможно его применение при равном количестве слоев со схожим породным составом.

Регистрация данных на каждом участке проводилась на нескольких различных мощностях тока регулярной и нагоняющей расстановками электродов. Обработка данных исследований проводилась в 3 этапа:

- компановка результатов измерений в единный массив данных, фильтрация полезного сигнала, экспортирование в форматы для дальнейшей обработки *(рис. 3);*
- применение процедуры инверсии, основанной на методе наименьших квадратов *(рис. 4)*;
- уменьшение различия значений кажущегося сопротивления путем вариации сопротивлений блоков модели.

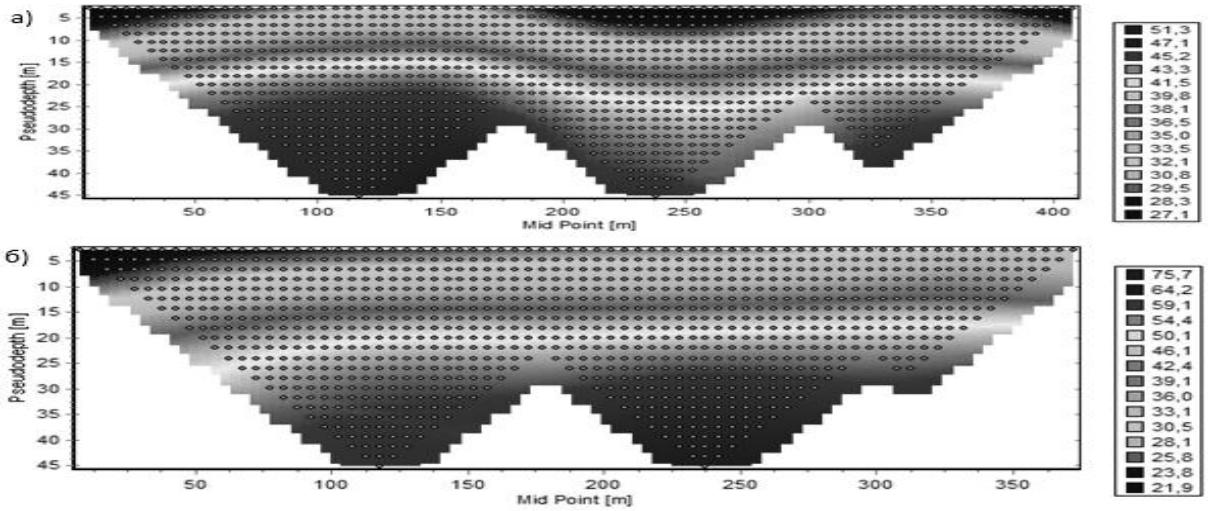


рис. 3. Вид массива данных после фильтрации:

а) профиль 1; б) профиль 2.

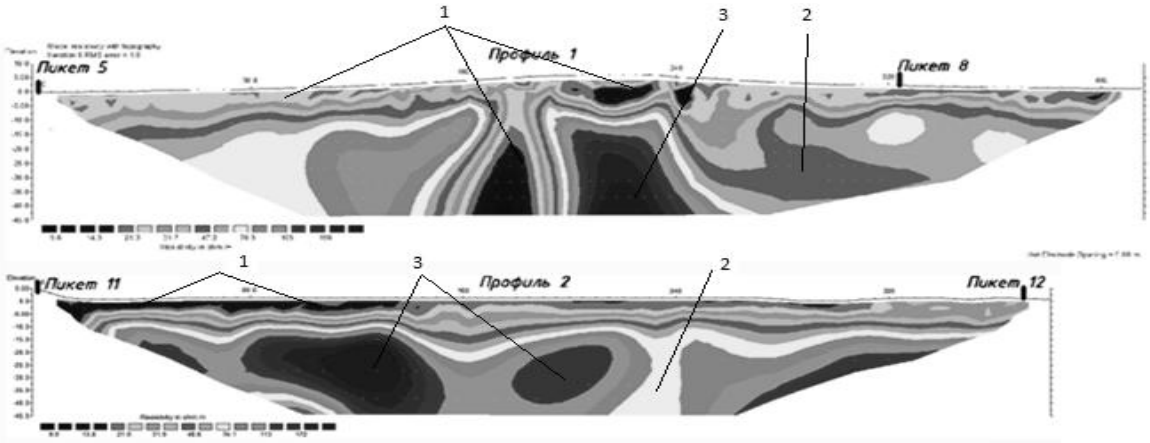


рис. 4. Инверсионная модель профилей с учетом высотных отметок:

1.- обводненная зона; 2. - влагонасыщенные грунты; 3 – твердые сухие породы.

В результате выполенных исследований выявлены обводненные зоны и области влагонасыщенных пород [3, 4]. При интерпретации результатов установлено, что источниками, питающими эти зоны, являлись грунтовые и подземные воды, и также воды в виде осадков. Связь между техногенным и естественным водоемами не подтверждена. Охранные сооружения соответствуют проектным требованиям.

Выполненные исследования подтверждают возможность применения электротомографии для контроля мероприятий, проводимых для защиты территорий от подтопления грунтовыми и подземными водами на ликвидированных шахтах Кузбасса. В дальнейшем планируется провести электротомографию с поверхности воды техногенного водоема для определения подземных источников, а также провести исследования на участках выхода угольных пластов под наносы.

Список публикаций:

[1] Loke M.H., Barker R.D. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method // Geophysical Prospecting, 1996, N44(1), p.131–152.

[2] Колесников В.П. Основы интерпретации электрических зондирований. – М: Научный мир, 2007.- 248 с.

[3] Удельное сопротивление грунта: [Электронный ресурс] // http://www.zandz.ru/udelnoe_soprotivlenie_grunta.html?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_content=udelnoe_soprotivlenie_grunta&utm_campaign=ZZ_ya_poisk/. (Дата обращения: 12.06.2014)

[4] Удельное сопротивление грунта: [Электронный ресурс] // http://zmeya-spb.ru/information/udelnoe-soprotivlenie-grunta/. (Дата обращения 12.06.2014)

УДК 550.834

Опыт применения сейсмической разведки с поверхности для уточнения параметров залегания угольных пластов

Соколов Сергей Владиславович
Институт угля СО РАН
О.В. Тайлаков, д.т.н., профессор
sokolov@uglemetan.ru

Сейсморазведка находит расширяющееся применение для решения задач геологического картирования, оценки состояния и свойств горных пород. Вмещающие породы - алевролиты, аргиллиты и песчаники значительно отличаются по сейсмическим и плотностным свойствам от угольных пластов, что позволяет достаточно эффективно выделять их в массиве горных пород, отслеживать гипсометрию и выявлять геологические нарушения на основе сейсмоакустического профилирования [1].

Решаемые задачи:

- определение пространственной гипсометрии угольных пластов;
- регистрация геологических нарушений;
- инженерное картирование области ведения горных работ;
- исследование физико-механического состояния пород кровли горных выработок;
- определение выхода угольных пластов под наносы.

Преимущества:

- сейсмоакустические исследования выполняются с поверхности горных отводов угледобывающих предприятий;
- эксплуатационные особенности применяемого оборудования позволяют проводить работы на участках со сложным рельефом и лесопосадками;
- сейсмоакустическое профилирование не зависит от графика ведения горных работ.

Этапы проведения сейсмоакустического профилирования:

1. Подбор методики и оборудования:

- определение подходящих параметров измерения;
- размещение сейсмокос, установка геофонов, тестовая регистрация сигнала.

2. Получение и регистрация сигналов:

- инициирование продольных упругих колебаний;
- инициирование поперечных упругих колебаний.

3. Обработка полученных данных:

- применение процедур фильтрации сейсмоакустического сигнала;
- определение скоростного закона распространения упругих колебаний;
- суммирование сейсмограмм.

4. Анализ и интерпретация сейсмической информации:

- выделение элементов строения массива по особенностям сейсмических свойств осей;
- проведение процедур миграции;
- нанесение данных на глубинный сейсмический разрез (рис.1).

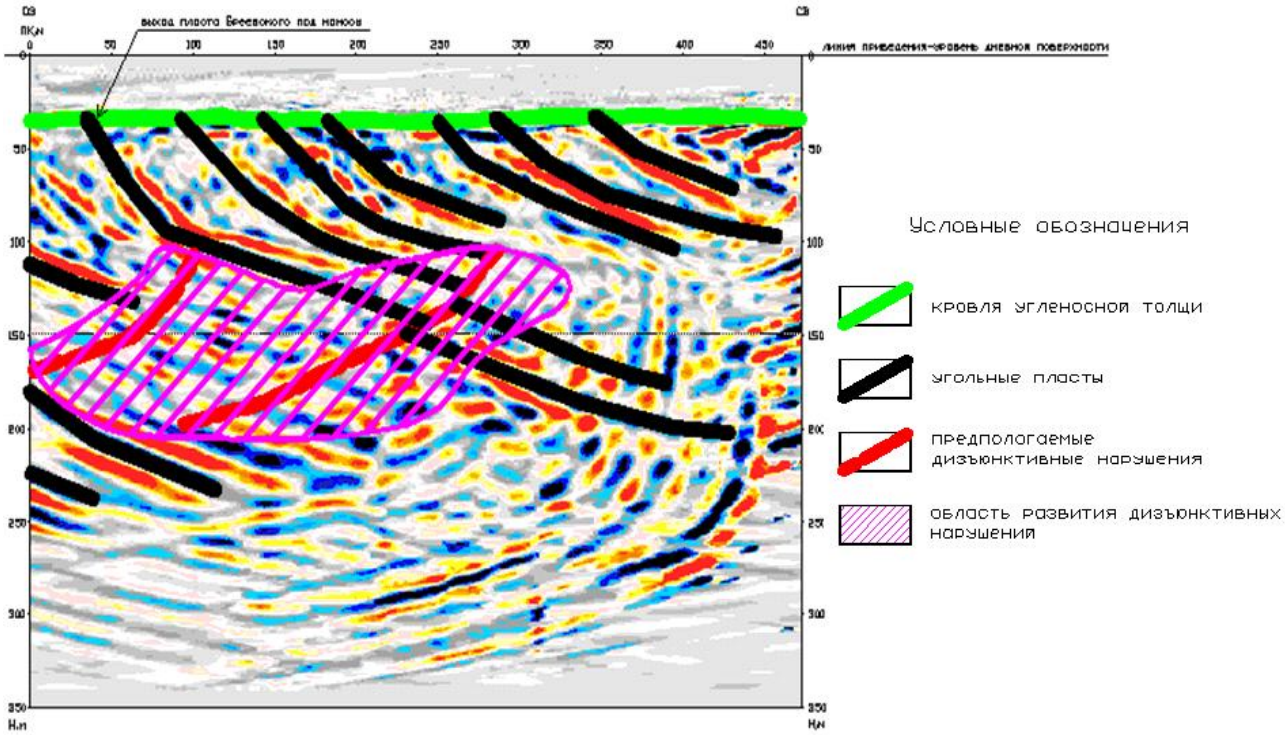


рис.1. Интерпретированный сейсмический разрез по линейному профилю

Сейсмические данные возможно также использовать для выявления областей угольных пластов с высокой газоносностью. Оценка изменения параметров регистрируемого сигнала [2] при этом выполняется на основе следующих предположений:

1. Зоны трещиноватости, приуроченные к мелкоамплитудным нарушениям могут являться областями скопления угольного метана.

2. Сорбционные способности пород, вмещающих метан зависят в том числе и от их плотности.

3. Области свободного скопления метана, могут влиять на изменение амплитудно-частотных характеристик сейсмического сигнала.

Список публикаций:

[1] Соколов С.В. Применение сейсмической разведки для уточнения горно-геологических условий разработки угольных месторождений / Горняцкая смена. - Сб. трудов Всероссийской научной конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых с элементами научной школы «Горняцкая смена – 2013». Т. 3. Изд. ИГД СО РАН. - Новосибирск. - 2013. - С. 153-155.

[2] Тайлаков О.В., Макеев М.П., Соколов С.В., Уткаев Е.А Применение сейсмоакустического профилирования для уточнения условий залегания угольных пластов // Наукоемкие технологии разработки и использованиия минеральных ресурсов: сб. научн. статей, Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. - Новокузнецк, 2012. - с. 266 – 267.

2. Экология

УДК 661.666

Разработка пироуглерода и технология его получения из отходов предприятий нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностей

Забродина Маргарита Владимировна
Даминова Роза Джамшедовна
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева
Ушаков Андрей Геннадьевич, к.т.н., Ушакова Елена Сергеевна, к.т.н.
brels@list.ru

Человечество нуждается в новых материалах в связи с бурным развитием таких отраслей как космическая техника, медицина, строительная индустрия, машино-и самолётостроение. Причем зачастую эти материалы должны обладать высокой температурной и химической стойкостью, непроницаемостью для газов и жидкостей. Наиболее распространенными способами улучшения прочностных характеристик материалов являются введение армирующего компонента, использование связующих и др. Современным высокотехнологичным сырьевым ресурсом для модификации свойств материалов является пироуглерод (пиролитический углерод).

Пироуглерод схож по свойствам с углеродным волокноми характеризуется следующими физико-механическими особенностями:

- стойкость к эрозии и воздействию агрессивных сред;

- непроницаемость для жидкостей или газов.

Пиролитический углерод может быть получен двумя путями:

1. Карбонизацией, т. е. пиролитическим разложением углеродсодержащих материалов вконденсированной фазе.

2. Осаждением углерода, т. е. гомогенным или гетерогенным разложением углеводородных газов и паров.

Для увеличения прочности углеродных материалов преимущественно применяется осаждение из парогазовой фазы пироуглерода, образующегося при термическом разложении углеводородов.

Кроме того, по температуре получения пирографиты можно разделить на низкотемпературные (полученные при 800-1100°С) и высокотемпературные (полученные при температурах выше 2000°). Низкотемпературный пирографит может быть получен как путем осаждения, так и методами карбонизации, высокотемпературный обычно получаюттолько осаждением.

При получении пирографита методом осаждения углеводороды подают к нагретым поверхностям или потоком газа-носителя при атмосферном давлении или за счет диффузии в вакуумированномобъеме паров жидких углеводородов или углеводородных газов. В качестве газов-носителей применяют инертные газы (азот, аргон, гелий). Имеется много сообщений о добавлении в состав реакционной смеси водорода с целью уменьшения скоростипиролиза. Нагрев твердой, обычно углеграфитовой подложки, на которойпроисходит отложение пирографита, осуществляют как индукционным, так и прямым или косвенным нагревом в печах сопротивления. Весьма существенную роль при этом играет поддержание в процессе осажденияпостоянной температуры. Существует несколько схем получения пирографита в вакууме. Они отличаются друг от друга различнойглубиной вакуумирования.

Суть технологии изготовления композиционных материалов класса углерод-углерод состоит в создании армирующего каркаса, который в процессе карбонизации является матрицей для осаждения пироуглерода из парогазовой фазы. После процесса карбонизации матрица уплотняется. Если же матрицу снанесенным пироуглеродом дополнительно подвергнуть высоким температурам, т. е. графитизировать, то будет получен конструкционный материал повышенной прочности и термостойкости.

В качестве сырья для получения пироуглерода используют традиционно чистый метан, бутан, ацетилен и др. газы. Однако пироуглерод и его технология получения дорогостоящие. Ввиду того, что образуется он лишь на свободных нагретых поверхностях, выделение пироуглерода и изготовление каких-либо изделий на его основе весьма затруднительно. Это обуславливает достаточно высокую стоимость пироуглеродных материалов.

Как вариант возможно использование отходов химических производств для удешевления его производства. Образование каменноугольной смолы в процессе получения кокса и углеводородных отходов в нефтеперерабатывающей промышленности является проблемой, поскольку их утилизация в полном объеме не представляется возможной. В процессе изучения литературных источников установлено, что возможно получение пироуглерода из указанных материалов. Данное направление переработки углеводородов проанализировано теоретически и в лабораторных условиях.

На кафедре химической технологии твердого топлива Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева (г. Кемерово) ведутся исследования по получению пироуглерода из различного вида органических отходов.

Основные этапы получения пироуглерода представлены на рисунке 1.

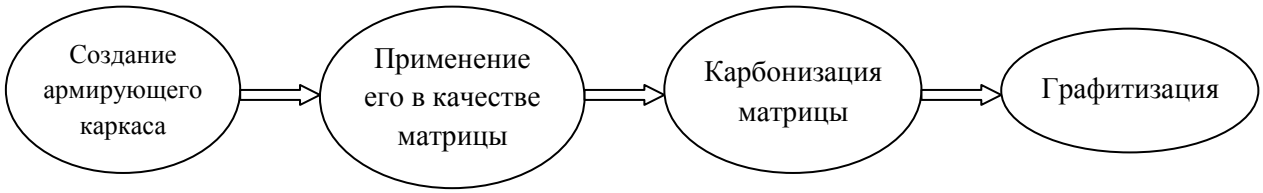


рис. 1. Этапы изготовление композиционных материалов класса углерод-углерод в лабораторных условиях

В качестве исходного сырья использовали отходы и углеводородные материалы коксохимических и нефтеперерабатывающих предприятий:

1)нефтяные отходы, накапливаемые в виде нефтешламов;

2)каменноугольная смола.

Лабораторная установка получения пироуглерода (рис. 2) состоит из реактора, трубчатой печи, системы подачи смолы в реактор, системы регулировки температурой внутри реактора, а также включает систему охлаждения образующейся парогазовой смеси.

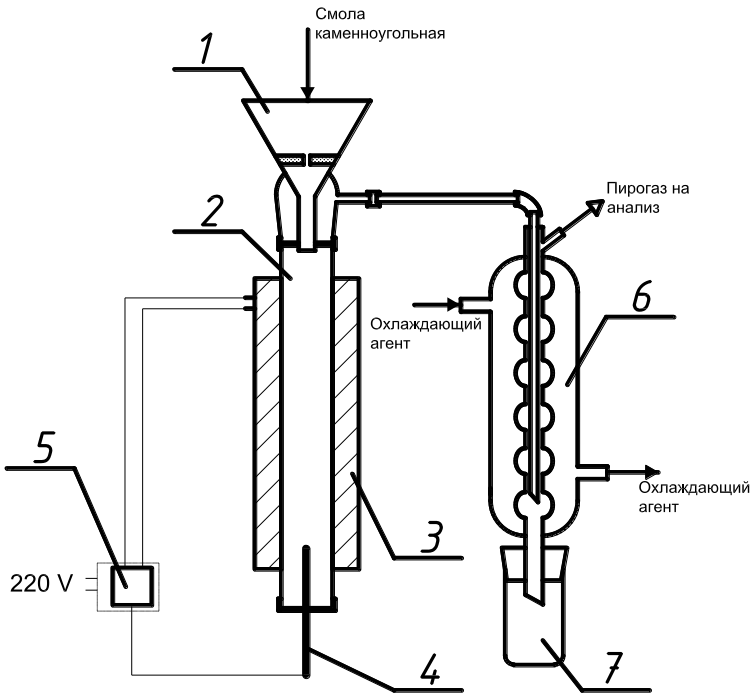


рис. 2. Схема лабораторной установки получения пироуглерода из каменноугольной смолы 1 - воронка ВФ, снабженная стеклянным фильтром ; 2 – реактор; 3 - трубчатая печь; 4 – термопара; 5 – контроллер температуры внутри реактора; 6 – водяной холодильник; 7 – приемник жидких продуктов

Реактор – стальной полый цилиндр длиной 20 см, внутренним диаметром 3 см, с одной стороны закрывающийся плотно крышкой. К верхнему концу реактора крепится система подачи жидких углеводородов, представляющая собой воронку ВФ-2-20-14/23, снабженную стеклянным фильтром, по центру которого располагается устье диаметром 1,5 мм для истечения смолы внутрь аппарата. Для создания требуемой температуры используется раздвижная трубчатая печь, способная развивать температуру до 1100 ^{o}C. Для поддержания требуемой температуры в реакторе лабораторной установки используется термопара с контроллером Овен ТРМ-1. Для отвода пирогазовой смеси предусмотрен в верхней части реактора отводящий канал, непосредственно соединенный со стеклянным холодильником (охлаждающий агент – вода). Эксперимент по получению пироуглерода проводили следующим образом: собирали установку, нагревали печь до температуры 900 ^{o}C внутри ректора. Только после нагрева печи в воронку загружали определенную массу каменноугольной смолы. После смачивания фильтра воронки смолой сырье начинает истекать в реактор со скоростью 2 мл/мин.

Скорость истечения сырья определяли согласно 2 критериям:

1) непрерывность образования пироуглерода внутри реактора;

2) сырье, оказавшееся внутри реактора, должно мгновенно испаряться, чтобы процесс образования пироуглерода происходил не в жидкой, а в ПГФ. Образующийся внутри реактора пироуглерод оседает на стенках аппарата. Парогазовая смесь в ходе процесса пиролиза удаляется в водяной холодильник 6, где жидкая часть стекает в приемник 7, а газ отправляли на анализ. Анализ состава пирогаза проводили на газовом хроматографе «Цвет-800» с детектором по теплопроводности стандартной комплектации. Длительность одного эксперимента составляла 30 минут. После окончания эксперимента реактор охлаждали в среде CO_2, чтобы предотвратить окисление пироуглерода; пироуглерод счищали со стенок аппарата.

Таким образом, рассмотрен вариант получения пироуглерода методом термической обработки углеводородных отходов и побочных продуктов коксохимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Проведенные лабораторные исследования на собранной установке показали перспективность такого технологического решения.

УДК 622.648

Технология переработки техногенных отходов угольной отрасли на местах их образования

Злобина Елена Сергеевна
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачёва
Папин Андрей Владимирович, к.т.н.
Игнатова Алла Юрьевна. к.б.н.
Zlobina94@mail.ru

Проблема переработки отходов очень актуальна для каждого, кто хоть немного задумывается об этом. Ежегодно в России образуется около 7 млрд. тонн различного рода отходов, из которых используется всего 2 млрд. тонн, а остальные поступают на полигоны и склады. Они наносят вред окружающей среде, загрязняя и разрушая её. Так, например, в Кемеровская области величина антропогенной нагрузки на 1 жителя составляет: по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу – свыше 400 кг/год а крупнотоннажных отходов (вскрышные породы и шлакозольные) – около 200 тонн в год на 1 человека. Так как в области отлично развита угледобывающая и углеперерабатывающая отрасли, основной объём отходов обусловлен именно их деятельностью. В гидроотвалах и отстойниках скапливается большое количество добываемого угля, представленного в виде тонкодисперсных угольных шламов, перевод которых в технологически приемлемое топливо позволит не только улучшить экологическую обстановку в регионах, но и получить существенный экономический эффект.

Отходы любого промышленного предприятия могут приносить доходы. Один из аспектов - это комплексная переработка угля. Переработка угольных шламов может приносить предприятию доходы в виде топлива, редкоземельных элементов и строительных материалов.

Технология обогащения угольных шламов, низкосортных углей методом масляной агломерации позволит получить новый товарный продукт – высококалорийный низкозольный углемасляный концентрат, который может быть использован как для коксования, так и для энергетики.

По своим свойствам углемасляный концентрат не уступает углю для сжигания и шихте, используемой в коксохимическом производстве, а также дешевле их более чем в 2 раза. Это позволит предприятиям сократить затраты на приобретение сырья и вложить сэкономленные средства, например, в переработку отходов.

Также немаловажный факт, что цена на концентрат из угольного шлама по данной технологии составит всего около 2 000 руб./т.

Сравнивая цены на угольный шлам – 600 руб./т, рядовой уголь – 2 800 руб./т, концентрат из рядового угля – 3 900 руб./т и концентрат из угольного шлама – 2 000 руб./т, можно сделать вывод об экономической целесообразности применения данной технологии.

Существующие способы обогащения низкосортных углей и отходов углеобогащения являются неэффективными ввиду низкой селективности процессов из-за высокой зольности и тонкодисперсности сырья. Поэтому лишь в редких случаях, когда позволяет зольность, их брикетируют с получением низкокачественных брикетов. Большая же часть направляется в хранилище, оставаясь невостребованной.

Разработанная технология комплексной переработки углеродсодержащих отходов в товарные продукты базируется на методе масляной агломерации и позволяет вернуть эти отходы в производство и получить ценную химическую и топливную продукцию. Первоначальным этапом является отделение угольной составляющей от жидкой фазы путем сгущения в поле центробежных сил. В результате получаются два полупродукта – сгущенный угольный шлам, представляющий собой суспензию (содержащую твердую фазу) и техническую воду. Хвосты обогащения могут использоваться в технологиях извлечения ценных элементов, строительных материалов и т.п.

Техническая вода проходит стадии отстаивания, отделения от остатков твердой фазы флотацией и очищения химическими методами.

Многократная циркуляция технической воды и ее контактирование с углем приводят к поглощению твердой фазой избытка флокулянтов и флотореагентов. Глубокая очистка оборотной воды от них может производиться сорбционным методом с помощью активированного угля.

Очищенную воду можно использовать в котельных установках или для других производственных нужд.

Достоинства метода масляной агломерации:

1) высокая селективность при разделении частиц менее 100 мкм;

2) широкий диапазон зольности обогащаемого угля;

3) практически полное извлечение (более 90 %) в угольный концентрат органической части угля и углеводородного связующего, что способствует снижению зольности и увеличению теплотворной способности конечного продукта;

4) возможность вести процесс при плотности пульпы до 600 г/л;

5) дополнительное обезвоживание концентрата вытеснением воды маслом.

Связующим реагентом может быть топочный мазут, термогазойль, отработанное машинное масло с коксохимического производства, дизельное топливо и т. д. Следует отметить, что использование последнего реагента делает процесс более эффективным и экономически выгодным.

Обогащение предлагается проводить с помощью мобильной установки, которая состоит из ёмкости для обогащения, турбинной мешалки, приходящей во вращении с помощью элемента питания, дозатора связующего реагента и ёмкости для сбора готового концентрата.

Аналогами мобильной установки для обогащения являются осадительные центрифуги, гидроциклоны, отсадочные машины, спиральные сепараторы и др.

Исследования поддержаны грантом программы У.М.Н.И.К.-2014.

Ожидаемый социально-экономический эффект использования результатов разработки:

– улучшение экологической обстановки в регионе (в том числе за счёт снижения техногенной нагрузки на окружающую среду);

– более полное и комплексное использование сырья и материалов, в том числе вторичных;

– расширение сырьевой базы производства;

– усиление конкурентных позиций отечественной науки и бизнеса;

– создание принципиально новой продукции.

УДК 353.5

Проблемы утилизации бытовых отходов в Прокопьевском городском округе

Канунников Егор Валерьевич
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, филиал в г. Прокопьевске
Медовикова Евгения Александровна
mailto:pfkuzstu_onir@mail.ru

Проблема организации сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых отходов по всей России была и остается актуальной на сегодняшний день. Серьезность влияния переработки и захоронения отходов на окружающую среду зависит от объема производимых отходов, их состава, количества незаконно захороненных отходов, количества размещенных на свалке отходов и стандартов на заводах по обработке отходов. Будущее влияние процесса управления отходами будет зависеть от того, как изменятся указанные факторы. Индустрия переработки мусора дает намного меньше выбросов в атмосферу, воду и почву, чем простое сжигание и позволяет сохранить природные ресурсы на более длительный срок.

Объектом исследования является Прокопьевский городской округ.

Предметом – процесс утилизации и переработки бытовых отходов.

Цель исследования заключается в разработке проекта мероприятий по совершенствованию процесса утилизации бытовых отходов и улучшения экологической обстановки Прокопьевкого городского округа.

Задачи исследования: рассмотреть особенности утилизации бытовых отходов; произвести анализ положения дел в Прокопьевском городском округе относительно организации работы сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых отходов; выработать предложения по совершенствованию организации утилизации и переработки бытовых отходов.

Образование отходов – процесс, который сопутствует человеческой жизнедеятельности. Отходы – это одна из основных современных экологических проблем, которая несет в себе потенциальную опасность для здоровья людей, а также опасность для окружающей природной среды [1]. Во многих странах до сих пор существует недопонимание всей серьезности ситуации, связанной с твердыми бытовыми отходами, в связи с чем, нет строго регламента, а также необходимых нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы, связанные с отходами и мусором. Природа до определенного времени справлялась с переработкой отходов сама, но технический прогресс человечества сыграл важную роль в этом моменте. Появились новые материалы, разложение или переработка, которых естественным путем может длиться не одну сотню лет, а такие антропогенные нагрузки природе уже не под силу. Немало важный фактор – это современный объем, производимого мусора. На каждого городского жителя, примерно, приходится от 500 до 800 кг отходов за год. В некоторых странах до 1000 кг. И это число все время растет.

Отходы различаются: по происхождению (отходы производства (промышленные отходы); отходы потребления (коммунально-бытовые); по агрегатному состоянию (твёрдые, жидкие, газообразные) [1]. Многие материалы, которые считаются просто отходами, в действительности могут быть восстановлены и использованы в целях дальнейшей переработки или в качестве топлива. В эпоху высокой экологической сознательности и необходимости защиты планеты, можно утверждать, что обе вышеуказанные альтернативы гораздо эффективнее, чем такие «легкие» решения, как захоронение или сжигание отходов.

В России наблюдается устойчивый количественный рост отходов. Это связано с ростом объема промышленного производства и уровня конечного потребления. При этом отходы потребления будут расти быстрее, чем отходы производства, из-за опережающего роста продукции конечного потребления. Даже в небольшом городе, где не просто тихо живут люди, но ещё и работают заводы, ведутся стройки новых зданий,

за несколько дней собираются значительные объемы отходов. Перед муниципальными властями стоит вопрос, что делать с этим городским мусором, куда вывести строительный мусор? Муниципальным властям необходимо решать судьбу собранных отходов, которые накапливаются в значительные объемы. Утилизация без открытого огня и сжигания доступна лишь развитым странам, поскольку является сложным и дорогостоящим процессом.

Прокопьевский городской округ занимает десятое место по загрязнению – 47,4 млн. тонн отходов (сюда включены не только ТБО, но и другие промышленные отходы), что позволяет относить его к зоне чрезвычайного экологического загрязнения. В Прокопьевском городском округе 1051 стационарных источников загрязнения атмосферы, в том числе организованных (выбросы через трубу) – 992, неорганизованных – 59. Из организованных источников 29 % оснащенных газоочистными установками. Коэффициент полезного действия этих установок при условии правильной эксплуатации 70-80 %. По сравнению с утвержденными нормативами, не оказывающими влияние на здоровье населения – фактические выбросы превышают в 2-3 раза. Из неорганизованных источников, оказывающих влияние на атмосферу города, нужно отметить горящие терриконики, склады угля, породнее отвалы, автотранспорт [2].

Нездоровое финансовое положение коммунальных предприятий отрицательно влияет на санитарное состояние территории города. Практически весь город завален бытовыми и производственными отходами. Из образующихся в год 440 т.м^3 бытовых отходов, 207 т.м^3 не вывозится вообще. Это бытовые отходы частного жилого сектора. В спец автохозяйстве отсутствует необходимое количество транспорта для организации этой работы. В результате – несанкционированное размещение отходов по периферии города, в посадках леса, вдоль дорог, повсюду. Всего за год в городе образуется 128 т.тн. промышленных отходов. Таким образом, многочисленные экологические проблемы в большей или меньшей степени затрагивают каждого жителя Прокопьевска. Одной из главных проблем города является сбор, переработка и утилизация мусора.

На сегодняшний день, переработка отходов необходима по следующим причинам:

– во-первых, ресурсы многих материалов на Земле ограничены.

– во-вторых, попав в окружающую среду, материалы обычно становятся загрязнителями.

– в-третьих, отходы и закончившие свой жизненный цикл изделия могут являются более дешевым источником многих веществ и материалов, чем источники природные.

Весьма важно, чтобы процессы утилизации бытовых отходов не нарушали экологическую безопасность города, нормальное функционирование городского хозяйства с точки зрения общественной санитарии и гигиены, а также условия жизни населения в целом.

Среди проблем по утилизации твердых бытовых отходов на территории Прокопьевского городского округа можно выделить следующие:

1. Наиболее остро в рамках территории Прокопьевского городского округа стоит проблема *предварительной сортировки ТБО*.

Для решения этой проблемы необходимо развивать осознание жителями сложной экологической обстановки и внедрить систему контейнеров для мусора. Контейнеры должны быть для сбора разных видов отходов. Также необходимо провести информирование населения. Мероприятия для информирования населения должны включать в себя: распространение листовок по почтовым ящикам жителей обслуживаемых домов; личный поквартирный обход, беседы с жителями, вручение руководства по раздельному сбору ТБО; расклейку плакатов в районе эксперимента, непосредственно перед началом активной фазы. работу с предприятиями и учреждениями, находящимися на территории Прокопьевкого городского округа. Улучшить систему раздельного сбора мусора населением может местный законопроект, который мог бы регулировать тарифы цен на вывоз мусора. Также должны быть заинтересованы предприятия, которые осуществляют сбор и вывоз ТБО, т.к. нерегулярный и несвоевременный вывоз мусора может привести к накоплению смешанного мусора в специализированных контейнерах.

2. Проблема *строительства завода* по переработке твердых бытовых отходов в Прокопьевском городском округе.

На сегодняшний день представители немецкой компании рассказали об опыте работы компании в российских регионах и выразили заинтересованность в сотрудничестве с Кузбассом в сфере организации сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов. Для этого немецкая компания подготовит конкретные коммерческие предложения по двум направлениям: модернизация логистики по сбору и транспортировке отходов и строительство сортировочных линий по переработке бытовых отходов. Завод, который отсутствует на территории города, должен включать цеха по переработке полимеров, а также цеха по компостированию

органической фракции ТБО с получением товарного компоста (как пример). На сегодняшний день органами местного самоуправления эта проблема пока остается открытой и требует рассмотрения.

Строительство завода является для Прокопьевского городского округа глобальной задачей и на первых порах предлагается создать цех по переработке ТБО. Цех по переработке твердых бытовых отходов работает по определенной схеме, позволяющей получать максимальные результаты:

1. Сортировка мусора.

2. Переработка подготовленных твердых бытовых отходов в газификаторе для получения из них синтез-газа, пиролизного масла и побочных химических соединений.

3. Очистка синтез газа и иных продуктов пиролиза от соединений хлора, фтора и серы

4. Сжигание предварительно очищенного от примесей синтез-газа в специальных котлах-утилизаторах для получения водяного пара, горячей воды либо электроэнергии.

5. Реализация продуктов пиролиза конечным потребителям [4].

Результаты от реализации данного мероприятия: привлечение молодежи к решению данной проблемы; формирование системы эффективной переработки ТБО в городе; решение проблем занятости в городе (в том числе в молодежной среде).

3. Проблема *получения и утилизации вторичных ресурсов при последующем складировании отходов на инженерно-обустроенном полигоне*.

В рамках города необходимо, чтобы открывшийся на сегодняшний день полигон начал работать в полную силу и в рамках полигона была отлажена система вторичную сортировки бытовых отходов. В первую очередь, необходимо сформулировать четкое позитивное обращение – одно из самых главных решений, т.к. в нем население должно найти ответ на вопросы: зачем нужна вторичная переработка; какую пользу она принесет конкретному микрорайону и его жителям; где и когда будет собираться вторсырье; как приготовить материалы к сбору.

В рамках работы по данной проблеме необходимо:

1. Сортировать бытовые отходы и выбирать те, которые пригодны для вторичной переработки.

2. Наладить взаимоотношения между администрацией и собственниками предприятий, по возможности переработки отходов.

3. Организовать систему квалифицированного вывоза с предприятий отходов вторсырья на оборудованный полигон.

Чтобы предприниматели взяли на себя труд использования вторсырья, должны быть созданы определенные условия, например, гарантированный рынок сбыта продукции из вторсырья, регулярное поступление используемых отходов, а возможно, и меры компенсационного характера за использование отходов с низким содержанием полезного компонента. Экономическим стимулом могут служить налоговые и иные льготы для предприятий, которые используют вторичные ресурсы или занимаются рециклингом (возвращением отходов в круговорот «производство – потребление»). Полезно развивать сотрудничество муниципалитета с бизнесом, например, предприятие обязуется осуществлять переработку бумаги, а местные власти - поощрять приобретение его продукции на подведомственной им территории. Поддержкой предприятию, взявшемуся за решение «мусорной» проблемы, будет служить маркировка рециклинг-изделий, призыв к их использованию, а также создание благоприятного имиджа самому предприятию.

Реализация данного мероприятия позволит:

– обеспечить возврат инвестиций за счет продажи ценных конечных продуктов – электроэнергии, тепла и продуктов вторичного использования;

– снизить потребление невозобновляемых природных ресурсов;

– улучшить экологическую ситуацию, используя возможности полигона на полную мощность.

Таким образом, на территории Прокопьевского городского округа существуют проблемы по утилизации ТБО, требующие своевременного решения для обеспечения должного уровня экологической обстановки в городе и сохранения здоровья населения. Утилизация бытовых отходов подразумевает вовлечение отходов в новые технологические циклы, а также использование их в полезных целях. Состав бытовых отходов очень разнообразен, ведь выбрасывается все, что не представляет ценности для человека. Существующие подходы к

проблеме бытовых отходов направлены на уменьшение их опасного влияния на окружающую среду и человека. Проблема уничтожения бытовых отходов по своей значимости находится на первом месте среди экологических проблем городов. Загрязнение окружающей среды может произойти из-за несвоевременного и нерегулярного удаления твердых бытовых отходов с городских территорий. Это ведет к возникновению опасной эколого-эпидемиологической ситуации и портит эстетический вид города. Одна из основных задач администрации и жителей города – это организация уборки городских территорий для уменьшения вредного влияния бытовых отходов.

Список публикаций:
[1] Об отходах производства и потребления: [федер. закон: принят Гос. Думой 24 июня 1998 г.], № 89-ФЗ.
[2] Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по Кемеровской области Кемеровостат // http://www.kemerovostat.ru.
[3] ТБО и классы опасности http://www.tehno-line.com/index.php/novosti/58-2012-08-07-06-54-22
[4] Переработка отходов - Википедия http://ru.wikipedia.org/wiki/

УДК 628.31

Применение высокодисперсных коллоидов ферромагнетиков для повышения эффективности действия сорбентов

Квашевая Екатерина Андреевна
Ушакова Елена Сергеевна
Кузбасский государственный технический университет им Т.Ф. Горбачева
Ушаков Андрей Геннадьевич, к.т.н.
brels@list.ru

Сегодня доказанные мировые запасы нефти составляют 1208,2 млрд баррелей. За последние 25 лет этот показатель стремительно вырос, увеличившись почти на 500 мрлд баррелей. Потенциальные запасы нефти по последним данным оцениваются в 2614 млрд баррелей. Как правило, основные запасы нефти находятся под контролем государственных нефтяных компаний. Это объясняется тем, что нефтяная промышленность – самый важный сектор экономики для стран, получающих основной доход от экспорта нефти. От получаемых средств зависит наполнение бюджета и возможность развивать другие отрасли экономики. Преобладающий сюжет на глобальных нефтяных рынках за последние пять лет – рост спроса. Мировое потребление нефти продолжает повышаться, несмотря на случайные снижения в 1-2%. Потребление нефти увеличилось примерно на 800,000 баррелей в сутки в 2011 году и на 900,000 баррелей в сутки в 2012 году. В среднем в мире в год потребляют 31 млрд. баррелей нефти.

В настоящее время для транспортирования энергоносителей используют железнодорожный, водный, автомобильный и трубопроводный транспорт. По состоянию на конец 2012 года протяжённость магистральных трубопроводов (по данным Росстата) составила 250 тыс. км, в том числе газопроводов 175 тыс. км, нефтепроводов 55 тыс. км и нефтепродуктопроводов 20 тыс. км.

В России основные перевозки нефти приходятся на долю трубопроводного транспорта, а нефтепродуктов – на долю железнодорожного. За пределы России нефтепродукты попадают через самую большую в мире систему трубопроводов, а также через морские порты.

Большая потребность промышленных стран в нефтепродуктах вызывает необходимость транспортировки значительных объемов нефти и ее производных, в частности, водным путем. Это увеличивает риск крупномасштабных загрязнений такими продуктами. Так тонна нефти загрязняет 12 км^2 поверхности океана. Для очистки водной поверхности от нефтепродуктов и других углеводородных продуктов в настоящее время широко используются различные сорбенты, адсорбирующие такие продукты.

Основными характеристиками, которыми должны обладать такие сорбенты, являются:

- высокая удельная поверхность материала, увеличивающая его контакт с загрязняющим продуктом и обеспечивающая тем самым его эффективное поглощение;

- низкая удельная масса, гарантирующая достаточную плавучесть адсорбента, в том числе и после его контакта с загрязняющими продуктами;

- возможность эффективного удаления сорбента с поверхности воды вместе с адсорбированными загрязняющими продуктами.

На кафедре химической технологии твердого топлива Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева ведется работа по созданию нефтесорбентов на основе отходов деревообрабатывающих и животноводческих предприятий методом пиролиза. Для проведения исследований брали карбонизат, полученный при пиролизе формованных гранул, содержащих 30, 40 и 80 % органического связующего (биошлам животноводческих отходов) и древесные отходы – остальное [1, 2].

Цель работы – разработка методов повышения технологических свойств нефтесорбентов полученных из органических отходов.

Изучены способы улучшения свойств сорбентов, в частности пропитка жидким материалом и придание ему тем самым магнитных свойств. Применение различных магнитных жидкостей (в отличие от магнетита определенного состава) позволяет в широких пределах варьировать свойства получаемого сорбента. Преимущество таких адсорбентов по сравнению с традиционными (немагнитными) состоит в том, что обладая высокой сорбционной емкостью, они могут управляться при помощи магнитного поля.

Синтез намагниченного сорбента состоял из двух этапов.

1. Получение магнетита.

- синтезировали магнетит путем соосаждения солей двух- и трехвалентного железа избытком щелочи. Для этого готовили смесь 25,5 г $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (марки чда) и 45 г $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, взятых в виде их 10%-ных водных растворов (т. о. отношение Fe(II):Fe(III) составляло 1,1:2, т. е. количество Fe(II) бралось в 10%-ном избытке по сравнению со стехиометрическим). Для предотвращения заметного окисления Fe(II) кислородом воздуха вода для приготовления раствора сульфата железа (II) подкисляли небольшим количеством (1-2 капли) концентрированной H_2SO_4;

- смесь растворов добавляли быстро тонкой струей к 180-200 мл 25%-ного раствора аммиака при интенсивном перемешивании механической мешалкой, которое продолжалось еще 20-25 мин после окончания реакции. Осаждение проводили при pH=10. Образовавшийся черный осадок отмывался дистиллированной водой методом магнитной декантации до pH=8,5;

Магнетит, полученный по данной методике, отличается монодисперсностью частиц, высокими магнитными свойствами, хорошей адсорбционной способностью, что является важными факторами при создании устойчивых высокомагнитных жидкостей.

2. Получение немагнитного сорбента.

Производили согласно методикам, описанным в [1, 2]. В качестве исходного сырья использованы отходы деревообрабатывающих и сельскохозяйственных предприятий. Общая последовательность технологических процессов представлена на рис. 1.

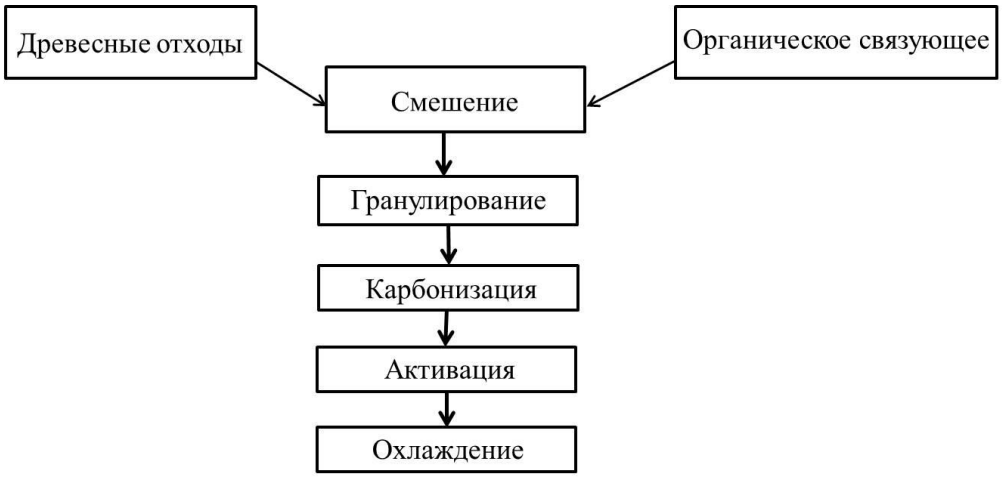


Рис. 1. Блок-схема получения сорбента

3. Получение намагниченного сорбента.

Немагнитный сорбент механически смешивали с отмытым до pH=8,5 магнетитом. Далее сорбент помещали в воду и намагниченную его часть экстрагировали при помощи постоянного магнита. После чего подвергали сушке при комнатной температуре. Внешний вид полученного сорбента представлен на рис. 2.

Рис. 2. Магниченный сорбент

По итогам экспериментов предложен метод получения магнитных сорбентов, основанный на использовании магнитных жидкостей (с магнитными оксидами железа в качестве дисперсионной фазы). Применение магнитных жидкостей позволяет варьировать свойства сорбентов в широких пределах.

Список публикаций:

[1] Брюханова Е.С., Ушаков А.Г., Ушаков Г.В. Ресурсо- и энергосберегающая технология получения нефтесорбента // Вестник КузГТУ. – 2013. – № 4. – С. 104-106.

[2] Квашевая Е.А., Ушакова Е.С. Влияние содержания связующего материала в исходном сырье на влагоемкость углеродных нефтесорбентов // Сборник материалов 6 Всероссийской конференции молодых ученых "Россия молодая". – 2014.

УДК 662.765

Разработка энергоэффективной биогазовой линии

Козлова Ирина Владимировна

Пестерникова Юлия Александровна

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Научный руководитель: Ушаков Андрей Геннадьевич к.т.н.

E-mail: irina15151@mail.ru

Основанием для разработки данной работы является необходимость решения острой и актуальной проблемы образования больших количеств органических отходов [1].

Потенциальные экологические проблемы, связанные с переработкой отходов, это образование сточных вод, метана и неприятного запаха, а также загрязнение окружающих территорий. Проблемы никогда не исчезнут полностью, но благодаря хорошему планированию и менеджменту вред, наносимый окружающей среде, может быть значительно уменьшен.

Распространена переработка органических отходов методом анаэробного сбраживания с получением биогаза. Но проблема утилизации такого рода отходов заключается в том, что переработанные органические вещества нужно каким-то образом использовать, так как на выходе мы получаем всего 10% биогаза, а остальная масса – это сброженный остаток [2].

Следовательно, если методом анаэробного сбраживания перерабатывать сотни тысяч тонн органических отходов биологических очистных сооружений и городских станций очистки воды, то получаемая после сбраживания биомасса создает большие сложности. Обычно применяемый метод получения из этого остатка удобрений в данном случае не рационален и экономически не выгоден. Использование всей полученной биомассы в качестве удобрения не представляется возможным, поскольку в таких количествах в них нет необходимости.

Цель работы заключается в рассмотрении основных ныне существующих и перспективных способов утилизации и переработки органических отходов. Достижение глобальной цели в процессе выполнения работы достигалось рассмотрением локальных задач. Во-первых, разработать установку газификации сброженного

остатка и испытать ее в лабораторных условиях. Во-вторых, исследовать физико-химические свойства применяемого сырья, наработать опытные образцы биогаза и газообразного топлива.

Экспериментальная часть

Исходя из поставленных задач, объектом исследования явился избыточный активный ил кемеровских городских очистных сооружений и помет Кемеровской птицефабрики. Ил отбирали непосредственно после стадии биологической очистки и механического обезвоживания.

Установки и методики проведения экспериментов

Экспериментальные исследования состояли из трех этапов:

1.Анаэробное сбраживание исходного сырья.

Проводили в лабораторных условиях на установке, включающей два параллельно работающих метантенка, представляющих собой металлические герметичные емкости объемом 15 дм³, оборудованные патрубками для отвода биогаза и отбора проб жидкости, манометром и термометром для контроля давления и температуры. Экспериментально установлено, что анаэробный процесс протекает 20-25 суток, после чего выделение биогаза прекращается и дальнейшее сбраживание нерационально.

2.Термическая обработка сброженного остатка.

Проводили для получения необходимой влажности остатка, и подготовки его к процессу газификации.

3.Газификация термообработанного сброженного остатка.

Схема лабораторной установки газификации сброженного остатка представлена на рис.

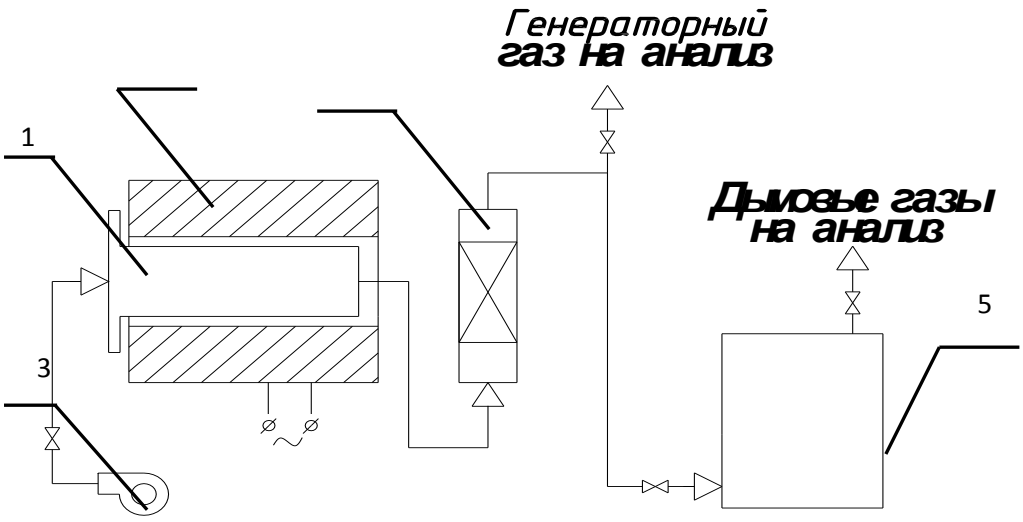


рис. Схема лабораторной установки: 1 – реактор; 2 – высокотемпературная печь; 3 – газодувка; 4 – фильтр для очистки газа; 5 – водогрейный котел

Реактор, в котором осуществляли процесс газификации, представляет собой цилиндрическую металлическую емкость объемом 4 дм³ с герметично завинчивающейся крышкой. Пробы сброженного остатка помещали в реактор, куда при температуре 800-1000 °С подавали воздух. При протекании процесса контролировали состав выделяющегося газа и состав продуктов его сжигания. Для этого использовали хроматограф «Цвет-800» и портативный переносной газоанализатор дымовых газов ПЭМ-4М, состоящий из блока анализатора и пробоотборного зонда.

Результаты и обсуждение

Установлено, что при анаэробном сбраживании органических веществ, концентрация метана в биогазе составляет до 85-90 %об. Это является одним из наиболее высоких выходов метана из органических веществ при сбраживании.

Получаемый после газификации зольный остаток не содержит недожога углерода, то есть все органические вещества полностью переходят в газ, кроме этого золу можно использовать в качестве удобрений.

Разработанная энергоэффективная линия позволяет максимально полно переработать органические отходы, кроме этого дает возможность улучшить экологическую обстановку и освободить площади, занимаемые органическими отходами.

Список публикаций:
[1]Ушаков А.Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вест. Кузбасс. гос. технич. ун-та. – 2010. – № 5. − С. 110-112.
[2]Веденев А.Г., Веденева Т.А., ОФ «Флюид», Биогазовые технологии в Кыргызской Республике. — Б. Типография «Евро», 2006. — 90с.
[3]Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воро-нов, С.В. Яковлев. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

УДК 662.765

Разработка топливных гранул «Энерго+» для газогенераторных бытовых и промышленных котлов

Пестерникова Юлия Александровна
Козлова Ирина Владимировна
Ушаков Андрей Геннадьевич
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Ушаков Геннадий Викторович, к.т.н.
elliat@mail.ru

Уже давно для многих регионов России и других стран актуальной становится проблема истощения традиционных природных ресурсов (уголь, газ, продукты переработки нефти) и деградации окружающей природной среды. Исчерпание запасов энергетического сырья приводит к росту цен на его добычу и транспортировку.

Использование альтернативных нетрадиционных энергоносителей, в частности отходов промышленных предприятий и биомассы, позволит сэкономить невозобновляемые виды органического топлива, решить ряд экологических проблем, снизив нагрузку на окружающую среду.

Для этого в качестве исходного сырья перспективно использование избыточного активного ила – неизбежного отхода систем биологической очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Наличие органической массы в сухом веществе ила дает возможность рассматривать его как потенциальное топливо. Учитывая, что такой метод очистки воды является одним из наиболее эффективных и широко распространенным, то объемы образования избыточного активного ила огромны. Поэтому использование его в качестве альтернативы традиционным энергоносителям представляет значительный интерес.

Разработана технология переработки избыточного активного ила с получением топливных гранул [1, 2], используемых в качестве твердого энергоносителя. Результаты исследований по сжиганию этих гранул в топках котлов показали, что получаемый продукт способен стать альтернативой традиционно используемому углю или частично заменить его.

Необходимо максимально эффективно использовать энергетический потенциал топливных гранул. Для этого вместо прямого сжигания нами выбран метод газификации – в результате высокотемпературного превращения при нормальном или повышенном давлении с ограниченным доступом или кислорода происходят процессы преобразования органической части твердого топлива в генераторный газ. При соответствующей обработке он применим как топливо для последующего сжигания в горелках котлов различного назначения и в камерах сгорания (внешних и внутренних) двигателей.

Газообразное топливо по сравнению с твердым имеет ряд преимуществ: оно полностью сгорает, не образует твердых остатков, процесс горения легко регулируется, не требуется большого избытка воздуха. Газ легко транспортировать на большие расстояния и очищать от таких вредных примесей, как соединения серы.

С точки зрения экологии газификация более эффективный и чистый процесс, чем сжигание. Снижение негативного воздействия выбросов на окружающую среду достигается отсутствием в газе твердых частиц, пыли. Это важно для применения получаемого топлива в теплоэнергетике [3].

Цель работы – получение газообразного топлива методом газификации топливных гранул на основе избыточного активного ила.

На основании поставленной цели сформулированы следующие *задачи исследования*:

1) Создать лабораторную установку газификации топливных гранул.

2) Отладить процесс газификации.

3) Подобрать наилучшие параметры процесса газификации для получения генераторного газа с необходимыми характеристиками.

Экспериментальная часть:

Экспериментальные исследования процесса газификации гранул производили на созданной лабораторной установке (рис. 1).

Реактор газификации представляет собой стальную емкость цилиндрической формы (диаметр внутренний – 30 мм, длина – 800 мм), снабженную штуцерами с двух концов: для газифицирующего агента и отвода парогазовой смеси. К одному штуцеру реактора через блок управления подсоединена воздуходувка с контролируемым расходом воздуха. Второй штуцер соединяет реактор газификации с системой охлаждения и очистки парогазовой смеси и газового штуцера для отвода генераторного газа. Трубчатая печь развивает температуру до 1000 °С со скоростью нагрева 20-30 °С/мин.

Рис.1. Внешний вид лабораторной установки газификации: 1 – трубчатая печь; 2 – реактор газификации; 3 – система охлаждения и газоочистки; 4 – блок управления; 5 – воздуходувка; 6 – приемная колба для конденсата; 7 – штуцер для отбора проб генераторного газа и его сжигания

Эксперименты по газификации топливных гранул проводили следующим образом: реактор газификации на 2/3 объема загружали топливными гранулами и помещали в трубчатую печь. Устанавливали скорость подачи воздуха в реактор, нагревали трубчатую печь, выдерживая температуру в течение времени, определенного опытным путем. В процессе газификации гранул выделялась парогазовая смесь, которая поступала в холодильник, где конденсировались жидкие продукты. Отбор проб газа производили несколько раз за эксперимент при разных температурах в течение заданного промежутка времени. После отбора последней пробы газа установку отключали, реактор газификации охлаждали в воздушной среде.

Полученные пробы генераторного газа анализировали методом газовой хроматографии. Определение проводили на хроматографе Цвет-800 (колонка длиной 3 м, сорбент Полисорб-1, ток моста 165 мА, газ-носитель – гелий). Определение соответствия каждому веществу времени удерживания определяли методами добавки и сравнения. Расчет состава смеси проводили методом внутренней нормализации.

Полученные результаты показали, что выделение генераторного газа, поддерживающего самостоятельное горение начинается при 350 °С (рис. 2) и продолжается до полного разложения органического вещества топливных гранул. Это подтверждается результатами хроматографического анализа состава газа,

выделяющегося при температурах от 300 до 700 °С. Скорость выделения газа возрастала с увеличением расхода газифицирующего агента (воздуха).

Рис.2. Сжигание генераторного газа, выделяющегося при температуре процесса газификации 350 °С

Предложенная концепция максимального использования энергетического потенциала топливных гранул на основе избыточного активного ила путем газификации является перспективным направлением получения альтернативного газообразного топлива из биомассы и органических отходов предприятий.

Дальнейшее продолжение исследований в данном направлении позволит получить газообразное топливо и применять его взамен традиционным энергоносителям.

Список публикаций:

[1] Ушаков А. Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вестник КузГТУ. – Кемерово: КузГТУ, 2010. – № 5. – С. 142-144.

[2] Брюханова Е. С. Ушаков А.Г. Твердое топливо нового поколения, // Материалы Инновационного конвента "Кузбасс: Образование, Наука, Инновации". – Кемерово, 2011. – С. 129-131.

[3] Карпенко Е. И., Мессерле В.Е. Основные этапы совершенствования способов сжигания твердых топлив и их наиболее перспективные современные направления // Теплоэнергетика, 2003. – № 12. – С. 42.

УДК 622.648.24:622.51

Технология получения нового вида композитного топлива из резиновых отходов

Шиканова Ксения Алексеевна

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Игнатова Алла Юрьевна, к.б.н.

Папин Андрей Владимирович, к.т.н.

shikanova-ksenija@rambler.ru

В процессе производства и после эксплуатации всех видов резиновых изделий возникает большое количество резиносодержащих отходов, основную массу которых составляют вышедшие из эксплуатации автомобильные шины.

Вышедшие из эксплуатации шины являются мощным источником загрязнения окружающей среды. Вместе с тем, изношенные автомобильные шины являются ценным источником вторичного сырья: резины, технического углерода, металлического корда и т.д. Утилизация изношенных автошин позволит существенно снизить потребление некоторых дефицитных природных ресурсов.

Одним из наиболее экологичных способов переработки изношенных шин является пиролиз. В реакторе сырье подвергается разложению при температуре примерно 450 °С, в процессе которого получаются полупродукты: газ, жидкотопливная фракция, углеродсодержащий остаток и металлокорд. Преимуществом пиролиза является его экологическая безопасность, вследствие протекания процесса в отсутствии атмосферного воздуха, в результате чего, в пиролизных газах в низких концентрациях содержатся такие токсичные

соединения, как диоксид серы, оксиды азота и оксид углерода. Однако, получаемый твердый остаток – низкокачественный углерод, практически не может найти своего применения напрямую и складируется на промплощадке предприятия.

Цель проекта – разработка технологии получения формованного топлива из твердого остатка пиролиза автошин.

В данной технологии первоначальным этапом переработки твердого углеродного остатка является процесс обогащения по методу масляной агломерации, т.к. другие методы обогащения не приемлемы ввиду их низкой селективности при обогащении тонкодисперсных частиц.

Из низкокачественного технического углерода был получен низкозольный концентрат, из которого было приготовлено формованное топливо. Для уменьшения запаха полученного топлива используется тонкое напыление специальными парафинами, в качестве связующего формования – жидкая фракция пиролиза автошин.

Новизной данного проекта является разработка технологического процесса, позволяющего получать низкозольное высококачественное топливо из низкокачественного углеродного остатка пиролиза автошин, не находящего применения в промышленности.

Зольность низкокачественного углеродного остатка пиролиза автошин составляет: Aa =11,40%; Ad =11,66%

Аналогом формованного топлива на основе твердого углеродного остатка пиролиза автошин является прессованная угольная мелочь. При сравнении формованного топлива с аналогом, я выявила ряд преимуществ: формованное топливо имеет меньшую зольность, сернистость, у него ниже цена по сравнению с угольной мелочью.

Шины, поступающие на утилизацию, бесплатны, более того, производится перечисление средств за утилизацию от поставщиков в размере 2 тыс. руб. за 1 т.

Себестоимость формованного топлива по данной технологии составит около 1200 руб. за 1 т.

Планируемая прибыль – 850-950 руб. с 1 т продукта.

План реализации готовой технологии состоит из нескольких этапов:

1) рекламная кампания, рассылка предложений заинтересованным организациям с описанием предлагаемой технологии получения формованного топлива, представление технологии на встречах, семинарах;

2) заключение договоров с указанием условий использования технологии, подготовка проектной документации, составление технического регламента, сметы, научное сопровождение хозяйственной деятельности;

3) контроль за исполнением договора, устранение недочетов.

Основные мировые конкуренты – компании, производящие окускованное топливо. За рубежом окускованное топливо получают во многих странах Европы, Азии, Африки и Северной Америки. Брикетируются, главным образом, слабо структурные бурые угля и реже мелочь каменных углей.

В последние годы Германия занимает 1 место в мире по выпуску брикетов (50 млн. т), производству промышленного брикетного оборудования и объему исследовательских работ в области брикетирования. Основным сырьем для изготовления брикетов является бурый уголь. Буроугольные брикетные фабрики работают на малозольном угле с высоким содержанием влаги (52-55 %), зольность не превышает 10 %, содержание серы 2-2,5 %.

Второе место по производству брикетов принадлежит Австралии, где производится 18 млн. т. брикетов. Крупным производителем брикетов является Франция. В качестве сырья используется обогащенный мелкий уголь жирных и тощих марок.

В Австралии отрабатывается на опытной установке производительностью 100 т брикетов в сутки (процесс «Оскоук» фирмы «Броукен Хилл Прэпрайэтери Компании»). Неспекающийся и слабо спекающийся уголь брикетируется с пеком, брикеты подвергаются окислительной закалке и обжигу до 1000 ˚С в шахтной печи полукоксования с продувкой газа.

Однако, мною не найдены производители окускованного топлива на основе технического углерода – остатка пиролиза автошин. Этот сегмент рынка на сегодняшний день остается незанятым.

Покупатели готовой продукции: котельные, малые электростанции, частные лица и т.д.

Образцы формованного топлива неоднократно участвовали в Международных выставках-ярмарках, отмечены дипломами за лучшие экспонаты.

Применение ресурсосберегающих методов в технологии получения магнитной жидкости

Баглаева Маргарита Сергеевна
Карташов Роман Олегович, Ушакова Елена Сергеевна
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева
Научный руководитель: доцент, канд. техн. наук Ушаков Андрей Геннадьевич
BagRitaS@mail.ru

Промышленность в 21 веке достигла высоких показателей. Но важной задачей многих ее отраслей является уменьшение силы трения механизмов, работающих деталей машин. Для снижения силы трения используют специальные смазочные материалы, но в большинстве своем они не соответствуют требованиям, и срок их эксплуатации не долговечен. Помимо этого обязательная очистка и утилизация смазочных материалов является проблемой из-за дорогой стоимости.

В настоящее время перспективным становится использование магнитных жидкостей. Сочетание текучести и суперпарамагнитных свойств открыло многочисленные новые приложения магнитных жидкостей не только в технике, но и в машиностроении, экологии и медицине.

Магнитные жидкости (МЖ) – стабилизированные коллоидные растворы ферромагнетиков в некоторой жидкости – носителе, их магнитные свойства определяются содержанием твердой магнитной составляющей, которая может достигать 25 объёмных процентов. МЖ представляют собой взвесь однодоменных микрочастиц ферро- и ферримагнетиков в жидкой немагнитной среде (керосине, воде, толуоле, минеральных и кремнийорганических маслах и т. п.).

Магнитные свойства МЖ определяются объемным содержанием твердой фазы, которое может достигать 25 процентов. Магнитная восприимчивость МЖ на несколько порядков больше, чем у однородных парамагнитных жидкостей. Ее величина зависит от размера частиц и их объемной концентрации. Тем не менее, увеличение размеров частиц ограничено возможностью слипания частиц вследствие их большого магнитного момента или нарушения условия однодоменности. Поэтому в устойчивых магнитных коллоидах обычно размер частиц не превышает 100 – 150 Е. Наиболее распространенной магнитной жидкостью является МЖ на основе керосина с дисперсными магнетитовыми частицами и олеиновой кислотой в качестве стабилизатора. Основным средством управления магнитными жидкостями является магнитное поле.

Цель работы – изучение процесса синтеза магнитной жидкости в лабораторных условиях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести синтез магнитной жидкости с использованием стабилизатора в виде олеиновой кислоты;
2. Определить возможные направления использования промывных растворов.

Экспериментальные исследования по получению магнитной жидкости осуществляли следующим образом:

1. Взяли 75 г $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ и 150 г $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, смешали вещества в фарфоровой чашке и растолкли до однородной массы.
2. Полученную смесь растворили в 1150 мл дистилированной воды, тщательно размешивая.
3. Отфильтровали полученный раствор в стакан.
4. Отмерили 800 мл NH_4OH и влили его в стакан с отфильтрованным раствором тонкой струей, интенсивно размешивая.
5. Полученный раствор поставили на постоянный магнит для того, чтобы частицы осели.
6. Когда частицы осели на дно, 1/3 часть раствора перелили, придерживая частицы магнитом. Затем в стакан набрали дистилированную воду и перемешали стеклянной палочкой разбавленное вещество. После осаждения 1/3 вылили и повторяли процедуру до того момента, пока раствору не соответствовал pH=7-9.
7. После промывки магнетит высушивали для удаления воды, в течение 1 часа, затем приготовил смесь олеиновой кислоты и керосина (1:3) перемешивали, соединяли с магнетитом.
8. Полученную смесь нагревали в течение 40 минут при температуре 80-90 градусов, потом снижали температуру до 50 градусов. Происходило расслаивание смеси.
9. Водный слой отделяли декантацией в делительной воронке после отстаивания.
10. Центрифугировали полученную смесь.

В результате была получена жидкость, обладающая магнитными свойствами. Были проведены исследования процессов структурообразования под оптическим микроскопом LCD MICRO BRESSER с использованием линз с увеличением в 100 и 400 раз. Реплики готовили следующим образом: исходная магнитная жидкость разбавляли до концентрации 0,1 %, полученный раствор наносили на подложку и

высушивали в естественных условиях. На рис. 1 показан характерный снимок образа магнитной жидкости. Отмечено наличие частиц магнетита, объединенных в агрегаты, реагирующие на приложение магнитного поля.

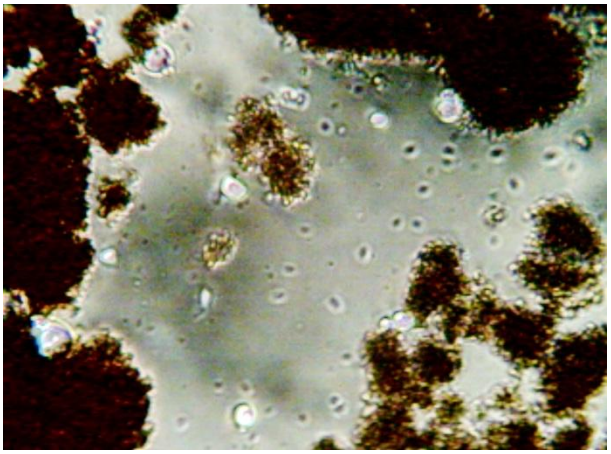


рис. 1. Фотография образца магнитной жидкости, сделанная с увеличением в 400 раз.

В коллоидных системах размер частиц дисперсной фазы составляет 10^{-9}-10^{-7} м, т.е. лежит в интервале от нанометров до долей микрометров. Эта область превосходит размер типичной малой молекулы, но меньше размера объекта, видимого в обычном оптическом микроскопе.

При исследовании магнитной жидкости наблюдали эффект Тиндаля: добавляли в дистиллированную воду магнитную жидкостью и тщательно перемешивали раствор. Пропускали через стакан с дистиллированной водой и через стакан с полученным раствором луч света от лазерной указки. Лазерный луч проходил через воду, не оставляя следа, а в растворе магнитной жидкости оставлял светящуюся дорожку. В основе появления конуса Тиндаля лежит рассеяние света коллоидными частицами, а именно частицами магнетита.

При воздействии магнитного поля отмечен эффект образования силовых линий, когда частицы магнетита выстраиваются в упорядоченные линии.

В ходе синтеза магнитной жидкости после многократных промывок магнетита отмечено образование большого количества сточных вод, содержащих ионы аммония.

Предложено ресурсосберегающее направление использования данных сточных вод, основанное на технологиях переработки таких стоков, с получением востребованных и дорогостоящих продуктов – комплексных удобрений для сельскохозяйственной деятельности. Это позволит очистить такие стоки и использовать их повторно, что в конечном итоге приведет к снижению себестоимости конечного продукта.

Таким образом, на основе полученных экспериментальных данных установлено, что полученный порошок магнетита, возможно, использовать в качестве дисперсной фазы при получении магнитной жидкости на водной основе.

3. Пищевая промышленность.

УДК 637.52

Обоснование изучения влияния окисления липидов и пигментов на цветовые характеристики мясных полуфабрикатов из свинины

Абдрахманова Ригина Назымовна
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Рубин Геннадий Шмульевич, к.т.н.
ReginaAbdrakhmanova@yandex.ru

Органолептические и функциональные свойства мясных полуфабрикатов из свинины, получаемых непосредственно после завершения технологического процесса, и по истечении определенного срока хранения существенно отличаются, что связано с превращениями белков и липидов.

С одной стороны, это связано с изменениями пигментов. За формирование окраски отвечают несколько видов гемсодержащих белков, включая гемоглобин, который удаляется в процессе обескровливания, и миоглобин как основной цветоформирующий протеин. Вместе с тем также присутствуют цитохромы и рибонуклеазы, однако, ввиду их низкой концентрации они незначительно влияют на формирование окраски. Способность разных форм миоглобина поглощать различные длины волн зависит от степени окисления железа и его химического взаимодействия с кислородом, определяя цветовые оттенки сырья.

Следствием окислительных изменений пигментов является быстрое развитие процессов окисления липидов свинины. В результате совокупности окислительных изменений развиваются такие нежелательные процессы как обесцвечивание полуфабрикатов, повышение потерь массы при хранении, усиление неприятного запаха сырья и продукции, снижение срока годности продукции.

С другой стороны ухудшение качества обусловлено окислительным прогорканием липидной фракции, сопровождаемым нежелательными изменениями в цвете, аромате, вкусе, пищевой ценности, появлением опасных для здоровья веществ, поскольку процессы окислительной деструкции пигментов и липидов взаимосвязаны, о чем свидетельствуют результаты, полученные рядом авторов. Вместе с тем, механизмы, лежащие в основе этого процесса многозначны и до конца не исследованы. Развитие неприятного запаха и вкуса обусловлено накоплением летучих кетонов и альдегидов, которые являются конечными продуктами распада гидроперекисей [1].

Поэтому одним из важных задач современной технологии мясных полуфабрикатов является стабилизация состояния пигментов и липидов. Чаще всего это достигается регулированием среды, в которой выполняется хранение мяса, или температурой хранения.

Целью данной статьи является изучение вопроса связанного с взаимным влиянием процессов окисления гемовых пигментов и липидов на цветовые характеристики мясного сырья и полуфабрикатов.

Одним из перспективных направлений сохранения цвета мяса и мясных полуфабрикатов следует считать упаковывание в модифицированную газовую среду (МГС) различных составов. В работе Saucier L. с соавторами изучено превращение пигментов в МГС с повышенным содержанием двуокиси углерода (62% CO_2, 8% O_2, и 30% N_2) или с повышенным содержанием инертного азота - (20% CO_2 и 80% N_2). Хранение сырья выполняли при низкой положительной температуре (1°С) в течение 20 суток. Установлено, что большую «красноту» имеет сырье, которое хранилось в среде с повышенным содержанием азота [2]. Вместе с тем, в обоих случаях качество цвета существенно снижалось после 8 суток хранения.

Позитивное влияние модифицированной атмосферы на пигменты установлено исследованиями MacNeill J. с соавторами, которые изучали цветовые характеристики для сырья, хранившегося при минус 10°С в течение 3 мес в присутствии оксида углерода (II) в концентрации от 1% до 3% [3].

Изменению цвета мясного сырья в результате окисления липидов и пигментов способствует наличие в системе метмиоглобина. При этом согласно данным Van Der Oord A. и Wesdorp J.J. визуально заметны изменения цвета мясных полуфабрикатов при концентрации метмиоглобина равной 50 % [4]. При этом Harrison A. обнаружил, что метмиоглобин визуально идентифицируется, при его содержании в количестве от 30 % до 40 % от общего количества пигментов [5]. Greene B.E. с соавторами установил, что метмиоглобин влияет на визуальное восприятие при концентрации 40 % [6]. Свободные радикалы, образованные в процессе липидного окисления, могут оказывать негативное влияние, которое выражается в активизации метмиоглобина в радикал ферримиоглобина, который катализирует процессы окисления липидов [1]. Это подтверждается исследованиями Kanner J.J. и Harel S.H. , которые показали, что метмиоглобин не оказывает влияния на перекисное окисление липидов мембран, однако, активированный перекисью водорода, он может проявлять

каталитическую активность. Взаимодействия природных гемовых пигментов с перекисью водорода приводят к возникновению активных радикалов, которые могут инициировать перекисное окисление липидов [1].

Гемовые пигменты в процессе холодильной обработки и хранения могут окисляться и разрушаться с высвобождением иона железа из железо-протопорфиринового комплекса. Результатом этого является изменение соотношения форм пигментов, концентрации свободного иона железа в ферро- и ферри формах, которые могут вовлекаться в катализ на разных стадиях перекисного окисления липидов.

В ряде работ гемопротеины рассматриваются как основные прооксилители. Исследования, проведенные Watts B.M. [7] указывают, что гем катализирует окисление липидов, приводящее к деструкции пигментов, также как и окисление жировой ткани.

Вместе с тем, имеются данные, согласно которым, гемовые пигменты могут выступать в качестве прокислителей или антиоксидантов. Hidalgo F.J. и др. [8] установлено, что гемопротеины могут конкурировать с другими молекулами за окислительные радикалы, и таким образом, служить как антиоксиданты.

Представленные результаты свидетельствуют о высокой зависимости окисления пигментов и липидов, и различной активности промежуточных продуктов, изменение количества которых является важным стабилизирующим компонентом.

Следует также принимать во внимание наличие другого прооксиданта в мясной системе - железа в негемовой форме. Негемовая форма железа находится в мышечной ткани в составе ферментативной и не ферментативной систем, и может принимать участие в окислении липидов мембраны. Одна из таких систем была описана Lin T.S. и Hultin H.O., которыми продемонстрирована способность саркоплазматического ретикулума к ферментативному инициированию липидного окисления в присутствии железа и NADH как источника электронов [9].

Halliwell B.J. и Gutteridge J.M. показали, что трансферрин, белок хранящий железо в прочно связанном состоянии в ферри- форме, не принимал участия в генерировании *OH при физиологических концентрациях. Установлено, что трансферрин может высвобождать железо при низких значениях pH (ниже pH 5,6) и таким образом может ускорять перекисное окисление липидов в этих условиях. Ферритин расценивается как белок для безопасного хранения железа, но как показано, также способен принимать участие в формировании *OH, если ионы железа высвобождаются из ферритина под действием аскорбат, дитионит, или $*O_2$– радикалов [10].

В качестве ингибиторов процесса окисления предлагается использовать различные антиоксиданты: полифосфаты (в качестве хелатирующего агента), экстракт розмарина, бутилоксианизол или вместе с лимонной кислотой, бутилокситолуол, аскорбиновую кислоту, α-токоферол.

Представленные данные доказывают, что состояние пигментов, наличие и концентрация неорганического железа и окисление липидов взаимосвязаны. Мясные полуфабрикаты из свинины характеризуются высоким содержанием прооксидантов (гемовое и негемовое железо) и практически полным отсутствием природных антиокислителей, что свидетельствует о необходимости стабилизации состояния пигментов.

В этой связи нами будут изучены окислительные и деструктивные изменения пигментов в охлажденных мясных полуфабрикатах из свинины.

Мясные полуфабрикаты из свинины в значительной мере подвержены окислению, так как их жирнокислотный состав липидов характеризуется повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), вовлекаемых в процесс окислительного прогоркания в первую очередь.

Следовательно, взаимодействие «гем-липиды» является важным фактором, влияющим на стабильность охлажденных мясных полуфабрикатов из свинины.

Таким образом, в доступной литературе весьма ограничены данные об окислительных превращениях пигментов в охлажденных мясных полуфабрикатах из свинины, изменении их соотношения в зависимости от условий холодильного хранения, а также деструктивных превращениях пигментов, хотя эти сведения имеют важное практическое значение. Вследствие этого, целью наших дальнейших исследований будет расширение представлений об изменениях пигментов и липидов в процессе хранения и разработки рекомендаций о целесообразных способах их стабилизации в охлажденных полуфабрикатах.

Список публикаций:

[1] Kanner, J. Initiation of lipid peroxidation in biological Systems. Crit. Rev. / J. Kanner, J. B. German, J. E. Kinsella // Food Sci. Nutr. - 1987. - № 25. - P. 317-364

[2] Saucier, L. Shelf life of ground poultry meat stored under modified atmosphere / L. Saucier, C. Gendron, C. Garie´py // Poultry Sci. – 2000. – №79. – P.1851–1856.

[3] McNeill, J. Effect of modified atmosphere blending on the oxidative stability and color of frozen mechanically separated poultry meat / J. McNeill, Y. Kakuda, C. Findlay // J. Food Sci. – 1987. - № 52. - P. 568–570.
[4] Van Der Oord, A. Analysis of pigments in intact beef samples / A. Van Der Oord, J. J. Wesdorp // J.Food Tech. – 1971. - № 6. – P. 1–13.
[5] Harrison A. (1977): Beef muscle colour as affected by nutritional regime and vacuum packaging [M.Sc. Thesis.] Kansas State University, Manhattan, USA
[6] Greene, B. E. Retardation of oxidative colour changes in raw ground beef / B. E. Greene, I. M. Hsin, M. W. Zipser // J. Food Sci. – 1971. - № 36. - P. 940-942.
[7] Watts, B. M. 1954. Oxidative rancidity and discoloration in meat. Adv. Food Res. 5:1.
[8] Hidalgo, F. J., R. Zamora, and A. L. Tappel, 1990. Oxidantinduced hemeprotein degradation in rat tissue slices: effect of bromotrichloromethane, antioxidants and chelators. Biochim. Biophys. Acta 1037:313–320.
[9] Lin, T.-S.; Hultin, H. O. Enzymic lipid peroxidation in microsomes of chicken skeletal muscle. J. Food Sci., 1976, 41, 1488-1489.
[10] Halliwell, B., and J.M.C. Gutteridge, 1986. Oxygen free radicals and iron in relation to biology and medicine: some problems and concepts. Arch. Biochem. Biophys. 246:501–514.

УДК 633. 1

Комплексная переработка зародышей зерна пшеницы

Асенова Бакыт Кажкеновна,
Нурымхан Гульнур Несиптаевна
Смольникова Фарида Харисовна
Жаксыгулова Динара Дарыбаевна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
miss.zhaksygulova@mail.ru

Казахстан является крупным экспортером пшеницы и муки (входит в 10-ку мировых экспортеров). Анализируя статистические данные по уровню заболеваемости в Восточно Казахстанской области, говорит о необходимости создания экологически безопасных продуктов питания, снижающих токсичное действие, веществ поступающих ежедневно в организм человека. Новые разрабатываемые продукты питания из злаковых культур предназначены для повышения резистентности организма, иммунного статуса и оздоровления человека.

Комплексная переработка вторичного сырья зерновых, позволяет расширить ассортимент продукции, повысить рентабельность производства, ввести в продовольственный оборот дополнительные сырьевые ресурсы, открыть новые рабочие места для их производства в аграрном секторе, что снизит безработицу и повысит социальный статус сельского населения в местах производства сельхозпродукции.

В связи с этим проблема разработки продуктов лечебно-профилактического назначения для профилактики различных заболеваний, в том числе сердечнососудистых, сахарного диабета, железодефицитной анемии, болезней, связанных с недостатком йода и др., имеет особую актуальность. Существующие технологии переработки зерна в крупу снижают их биологическую и пищевую ценность, т.к. идут процессы шлифования, в связи с чем, самые питательные части зерна - алейроновый слой и зародышевые части уходят в мучку, лузгу и мезгу. Крупяная промышленность выпускает рафинированные крупы, выход которых составляет 55-85%, в том числе дробленой от 15 до 25%.На сегодняшний день дробленые крупы не пользуются спросом у населения, хотя по химическому составу они не уступают целой крупе, а по себестоимости в 2,5 раза дешевле.

Особое внимание заслуживают зародыш пшеницы, который находящийся на остром конце зерна, представляет собой ту часть зерна, из которой развивается новое растение. Зародыши пшеницы – уникальный продукт, настоящий кладезь биологически активных веществ, минералов и витаминов. Пророщенная пшеница с древних времен использовалась человечеством как ценный продукт питания.

Проблема переработки пшеничного зародыша до сих пор актуальна, так как многие производители, не перерабатывают зародыша пшеницы отдельно, тем самым очень ценного и питательного зародыша отправляют как вторичное сырье в комбикормовый цех.

Осознавая актуальность проблемы, остро стоит вопрос переработки зерна, особенно зародыша пшеницы. При переработке зерна удаляется зерновая оболочка, а также зерновой зародыш. А ведь именно в них заключены все биологически активные вещества. Получается, что отруби (по незнанию считающиеся отходами) содержат природный «клад» пшеничных зёрнышек. Зародыш та часть ядра зерен пшеницы, в который есть все необходимое для будущего развития и роста злака.

В данной статье мы предлагаем технику и технологию переработки зародыша пшеницы для малых предприятий и фермерских хозяйств, занимающихся производством крупяных, хлебобулочных, а также для переработки мукомольных продуктов. Использование теплофизических и биотехнологических приемов в приготовлении натуральных злаковых продуктов высокой степени готовности специального и профилактического назначения позволит создать качественные, полноценные продукты, предназначенные как для массового, так и для профилактического питания.

В статье предлагается перерабатывать зародыши пшеницы, полученную при производстве переработки пшеницы. Выработка пшеничного зерна осуществляется на механизированных линиях, позволяющих переходить с производства одного вида крупы на другой.

Исследуя химический состав зародыша в лабораториях АО «Восточно-Казахстанский мукомольно-комбикормовый комбинат» города Семей, мы получили следующие сведения: витамины - В1-1,882 мг, В2-0,499 мг, В5-2,257 мг, В6-1,3 мг, В9-281 мкг, РР-6,813 мг.

Пищевая ценность: 360 ккал, белки - 23,15г, жиры - 9,72г, углеводы - 38,6 г.

А также проводя рентгеноспектральный анализ в «Научном центре радиоэкологических исследований» ГУ имени Шакарима г. Семей, убедились, насколько богат зародыш пшеницы. В том числе: O – 32,29%, S – 0,10%, C – 66,92%, Na – 0,08%, Mg – 0,08%, P – 0,26%, K – 0,27%. Благодаря полноценному составу зародыши способны восстанавливать энергетический баланс, повышать иммунитет и припятствовать действию негативных внешних факторов.

Кроме того зародыши пшеницы богаты клетчаткой. Потребление клетчатки всегда ассоциируют со снижением риска сердечных заболеваний. Клетчатка также помогает организму избавиться от токсинов, помогает предотвратить рак толстой кишки и других аномалий пищеварения.

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики Казахстана. Уровень развития аграрного сектора всегда выступал и продолжает выступать определяющим фактором экономической и общественно-политической стабильности казахстанского общества.

Являясь одним из приоритетных направлений развития экономики республики, сельское хозяйство располагает огромным потенциалом и большими резервами. Разнообразные климатические условия Казахстана позволяют выращивать почти все культуры умеренного теплового пояса и развивать животноводство.

Список публикаций:

[1] Зародыш здоровья. Доктор технических наук, профессор Вишняков А.Б., кандидат технических наук В.Н. Власов Москва 2001г.

***[2]** Современные аспекты функционального питания. Клиническая эффективность Масла зародышей пшеницы. Методическое пособие для специалистов по питанию. Часть вторая. Издание второе переработанное. Новосибирский государственный университет, под редакцией д.м.н, проф., заслуженного врача РФ Л.А. Шпагиной.. Утверждено Центральной координационной комиссией НГМУ, 2008. Новосибирск 2008.*

УДК 637.522

Разработка белково-жировой эмульсии для мясного хлеба

Бажина Ксения Анатольевна

Зинина Оксана Владимировна

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Зинина Оксана Владимировна, к.с/х н., доцент

kseniya.bazhina.2012@mail.ru

На сегодняшний день проблема обеспечения человека качественной и полезной едой растет. Мясо и изделия из него являются одним из важнейших продуктов питания, так как содержат почти все необходимые для организма человека питательные вещества. Высокая пищевая ценность этих продуктов обусловлена содержанием в них значительного количества белков животного происхождения. Благодаря рациональному использованию мясного сырья можно повысить потребление продуктов белковой направленности.

Современная концепция совершенствования и развития производства базируется на ресурсосбережении как реальном источнике усиления сырьевой базы. Однако в отечественной мясоперерабатывающей отрасли

около 14% белоксодержащих ресурсов остаются невостребованными. Среди них особый интерес представляет вторичное сырье, богатое коллагеном, на долю которого приходится от 25 до 33% общей массы белков убойных животных при выходе соединительной ткани 16% к массе мяса на костях.

С повышением уровня дохода населения спрос на новые мясные изделия высокого качества растет. В связи с этим, продуктом для исследования был выбран мясной хлеб. Чтобы повысить функциональность мясного хлеба помимо основного мясного сырья в состав хлеба предлагается добавлять белково-жировую эмульсию. Белково-жировая эмульсия, разработанная на основе растительного и ферментированного животного сырья, позволит не только рационально использовать коллагенсодержащее сырье, но и способствует приданию полезных, функциональных свойств мясному хлебу.

Нами предлагается обрабатывать коллагенсодержащее сырье бактериальными концентратами, которые обладают высокой протеолитической активностью. На основе обработанного сырья были составлены белково-жировые эмульсии с добавлением овсяной или льняной муки, а также растительного масла. БЖЭ были составлены с учетом различных функционально-технологических свойств обработанного сырья, а также муки. При составлении БЖЭ сверх указанного в таблице содержания компонентов вносилась ледяная вода в количестве от 20 до 40% от массы коллагенсодержащего сырья:

Номер БЖЭ	Соотношение компонентов БЖЭ, %			
	коллагенсодержащее сырье	концентрат бактерий	растительная мука	растительное масло
1	смесь коллагенсодержащих субпродуктов (рубец, уши, губы) 40	Бифилакт Про 30	льняная 10	20
2		Бифилакт Б 30	овсяная 10	20
3		Бифилакт Про 20	льняная 15	25
4		Бифилакт Б 20	овсяная 10	30
5	смесь коллагенсодержащих субпродуктов (рубец, уши, губы) 35	Бифилакт Про 35	льняная 10	20
6	смесь коллагенсодержащих субпродуктов (рубец, уши, губы) 30	Бифилакт Про 30	овсяная 10	30
7	смесь коллагенсодержащих субпродуктов (рубец, уши, губы) 30	Бифилакт Б 30	овсяная 10	30
8	смесь коллагенсодержащих субпродуктов (рубец, уши, губы) 35	Бифилакт Б 35	льняная 10	20

Была проведена органолептическая оценка мясных хлебов с введением указанных БЖЭ в количестве 20% от массы мясного сырья.

В результате проведенного органолептического анализа установлено следующее:

- образцы хлеба с введением БЖЭ на основе коллагенсодержащего сырья, обработанного в равном соотношении концентратом (образцы 5-8), отличаются более нежной, мягкой и однородной консистенцией;
- образцы хлеба с введением БЖЭ на основе льняной муки (образцы 1, 3, 5, 8) отличаются присутствием специфического запаха и привкуса;
- образцы хлеба с введением БЖЭ на основе овсяной муки обладают приятным внешним видом, вкусом и запахом, отличаются нежной консистенцией (образцы 2, 4, 6, 7).

Таким образом, по результатам проведенной работы можно сделать вывод, что для достижения оптимальных органолептических свойств мясного хлеба лучше проводить обработку коллагенсодержащего сырья в равном соотношении с бактериальным концентратом, а белково-жировую эмульсию составлять на основе данного сырья, растительного масла и овсяной муки.

УДК: 663.3

Определения критериев категорийной идентификации товарной группы «Портвейны»

Бастрон Елена Владимировна
Зубарева Елена Николаевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор
bastronelena@mail.ru

По существующей в настоящее время товароведной классификации портвейны относятся к специальным винам. Идентифицирующими признаками портвейнов являются: высокая экстрактивность, наличие в букете коньячного и фруктового тонов, а иногда и пряно-медового тона, полнота и гармоничность вкуса, а также карамельного привкуса. Указанные признаки появляются в готовых портвейнах за счет осуществления в процессе виноделия так называемой стадии «портвейнизации», предполагающей нагрев и выдержку при повышенных температурах (45-65 ^{0}С) в течение продолжительного периода (от 6 до 30 суток). Следует отметить, что при производстве традиционных португальских портвейнов описанная стадия отсутствует и необходимые идентификационные признаки приобретаются посредством многократного купажирования вин с последующей их выдержкой в дубовых бочках (метод Солера).

Предусматривается, например, кратковременное нагревание мезги (15 мин.) перед прессованием до температуры 70-75 ^{0}С для повышения эффективности процесса экстрагирования. В определенные годы некоторые виноделы для повышения концентрации вкусоароматических соединений в процессе брожения сусло нагревают выше 28 ^{0}С, однако эти преимущества сохраняются только в молодом вине и в последующий период выдержки вина такие различия стираются, в связи с чем подобные приемы широкого распространения не получили.

Поэтому основным технологическим приемом, формирующим идентификационные признаки аутентичных портвейнов, является многолетняя выдержка укрепленного винным спиртом молодого вина в дубовых бочках с систематическим купажированием первый год 1 раз в три месяца, а в последующие – один раз в год. Идентификационными признаками аутентичного портвейна, таким образом, являются характерная насыщенная окраска (янтарная или рубиновая в зависимости от типа вина), мягкие параметры терпкости и резкости вкуса и аромата, полнота и насыщенность, характерные для зрелого выдержанного вина. Следует заметить наличие двух этапов выдержки вин: в дубовых бочках и стеклянных бутылках. Выдержка в дубовых бочках ограничена, разумеется, требованием эффективности виноделия и вследствие этого ограничения вина с многолетней выдержкой (10-40 лет) имеют премиально высокий ценовой уровень, а массовые разновидности портвейнов имеют период выдержки в бочках два-три года после сбора урожая. Выдержка в бутылках, напротив, позволяет при заданном уровне эффективности виноделия обеспечить длительный режим созревания вина (до 50 лет), обеспечивая разновидностям портвейнов необходимые параметры потребительской ценности .

Обобщающим параметром процесса производства портвейнов в Португалии и в России (а также на территории всего постсоветского пространства) является укрепление молодого вина этиловым спиртом для повышения его биологической стойкости и прекращения процесса брожения при одновременном сохранении природного уровня концентрации эндогенного сахара.

Из вышеописанного следует, что основным процессом, формирующим идентификационные характеристики португальских портвейнов, является формирование сложной палитры вкусо-ароматических соединений в процессе длительной выдержки вина, укрепленного винным спиртом в дубовых бочках с последующим созреванием в бутылках.

Для практики российского виноделия, напротив, основным фактором формирования вкуса и букета портвейнов выступает процедура их брожения при высоких температурах и лишь последующая выдержка в герметичных емкостях вина, укрепленного пищевым этиловым спиртом. Для этой практики характерно полномерное проявление химических соединений, появляющихся в процессе меланоидинообразования

(реакция Майяра), что выражается наличием в портвейнах российского происхождения карамельных тонов в их букете.

К основным способам ассортиментной фальсификации вин относят полную или частичную замену вин на винные напитки, неправильное указание групповой принадлежности вин, искажение географического происхождения вин, применение неразрешенных консервантов, изготовление вин посредством смешивания ингредиентов для получения их искусственной смеси, органолептически воспринимаемой как вино и пр.

Указанные способы фальсификации направлены на снижение сырьевых и технологических издержек, завышение ценового уровня и заимствования популярности у признанных среди потребителей товарных марок, категорий и типов вин. Помимо ассортиментной фальсификации возможна и квалиметрическая идентификация, основанная на уменьшении доли натурального виноградного сырья или его полная замена на искусственно ароматизированные и подслащенные водно-спиртовые растворы. Используемые для подобной практики технологические добавки в виде красителей, подсластителей, ароматизаторов, соединений, регулирующих кислотность, помимо введения покупателей в заблуждение зачастую являются опасными для их жизни и здоровья. Такую же опасность несет на себе и несоблюдение требований регламента безопасности.

Вина, в том числе и портвейны, предлагаются в условиях российского потребительского рынка, преимущественно, в упаковке, которая препятствует предварительному ознакомлению с имплицитными свойствами товаров до их покупки. В практике зарубежных рынков имеет место услуга по предварительной дегустации вин в местах продажи или возможность покупки неупакованного вина, малого его количества для апробирования. В этой связи для российской сферы розничной торговли мера ответственности розничных продавцов за соответствие маркировки портвейнов потребительским ожиданиям их ценности чрезвычайно высока. Введение покупателей в заблуждение в отношении потребительских свойств приобретенных ими товаров является нарушением, связанным с реализацией потребителями своих прав.

Вместе с тем, оценка потребительского достоинства вин посредством их потребления опирается, преимущественно, на их параметры, определяемые с помощью органов чувств. Особенно велико значение этой оценки для характеристики вин. Органолептическая оценка вин выступает мерой обобщения их качества, выполненный с помощью органов чувств потребителей и выражающая меру соответствия их ожиданиям. При этом, такая оценка отличатся субъективностью, основанной как на специфических психофизиологических особенностях сенсорных испытателей, так и на их опыте. И, несмотря на указанные недостатки, органолептический анализ, с помощью которого определяются вкусо-ароматические параметры вин, в том числе портвейнов, является самым значимым инструментом оценки их качества с точки зрения потребителей.

Органолептический анализ проводили методами специализированной экспертизы и потребительских исследований с последующей обработкой результатов статистическими методами. При этом все испытания проводились «слепым» методом - эксперты и специально неподготовленные испытатели из потребительской панели оценивали тестируемые образцы вин, предварительно помещенные в декантатор при температуре 150С с последующим наполнением на ⅓ бокалов стандартной формы. Все лабораторные исследования проводили с последующей обработкой результатов методами математической статистики для расчета средней величины (Хср) и стандартного ее отклонения (σ). Изменчивость показателей в группах и подгруппах вин оценивали в относительном значении с помощью расчета их волатильности (υ) путем соотнесения стандартного отклонения средней величины (σ) к значению этой средней (Хср).

Исходя из вышеизложенного, на первом этапе оценивали сходимость результатов органолептической оценки эталона всех сенсорных испытателей, участвующих в потребительских исследованиях портвейнов. В качестве эталона была выбрана группа, состоящая из четырех образцов портвейнов, имеющих аутентичное происхождение.

Показатели	Средняя величина волатильности оценок потребительской панели, %
Прозрачность	6,4
Цвет	11,2
Букет	7,6
Вкус	6,1
Тип	4,5
Среднее	7,2

Как следует из полученных данных, средняя величина волатильности значений органолептической оценки портвейнов в проведенном исследовании составляет 7,2 %. Отметим, что максимальное расхождение

балльной оценки наблюдается при оценке цвета портвейнов (11,2 %), а минимальная – при оценке их типа (4,5 %). Такая величина сходимости результатов органолептического анализа считается вполне приемлемой для решения поставленной задачи в данном исследовании (≤ 15 %).

Для определения критериев категорийной идентификации товарной группы «Портвейны» считали целесообразным оценить категорию португальских Porto качественными атрибутами, под которыми понимается неотъемлемое свойство товара, являющееся его ощущаемой характеристикой с вполне конкретной семантикой. При выборе атрибутов сенсорного анализа учитывали предложения нескольких международных экспертов в сфере дегустации вин.

В таблице приведены Качественные атрибуты портвейнов категории «Португальские Porto».

Наименование образцов	Наименование атрибутов			Примечание
	внешний вид	запах в бокале	ощущения во рту	
Porto Weise & Krohn. Wait Port. Vale Douro. Vila Nova de Giala.	Светло-янтарный, с золотистым переливом, чистый, объемный, люминесцирую-щий.	Тон – медово-цветочный, кишмиш, виноград, с умеренным спиртовым запахом; Полутона груши, айвы.	Сладкий, медовый, маслянистый. С упругой текстурой.	Вино хорошее.
Porto Cockburn`s. Ruby. Special Reserve.	Темно-рубиновый с гранатовым отливом.	Основной тон - чернослив, ежевика. Зрелые танины формируют оттенки– древесно-ванильные с приятной терпкостью, имеются включения: кофе, забруса.	Богатый округлый вкус оттенками ягод, чернослива, персика, с длительным, вяжущим и насыщенным послевкусием. Отличное тело с мягкой текстурой.	Отличное вино!
Porto Cruz. Tawny. Vieilli Dans Porto	Кларет, рыжеватый, чистый с умеренным блеском.	Основной тон - фруктово-ягодный, сладкий, с навязчивым спиртовым запахом. Оттенки – древесно-ванильный, Ноты - миндальный орех.	Сладкий, ровный, минимальная терпкость для красного вина, легковесный, простой, сладковато-горьковатый. Послевкусие не продолжительное, но стабильное. Умеренная текстура тела.	Вино хорошее.
Porto Don Pablo. Tawny.	Рубиновый с равномерным фиолетовым отливом по диску.	Основной тон - фруктово-ягодный, с характерным ароматом ягод ежевики и чернослива. Умеренные танины. Ноты - ванили	Сладкий, умеренно-вязкий, активный вкус. Хорошее тело.	Вино хорошее, но не впечатляю-щее.

На основании данных о дегустации аутентичных портвейнов, можно выделить основные критерии для их категорийной идентификации и классификации. Категорийное различие портвейнов должно заключаться в семантике дескрипторов сенсорных атрибутов, которые приведены ниже в таблице:

Дескрип-торы цвета	Дескрипторы дегустационных атрибутов		
	внешний вид (цвет и прозрачность)	запах в бокале (аромат и букет)	ощущения во рту (вкус, послевкусие, флейвор)
Белый	Светло-янтарный, чистый, объемный.	Тон – медово-цветочный, с умеренным спиртовым ароматом; Полутоны - фрукты.	Сладкий, медовый, маслянистый. С упругой текстурой.
Красный	Темно-рубиновый с гранатовым отливом.	Основной тон – черные ягоды. Оттенки – древесно-ванильные с приятной терпкостью.	Богатый округлый вкус с оттенками персика, длительным, вяжущим и насыщенным послевкусием. Полное тело с мягкой текстурой.

Золотис-тый	Кларет, рыжеватый, чистый с блеском и золотистым переливом. Допускается фиолетовый отлив по диску.	Основной тон – фрукты и черные ягоды, с легким спиртовым ароматом. Оттенок – древесный. Ноты – ваниль, орех.	Сладкий, ровный, минимальная терпкость для красного вина, легковесный, простой, сладковато-горьковатый. Послевкусие стабильное. Умеренная плотность тела.

Для количественной характеристики органолептической оценки анализируемых образцов портвейнов использовали рейтинговый метод измерительного сенсорного анализа посредством интервального шкалирования органолептических атрибутов. Результаты рейтингового анализа посредством шкалирования образцов португальских портвейнов приведены в таблице:

$X=x\pm\sigma$

Наименование образцов	Прозрач-ность	Цвет	Букет	Вкус	Тип	Сумма
	0,1÷0,5	0,1÷0,5	1,0÷3,0	1,0÷5,0	0,1÷1,0	
Porto Weise & Krohn. Wait Port. Vale Douro. Vila Nova de Giala. Produce of Portugal.	0,5±0,01	0,5±0,01	2,9±0,22	4,7±0,09	1,0±0,01	9,6±0,31
Porto Cockburn`s. Ruby. Special Reserve. Produce of Portugal.	0,5±0,01	0,5±0,01	2,8±0,23	4,6±0,38	1,0±0,01	9,4±0,59
Porto Cruz. Tawny. Vieilli Dans Porto Produce of Portugal.	0,5±0,04	0,5±0,05	2,7±0,45	4,6±0,65	1,0±0,09	9,2±1,18
Porto Don Pablo. Tawny. Produce of Portugal.	0,4±0,05	0,4±0,09	2,7±0,22	4,4±0,46	0,9±0,13	9,5±1,21

На основании приведенных данных можно с удовлетворением утверждать, что при слепом методе органолептической оценки все без исключения сенсорные испытатели из числа потребительской панели признали высокий рейтинг аутентичных портвейнов, произведенных в Португалии, которые получили высокие балльные оценки по всем пяти тестируемым атрибутам. Некоторое преимущество получили образцы белого портвейна (Weise & Krohn) - 9,6±0,31 баллов и золотистого (Don Pablo) - 9,5±1,21 баллов. Как видно из приведенных данных все сенсорные атрибуты имеют не только высокий рейтинг, но и малую величину стандартного отклонения, что подтверждает стабильности атрибутов потребительской ценности португальских портвейнов за счет строгой технологической дисциплины.

Для определения целесообразности дифференцирования категории аутентичных портвейнов на субкатегории по атрибуту «цвет» необходимо измерить параметр сходимости (подобности, повторяемости), который можно охарактеризовать волатильностью показателей (обратная величина повторяемости, единообразия). Сведения о значениях этого показателя для анализируемой категории приведены в таблице:

Показатели	White		Ruby		Tawny	
	Δ	σ	Δ	σ	Δ	σ
Прозрачность	0,5	0,01	0,5	0,01	0,5	0,03
Цвет	0,5	0,01	0,5	0,01	0,5	0,01
Букет	2,9	0,22	2,8	0,23	2,7	0,01
Вкус	4,7	0,09	4,6	0,38	4,6	0,16
Тип	1,0	0,01	1,0	0,01	1,0	0,06
Сумма показателей вкуса и букета	3,8	0,94	3,7	0,95	3,6	1,01
Сумма органолептической оценки	9,6	0,31	9,4	0,59	9,2	0,24

Условные обозначения: Δ – среднее значение; σ- стандартное отклонение средней

Приведенные данные о волатильности рейтинговых значений сенсорных атрибутов аутентичных портвейнов в субкатегориях, дифференцированных по атрибуту «цвет», свидетельствуют о несущественности различий указанных субкатегорий. На основании данного наблюдения можно утверждать нецелесообразность

дифференцирования категории «Португальские портвейны» на более частные иерархические ступени классификации в условиях российского потребительского рынка, отличающихся от европейского и мирового. Возможна детальная классификация с выделением различных разновидностей аутентичных портвейнов, используя методологию фацетной классификации: по цвету, возрасту и способу выдержки и пр. Благодаря валидности высказанной гипотезы о возможности формализации потребительских свойств аутентичных портвейнов, являющихся основой их ассортиментной идентификации, выводы, сделанные на основании семантики категорийных различий портвейнов по дескрипторам их цвета можно использовать и в отношении российских портвейнов.

УДК 637.1.

Исследование и разработка технологии мясных консервов на растительной основе для функционального питания

Байкадамова Асемгуль Мадениетовна
Асенова Бахытгуль Кажкеновна
Абишев Болат Шарипказыевич
Тулеубекова Гульназ Керибаевна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
asemgul93@yandex.ru

Важным приоритетом Казахстана, озвученным в Послании президента Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» — новый политический курс состоявшегося государства», является достижение лидирующих позиций на мировом продовольственном рынке и наращивание сельскохозяйственного производства. Развитие пищевой промышленности Казахстана в настоящее время особо актуально в изменившихся условиях внешней среды - со вступлением в Таможенный союз и планируемым вхождением в ВТО, а также в связи с изменениями внутренней среды — в условиях роста населения страны, интенсивного прироста потребления продуктов питания и изменения структуры потребления в сторону более качественных и разнообразных продуктов[1].

В последнее время в производстве мясных продуктов все больше становиться популярным применение растительных ингредиентов, так как их добавление увеличивает выход и снижает себестоимость готовой продукции, позволяет расширить ассортимент мясных продуктов и создавать продукты питания с функциональными свойствами.

При выборе растительного наполнителя рассматривались различные варианты, такие как капуста, картофель, грибы и т. д.

В качестве растительного компонента при разработке рецептуры мясорастительных консервов, мной были выбраны грибы (белый гриб). Применение грибов позволяет повысить пищевую ценность готового продукта, благодаря содержанию в них полезных незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ (в т.ч. кальция, калия, магния, фосфора) и пищевых волокон.

Рецептурные компоненты подготавливали согласно традиционной технологии [2]. Подготовленный репчатый лук нарезали, пассеровали в топленом жире и измельчали на волчке или протирочной машине. Подготовленную подсолнечную муку заливали костным бульоном в соотношении по массе около 1:5 и выдерживали для набухания. Перечисленные компоненты в рецептурном соотношении смешивали с томатной пастой, костным бульоном, сахаром, солью и молотыми перцем черным горьким и лавровым листом. Полученную смесь варили в течение 10-15 минут с получением соуса. Говядину и картофель нарезали и обжаривали в растительном масле. Говядину, картофель и соус расфасовывали в рецептурном соотношении, герметизировали и стерилизовали с получением целевого продукта. При производстве нового продукта применяли такое же оборудование, что и при производстве традиционных мясорастительных консервов.

Дегустационной комиссией была выставлена средняя оценка качества опытного образца, равная 8,5 *(рис. 1).*

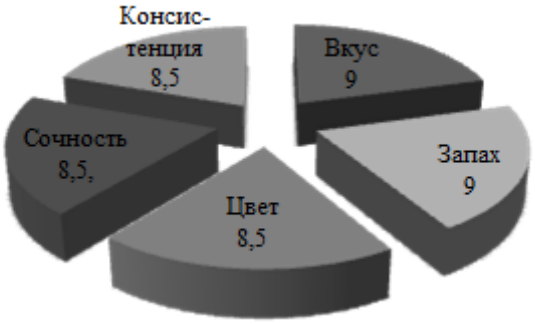


рис. 1. Результаты органолептической оценки продукта

Проведен анализ разрабатываеиого продукта на аминокислотный скор *(рис. 2).*

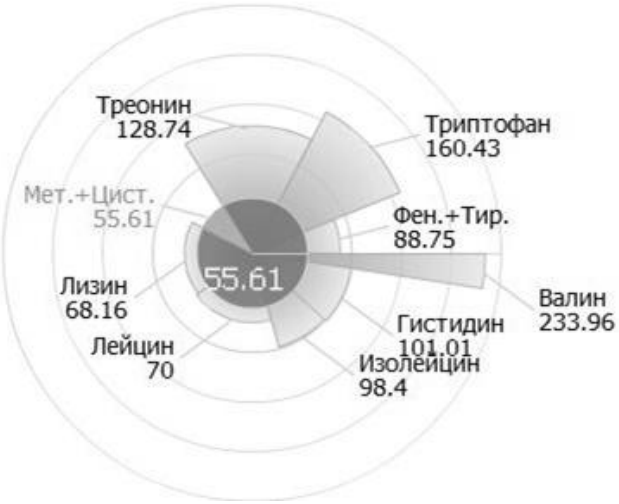


рис. 2. Аминокислотный скор исследуемого продукта

Таким образом, разработка рецептур и технологий новых мясных продуктов с высокой биологической ценностью на основе сочетания мясного сырья с белками животного и растительного происхождения, обладающих коррегирующим действием, содержащих в своем составе пребиотики, направленных на укрепление защитных функций организма человека и снижающих риск воздействия вредных факторов, является перспективным и актуальным направлением научных исследований.

Сегодня пищевая промышленность Казахстана находится в относительно стабильном состоянии, но требует дальнейшего развития, повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала. Принятие соответствующих мер будет способствовать повышению качества, объемов и экспортной способности казахстанской пищевой промышленности.

Список публикаций:

[1] Послание Президента Республики Казахстан - Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства». URL:http://www.akorda.kz/ru/page/page_poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-lidera-natsii-nursultana-nazarbaeva-narodu-kazakhstana.

[2] Сборник технологических инструкций по производству консервов. Том I. - М.: АППП "Консервплодоовощ", 1990, с.124

УДК 615.07

Применение природных цеолитов в пищевой промышленности

Бепеева Айгерим Ергалиевна
Какимова Жайнагуль Хасеновна
Есимбеков Жанибек Серикбекович
Государственный университет имени Шакарима города Семей
Какимов Айтбек Калиевич, д.т.н.
aiga3@mail.ru

В пищевой промышленности цеолиты нашли свое применение как адсорбенты и катализаторы. Использование цеолитовых туфов оказалось эффективным в сублимационной сушке пищевых продуктов, в осветлении спирта, вин, пива, соков. В конце XX столетия перспективным материалом для подготовки сырья, полуфабрикатов, улучшения качества готовых напитков стали природные цеолиты.

Исследования по применению природных цеолитов в пищевой промышленности начато в 80-х годах. Данные исследования касались преимущественно разработки путей повышения качества пищевых продуктов, в частности, молока, алкогольных и безалкогольных напитков, полуфабрикатов для их производства [1].

Клиноптилолит предложено применять для усиления коагуляционных свойств молока. Применение природных цеолитов в практике молочной промышленности позволяет в 2 раза уменьшить расход ферментных препаратов, используемых для коагуляции молока и ряда молочных продуктов (творога, сыров); сократить потерю сухих веществ в сыворотке и увеличить выход готового продукта [1].

Установлен высокий эффект осветления пива, виноматериалов и виноградного сока при использовании цеолитов. Результаты показывают, что после фильтрования через клиноптилолит сокоматериал стабилен в течение 22 суток, шампанский виноматериал прозрачен более 5 месяцев.

Применение клиноптилолита для фильтрации позволяет при соблюдении стерильных условий розлива довести срок хранения сокоматериалов до 6 месяцев, а при пастеризации или горячем розливе — до двух лет [1].

Разработан и опробован способ очистки виноградного спирта, содержащего 1,2 — 1,5% метанола. Для удаления этой примеси, делающий спирт непригодным для пищевых целей, был применен дегидратированный при 320°С клиноптилолит, который почти полностью извлекает метанол из ректификата.

В странах ЕС природные минералы - монтмориллонитовые глины (смектиты, бентониты) разрешены в качестве добавок к пищевым продуктам, в частности к сырам, а также при производстве вин - для предотвращения образования осадка/ помутнения вин.

В республике Молдова, город Тераклия, компания ООО «Неруд Интернейшнл» специализируется на производстве бентонита («Bentonit pentru industria vinicola») для винодельческой промышленности. Основой бентонита являются глинистые природные минералы монтмориллонитовой группы. Данный продукт предназначен для ускорения осветления сусла, виноматериалов и стабилизации вин против белковых помутнений [2].

Помимо использования природных минералов в качестве вспомогательных пищевых добавок при производстве различных продуктов питания и при производстве фармацевтических препаратов, особый интерес представляет использование минералов для непосредственного употребления в пищу в качестве функциональных пищевых продуктов, биологически активных добавок к пище или продуктов специализированного питания с целью выведение из организма токсичных продуктов.

FDA (Food & Drugs Administration) в США занесла цеолит / клиноптилолит в список GRAS (Generally Recognized as Safe) [1].

На Украине зарегистрирован функциональный пищевой продукт «Смект — актив», применяемый для ликвидации последствий интоксикации (методом детоксикации), т.е. также является адсорбентом. В качестве базисного компонента используется природный минерал — бентонитовая (смектитовая глина) из Кудринского месторождения, г. Крым, Бахчисарайский район.

В Хорватии компанией «Трибомин» зарегистрирован ряд биологически активных добавок к пище на основе природных цеолитов по запатентованным коммерческим названием «Мегамин», используемого в качестве БАД к пище — источника антиоксидантов. Основным компонентом является природный минерал — клиноптилолит, подготовленный по технологии трибомеханической активации.

Природные цеолиты оказались эффективным средством для профилактики и лечения ряда симптомов лучевого поражения в условиях радиоактивного заражения воздуха и почвы. Природные цеолиты, как тогда сделали выводы, возможно, предотвращают нарушения минерального обмена организма человека в экстремальных ситуациях (радиация, длительная физическая и психическая нагрузка), являются антистрессовым средством. Применение цеолитов людьми в виде «болтушки» не выявило отрицательных последствий при наблюдении за людьми, использовавшими самолечение цеолитами. Период наблюдения: 2 месяца 25 дней после пребывания в Чернобыле (23.06.1986 - 19.09.1986 гг.) [3].

Сотрудниками Государственного университета имени Шакарима в рамках выполнения гранта, финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан по теме «Исследование степени накопления свойственных для Семейского региона Восточно-Казахстанской области радиоактивных элементов и тяжелых металлов в сырье животного и растительного происхождения и разработка технологического способа понижения их содержания в процессе переработки исследуемого сырья» исследована структура и элементный состав цеолита природного молотого Сокирницкого месторождения (ООО «Цео макс», Украина). Исследования проводились на электронном растровом микроскопе JSM 6390LV с системой рентгеноспектрального микроанализа INCA ENERGY – 250.

При определении элементного состава образцов пищевых продуктов пробоподготовка зависит от вида продукта. Если продукт не содержит влаги, то пробоподготовка сводится только к фиксации продукта на специальном держателе. Чаще всего фиксация производится с помощью специального двустороннего углеродного скотча фирмы «JEOL». Если же продукт влажный, то влагу следует удалить методом сушки.

Для изучения структуры цеолита на предметный столик клеится двухсторонний углеродный скотч. На углеродный скотч наносятся частицы цеолита. Предметный столик помещается в камеру для образцов и производится сканирование поверхности цеолита.

На рисунке 1 показана структура поверхности частицы цеолита при увеличении в 4000 раз. На изображении хорошо видна пористая поверхность, состоящая из мелких частичек цеолита (*рис.1*).

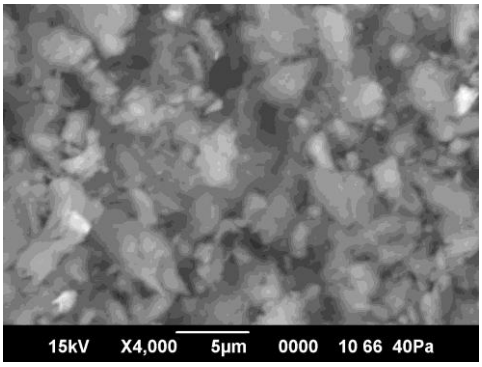


рис.1. Структура цеолита

Элементный состав цеолита приведен в таблице:

№ пробы	Содержание элементов, %												
	B	**O**	**Na**	**Mg**	**Al**	**Si**	**P**	**S**	**K**	**Ca**	**Ti**	**Fe**	**Ni**
1	20.86	39.97	1.67	0.29	5.26	26.23	0.10	0.27	1.88	0.78	0.30	1.41	0.99
2	21.13	40.48	1.92	0.27	5.16	25.79	0.17	0.29	1.99	0.91	0.39	1.50	0.0
3	21.77	40.25	1.93	0.35	5.28	25.79	0.09	0.34	1.84	0.71	0.29	1.36	0.0

Таким образом, проведя анализ литературных данных, можно сделать вывод, что цеолит находит широкое применение в пищевой промышленности. Однако его использование имеет еще более обширные перспективы, в частности, интересно его применение в очистке молока – сырья от радионуклидов и тяжелых металлов.

Список публикаций:

[1] Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Исследование степени накопления свойственных для Семейского региона Восточно-Казахстанской области радиоактивных элементов и тяжелых металлов в сырье животного и

растительного происхождения и разработка технологического способа понижения их содержания в процессе переработки исследуемого сырья (промежуточный) (№ госрегистрации 0112РК00842). – Семей, 2013. – 238 с.
[2] Цеолиты. Эволюция знаний. Экспериментальные и клинические исследования БАД серии «Литовит». Том 1. – Новосибирск: «ЭКОР-книга»; ЗАО НПФ «НОВЬ», 2011. – 175 с.
[3] Акт «Об использовании природных цеолитов для профилактики радиационных поражений и самолечения в районе ЧАЭС сотрудниками института геологии и геофизики СО АН СССР и института физиологии СО АМН СССР».

УДК 637.146

Современные тенденции развития технологии производства кисломолочных продуктов с использованием нутрицевтиков

Бисагымова Гулнур Максаткызы
Асенова Бакыткуль Кажкеновна
Касымов Самат Кайратович
Утегенова Асия Оразбековна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
Касымов Самат Кайратович, к.т.н., и.о доцента
bgm_92@mail.ru

Условием стабильного спроса потребителей на новые виды молочных продуктов, в том числе комбинированных, является не только их высокая пищевая и биологическая ценность, но и хорошие органолептические показатели. Создание молочных продуктов с использованием нетрадиционного сырья с технологической точки зрения сводится к включению в рецептуру обогатителей растительного происхождения.

Сочетание молочного и растительного сырья – один из распространенных способов корректирования состава молочных продуктов. Большие перспективы открываются при использовании в производстве молочных продуктов овощеягодных наполнителей, злаковых и масличных культур.

Так, в технологии творожных изделий использованы ягоды облепихи и клюквы, а также овощи – морковь, кабачки, тыква. Ягоды были внесены в виде соков, овощи – в виде паст с однородной гомогенной консистенцией.

Технологический процесс выработки овощеягодных паст включает следующие операции: варку овощей на пару до готовности, протирку и дальнейшую варку полученного пюре до уменьшения объема на 20 % при температуре 110 ºС. Затем в него вносят ягодный сок. Содержание овощного пюре и сока (кг/1000 кг): морковь – 294,5; кабачки – 336; тыква – 288; облепиха (сок) – 81; стевия – 0,5.

Аналогичные технологические подходы использованы при получении овощеягодной пасты «Клюковка». Она представляет собой композицию из пюре свеклы, кабачков, тыквы и клюквенного сока, содержащий (кг/1000 кг): свеклы – 113; кабачков – 387; тыквы – 387; клюквы (сок) – 113.

Полученные овощеягодные пасты имеют профилактическую направленность, так как содержат сахарозу, богаты биологически активными веществами, легко усваиваются организмом и способствуют нормализации обменных процессов. Изучение их микробиологических показателей в процессе хранения показало высокую надежность, что связано с антимикробными свойствами компонентов, содержащихся в растительном сырье. С применением овощеягодных паст была разработана технология обогащенных творожных продуктов. В ходе работы по составлению и оптимизации рецептур учитывались сбалансированность компонентов, комплементарность органолептики - гармоничный вкус и привлекательный внешний вид, а также структурно-механические характеристики (однородность массы, взбитость, пористость, устойчивость пены).

Установлено, что новые обогащенные творожные продукты обладают высокой пищевой ценностью, так как содержат витамины, минеральные вещества, клетчатку, гемицеллюлозы, пектиновые вещества. Это рекомендует использовать их для создания новых составных молочных продуктов в виде овощеягодных паст и блюд с молочно-белковой основой для диетического питания.

Использование овощеягодных паст позволяет обогатить творожный продукт витамином С на 98-99,9 %, что составляет 30-50 % от суточной потребности организма человека в нем. Содержание микроэлементов увеличивается до 40 %, РР – более, чем на 90 %, железа в творожном продукте «Экзотика» на 96 %, в «Клюковке» - более, чем на 100 %.

Относительно низкая себестоимость, выраженные диетические свойства, возможность постоянного расширения ассортиментного ряда за счет введения разнообразных наполнителей позволяют рекомендовать овощеягодные пасты для широкого внедрения [1].

При производстве аэрированных замороженных молочных продуктов применяется 20 % пюре из плодов шиповника. Плоды шиповника характеризуются многокомпонентностью состава. В соответствии с рецептурой первым в смесительную ванну вносят молоко, которое подогревают до 60 °С. Сухие молочные продукты восстанавливают по рецептуре водой и перемешивают до исчезновения комков. При постепенном перемешивании вносят сливочное масло, затем - стабилизаторы. Полученную смесь пастеризуют при 85-87 °С с выдержкой 3-5 мин, охлаждают до 60-63 °С и гомогенизируют при давлении 17-17,5 МПа. После гомогенизации смесь охлаждают до 2-6 °С и направляют на созревание в течение 5,5-6,5 ч. Пюре, предварительно подогретое до 85-90 °С и охлажденное до 30-35 °С, вводят в охлажденную смесь перед аэрированием. Смесь подают на замораживание до конечной температуры от -4,5 до -5,5 °С и насыщение газом до степени взбитости не менее 115-120 %. Замороженный продукт фасуют и закаливают при -35 °С до достижения температуры в его толще не выше -20 °С. Упаковку и маркировку производят в соответствии с требованиями технических условий.

Готовый продукт имеет чистый, характерный для данного вида продукта вкус, без посторонних привкусов и запахов, с ярко выраженным ароматом плодов шиповника. Консистенция однородная по всей массе, достаточно плотная, без ощутимых кристаллов льда, хлопьев и снежистости. Цвет равномерный, бледно-розовый [2].

В качестве компонента гелеобразного продукта, изготовленного из молочной сыворотки с метилцеллюлозой, использована смородина. Черная смородина широко применятся в производстве варенья, желе, соков, сиропов, вина и является одним из плодов, наиболее богатых витамином С (от 100 до 400 мг/100г). В состав черной смородины входят 2-3 % кислот и до 0,7 % пектиновых веществ.

Технологический процесс производства гелеобразного продукта из молочной сыворотки состоит из следующих операций: приемки и оценки качества сырья, подготовки ягодного пюре, составления смеси сыворотки, ягодного пюре, раствора метилцеллюлозы и сахара, пастеризации смеси при температуре 95±1 ºС без выдержки, охлаждения до температуры не ниже 67±2 ºС, внесения ароматического наполнителя, расфасовки при температуре 67±2 ºС, медленного охлаждения до 37±2 ºС, желирования при температуре 4±2 ºС в течение 6-8 часов, хранения и реализации в течение 20 суток.

Продукт, выработанный по данной технологии, имеет чистый, свойственный ему вкус и запах, с привкусом черной смородины, гелеобразную, застывшую, слегка упругую консистенцию. По внешнему виду - это студнеобразный, прозрачный, с глянцевой поверхностью продукт, с равномерным, характерным для наполнителя (розово-красным или фиолетово-красным) цветом. Массовая доля сухих веществ – не менее 22 %, сахарозы – не менее 10 %, pH – 4,2.

Использование молочной сыворотки в сочетании с растительными наполнителями позволяет получить сбалансированный продукт с хорошими органолептическими показателями, а также повысить содержание пищевых волокон в дневном рационе питания всех групп населения [3].

Большой интерес представляет комплексное использование дикорастущих лекарственных растений в питании человека. Для Казахстана задача применения местных лекарственных растений приобретает особое значение, так как климатические условия определяют повышенную потребность в витаминах и минеральных веществах, которыми богато это сырье.

С добавлением муки топинамбура и плодов шиповника разработана технология кисломолочного продукта на соевой основе. Мука топинамбура содержит до 10-12 % инулина от общей массы, который способствует ускорению, стабилизации и усилению пролиферации молочнокислых бактерий в кишечнике. Это приводит к образованию короткоцепочечных жирных кислот и нормализации микробного фона, наряду с этим в толстой кишке более значимо снижается уровень бактероидов, фузобактерий, клостридий и неполноценной кишечной палочки, выработке энергии для колоноцитов.

Следующим компонентом данного продукта является сироп шиповника. Плоды шиповника содержат углеводы, тритерпеновые спирты, пектины, дубильные вещества, органические кислоты (яблочную, лимонную, олеиновую, линолевую), флавоноиды, жирное масло, аскорбиновую кислоту, витамины В, РР, К, каротиноиды, токоферолы (витамин Е), соли железа, марганца, фосфора, магния и кальция. Установлено, что препараты плодов шиповника обладают поливитаминными, противовоспалительными, ранозаживляющими, антиоксидантными, противорадиационными, дезодорирующими, желчегонными, капилляроукрепляющими, гипогликемиическими свойствами.

Разработанный продукт обладает антиканцерогенным эффектом за счет присутствия в составе соевого кефира изофлавоноидов, повышающих антиоксидантный статус организма. Помимо перечисленных выше достоинств, соевые продукты содержат многие микро- и макроэлементы, среди которых Fe, Ca, K и P находятся в биодоступной форме. Введение в продукт экстракта топинамбура наряду с приданием продукту своеобразного вкуса позволяет использовать продукт для снижения уровня сахара в крови и нормализации микрофлоры толстого кишечника в качестве пребиотическогосредства. Инулин (экстракт топинамбура) способствуют усилению микробной массы и метаболической активности молочнокислых бактерий в кишечнике. Известно положительное влияние на регуляцию обмена веществ инулинсодержащих добавок при заболеваниях поджелудочной железы, атеросклерозе, ожирении, сахарном диабете. С применением топинамбура подобрана рецептура и разработана технология нового вида мороженого. В результате получен продукт с оригинальным вкусом и запахом и пониженным содержанием сахара [4].

Разработана технология и рецептура на творожный десерт с кедровым жмыхом. Жмых, оставшийся после прессования при получении кедрового масла, является ценным вторичным сырьем. Выход масла может составлять 40-50 % массы ядер, оставшаяся часть - кедровый жмых, в котором содержатся остаточное количество масла, углеводы, витамины, важнейшие макро- и микроэлементы - фосфор, кальций, магний, железо, кобальт, селен, медь, цинк и другие. Жмых богат биологически активными веществами и белками, его аминокислотный состав сбалансирован и близок к белку куриного яйца, хорошо усваивается организмом.

Готовый творожный десерт характеризуется хорошими органолептическими показателями: вкус чистый кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, консистенция однородная, пластичная, нежная, цвет белый с желтоватым оттенком, равномерный по всей массе. Полученные результаты творожных десертов с кедровым жмыхом подтверждают высокую биологическую ценность продуктов по аминокислотному составу.

В Государственном Университет им. Шакарима г. Семей, на кафедре «Технология пищевых продуктов и изделий легкой промышленности» проводится научно-исследовательская работа по разработке рецептуры и технологии производства творожной массы с использованием нутрицевтиков для функционального питания.

Список публикаций:

[1] Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М.: ООО Франтэра, 2002. – 213 с.
[2] Функциональные пищевые продукты – стратегия современного питания / В.И. Тужилкин, А.Ф. Доронин, А.А. Кочетова и др. технология здорового питания. Ч. 1. – М.: Московский гос. ун-т пищевых продуктов. 2003. – С. 60.
[3] Покровский В.И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.
[4] Батурин А. К. Разработка системы оценки и характеристика структуры питания и пищевого статуса населения России: Автореф. дис. Докт. мед.наук. – М., 2008. – 263 с.

УДК 613.292:613.26

Использование местного сырья при производстве специализированных продуктов с направленными функциональными свойствами

Галикаева Оксана Олеговна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Позняковский Валерий Михайлович, д.б.н, профессор
tovar-kemtipp@mail.ru

Исследована возможность использования местного растительного и животного сырья, для разработки специализированного продукта в форме биологически активной добавки (БАД) с направленными функциональными свойствами.

Дана фармакологическая характеристика растительного сырья: корневище и корни родиолы розовой и пантогематогена, полученного путем высушивания крови марала методом глубокого вакуумного обезвоживания. В рецептуре компонентов также используется глюкоза и аскорбиновая кислота.

Родиола розовая (*Phodiola rosea*) - является многолетним травянистым растением, вид рода Родиола, семейство Толстянковые. Произрастает в регионах с умеренным и холодным климатом в горных районах Восточной Сибири, Алтае. Корень родиолы содержит фенолы, ароматические соединения, углеводы (глюкозу, фруктозу), органические кислоты (яблочную, щавелевую, лимонную, янтарную), эфирное масло, терпеноиды,

флавоноиды (всего в составе около 86 компонентов). Родиола розовая обладает противовирусным, общеукрепляющим, противоопухолевым, антибактериальным, антимикробный, жаропонижающим, противовоспалительным, антитоксическим действием.

Пантогематоген представляет собой кровь марала, взятую в конечный период роста пантов (до начала их окостенения). Получаемый из крови марала пантогематоген содержит в своем составе: заменимые и незаменимые аминокислоты, пептиды, основания нуклеиновых кислот, липиды, гормоны, а также витамины А и Е и комплекс различных макро- и микроэлементов (калий, натрий, магний, железо др.).

Пантогематоген в значительной степени способствует повышению устойчивости организма человека к негативному воздействию различных неблагоприятных факторов окружающей среды, улучшает обменные процессы, замедляет процессы старения в организме человека, способствует повышению иммунитета, повышает сопротивляемость организма к бактериальным и вирусным инфекциям. Снижает утомляемость, повышает умственную работоспособность, улучшает работу головного мозга, других участков центральной нервной системы.

С учетом синергического влияния действующих начал исходного сырья, разработана рецептурная формула нового специализированного препарата – БАД «Энергопан»:

Наименование ингредиентов	**НТД**	**Содержание, г.**
Корни и корневища радиолы розовой (*Rhizoma et radices Rhodiolae roseae*)	ГФ XI, вып. 2, ст. 75.	0,150
Пантогематоген сухой	ТУ 9358-001-33974645-03	0,025
Глюкоза	ФС 42-2419-86	0,020
Кислота аскорбиновая	ФС 42-2668-89	0,005

Разработанный продукт предназначен для реализации в аптечной и торговой сети в качестве источника полифенолов (салидрозид), витамина «С» и железа.

УДК 664.64

Использование продуктов переработки овса при производстве хлебобулочных изделий

Геворкян Лусине Ашотовна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Шарфунова Ирина Борисовна, к.т.н
lus.gev.92@list.ru

Овес, содержащий в своем составе массу необходимых для организма человека витаминов, макро- и микроэлементов, выгодно отличается от других злаковых культур пониженным содержанием крахмала и повышенной концентрацией белков, жиров и клетчатки. Именно в связи с этими свойствами продукты переработки овсяных зерен считаются наиболее полезными для человека продуктами питания. Изделия, содержащие продукты переработки овса рекомендуются для людей, у которых нарушен обмен веществ или имеются заболевания связанные с желудочно-кишечным трактом, малокровие, также для очищения организма от вредных веществ, таких как свинец.

Целью работы была разработка изделий в виде лепешки с применением продуктов переработки овса. В работе использовали муку овсяную, толокно овсяное и отруби овсяные.

На первом этапе исследований был проведен анализ качества муки пшеничной первого сорта, муки овсяной, толокна и отрубей. Мука пшеничная характеризовалась как средняя по силе и с нормальной

газообразующей способностью. Мука овсяная, толокно и отруби по показателям качества соответствовали нормативным документам.

Остальное сырье контролировалось по органолептическим показателям и соответствовало ГОСТам.

Для того, чтобы оценить свои шансы на рынке сбыта было проведено маркетинговое исследование. По данным исследования было выявлено, что периодичность потребления изделий в виде лепешек: 26% потребителей приобретают 1-2 раза в неделю и 3-4 раза в месяц, 8% людей покупают лепешки ежедневно и 19% - покупают реже одного раза в месяц. Отношение потребителей к продуктам переработки овса в целом положительное 53%, 41% - нейтральное и 6% отрицательное. Было выявлено, что основным потребителем изделий в виде лепешек являются женщины в возрасте от 40 лет, являющиеся по роду занятий специалистами, а также пенсионерами и рабочими, имеющие средний доход. Больший спрос в хлебобулочных изделиях с добавлением овсяных отрубей.

Следовательно, изделия в виде лепешек будут пользоваться спросом у потребителей.

Далее было изучено влияние добавления различного количества овсяной муки на свойства теста. С этой целью замешивалось несколько проб теста: одно контрольное без добавок и опытные с добавлением овсяной муки взамен 10; 15 и 20% муки пшеничной 1 сорта. Тесто готовили безопарным способом.

В ходе исследований было установлено, что влажность теста у опытных образцов снижается по сравнению с контролем. Кислотность теста в опытных пробах была выше, чем в контроле и увеличивалась с дозировкой овсяной муки. На подъемную силу теста овсяная мука практически не повлияла. Газообразование в тесте несколько снижалось по сравнению с контролем. Расплываемость шарика теста также снижалась с увеличением дозировки овсяной муки. Тесто становилось более плотным и менее разрыхленным, что свидетельствует об увеличении водопоглатительной способности. Затем выпекались образцы изделий с теми же дозировками овсяной муки. Качество готовых изделий оценивалось по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептическую оценку проводили по 20-балльной шкале для булочных изделий. Результаты исследований показали, что форма образцов достаточно правильная, поверхность гладкая с выраженными проколами. С увеличением дозировки овсяной муки формоустойчивость изделий (H:D) снижалась, была ниже высота (H) и меньше диаметр (D), то есть форма становилась обжимистая, что свидетельствует о недостатке влаги.

С увеличением дозировки овсяной муки изменялся цвет мякиша, он становился более темным сероватым. Вкус и запах с увеличением дозировки овсяной муки становился более выраженным, овсяным, приятным. По совокупности показателей качества оптимальной признана дозировка овсяной муки 15% взамен муки пшеничной в тесте. Образцы с меньшим количеством овсяной муки отличались слабо выраженным вкусом и ароматом. Образец с 20% овсяной муки имел более темный цвет мякиша, хуже развитую пористость и слегка комкующийся при разжевывании более грубый мякиш.

На следующем этапе было изучено влияние увеличения влажности теста на его свойства и качество изделий. С этой целью замешивали несколько образцов теста с выбранной оптимальной дозировкой овсяной муки 15% взамен пшеничной муки первого сорта. Расчетная влажность теста была 42, 43 и 44%. Результаты исследований показали, что с увеличением влажности теста до 43% улучшилась подъемная сила теста, расплываемость шарика теста увеличилась, газообразование теста улучшилось, изделие получилось с правильной формой, поверхность гладкая с выраженными проколами, с хорошо развитой пористостью, лучшего объема с лучшей формоустойчивостью. А у образца с влажностью 44% форма несколько расплывчатая, окраска мякиша не равномерная и более темная, при разделке тесто прилипало к столу, что затрудняло формование лепешки. Оптимальной принята влажность теста 43%.

Однако изделия с овсяной мукой имеют меньший объем, хуже развитую пористость и менее интенсивно окрашенную корку, чем контроль. При замене пшеничной муки на овсяную в тесте снижается содержание сбраживаемых простых сахаров. В результате чего создаются менее блогоприятные условия для жизнедеятельности дрожжевых клеток. Чтобы улучшить качество изделий, была изменена рецептура в сторону увеличения количества сахара-песка и уменьшения содержания растительного масла.

Количество сахара в рецептуре изделия, с выбранной оптимальной дозировкой овсяной муки 15%, увеличили с 1,7% до 2,5%, количество подсолнечного масла снизили с 12% до 10%, чтобы лепешка не перешла в группу сдобных изделий.

Результаты исследований показали, что влажность теста у опытных образцов выше по сравнению с контролем. При этом не было отмечено проблем с разделкой теста. Оно было пластичное, не липкое и хорошо формовалось. Кислотность теста в опытных пробах была выше, чем в контроле. На подъемную силу увеличение дозировки сахара и уменьшение масла повлияло положительно.

Результаты исследований готовых изделий показали, что форма образцов достаточно правильная, поверхность гладкая с выраженными проколами. С увеличением дозировки сахара и уменьшением жира в опытных пробах изменялся цвет корки, он становился более золотистым, а также более развитая и равномерная пористость. Вкус и запах с увеличением дозировки сахара и уменьшением масла становился более выраженным и более сладким. Значение формоустойчивости у пробы с измененной рецептурой выше, однако ниже, чем у контроля. Таким образом, предложенная рецептура принята оптимальной.

На следующем этапе изучена возможность использования овсяного толокна при производстве хлебобулочных изделий. Готовились образцы изделий: контрольное без добавления толокна и опытные с добавлением толокна взамен 5; 10; 15 и 20% муки пшеничной 1 сорта.

При оценке качества теста и готовых изделий были отмечены те же закономерности, что и при использовании овсяной муки. Влажность теста у опытных образцов снижалась по сравнению с контролем. Кислотность теста в опытных пробах была выше, чем в контроле и увеличивалась с дозировкой толокна. На подъемную силу теста дозировка толокна особо не повлияла. Газообразование в тесте несколько снижалось по сравнению с контролем. Расплываемость шарика теста также снижалась с увеличением дозировки толокна. Тесто становилось более плотным и менее разрыхленным.

Результаты исследований готовых изделий показали, что форма образцов достаточно правильная, поверхность гладкая с выраженными проколами. С увеличением дозировки толокна изменялся цвет мякиша, он становился более темным сероватым, в большей степени, чем при добавлении овсяной муки. Вкус и запах с увеличением дозировки толокна становился более выраженным, приятным. По совокупности показателей качества оптимальной признана дозировка толокна 10% взамен муки пшеничной в тесте. Образцы с меньшим количеством толокна отличались слабо выраженным вкусом и ароматом. Образцы с большим количеством толокна имели более темный цвет мякиша, пористость недостаточно равномерную, поры различной величины, при разжевывании слегка комкующийся и немного грубый мякиш. Также остается послевкусие, не свойственное данному виду изделия.

Далее было изучено влияние добавления различного количества овсяных отрубей на свойства теста. С этой целью замешивалось несколько проб теста: одно контрольное без добавок и опытные с добавлением овсяных отрубей взамен 10; 20 и 30% муки пшеничной 1 сорта.

Установлено, что влажность теста снижается по мере увеличения дозировки овсяных отрубей. Кислотность теста в опытных пробах была выше, чем в контроле и увеличивалась с дозировкой овсяных отрубей. На подъемную силу теста дозировка овсяных отрубей особо не повлияла. Газообразование в тесте существенно снижается по сравнению с контролем. Расплываемость шарика теста также снижалась с увеличением дозировки отрубей. Результаты исследований готовых изделий показали, что форма образцов достаточно правильная, у опытных проб слегка шероховатая поверхность с включениями. С увеличением дозировки овсяных отрубей объем изделий, удельный объем и формоустойчивость (H:D) изделий снижались, то есть форма становилась обжимистая.

С увеличением дозировки отрубей изменялся цвет мякиша, он становился более темным сероватым с большим количеством включений. Вкус и запах с увеличением отрубей становился более приятным выраженным. По совокупности показателей качества оптимальной признана дозировка овсяных отрубей 30% взамен муки пшеничной в тесте. Образцы с меньшим количеством овсяных отрубей также были хорошего качества, но отличались менее выраженным вкусом и ароматом. Из литературы известно, что рост пищевой ценности наблюдается при добавлении до 30% овсяных продуктов взамен пшеничной муки и при дальнейшем увеличении их количества, растет незначительно. Поэтому дозировку овсяных отрубей выше 30 % не исследовали.

Показано, что внесение овсяных отрубей в тесто взамен пшеничной муки существенно снижает качество изделий (объем, формоустойчивость), и свойства теста (газообразование и газоудеживание), что вероятно связано со снижением в тесте количества клейковины. Поэтому было изучено влияние добавления овсяных отрубей на количество и качество клейковины.

С этой целью замешивали две пробы теста: одно контрольное из пшеничной муки и опытное с добавлением 30% овсяных отрубей вместо пшеничной муки. Установлено, что при добавлении в тесто овсяных отрубей содержание клейковины уменьшается, ее растяжимость и сжимаемость увеличиваются, что свидетельствует об ослаблении клейковины. Гидратационная способность снижается практически в 2 раза. Таким образом, происходит снижение упругих свойств теста и увеличение пластичных за счет уменьшения количества клейковины и снижения ее качества.

По результатам исследований разработаны рецептуры и отработаны технологические параметры приготовления теста для новых изделий с использованием овсяной муки, толокна и овсяных отрубей.

Известно, что овес и продукты его переработки улучшают влагосвязывающую способность теста, что позволяет продлить срок свежести изделий. Поэтому на следующем этапе было изучено влияние продуктов переработки овса на сохранность изделий. О сохранении свежести изделий судили по значению набухаемости мякиша изделий. С этой целью замешивали несколько образцов теста с выбранной оптимальной дозировкой продуктов переработки овса взамен пшеничной муки первого сорта. Так же проводилась выпечка контрольного образца без добавления продуктов переработки овса.

Результаты исследований показали, что у всех проб изделий наблюдалось снижение набухаемости мякиша в процессе хранения. Снижение набухаемости у изделий с продуктами переработки овса несколько ниже, чем у контроля, а значит и меньше скорость черствения.

Далее был произведен расчет химического состава контрольного и опытных образцов.

По результатам расчета установлено, что энергетическая ценность новых изделий снижается, количество белка и жира существенно не изменяется. Следует отметить, что белок, вносимый с продуктами переработки овса более полноценный по аминокислотному составу. Содержание усваиваемых углеводов и крахмала снижается в лепешках с толокном и отрубями. Увеличивается содержание минеральных веществ. С продуктами переработки овса в изделия дополнительно вносятся цинк, молибден, марганец, кобальт, медь, а с отрубями еще и селен, отсутствующие в контрольном образце. Новые изделия содержат дополнительно витамины В6 и В9.

Все изделия отличаются сбалансированным химическим составом. Они удовлетворяют среднесуточную потребности человека в среднем на 10% в основных пищевых веществах и энергии.

На следующем этапе выпеченные в лабораторных условиях лепешки с применением продуктов переработки овса были представлены на дегустацию. Дегустация проводилась членами дегустационной комиссии кафедры «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий». Результаты дегустации показали, что разработанная продукция по показателям качества соответствует требованиям потребителя и промышленности. Показатели качества готовой продукции соответствовали ГОСТ Р 52462-2005 и оценивались по 20-ти балльной шкале. Изделия получили оценку по 18 баллов, что соответствовало отличному уровню качества. По результатам дегустации был оформлен АКТ дегустационной комиссии.

Таким образом, в результате проведенных исследований, разработаны проекты нормативной документации – рецептуры и технологическая инструкция для производства новых изделий: лепешки «Овсяночка» с овсяной мукой, лепешки «Особая» с овсяным толокном, лепешки «Лепесток» с овсяными отрубями. Лепешки можно вырабатывать массой 0,1-0,5кг, использовать как булочные изделия или в качестве основы для пиццы. Тесто рекомендуется готовить безопарным или ускоренными способами.

УДК 664:658.562

Определение критических контрольных точек при разработке системы ХАССП

Гладкова Ульяна Николаевна
Ермолаева Евгения Олеговна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Сурков Игорь Владимирович, к.т.н., доцент
ulyana.gladkova@mail.ru

С 01.07.2013 г. в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации в силу вступил технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, который предъявляет значительно жесткие требования к обеспечению безопасности продукции на уровне, принятом в Евросоюзе и большинстве стран-членов ВТО. Согласно этому регламенту внедрение принципов ХАССП для организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции становится обязательным.

Из этого следует, что внедрение системы менеджмента безопасности пищевой продукции ХАССП для предприятий, производящих пищевую продукцию, является наиболее рациональным путем создания необходимых условий безопасного производства и возможности выхода на зарубежные рынки. После

внедрения системы безопасности пищевой продукции снижаются риски проявления опасностей, улучшается качество продукции, повышается имидж в глазах потребителей, поставщиков, инвесторов, а, следовательно, повышается конкурентоспособность компании на рынке.

Для внедрение ХАССП необходимо осуществить девять этапов:

1. Организовать команду ХАССП;
2. Описать продукт;
3. Определить предполагаемое использование;
4. Построить и проверить блок-схему производства;
5. Идентифицировать опасности и оценить риски;
6. Определить риски;
7. Определить критические контрольные точки (далее ККТ), их мониторинг и корректирующих действий;
8. Установить проверочные документы;
9. Установить процедуры документирования и записей.

Одним из важных этапов в процессе разработки системы ХАССП является определение ККТ. В соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», критическая контрольная точка это этап обеспечения безопасности пищевой продукции, на котором важно осуществить мероприятия по управлению с целью предупреждения, устранения или снижения до приемлемого уровня опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции. Рассмотрим их выбор на примере варено-копченой колбасы деликатесной.

Критические контрольные точки (далее ККТ) определяют, проводя анализ отдельно по каждому учитываемому опасному фактору и рассматривая последовательно все операции, включенные в блок-схему производственного процесса. Определение ККТ - важный этап в системе безопасности продукции. Целью этого этапа является выявление тех слабых мест системы, в которых можно предотвратить или снизить до приемлемого уровня опасный фактор. Однако ККТ не должно быть много. Согласно стандарту 51705.1-2001 п.4.4.3 к ККТ не следует относить точки, в которых выполняется, следующее:

- предупреждающие действия, осуществляемые систематически в плановом порядке и регламентированные в санитарных правилах и нормах;
- действия в системе технического обслуживания и ремонта оборудования, в процедурах системы качества и других системах менеджмента предприятия;
- выполнение предупреждающих воздействий, не относящихся к ККТ, оценивается группой ХАССП согласно п.4.4.3, периодически проверяется при проведении внутренних проверок.

При определении ККТ было использовано «дерево принятия решений».

При выборе ККТ следует помнить, что выбирают только те точки, которые напрямую влияют на безопасность продукции. Остальные проблемные места решаются посредством программ обязательных предварительных мероприятий.

В результате получились 4 контрольные точки, в которых наиболее велика вероятность реализации опасного фактора.

ККТ № 1–Измельчение. Тяжесть последствий = 2 баллам (средняя тяжесть), вероятность реализации опасного фактора = 3 баллам (высокая, требует общих контролирующих действий), так как несоблюдение санитарно-гигиенических правил (не использование СИЗ, плохой контроль за мытьем оборудования, нерегулярный контроль за промывом) на этапе измельчения могут привести к попаданию посторонних физических тел в продукт, а также химических веществ из моющих средств.

ККТ № 2–Приготовление фарша. Тяжесть последствий = 3 баллам (средняя тяжесть), вероятность реализации опасного фактора = 2 баллам (средняя, требует общих контролирующих действий), так как несоблюдение санитарно-гигиенических правил (плохой контроль за мытьем оборудования, нерегулярный контроль за промывом) на этапе приготовления фарша могут привести к попаданию химических веществ из моющих средств.

ККТ № 3–Термическая обработка. Тяжесть последствий = 4 баллам (высокая тяжесть), при несоблюдении температурного возрастает роль биологических опасностей, что снижает сроки хранения и в большей степени может навредить потребителю. Вероятность реализации опасного фактора = 3 баллам

(высокая, требует общих контролирующих действий), так как частые поломки электроснабжения могут привести к остановке оборудования и к нарушению температурного режима в печах.

ККТ № 4 – Охлаждение. Тяжесть последствий = 3 баллам (средняя тяжесть), при несоблюдении температурного возрастает роль биологических опасностей, что снижает сроки хранения и в большей степени может навредить потребителю. Вероятность реализации опасного фактора = 2 баллам (средняя, требует общих контролирующих действий), так как нарушения температурных режимов в холодильных камерах, а так же времени охлаждения могут привести к порче продукции.

Из диаграммы анализа рисков *(рис.1)* наглядно видно, что для всех четырех ККТ важен контроль, так как они все находятся на границе области допустимого значения, а ККТ № 3 даже выходит за границу следовательно этому этапу необходимо уделить особое внимание, отслеживать все технологические параметры (температуру, время и т.д.).

Рис.1 Диаграмма анализа рисков

Для каждой ККТ необходимо разработать действия по постоянному наблюдению. Целью мониторинга является подтверждение того, что все ККТ находятся под контролем. Когда ККТ выходит из под контроля, когда опасный фактор превышает критический предел, должны предприниматься необходимые корректирующие действия.

При мониторинге ведутся соответствующие записи, свидетельствующие о работоспособности системы. Если появляется риск ослабления контроля, то незамедлительно предпринимаются действия по возвращению процесса под контроль.

Для системы ХАССП характерен более глубокий мониторинг, чем для систем менеджмента качества. Это объясняется тем, что превышение допустимых критических пределов, может привести к серьезным последствиям, угрожающим здоровью и жизни людей.

Периодичность и методы мониторинга определяются для каждой продукции и процесса в частности.

Так для стадии термической обработки характерен непрерывный контроль температуры и времени на графике компьютера. Для этого предприятию рекомендуется вести «Журнал регистрации температуры», термограммы.

Для стадии охлаждения нет возможности непрерывного наблюдения за параметрами. Поэтому устанавливается периодичность проверок – 4-5 раз в смену. Определяется физически настроенным термометром и регистрируется в «Журнал контроля температур» температура воды при душировании, температура воздуха в камере и продолжительность охлаждения (в минутах).

При приготовлении фарша существует риск химической опасности: остаточные количества дезинфицирующих растворов, патогенны, токсины по причине грязного оборудования. Поэтому ежедневно ведется визуальный осмотр и регистрируется в журнале сдачи технологического оборудования после санитарной обработки. Химический контроль наличия остаточных количеств моюще-дезинфицирующих средств (далее МДС) осуществляет сотрудник лаборатории в соответствии с установленной методикой для каждого МДС (предоставляет поставщик) в санитарные дни, запланированные в Графике санитарной обработке

помещений на месяц. Контроль осуществляется прикладыванием к влажной поверхности объектов индикаторных полосок. Все данные необходимо фиксировать в «Журнал контроля остаточных содержаний МДС».

На стадии измельчения устанавливают контроль за состоянием оборудования так же, как и для стадии приготовления фарша. Проводят визуальный осмотр на наличие посторонних предметов, сырье пропускают через металлоискатель.

Для каждой процедуры мониторинга назначается ответственный работник, который указывается в плане ХАССП. Его обучают методам оперативного контроля и знакомят с формами ведения записей. Они должны быть простыми и четкими. Работники должны заполнять их по мере поступления данных, а не через промежуток времени. Для этого руководство должно вовлечь сотрудников в процесс командной работы, заинтересовать их, обучить. Устанавливаются премии за качественную работу, проводятся регулярные проверки для выявления возможных отклонений.

В случае отклонения критических пределов от нормы устанавливаются корректирующие действия и ответственные за них. Корректирующие действия по возможности определяются заранее, но в отдельных случаях могут разрабатываться оперативной аварийной командой после нарушения критического предела». Для того чтобы устранить возникшую опасность или потенциальную угрозу, важным условием является компетентность работников, знание технологических операций и возможных опасностей, постоянный мониторинг и своевременное информирование о возникшей угрозе.

Определение ККТ является основным этапом при разработке системы ХАССП. Именно здесь определяются те этапы производственного процесса, на которых возникают риски, наиболее влияющие на безопасность пищевой продукции.

Список публикаций:

[1] Ермолаева, Е.О. Интегрированные системы качества: методические указания/ Е.О. Ермолаева; КемТИПП. - Кемерово: КемТИПП, 2009. - 31 с.

[2] Сурков, И. В. Система НАССР как фактор, обеспечивающий качество и безопасность пищевых добавок в мясной промышленности / И. В. Сурков, А. В. Попова, Д. Ю. Адаменко // Товаровед продовольственных товаров. - 2012. - №4. - С. 38-44.

[3] ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». - ВВед. 2007-07-04. -М.: Стандартинформ, 2011. -30с.

УДК 637.1

Применение пищевых волокон в технологии кислородных смузи

Грошева Вера Николаевна

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Неповинных Наталия Владимировна, к.т.н., доцент

nnepovinnykh@yandex.ru

В настоящее время актуальным в пищевой промышленности является разработка технологии и рецептур производства продуктов с биологически ценными компонентами пищи, расширение ассортимента продукции функционального назначения, большое внимание уделяется пищевым продуктам с лечебно-профилактическими свойствами, с низким содержанием калорий, выработанным на основе вторичного молочного сырья [1-4].

Для придания низкожирным продуктам заданных структурно-механических и органолептических свойств используются функциональные ингредиенты, способные создавать структуру продукта. К такой группе веществ относятся пищевые волокна (ПВ) [5-8].

Целью исследования явилось изучение влияние комплексной пищевой добавки «Citri-Fi» [9] на структурно-механические характеристики кислородных смузи на белково-углеводной основе.

Материалами исследования служили: творожная сыворотка (ГОСТ Р 53438-2009), натуральные соки и пюре, соответствующие требованиям нормативной документации и комплексная пищевая добавка «Citri-Fi» (Fiberstar Inc., США). Комплексная пищевая добавка «Citri-Fi» представляет собой натуральное апельсиновое волокно, полученное из высушенной апельсиновой мякоти путем открытия и расширения структурной ячейки апельсинового волокна с использованием механической обработки без применения химических реагентов.

При выполнении работы использованы стандартные, общепринятые и оригинальные методы исследований, в том числе физико-химические, реологические, микробиологические, органолептические и другие.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: конструирование вкусо-ароматического профиля напитка; определение рациональных параметров подготовки и внесения пищевых волокон; подбор оптимальной концентрации пищевых волокон для формирования необходимой консистенции напитка.

При изготовлении белково-углеводной основы для смузи разрабатывали вкусо-ароматический профиль напитков, соответствующий высоким органолептическим показателям. Для этого изучали в рецептурах основы различное сочетание творожной сыворотки, ягодных пюре (клубники, смородины и малины) и натуральных соков (яблочно-вишневый и клубничный). С использованием профильно-рангового метода сенсорной оценки был осуществлен подбор оптимального соотношения между используемыми рецептурными компонентами – творожной сывороткой, фруктово-ягодным соком и пюре.

В данном исследовании оценка вкуса основы производилась по пяти показателям (признакам): фруктовый, кисловатый, гармоничный, слабовыраженный, приятный. Указанные признаки для создаваемого напитка выбраны как предпочтительные, наиболее полно отражающие тип будущего продукта.

По результатам органолептической оценки было установлено, что оптимальное соотношение творожная сыворотка : ягодное пюре : натуральный фруктово-ягодный сок должно составлять 2:1:1.

При составлении основы для смузи проводили гидратацию комплексной пищевой добавки «Citri-Fi», для чего ПВ вносили в творожную сыворотку и оставляли для набухания при температуре 20 - 25 ^{0}С в течение 20-30 мин.

В работе были изучены реологические свойства разработанных смузи с комплексной пищевой добавкой при дозах внесении 0,3-1 %.

На рисунке 1 представлена зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига разработанных напитков.

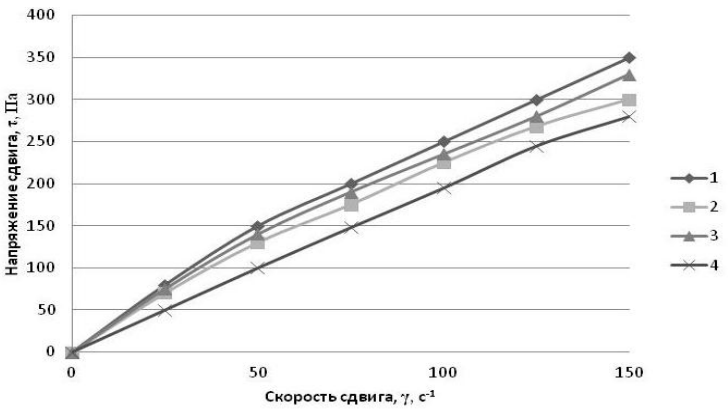


рис.1. Влияние скорости сдвига на напряжение сдвига в исследуемых напитках при 20 ^{0}С в зависимости от дозы внесения комплексной пищевой добавки: 1 – 1 %, 2 - 0,7 %; 3 – 0,5 %: 4 – 0,3 %

Из анализа рисунка 1 следует, что все образцы напитков практически подчиняются линейной зависимости и ведут себя как «ньютоновские» системы.

Использование в качестве стабилизаторов структуры кислородных смузи пищевых волокон «Citri-Fi» в концентрациях 0,7 – 1 % способствует получению более вязких основ напитка, обеспечению равномерного распределения частиц ягодного пюре в структуре продукта.

Увеличение дозы внесения пищевых волокон в смузи выше 1 % приводило к значительному повышению вязкости и утяжелению системы, происходило расслоение продукта на фазы, система становилась термодинамически неустойчивой.

Зависимость вязкости от скорости сдвига для исследуемых образцов напитков представлена на рисунке 2.

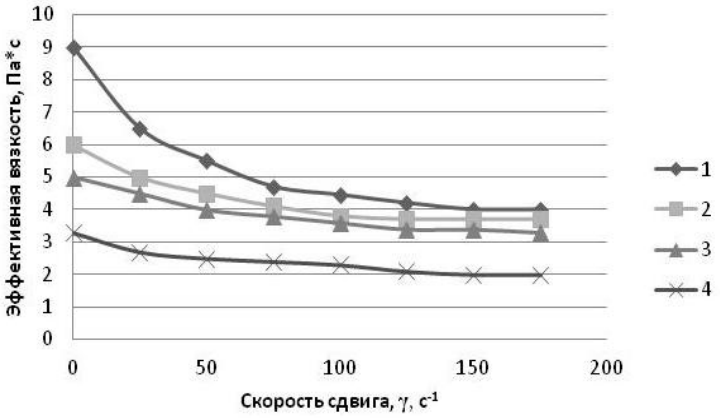
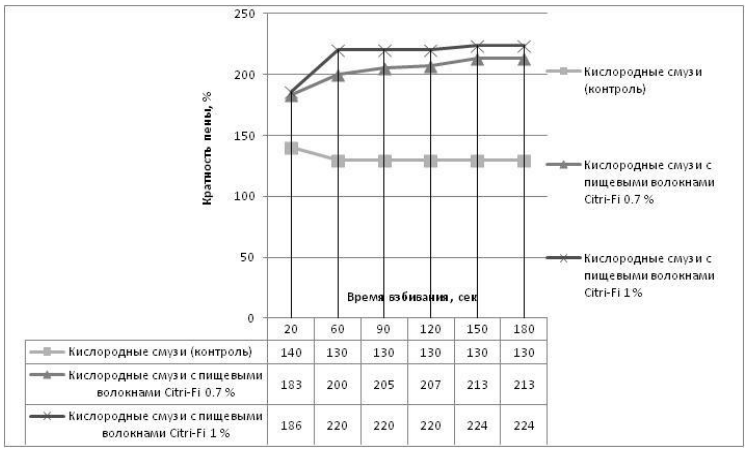


рис.2. Влияние скорости сдвига на эффективную вязкость в исследуемых напитках с комплексной пищевой добавкой «Citri-Fi»: 1 - 1 %; 2 – 0,7 %; 3 – 0,5 %; 4 - 0,3 %

По результатам исследований установлено, что благодаря свойствам загущения, комплексная пищевая добавка «Citri-Fi» способствовала увеличению вязкости основы и стабильности пен кислородных смузи. Кроме этого, использование пищевой добавки для придания однородной вязкой структуры продукта предотвращало седиментацию кусочков ягод в напитке.

На рисунке 3 представлена зависимость кратности пены кислородных смузи от времени взбивания.



	20	60	90	120	150	180
Кислородные смузи (контроль)	140	130	130	130	130	130
Кислородные смузи с пищевыми волокнами Citri-Fi 0.7 %	183	200	205	207	213	213
Кислородные смузи с пищевыми волокнами Citri-Fi 1 %	186	220	220	220	224	224

рис.3. Зависимость кратности пены кислородных смузи от времени взбивания

Данные рисунка 3 свидетельствуют о том, что оптимальное время для взбивания кислородных смузи составляет 150 секунд.

Кратность пен с ПВ возрастает примерно в 1,5 раза, по сравнению с кратностью пены контрольного образца с желатином 0,3 %. Кроме того, стабильность пен с ПВ увеличивается, по сравнению с контрольным образцом в 10 раз, пены остаются неизменными по структуре в течение длительного времени (20 – 25 мин), в отличие от контрольного образца, у которого жизнь пены составляет около 2 мин.

Этот процесс объясняется тем, что при формировании пены на основе творожной сыворотки и ПВ происходит активация процесса образования устойчивой кислородной пены за счет образования биополимерных комплексов.

Результаты исследований легли в основу разработки технологии и рецептуры кислородных смузи на основе белково-углеводного сырья с пищевыми волокнами [10].

Работа проведена в рамках гранта Президента Российской Федерации МК-3731.2013.4.

Список публикаций:

[1] Остроумов, Л.А. Анализ научных и практических аспектов использования молока и его производных в технологии функциональных продуктов питания / Л.А. Остроумов, А.Ю. Просеков // Материалы межд. симпозиума: Федеральный и региональный аспекты политики здорового питания. Кемерово, 9 – 11 октября 2002.
[2] Евдокимов, И.А. Вторичное молочное сырье в производстве функциональных продуктов / И.А. Евдокимов, И.К. Куликова, А.Р. Агирбова, А.В. Новосельская, А.А. Смирнов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2013. № 1 (34). С. 116-119.
[3] Пасько, О.В. Разработка научно обоснованных технологий функциональных продуктов питания на основе молочного и растительного сырья / О.В. Пасько, Н.Б. Гаврилова // Фундаментальные исследования. 2005. № 1. С. 55-56.
[4] Тихомирова, Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: Учебное пособие. – СПб.: Троицкий мост, 2010. - 448с.
[5] Родионова, Н.С. Влияние комплексной пищевой добавки «Пищевит» на процесс пенообразования / Н.С. Родионова, Л.Э. Глаголева, Е.А. Климова, Л.С. Просвирина // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. № 2. С. 27-29.
[6] Кочеткова, А.А. Методология комплексной оценки эффективности пищевых волокон при разработке функциональных пищевых продуктов / А.А. Кочеткова. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2010.
[7] Захарова, Л.М. Плавленые сыры, обогащенные натуральными источниками пищевых волокон [Текст] / Л.М. Захарова [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2001. № 1.
[8] Ипатова, Л.Г. Научное обоснование и практические аспекты применения пищевых волокон при разработке функциональных пищевых продуктов: автореф. дис. … докт. техн. наук. - Москва: МГУТУ, 2011. - 50 с.
[9] Шестопалова, Н.Е. Волокна «Citri-Fi» - залог качества продукции [Текст] / Н.Е. Шестопалова // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2010. № 5-6. С. 42.
[10] Неповинных, Н.В. Разработка технологических решений при производстве напитков профилактической направленности / Н.В. Неповинных // Вестник ВГУИТ. 2014. № 2. С. 124-128.

УДК 637.1.

Состояние здоровья населения Республики Казахстан и развитие функционального питания

Галимова Альмира Маратовна
Смольникова Фарида Харисовна
Абишев Болат Шарипказыевич
Тулеубекова Гульназ Керибаевна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
23almira93@mail.ru

В настоящее время во всех развитых странах мира вопрос здорового питания и пищеварения возведен в ранг государственной политики. В Казахстане в 2010 году была принята Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011-2015 годы, главная цель которой - обеспечение здорового питания населения и профилактика заболеваний, зависимых от питания.

Ведь с каждым годом в нашей стране растет количество людей, страдающих болезнями желудочно-кишечного тракта, которые занимают 3-е место после заболеваний органов кровообращения и дыхания. Большинство этих заболеваний связано с неправильным и несбалансированным питанием. Поэтому сегодня все больше людей стараются вести здоровый образ жизни, заботятся о своем здоровье и здоровье своих близких. А здоровье, как известно, невозможно без правильного и рационального питания[1].

Согласно Указу Президента Республики Казахстан от 29 ноября 2010 года № 1113 актуальными задачами на сегодняшний день являются:

- Улучшение питания детей разного возраста, женщин репродуктивного возраста, беременных и кормящих женщин.

-Обеспечение соответствующего обогащения основных продуктов питания микронутриентами и разработку продуктов для дополнительного питания.

-Организация производства по выпуску детских и лечебно-профилактических продуктов питания с использованием местных сырьевых источников.

-Расширение выпуска продукции с низким содержанием насыщенных жиров и трансжирных кислот, простых сахаров и соли, с высоким уровнем витаминов, минералов, микроэлементов и пищевых волокон[2].

Особенно важно реализация программ комплексной витаминизации среди наиболее уязвимых групп населения (дети раннего возраста, беременные и кормящие женщины) в экологически неблагоприятных регионах.

Отечественные производители продуктов питания начали задумываться о том, как сделать свою продукцию не только вкусной, но и полезной для здоровья. На Западе такая практика существует уже давно. Там люди предпочитают есть полезные продукты, которые помогают улучшить здоровье. Это и называется функциональным питанием.

Функциональный продукт, помимо влияния традиционных питательных веществ, должен благоприятно влиять на здоровье человека , предотвращать развитие определенных заболеваний.

Продукты функционального назначения содержат в большом количестве:

-Молочнокислые бактерии: про- и пребиотики

-Витамины

-Олигосахариды

-Эйкосапентаноиковая кислота

-Клетчатку

-Пищевые волокна

-Биофлавонойды

-Антиоксиданты

-Полиненасыщенные жирные кислоты

-Незаменимые аминокислоты

-Белки

-Пептиды

-Гликозиды

-Холины

-Незаменимые минералы

Важными характеристиками функционального продукта являются его натуральность, отсутствие красителей, ароматизаторов, консервантов, высокая биологическая ценность[3].

Одним из основных направлений функционального питания является лечебно-профилактическое питание.

Лечебно-профилактические продукты питания и рационы содержат компоненты, восполняющие дефицит биологически активных веществ; улучшают функции преимущественно пораженных органов и систем, нейтрализуют вредные вещества; способствуют их быстрейшему выведению из организма.

Функциональные продукты питания являются перспективной областью для различных предприятий. Одним из примеров функционального продукта является молочная сыворотки, обогащенная различными витаминами и пищевыми добавками. При этом решаются не только вопросы создания продуктов функционального назначения, но и проблемы рациональной переработки вторичного сырья.

В нашей стране созданием функциональных продуктов питания активно занимаются ученые ведущих научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений.

В рамках курсовой научной работы в Государственном Университете имени Шакарима города Семей было проведено исследование напитков из сыворотки. Сыворотка была получена традиционным способом разделения молока, основанным на использовании химических реагентов (лимон). Образец полученного продукта был доставлен в лабораторию Центра радиологических исследований при ГУ им. Шакарима на исследование.

Исследование химического состава и микроструктуры сырья проводили на низковакуумном аналитическом растровом электронном микроскопе (РЭМ) «JSM-6390LV JEOL» (Япония) в комплекте с системой рентгеновского микроанализа «INCA ENERGY 250, OXFORD INSTRUMENTS»

Методика микроструктурного анализа заключается в следующем.

Для определения микроструктуры готовят образцы мясного сырья размером не более 10 мм х 10 мм. Затем их обрабатывают 2 %-ным раствором едкого калия при нагревании на кипящей водяной бане 10-15 мин. После растворения образцов раствор сливают через высушенный фильтр. Оставшиеся частицы вместе с фильтром высушивают при комнатной температуре. Полученные образцы помещают на столик микроскопа и запускают микроскоп.

В результате исследования был определен химический состав и микроструктура сывороточного напитка

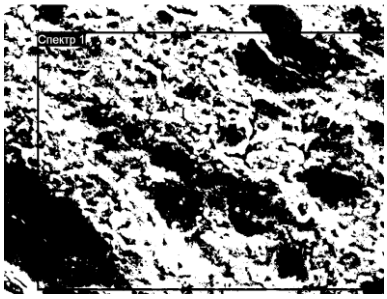


рис. 1. Микроструктура

В состав молочной сыворотки входит полный набор витаминов группы В, а также витамин С, никотиновая кислота, холин, витамин А, витамин Е и биотин.

Молочная сыворотка содержит также кальций, магний и пробиотические бактерии.

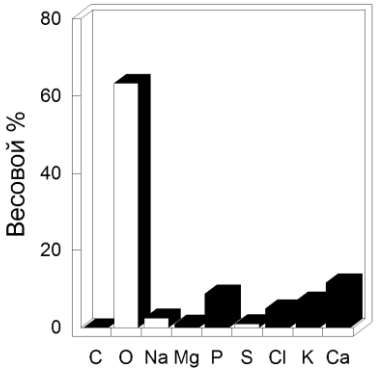


рис. 2. Химический состав

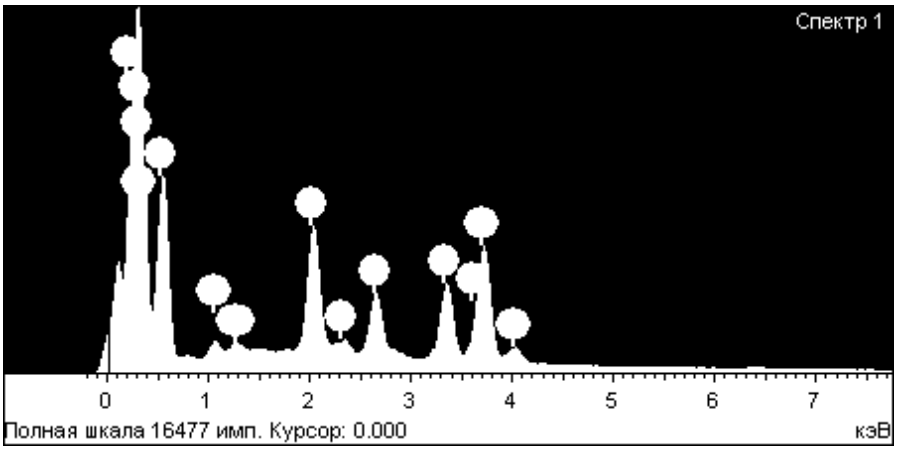


рис. 3. Содержание витаминов и макроэлементов

В процессе исследования была рассчитана биологическая ценность продукта. Она довольно высока и составляет 98,6% по отношению к стандарту.

Спектр	В стат.	C	O	Na	Mg	P	S	Cl	K	Ca	Fe	Итог
Спектр 1	Да	0.00	63.31	2.46	0.93	8.79	0.98	4.91	6.98	11.64		100.00
Спектр 2	Да		60.54	2.74	1.10	9.30	0.98	5.28	7.30	12.31	0.45	100.00
Спектр 3	Да	0.00	62.31	2.45	0.96	9.00	0.98	5.07	7.29	11.94		100.00
Макс.		0.00	63.31	2.74	1.10	9.30	0.98	5.28	7.30	12.31	0.45	
Мин.		0.00	60.54	2.45	0.93	8.79	0.98	4.91	6.98	11.64	0.45	

Все результаты в весовых %

рис. 4. Количественное содержание элементов в опытном образце

Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами.

Исходя из всего вышесказанного, нельзя усомниться в важности рассмотренной проблемы, - вторичные молочные продукты находят применение в разнообразных областях хозяйства, но наиболее востребованы они в сельском хозяйстве.

Таким образом, функциональное питание среди всех диет и теорий здоровой пищи занимает особое место, потому что убеждает людей переходить на новую пищу – продукты питания, обогащенные полезными веществами. Это – новый виток эволюции, наподобие перехода от сырой пищи к кулинарии. Функциональные продукты необходимы для нашего здоровья, они обогащают нас полезными веществами, витаминами, помогают бороться с различными заболеваниями и повышают наш иммунитет.

Список публикаций:

[1] Постановление Правительства Республики Казахстан от 7 июня 1999 года № 710 « О Концепции здорового образа жизни и здорового питания»

[2] Указ Президента Республики Казахстан от 29 ноября 2010 года № 1113 «Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан "Саламатты Қазақстан" на 2011 - 2015 годы»

[3] http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/functional-food.html

УДК 637.05

Состояние и проблемы развития рынка мясных полуфабрикатов в России и г. Магнитогорске

Курочкина Татьяна Ивановна
Рябова Вера Федоровна
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Зайцева Татьяна Николаевна
tanyakurochkina1994@mail.ru

Согласно литературным данным по анализу потребительского рынка мяса и мясных продуктов отмечен рост мясных полуфабрикатов в общем объеме производства. Значительно увеличиваются объемы их реализации в разных ценовых категориях от «премиум» до «эконом» класса. В последние годы российский рынок мясных полуфабрикатов неуклонно растет и активно развивается. В Челябинской области рынок мясных полуфабрикатов имеет огромный потенциал для своего развития, что обусловлено достаточно хорошей сырьевой базой.

Полуфабрикаты, можно разделить на сегмент тестовых, «традиционных», полуфабрикатов (пельмени, вареники), на долю который приходится около 40% рынка и сегмент мясных полуфабрикатов (котлеты, тефтели), составляющих остальные 60%. Несколько лет назад ситуация была обратной.

Уменьшение доли пельменей и вареников (в прошлом роду прирост рынка по данному направлению составлял 15-25%, то в этом году лишь 5%) в первую очередь связано с насыщением сегмента, что в свою очередь обусловлено присутствием на нем большого количества мелких производителей, поясняют производители [5].

По данным маркетинговых исследований на потребительском рынке г. Магнитогорска увеличились объемы реализации замороженных и охлажденных бескостных, мясокостных (крупнокусковые полуфабрикаты) из говядины (телятины) и мяса птицы. Причем, магнитогорские потребители отдают предпочтение охлажденным полуфабрикатам из мяса птицы, в связи с их более низкой ценовой категорией.

Из кусковых мясных полуфабрикатов из мяса говядины (телятины) наибольшей популярностью пользуются антрекот, говядина (телятина) духовая, бифштекс. Из кусковых полуфабрикатов мяса птицы магнитогорский потребители отдают предпочтение таким полуфабрикатам, как «Крылышки для барбекю в маринаде» и «Шашлык из бедра», «Чахохбили цыпленка бройлера в специях» производства МПК «Магнитогорский птицеводческий комплекс» и ООО «Чебаркульская птица».

В последние годы заметно активизировался рынок замороженных кусковых полуфабрикатов, причем большая доля приходится на продукты из мяса птицы, тогда как полуфабрикаты из говядины и свинины в широком ассортименте выпускаются преимущественно в охлажденном виде. Вместе с тем, развитие сетей продовольственных супермаркетов, центров оптовой торговли, сетевых центров общественного питания растет спрос на замороженные кусковые полуфабрикаты, предназначенные для длительного хранения и использования не только в кулинарных, но и в промышленных целях - для последующего производства мелкокусковых и порционных полуфабрикатов.

Все это создает благоприятные условия для дальнейшего развития производства мясных полуфабрикатов за счет расширения ассортимента и внедрения новых интенсивных технологий изготовления продуктов.

Сегмент мясных полуфабрикатов, которому принадлежит более ¾ рынка – 76%, в последние годы увеличивает объемы производства. [4]

В последние годы на российском рынке мясных полуфабрикатов и мясных кулинарных изделий зафиксировано увеличение всех основных показателей. Основным фактором формирования рынка стало увеличение объемов производства, связанное с ростом спроса со стороны населения. Ежемесячные объемы производства мясных полуфабрикатов и мясных кулинарных изделий в России в среднем были на 7,5% больше уровня 2013 г., среднегодовое потребление населением мясных полуфабрикатов увеличилось до 10,2 кг/год.

В целом мясные полуфабрикаты делят на три класса: premium, средний (mass-market), дешевый сегмент. Большинство компаний выпускают продукцию разных ценовых категорий, охватывая, таким образом, большую часть рынка. Так поступают, например, «Дарья» и «Талосто». [1]

Рынок мясных полуфабрикатов тесно связан с отраслью животноводства и рынком мяса: изменения на них непосредственно влияют на стоимость основного сырья. В целом агропромышленный комплекс России

имеет незначительные объемы производства мяса в отличие от западных развитых стран, в связи, с чем российский производитель вынужден использовать импортное мясное сырье.

Так как некоторые производители закупают импортное мясо для своих товаров, уместно будет предоставить статистику импорта/экспорта замороженного мяса. 2013 год был крайне «пестрым» для мясной отрасли. Так, в первой половине года наблюдалось снижение маржи из-за рекордно высоких цен на корма на фоне низких цен на основные виды мяса. Во второй половине года маржа в целом повысилась благодаря более дешевым кормам. Наименее благополучным к концу года выглядит мясное птицеводство, в силу затоваривания рынка и снижения цен маржа в этом секторе снизилась до минимальных значений. За год самообеспеченность страны мясом повысилась с 72% до 76% (хотя этот показатель является весьма условным в силу различных методик его подсчета). При этом Россия постепенно опускается вниз в рейтинге крупнейших импортеров этой группы товаров. По итогам 2013 г. наша страна, вероятно, займет 5-е место (еще в 2007 г. Россия занимала «почетное» первое место среди импортеров). Среди стран экспортеров мяса в Россию традиционное первое место в 2013 г. заняла Бразилия (более 400 тыс. тонн), а вот на второе место переместилась Беларусь. Так, по итогам 2013 года из соседнего государства было ввезено около 300 тыс. тонн мяса. [6]

В августе 2014г. президент России Владимир Путин подписал указ «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации». Этим указом запрещается или ограничивается сроком на один год ввоз в Россию сельхозпродукции, сырья и продовольствия из стран, которые ввели санкции в отношении РФ. Указ вступает в силу со дня его подписания. Анализ доли импорта во внутреннем потреблении показывает, что в последние годы наиболее заметное снижение доли импорта было отмечено во внутреннем потреблении мяса птицы и свинины. Поэтому российский потребитель не будет испытывать трудности в обеспечении продуктами мяса и мясопродуктов.

Основными проблемами рынка мясных полуфабрикатов являются:

- недостаток мясного сырья отечественного производства;

- снижение покупательской способности российских потребителей;

- рост тарифов на коммунальные, транспортные услуги;

- появление на рынке фальсифицированных мясных продуктов.

Рынок мяса и мясопродуктов в Челябинской области и городе Магнитогорске относится к числу развитых, с преобладанием на нем местных производителей. В первом полугодии 2014 года область вышла на второе место в России по производству всех видов мяса, в том числе птицы, и куриных яиц. По последним данным, в производстве мяса Южный Урал превышает внутренние потребности на 69 %, яиц - на 54%, овощей открытого грунта - на 28%, хлеба - на 10 %, в два раза больше региональной потребности производится картофеля. Иначе говоря, Челябинская область уже сегодня кормит не только себя, но и снабжает продуктами питания другие регионы, внося ощутимый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны. По данным регионального Министерства сельского хозяйства, основные объемы в отрасли свиноводства приходятся на долю промышленных сельхозпредприятий: «Ариант»; «Равис»; «Здоровая ферма». За первое полугодие 2014 года в Челябинской области произведено 28,6 тысячи тонн свинины (за аналогичный период 2013 года – 25,1 тысячи тонн). Область поднялась на седьмое место в России по поголовью свиней. В сельхозяйственных организациях сейчас содержится 454 тысячи голов (против 370 тысяч в 2013 году). Ведущие свиноводческие предприятия обладают собственными земельными угодьями, базой по производству комбикормов, работают по принципу «от поля до прилавка».

По производству свинины Челябинская область превысила уровень продовольственной безопасности. На каждого южноуральца приходится порядка 17,02 килограмма свинины в год при медицинской норме потребления в 14 килограммов. По производству мяса крупного рогатого скота Южный Урал также занимает довольно прочные позиции [3].

Помимо местных производителей, на рынке области широко представлены крупные компании федерального уровня, в первую очередь - Черкизовский и Микояновский заводы. Эти компании предпочитают действовать через сеть дистрибьютеров, что позволяет обеспечивать присутствие мясопродуктов данных фирм практически в каждом более-менее крупном супермаркете города Магнитогорска.

Производство мяса в Челябинской области впервые за последние годы достигло того уровня, когда его рост практически не связан со снижением поголовья скота. За последние годы сформировалась устойчивая тенденция к росту доли местного мясного сырья на рынке мяса и мясопродуктов области.

Как полагают в Главном управлении сельского хозяйства и продовольствия Челябинской области, в регионе вполне достаточно качественного сырья для производства высококачественной мясной продукции

мясоперерабатывающих предприятий. Это касается и говядины, и свинины, и мяса птицы. Примечательно, что так называемое «мраморное мясо» в большинстве своем производится именно в Челябинской области.

О бурном развитии рынка полуфабрикатов в городе Магнитогорске говорит и тот факт, что он становится жестко сегментированным, и на полках магазинов появляются продукты, позиционирующиеся в разных ценовых категориях. В начале года известный производитель полуфабрикатов компания «Глория» занялась производством пельменей («Татарские», «Элитные») и котлет («Престиж», «Эффект», «Премьера») класса Premium. Они продаются под торговой маркой МПП «Глория» и предназначены для людей, следящих за своим здоровьем.

На основании проведенного анализа можно сделать заключение, что, несмотря на значительные трудности на мясном рынке, удельный вес мясных полуфабрикатов в общем объеме потребления будет неуклонно расти. Ассортиментная линейка мясных полуфабрикатов постоянно расширяется за счет введения в рецептуры новых ингредиентов, в том числе и растительных компонентов.

Список публикаций:

[1] Исследование рынка мясных полуфабрикатов в Уральском регионе [Электронный ресурс] // Адрес в сети Интернет: // http: www. meat.su
[2] Кудрин Последствия ограничения импорта продовольствия в РФ зависят от списка товаров: [Электронный ресурс] // Адрес в сети Интернет //http: www.rosbalt.ru/main/2014/08/06/1301028.html
[3] Мясной рынок движется к монополии [Электронный ресурс] // Адрес в сети Интернет // http: www. Chelyabinsk.BezFormata.ru
[4] Обзор рынка мясных полуфабрикатов [Электронный ресурс] // Отраслевой портал мясной индустрии // Адрес в сети Интернет // http: www.meatmarket.info
[5] Российский рынок мясных полуфабрикатов и готовой продукции [Электронный ресурс] // Адрес в сети Интернет // http: www. myaso-portal.ru
[6] Рынок мяса России. Итоги 2013 г. и перспективы 2014 г. [Электронный ресурс] // Адрес в сети Интернет // http: www. биомедиа.рф .

УДК 664.681.1:664.22

Использование нетрадиционных видов муки злаковых культур при производстве кексов

Чуева Анжела Олеговна
Кудинова Валентина Михайловна
Стабровская Ольга Ивановна
Вандакурова Наталья Ильинична
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Кудинова Валентина Михайловна, к.т.н.
stabr-olga@mail.ru

Мучные кондитерские изделия традиционно пользуются спросом у населения. В группе мучных кондитерских изделий популярны кексы – изделия из сдобного теста с большим содержанием сахара, масла и яиц. Существенным недостатком большинства мучных кондитерских изделий является высокое содержание легко усвояемых углеводов и дефицит ряда жизненно необходимых веществ – белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон. В связи с этим актуальным является исследование возможности использования для производства кексов нетрадиционного сырья с высокой пищевой и биологической ценностью – гречневой и ржаной муки. Пищевая и биологическая ценность гречневой и ржаной муки оценивается выше, чем пшеничной, что обусловлено более сбалансированным аминокислотным составом белков, большим содержанием минеральных веществ, витаминов, растительных волокон.

Исследовали влияние гречневой и ржаной муки, используемых взамен части пшеничной муки на органолептические (вкус и запах; цвет, форма, поверхность), физико-химические и структурно-механические показатели сдобного теста (влажность, пластическая прочность) и кексов (влажность, намокаемость, щелочность, сжимаемость мякиша), а также их изменение в процессе хранения. Пластическую прочность сдобного теста и сжимаемость мякиша кексов определяли на приборе «Структурометр», остальные показатели – стандартными методами.

В работе использовали гречневую муку (ТУ 9295-001-545679-2004) производства ООО ПТФ «Агрус» (г. Бийск) и ржаную обдирную муку (ГОСТ Р 52809).

В качестве контрольного образца использовали кекс на химических разрыхлителях «Волжский». Гречневой мукой заменяли 20; 30; 40; 50% ржаной мукой – 20; 30; 40; 50; 60; 70% массы сухих веществ пшеничной муки. С увеличением количества гречневой и ржаной муки кексы приобретали более темный цвет и более выраженный гречишный или ржаной привкус. Пластическая прочность сдобного теста с добавлением гречневой и ржаной муки была больше, чем у контрольного образца. По-видимому, это обусловлено большим размером частиц гречневой и ржаной муки по сравнению с пшеничной. При добавлении более 30% гречневой муки и более 60% ржаной муки тесто плохо поддавалось формованию. На основании исследования органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей установлено, что замена части пшеничной муки на гречневую может достигать 30%, а на ржаную - 60%, не приводя к заметному снижению качества готовых изделий. Для придания кексам с добавлением гречневой и ржаной муки более гармоничного вкуса использовали экстракт цикория «Золотой корень» и солодовый экстракт «Глофа» соответственно. Это натуральные, приятные на вкус пищевые ингредиенты многоцелевого назначения. Они улучшают вкус и аромат, повышают пищевую ценность, придают изделиям приятный насыщенный цвет и поэтому являются отличной заменой искусственным красителям и ароматизаторам. Кексы с добавлением гречневой муки и экстракта цикория приобрели приятный кофейный привкус, а кексы с добавлением ржаной муки и экстракта «Глофа» - привкус и аромат солода.

Важным является сохранение потребительских свойств изделий в процессе хранения. Исследовали изменение показателей качества кексов, приготовленных с добавлением нетрадиционного сырья в процессе хранения в течение установленного стандартом срока – 7 суток. Установлено, что влажность кексов с добавлением гречневой, ржаной муки и указанных выше экстрактов не изменилась в процессе хранения, тогда как у контрольного образца она уменьшилась в среднем на 1%. Стабильность влажности у кексов с добавлением ржаной муки и солодового экстракта можно объяснить наличием в этих веществах активного фермента α-амилазы, которая даже в процессе хранения действует на крахмал муки, расщепляя его до декстринов и редуцирующих сахаров, обладающих гигроскопичными свойствами и предотвращающих высыхание. Отсутствие изменения влажности при хранении кексов с добавлением гречневой муки и экстракта цикория может быть связано с высокой влагоудерживающей способностью гречневой муки.

Одним из важных показателей качества кексов, характеризующих их потребительскую привлекательность, является мягкость мякиша. Этот показатель оценивали не только органолептически, но и по величине сжимаемости мякиша, определяемой при помощи структурометра. Полученные данные показывают, что у всех образцов наблюдалось уменьшение сжимаемости мякиша в процессе хранения. Изменение величины этого показателя у кексов с добавлением гречневой муки, экстракта цикория и контрольного образца были аналогичны, т.е. добавление гречневой муки и экстракта цикория отрицательно не повлияло на изменение мягкости кексов в процессе хранения. Сжимаемость мякиша кексов с добавлением ржаной муки и экстракта солода по истечении четырех суток хранения вдвое превышала аналогичный показатель контрольного образца, что свидетельствовало о большей мягкости. После 7 суток хранения сжимаемость мякиша кексов отличалась незначительно.

На основании проведенных исследований установлено, что при использовании гречневой, ржаной муки, экстрактов солода и цикория получаются кексы с оригинальным вкусом, а также, как показали расчеты, с повышенным содержанием витаминов группы В, минеральных веществ и растительных волокон.

УДК 663.40

Совершенствование технологии сбраживания сусла для производства российского виски

Ефименко Евгений Викторович
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Пермякова Лариса Викторовна, к.т.н.
delf-5@yandex.ru

Одним из наиболее популярных и широко потребляемых крепких алкогольных напитков в мире является виски. В различных странах в изготовлении данного напитка существуют свои особенности, что формирует неповторимый вкус и аромат виски разных производителей.

Несмотря на то, что россияне в основном тяготеют к напиткам на основе ректификованного спирта, в первую очередь к водке, постепенно вкусы отечественного потребителя меняются и предпочтения отдаются коньяку и виски. Однако в России виски практически не производят, и в настоящее время стоит вопрос о возрождении производства этого алкогольного напитка, но с другими, несколько отличными от классической технологии подходами.

На органолептические показатели виски оказывают влияние широкий спектр факторов, таких как используемое сырье, расы дрожжей, условия получения сусла и вискового спирта, типы бочковой тары или клепки, длительность выдержки спиртов в контакте с дубовой древесиной и др.

В литературе имеются данные по использованию для сбраживания вискового сусла дрожжей различных видов и рас: сухих лиофилизированных пекарских дрожжей, спиртовых (расы DY 7221, Saf Distil), пивных (расы 143 низового брожения).

Представляло интерес расширить перечень дрожжей, применяемых для сбраживания вискового сусла, а также видов зернового сырья для получения сусла. Целью данной работы является сравнительная оценка процесса сбраживания сусла, изготовленного из разных типов солода, дрожжами различных рас.

В качестве объектов исследования были взяты дрожжи в виде сухих активных препаратов: пивные – низового брожения (W-34/70, S-189, Rh) и верхового брожения (S-04, WB-06), спиртовые, а также пивное неохмеленное сусло, полученное в условиях пивоварни «Келлерс» из светлого солода.

Изучение процесса сбраживания сусла осуществляли следующим образом. Предварительно сухие препараты дрожжей реактивировали с последующим разбраживанием в неохмеленном сусле с экстрактивностью 11 % при температуре 27 °С в течение 24 ч и затем передавали на брожение. Подготовленные дрожжи вводили в сусло с концентрацией сухих веществ 17 % из расчета 30 млн. кл./см³. Брожение вели в термостате при температуре 27 °С в течении 3-4 суток в ПЭТ-бутылках с гидрозатвором. После брожения полученную бражку отправляли на дображивание при температуре 5 °С, далее подвергали перегонке на лабораторной установке.

Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют, что для всех исследуемых рас дрожжей процесс убыли сухих веществ однотипен и характеризуется резким снижением экстракта, начиная с первых часов брожения. Скорость сбраживания у рас S-04, WB-06, W-34/70, Rh, спиртовой на 60-80 % выше, чем у расы S-189. Для этих дрожжей наибольший объем выделенного диоксида углерода был зафиксирован на первые сутки брожения.

Характер изменения редуцирующих сахаров аналогичен убыли сухих веществ. Больше всего сбраживаемых сахаров потребляется расами S-189, Rh и W-34/70 (73-83 % по отношению к исходному значению). Для дрожжей расы W-34/70 отмечено также более интенсивное в сравнении с другими культурами усвоение аминного азота. Наименьшее количество сахара (около 66 %) и аминокислот было потреблено расами WB-06 и спиртовой.

От содержание сахаров в сусле зависит накопление этилового спирта при брожении. Наиболее интенсивное образование спирта всеми расами происходило на третьи сутки брожения. Максимальное содержание спирта отмечено в образцах, сброженными расой W-34/70.

В процессе брожения оценивали физиологическое состояние дрожжей. Для исследуемых рас дрожжей характерной особенностью является практически отсутствие фазы адаптации. Это объясняется высокой температурой брожения, особенно для пивных рас. Наибольший прирост биомассы (в 3-3,9 раза по отношению к исходной величине) наблюдается при сбраживании сусла расами S-189, W-34/70, WB-06, спиртовой. Чрезмерный прирост дрожжей нежелателен, т.к. часть сахара расходуется на размножение, а не на образование спирта. Процесс размножения дрожжей коррелирует со скоростью сбраживания.

Из исследуемых дрожжевых культур наиболее эффективными с точки зрения скорости и глубины сбраживания экстракта, образования спирта, являются расы WB-06, W-34/70, спиртовая.

Известно, что в некоторых странах для придания виски особого вкуса и аромата используют так называемое «копченое зерно» – солод, высушенный дымовыми газами, образующимися при сжигании торфа.

Была изучена возможность использования красящих солодов для приготовления вискового сусла с целью придания в дальнейшем специфического вкуса и аромата спирту.

Сусло готовили в лабораторных условиях настойным способом из солодов светлого, карамельного или жженого при разных соотношениях зернопродуктов и затем сбраживали дрожжами.

Замена части светлого солода красящими солодами отразилась на характеристиках сбраживаемого сусла и бражки. Увеличение в засыпи доли карамельного или жженого солода (с 5 до 10 %) привело к более низкой скорости сбраживания, меньшему потреблению мальтозы и аминного азота. Наблюдаемые явления связаны с негативным влиянием на дрожжи красящих веществ (карамелей и меланоидинов) этих типов солода.

Полученные результаты свидетельствуют, что из исследуемых образцов сусла, оптимальными с точки зрения обеспечения нормального протекания процесса брожения и улучшения вкуса и аромата спирта являются варианты, приготовленные с использованием в засыпи 95 % светлого солода и 5 % карамельного или жженого солода.

Была проведена дегустационная оценка вискового дистиллята, полученного с использованием разных рас дрожжей. По органолептическим характеристикам ближе всего к виски оказался спирт, для изготовления которого применяли пивные расы дрожжей верхового брожения (S-04, WB-06), а также расу низового брожения Rh, но с использованием красящих солодов. Вещества карамельного и жженого солода дают более приятный запах и вкус и, тем самым, маскируют вкусовые и ароматические компоненты, которые выделяют дрожжи.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о целесообразности использования для производства вискового спирта пивных дрожжей и красящих солодов с целью формирования специфических органолептических характеристик готового продукта.

УДК 664:658.562

Идентификация опасностей на стадиях производства варено-копченой колбасы деликатесной при разработке системы ХАССП на ЗАО «Кузбасский пищекомбинат»

Федорова Виктория Игоревна
Ермолаева Евгения Олеговна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Сурков Игорь Владимирович, к.э.н., доцент
vika_fedorova02@mail.ru

Одной из актуальных проблем для России является производство качественной и безопасной продукции. С каждым годом повышается ответственность производителей за выпуск продуктов высокого качества, полностью отвечающих всем требованиям нормативных документов в отношении безопасности.

Сегодня система ХАССП, разработанная более полувека назад для создания безопасного питания астронавтов, позволяет обеспечить контроль на всех стадиях производства пищевой продукции. Многие

международные организации оценили ХАССП, как наиболее эффективный способ предупреждения заболеваний, вызванных безопасностью пищевой продукции. А законодательство США, Японии, Канады и многих других стран требуют обязательного внедрения системы..

Система ХАССП или НАССР – «Hazard Analysis and Critical Control Points» (Анализ рисков и критические контрольные точки) является основной моделью управления качеством и безопасностью пищевых продуктов промышленно развитых стран мира.

Практика применения ГОСТ Р ИСО 22000-2007 на российских предприятиях показывает, что основным заводским документом, обеспечивающим порядка 90% требований стандарта, является Программа обязательных предварительных мероприятий. Ее разработке посвящен международный документ ISO/TS 22002-1:2009 (ГОСТ Р 54762-2011 «Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции»). Этот ГОСТ предполагает разработку программ обязательных предварительных мероприятий (ПОПМ) и дополнительных к ним мероприятий по управлению, направленным на устранение конкретных опасностей.

Основополагающим фактором системы менеджмента безопасности, а именно плана ХАССП, является проведение полного анализа опасностей. Но прежде чем проводить анализ необходимо собрать всю информацию о продукте, технологии производства, оборудовании, производственной среде, сырье и материалах, персонале. Описание сырья, материалов и готовой продукции необходимо осуществлять в соответствии с нормативными документами. В стандартах очень четко отражается перечень вопросов по их описанию. Можно составить соответствующие формы по пунктам стандарта и заполнить их в виде документов. Технологические схемы можно строить по процессам или по видам продукции, этапы процесса следует идентифицировать для удобства при анализе опасностей. Необходимо проверять соответствие между технологическими схемами и технологическими инструкциями. Схемы по процессам удобно строить, когда производится большой ассортимент продукции и у каждого вида своя технология приготовления, но в этом случае необходимо осуществлять проверку всех процессов по каждому блюду, чтобы ничего не пропустить. После составления технологических схем обязательно осуществляется их проверка на производстве, ведь даже опытный технолог может ошибиться. На производстве у рабочих спрашивают, что они делают и последовательно сверяют это со схемой.

После сбора всей необходимой информации переходят к анализу опасностей. Лучше всего проводить анализ не в общем, а в частном порядке в соответствии с технологической схемой. Анализ опасных факторов предусматривает сбор и оценку информации об опасностях и условиях, которые могут привести к их возникновению. От полноты проведенного анализа зависит эффективность работы системы менеджмента безопасности.

Для проведения анализа опасностей необходимо вовлечь персонал на всех рабочих местах. Работники лучше осведомлены, какие опасности типичны для каждого процесса. Важно также учесть все жалобы потребителей, посмотреть результаты проверок контролирующих органов. Для каждой идентифицированной опасности необходимо определить приемлемый уровень этой опасности. При проведении оценки такого уровня учитываются законодательные требования, а так же требования потребителей. При определении опасностей очень эффективен метод мозгового штурма, когда все участники группы ХАССП совместно обсуждают проблемы. Данный метод позволяет вовлечь всех работников, полно использовать их знания, снизить вероятность что-либо упустить.

Мероприятия по управлению опасностями должны быть адекватными риску. Команда ХАССП выявляет из всего перечня потенциальных опасностей значимые и проводит их оценку. На основе выявленных опасных факторов разрабатывают мероприятия по управлению и утверждают их.

Все исследования проводились на предприятии ЗАО «Кузбасский пищекомбинат» г. Новокузнецк. Основная деятельность данного предприятия – производство колбасных изделий, деликатесов и полуфабрикатов. На предприятии действует сертифицированная система менеджмента качества, впервые подтвержденная сертификатом соответствия в 2006 г.

В связи с возрастающими требованиями рынка к качеству и безопасности пищевых продуктов, а так же требованиями технических регламентов таможенного союза, на предприятии, высшим руководством, было решено провести идентификацию опасностей и оценку рисков колбасы деликатесной варено-копченой охлажденной высшего сорта.

Технологический процесс производства варено - копченых колбас включает следующие операции: измельчение, взвешивание, приготовление фарша, формование, осадка, термическая обработка, охлаждение, упаковка, маркировка, приемочный контроль, периодические испытания, реализация и хранение.

Важный этап системы менеджмента безопасности – анализ опасностей. В таблице представлены «Потенциально-опасные факторы на технологических этапах производства варено-копченых колбас»:

Операция в составе процесса	**Виды опасных факторов**	**Мера контроля**
1	**2**	**3**
Сырьевые компоненты: Мясо, в том числе полуфабрикаты, парные, охлажденные, подмороженные, замороженные (все виды убойных, промысловых, диких животных) Шпик свиной соль поваренная пищевая специи и пряности сухие	Х: токсические элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), антибиотики (левомицитин, гризин, бацитрацин), пестициды (Гексахлорцикло-гексан, альфа-, бета-, гамма-изомеры, ДДТ и его метаболиты), радионуклиды (цезий-137, стронций-90), диоксиды Б: КМАФАнМ, БГКП (колиформы, патогенные (сальмонеллы), дрожжи, плесени Ф: дермоидные кисты, содержащие волосы известковые отложения, занозы, семена ковыля и др. инородные тела, шерсть, щетина, кости Х: токсические элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), антибиотики (левомицитин, гризин, бацитрацин), нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА),пестициды (Гексахлорцикло-гексан, альфа-, бета-, гамма- изомеры, ДДТ и его метаболиты), бенз(а)пирен,радионуклиды (цезий-137, стронций-90), диоксиды Б: КМАФАнМ, БГКП (колиформы, патогенные (сальмонеллы), L. Monocytogenes Ф: дермоидные кисты, содержащие волосы известковые отложения, занозы, семена ковыля и др. инородные тела, шерсть, щетина, кости Х: токсические элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), радионуклиды (цезий-137, стронций-90) Ф: пластик, пленка, резина, бумага Х: токсические элементы (свинец, мышьяк, кадмий), радионуклиды (цезий-137, стронций-90), Б: КМАФАнМ, БГКП (коли-формы), сульфитредуцирующие клостридии, Патогенные, в т. ч. Сальмонеллы, плесени Ф: пластик, пленка, резина, песок, бумага	Сертификаты проведенного анализа, предоставленные поставщиком, наличие всей сопроводительной документации, температура сырья (охлажденного t $0+4^0$С, замороженного от -6 до -10^0С) органолептическая оценка (внешний вид, цвет, запах, наличие четкого оттиска клейм), химический и микробиологический , микроскопический анализ при сомнительной органолептической проверке, периодический контроль всех показателей Контроль сопроводительной документации, органолептическая оценка (цвет, вкус, запах, помол), при сомнительной проверке – химический анализ, периодический контроль всех показателей Наличие всей сопроводительной документации, органолептическая оценка (внешний вид, цвет), в случае сомнительной оценки проведение физико-химической оценки (влага), периодический контроль
стабилизатор (фосфаты пищевые) фиксатор окраски (нитрит натрия)	Х: фториды, мышьяк, свинец Х: хлориды, сульфаты, тяжелые металлы (свинец), железо, калий, кальций, мышьяк	Наличие всей сопроводительной документации, периодический контроль всех показателей
Подготовка сырья	Ф: Пластик, пленка, резина, бумага, дермоидные кисты, содержащие волосы известковые отложения, занозы, семена ковыля и др. инородные тела, шерсть, щетина	Визуальная оценка качества просеивания сырья, контроль за температурой мясного сырья (охлажденного t $0+4^0$С, замороженного от -6 до -10^0С), продолжительностью и режимами массирования
Измельчение	Х: моющие и дезинфицирующие средства Ф: кости, украшения, волос, ногти, крупицы песка	Визуальный контроль: размеры кусочков шпика, грудинки и др., температура сырья (охлажденного t $0+4^0$С, замороженного от -6 до -10^0С), состояние режущего

		инструмента и оборудования после мытья
Приготовление фарша	Б: Campylobacter fetus subspecies fetus; Listeria monocytogenes; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; E. Coli 0157:H7; Кишечная палочка Escherichia coli; Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus*;* B. Cereus; КМАФАнМ. Х: моющие и дезинфицирующие средства Ф: украшения, волос, ногти, крупицы песка, металл	Контроль рецептуры, точности закладки сырья и компонентов, температуры фарша(-1+2 ˚С), длительности обработки (8-12 мин.), состояния режущего инструмента и оборудования после мытья
Формовка	Б: Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Campylobacter fetus subspecies fetus; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus. Х: моющие и дезинфицирующие средства Ф: украшения, волос, ногти	Контроль за плотностю набивки, проверка соответствия оболочки ГОСТ, ТУ, правильность вязки, состояния инструментов и оборудования после мытья
Осадка	Б: Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Campylobacter fetus subspecies fetus; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus. Х: моющие и дезинфицирующие средства	Контроль (температура помещения t 0+4˚С, продолжительность 6-24 часа)
Термическая обработка	Б: Clostridium septicum, Cl. oedematiens, Cl. perfringens, Cl. hystoliticum, Cl. sporogenes.*Cl. perfringens 35—37° С;* Cl. Tetam; Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Campylobacter fetus subspecies fetus; Listeria monocytogenes; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; E. Coli 0157:H7, Кишечная палочка Escherichia coli, Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus.	Контроль параметров термической обработки (t 72˚С в центре батона)
Охлаждение	Б: Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Campylobacter fetus subspecies fetus; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus.	Температура воды при душировании(+10+15^{0}С) в центре батона (+25+35˚С), температура воздуха в камере (0+4˚С), продолжительность охлаждения, температура в центре батона не выше 8˚С
Упаковка, маркировка	Б: Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Campylobacter fetus subspecies fetus; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus.*;* КМАФАнМ	Контроль за температурой окружающей среды (не выше +15˚С), состоянием упаковочного оборудования

Приемочный контроль		Контроль органолептических показателей, целостность упаковки, информации на термочеке, этикетке, условия хранения и транспортирования
Периодические испытания		Контроль в лаборатории: Не реже 1 раза в 10 дней: микробиологические показатели (КМАФАнМ, КОЕ/г; БГКП (колиформы); сульфитредуцирующие клостридии; S. Aureus; патогенные, в т.ч. сальмонеллы; L. Monocytogenes). Не реже 1 раз в квартал: токсичные элементы (мышьяк, кадмий, свинец, ртуть); антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин). Не реже 1 раз в квартал: пестициды (гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты). Не реже 1 раз в квартал: наличие ГМО. Не реже 1 раз год: радионуклиды (цезий-137; стронций-90).
Реализация и хранение	Б: Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Campylobacter fetus subspecies fetus; Leptospirosis pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. icheroanemia, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. canicola; Бактерии из группы сальмонелл: S. typhimurium, S. enteretidis, S. anatum; S. paratyphi; Staph. Aureus, Staph. Albus, Staph. Pyogenescitreus, КМАФАнМ	Контроль температуры, влажности и сроков хранения. Хранить 10 суток при t +6+12˚С, 75-78%, в вакуумной упаковке 30 суток при t +2+6 ˚С

Система ХАССП предусматривает следующие опасные факторы: микробиологические, химические, физические. Сначала группа по ХАССП составляет список опасных факторов, которые в первую очередь берутся из Санитарных правил и норм. При проведении анализа учитывается ранее разработанная схема и вся информация к ней. Анализу подвергаются все возможные источники: сырье, состав продукции, производственные помещения, оборудование, персонал, упаковка, применяемые методы контроля, хранение и др.

При анализе и идентификации всех опасностей группа собирается и активно обсуждает все проблемные участки производства. Каждый член группы предлагает свои идеи, используется методика «мозгового штурма», определяются факторы, которые способны оказать наибольшее влияние на безопасность продукции. Каждое заседание группы по ХАССП документируется и все предложенные идеи записываются.

После сбора информации о потенциально опасных факторах на стадиях производства, собирают информацию о влиянии каждого опасного фактора на организм человека.

При оценке очень важно тщательно проанализировать их все, так как недостаточно оцененные факторы в дальнейшем могут привести к реализации этих рисков или, наоборот, может возникнуть большое количество критических контрольных точек и излишнее время на их контроль.

Существует несколько способов контроля и предупреждения опасных факторов. Например, создание условий, препятствующих развитию микроорганизмов (повышенные или пониженные температуры, низкая влажность, регулирование уровня pH), контроль входного сырья, мойка и дезинфекция оборудования. Готовая продукция, прошедшая термическую обработку, не должна контактировать с сырьем. Упаковка должна быть подготовлена перед процессом упаковки и храниться в специально-отведенном месте.

Все опасные факторы управляются двумя способами: Контроль с помощью программ обязательных предварительных мероприятий и с помощью плана ХАССП. Для контроля наиболее опасных факторов, которые неоднократно проявлялись на данном производстве, определяют критические контрольные точки. Эти точки затем включаются в План ХАССП, где описаны корректирующие действия и ответственные за них. Со временем организация должна стремиться к уменьшению критических контрольных точек, так как все усилия работников компании направлены на предупреждение опасностей, а не на их устранение. Это является главным принципом системы безопасности пищевой продукции. Все остальные опасности контролируются с помощью разработанных программ обязательных предварительных мероприятий, направленных на недопущение проявления конкретных опасностей.

Система ХАССП на предприятии, с одной стороны, способно дать наиболее полные гарантии потребителю и уверить его в безопасности производимой продукции. С другой стороны, система ХАССП позволяет снизить издержки производства, связанные с бракованной продукцией, и не требует больших капиталовложений.

Как известно, с 01.07.2013 г. в силу вступил технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, который предъявляет значительно жесткие требования к обеспечению безопасности продукции на уровне, принятом в Евросоюзе и большинства стран – членов ВТО. Требования этого регламента схожи с требованиями стандарта ISO 22000:2005. В связи со вступлением России в ВТО возникла угроза для Российских производителей проиграть в конкурентной борьбе с зарубежными компаниями. В этих условиях возникает объективная необходимость в разработке и сертификации системы ХАССП на предприятиях пищевой промышленности.

Система менеджмента безопасности пищевой продукции необходима на предприятии ЗАО «Кузбасский пищекомбинат», особенно в связи с принятием регламентов Таможенного союза и повышением требований к качеству и безопасности пищевой продукции.

Система позволяет предотвратить риски на стадиях производства, не допустить их проявления на стадии контроля или реализации, что снизит затраты на бракованную продукцию и рекламации, а так же устранит затраты на компенсации причиненного вреда здоровью. Кроме того система улучшит имидж компании, повысит доверие потребителей, поставщиков и других заинтересованных сторон, что в конечном итоге повысит общую конкурентоспособность предприятия.

Список публикаций:

[1] Аршакуни, В.Л. ХАССП: 12 лет в Росии/ В.Л. Аршакуни // методы оценки соответствия. – 2012. - №11. – С. 5-7.
[2] Еделев Д.А. Оценка рисков – важнейший элемент риск менеджмента пищевой промышленности / Д.А. Еделев, В. М. Кантере, В. А. Матисон // Пищевая промышленность. - 2011. - №9. – С.14-17.
[3] ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». - ВВед. 2007-07-04. -М.: Стандартинформ, 2011. -30с.
[4] Шепелева, Е.В. Принципы ХАССП: международные стандарты в области управления безопасностью пищевой продукции / Е.В. Шепелева // Молочная промышленность. - 2012. - №9. – С.62 - 64.
[5] Чернуха, И.М. Управление опасными факторами на мясоперерабатывающем предприятии / И.М. Чернуха, Ю.А. Хворова // Мясная индустрия. - 2012. - №11. С.12-13.

УДК 664.69

Сравнительная экспертиза макаронных изделий промышленного производства

Иванова Галина Дмитриевна
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Долматова Ирина Александровна
Galka_umi_list@list.ru

Макаронные изделия являются достаточно популярным продуктом у населения. Их роль в рационе питания трудно переоценить. Многие даже считают их основным продуктом питания XXI столетия. В последние годы рынок макаронных изделий в России был одним из самых растущих: темпы роста на нём составляли 25 - 30% в год. Благодаря небольшим затратам, простоте технологий и небольшим сроком окупаемости, рентабельность макаронного бизнеса достигла 70 - 80%. Поэтому вопросы контроля качества и безопасности этих популярных продуктов приобретают весьма важное значение. Как показывает зарубежный и

отечественный опыт, и в условиях рыночной экономики, эффективными инструментами обеспечения стабильного качества товаров является экспертиза товаров.

Основными задачами сравнительной экспертизы, являлись анализ продаваемых в стране макаронных изделий, изучение их качества и безопасности.

Определялось соответствие производства и оборота испытываемой продукции федеральному законодательству, актуальной нормативной базе. Основные этапы работы включали:

- идентификацию присутствующих на магнитогорском рынке макаронной продукции;

- отбор образцов идентифицированных макаронных изделий для проведения анализа и экспертной оценки;

- анализ отобранных образцов макаронной продукции по показателям их безопасности и показателям качества в соответствии с требованиями федеральных законов и нормативных документов.

Было отобрано двенадцать образцов четырех торговых марок, представленных на потребительском рынке г. Магнитогорска. Проведённые маркетинговые исследования показали, что наибольшим спросом пользуются макаронные изделия в частности рожки производителей ОАО «Макфа», «Союзпищепром», ООО «Геллат» и ОАО «Самарская макаронная фабрика». Экспертиза проводилась в лабораториях кафедры «Стандартизация, сертификация и технологии продуктов питания» на базе МГТУ им. Г.И. Носова.

Информация о составе макаронной продукции, ее свойствах, указанная на потребительских упаковках, достоверно отражает заявленные качественные характеристики. Это:

1 Макаронные изделия рожки «Любительские» производства фирмы «Макфа» г. Челябинска. Макаронные изделия выработаны из твердых сортов пшеницы (дурум), группы А, 1-го класса (изделие из муки высшего сорта).

2 Макаронные изделия рожки «Любительские» производства ЗАО «Самарская макаронная фабрика» г. Самара. Макаронные изделия являются рожками группы Б (из мягкой высокостекловидной пшеницы), 1-го класса (из муки высшего сорта).

3 Макаронные изделия рожки «Любительские» производства фирмы «Союз Пищепром» г. Челябинска. Макаронные изделия выработаны из твердых сортов пшеницы (дурум), группы А, 1-го класса (изделие из муки высшего сорта).

4 Макаронные изделия рожки «Любительские» производства фирмы ООО «Геллат» г. Москва. Макаронные изделия выработаны из твердых сортов пшеницы (дурум), группы А, 1-го класса (изделие из муки высшего сорта).

Для определения качества макаронных изделий применяли 2 метода исследования – органолептический и измерительный.

Органолептический - это метод определения значений показателей качества с помощью органов чувств. Этот метод получил самое широкое распространение, так как не требуется дополнительное оборудование для определения качества продукции. Органолептическим методом определяют такие показатели: внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенцию.

Измерительный - это метод определения показателей качества, осуществляемый на основе технических средств измерений и реактивов. Этот метод определения качества является самым точным.

Основные показатели, характеризующие качество макаронных изделий, определяют в такой последовательности: внешний вид, влажность, кислотность, запах, вкус, прочность, содержание лома, деформированных изделий и крошки, зараженность вредителями, содержание металлопримесей и состояние изделий после варки.

Определение цвета, состояния поверхности и формы проводят путем сравнения исследуемого образца макаронного изделия с эталоном.

Сущность метода определения влажности основана на высушивании навески макаронного изделия до постоянной влажности в сушильном шкафу.

Метод определения кислотности основан на нейтрализации раствором щелочи кислот, содержащихся в 100 г продукта.

Запах исследуют путем вдыхания воздуха с поверхности макаронных изделий.

Вкус и хруст макаронных изделий определяют путем разжевывания размолотых макаронных изделий в течение 3-5с.

Прочность макаронных изделий определяют на приборе Строгонова. Прочность изделий, измеряемую грамм-силой, высчитывают как среднее арифметическое из 10 определений.

При определении лома и крошки их выделяют из среднего образца и вычисляют их процентное содержание.

Оценку качества по органолептическим и физико-химическим показателям проводили на соответствие требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

По результатам экспериментальных исследований можно сделать заключение, что все исследуемые образцы рожек «Любительских» разных товаропроизводителей по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ Р 51865-2002. Цвет у всех исследованных макаронных изделий однотонный, соответствующий сорту муки. Вкус исследованных образцов рожек свойственный макаронным изделиям. При определении запаха у всех исследованных макаронных изделий разных производителей отклонений от нормы выявлено не было.

Содержание влаги в продукте не должно превышать 13%, образцы производителей ОАО «Макфа», ЗАО «Самарская макаронная фабрика», ООО «Геллат» и «Союз Пищепром» соответствуют требованиям ГОСТ Р 51865-2002, так как влажность составила 10,9, 10,2, 9,8 и 11% соответственно.

По показателям кислотности, все исследуемые образцы макаронных изделий соответствовали требованиям стандарта и не превышали допустимой нормы.

Наличие лома, крошки и наличие деформируемых изделий находились в пределах допустимых норм, также исследуемые образцы не заражены вредителями, что соответствует нормам стандарта.

При определении сохранности формы, после варки, и количества сухого вещества перешедшего в варочную воду было обнаружено, что изделия всех товаропроизводителей отвечают требованиям ГОСТа.

Проведенный анализ показателей безопасности о том, что исследованные образцы макаронных изделий разных производителей соответствуют требованиям ГОСТ 51865-2010 Изделия макаронные. Общие технические условия.

Список публикаций:

[1] ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия»
[2]Медведев, Г.М. Технология макаронного производства[Текст]: учебник для вузов/ Г.М. Медведев. - СПб.: Гиорд, 2005.- 312 с: ил.

УДК 637.5.07

Влияние режимов тонкого измельчения на структурно-механические характеристики мясокостного сырья

Кабулов Болат Бейсенгалиевич
Мустафаева Аяулым Какеновна
Джилкишева Асем Габдылгалимовна
Абдилова Галия Бекеновна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
Какимов Айтбек Калиевич, д.т.н., профессор
bolatkabylov@mail.ru

Во всем мире большое значение придается созданию новых пищевых продуктов, обладающих укрепляющим и лечебно-профилактическим действием. Для этого необходимо использовать комбинированные продукты питания, изготовленные на основе растительного и животного сырья.

Одним из видов животного сырья являются кости. Наиболее важным и характерным структурным элементом кости является костная ткань, поскольку она имеет промышленное значение. Костная ткань представляет собой сложный и наиболее дифференцированный вид соединительной ткани [1]. Она состоит из клеточных элементов и межклеточного вещества, которое включает в себя промежуточное бесструктурное

вещество, основные коллагеновые волокна и неорганические соли. Неорганические соли, входящие в состав межклеточного вещества состоят главным образом из солей кальция. В состав минеральных солей входят: фосфорнокислый кальций (85%), углекислый кальций (10%), хлористый кальций (3,2%), фосфорнокислый магний и фтористый кальций (0,3%).

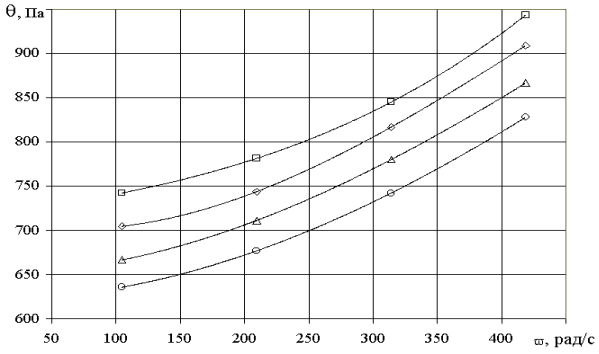
Широкое использование мясокостного сырья для производства различной продукции обусловлено содержанием в ней высокоусвояемых белков, жиров, фосфорных кальциевых солей, макро- и микроэлементов, витаминов, аминокислот [2]. В традиционной технологии переработка мясокостного сырья предусматривает, в основном, выработку из него костного жира, бульона, кормовой муки, а также с помощью кислотной и щелочной обработки извлечение белковых и минеральных компонентов для выработки пищевой продукции.

Нами были проведены исследования процесса тонкого измельчения реберной и позвонковой кости, хрящей лошадей для получения мясокостной пасты до размеров частиц $(50 \div 100) \cdot 10^{-6}$ м. При этом частицы кости полностью перевариваются. Полученная мясокостная паста при органолептической оценке полностью теряет ощущение жесткости, имеет мазеобразный вид. В результате любого механического воздействия (измельчения, перемешивания, растирания, резания и пр.) на продукт, изменяются величины его физических свойств и технологические показатели. Для получения желаемого размера частиц при измельчении необходимо подвести к продукту определенное количество полезной энергии, которая вызывает изменение качества продукции. Другая часть энергии из общей расходуется на преодоление сил сопротивления и трения, преобразуясь в тепло.

Измельчение производилось на установке для тонкого измельчения тонкого измельчения мясного и мясокостного сырья со шнековым питателем с использованием четырех различных комплектов ножей. Первые два комплекта ножей различаются только количеством зубьев на каждом ноже. В каждый из комплектов входит по 6 подвижных и 6 неподвижных ножей. Третий и четвертый комплекты состоят из пяти пар подвижных и неподвижных ножей, конструктивно отличающихся от первых двух комплектов. Основное отличие состоит в том, что торцевые поверхности как подвижных, так и неподвижных ножей расположены под углом в 45º. При этом у третьего комплекта ножей зубья расположены под углом 0° относительно плоскости резания, а у четвертого под углом в 70º.

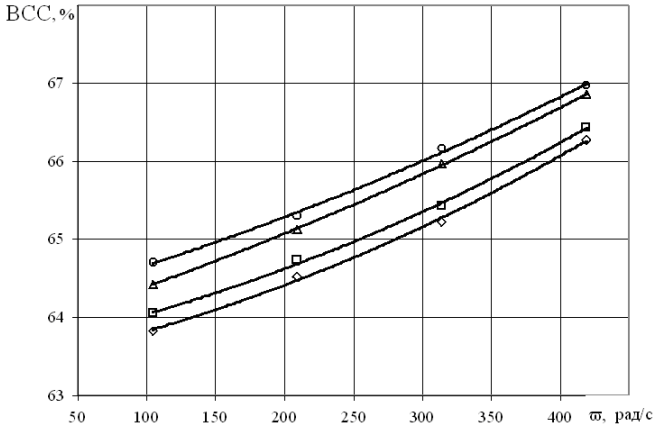
Результаты экспериментов заносились в таблицы текстового процессора «Microsoft Word» и таблицы импортировались в электронный табличный процессор «Microsoft Excel». Данные изменения ПНС и ВСС в зависимости от скоростей вращения шнека, ножей между подвижными и неподвижными ножами и зазора между ними для комплектов ножей №№ 1, 2, 3, 4 представлены в таблицах.

В электронном табличном процессоре «Microsoft Excel» по таблице результатов экспериментов были построены графики изменения предельного напряжения сдвига, водосвязывающей способности мясокостного фарша при различных скоростях вращения ножей и различных зазора между подвижными и неподвижными ножами на экспериментальной установке для комплекта ножей №№ 1, 2, 3, 4 и затрат мощности при тонком измельчении мясокостного сырья. Экспериментальные графики были построены точечного типа, с метками значений элементов ряда. Графики представлены в виде кривых изменения предельного напряжения сдвига и водосвязывающей способности мясокостного фарша в зависимости от различных скоростей вращения ножей при различных зазорах между ножами на экспериментальной установке для комплекта ножей № 4 (*рис. 1, 2)*.



◊ - $0{,}05 \cdot 10^{-3}$ м; □ – $0{,}16 \cdot 10^{-3}$ м; Δ - $0{,}27 \cdot 10^{-3}$ м; O - $0{,}38 \cdot 10^{-3}$ м.

рис. 1 Изменение предельного напряжения сдвига мясокостного фарша в зависимости от различных скоростей вращения ножей при различных зазорах между ножами на экспериментальной установке для комплекта ножей № 4



◊ - 0,05·10^{-3} м; □ – 0,16·10^{-3} м; Δ - 0,27·10^{-3} м; О - 0,38·10^{-3} м.

рис. 2 Изменение водосвязывающей способности мясокостного фарша в зависимости от различных скоростей вращения ножей при различных зазорах между ножами на экспериментальной установке для комплекта ножей № 4

Установлено, что наилучший результат, как предельное напряжение сдвига, так и водосвязывающая способность мясокостного фарша, показывает комплект № 4, представляющий собой пять подвижных и пять неподвижных ножей с углом заточки торцевых поверхностей в 45°, с зубьями расположенными под углом 70° по отношению к оси вращения, изменение угла заточки торцевых поверхностей ножей позволяет регулировать зазор между этими поверхностями и соответственно изменение зазора интенсифицирует процесс измельчения. Кроме того, изменение конфигурации зубьев ножа, так же приводит к интенсификации процесса измельчения.

Выявлено, что предельное напряжение сдвига и водосвязывающая способность мясокостного фарша при повышении скорости вращения так же повышаются. Это объясняется тем, что при повышении частоты вращения рабочих органов происходит более интенсивное разрезание частиц, общая поверхность частиц мясокостного фарша увеличивается, влага из свободной переходит в поверхностно-связанную, происходит процесс образования новой структуры фарша и как следствие, величины предельного напряжения сдвига и водосвязывающей способности возрастают.

Исследованы изменения предельного напряжения сдвига и водосвязывающей способности фарша от величины зазора между подвижными и неподвижными ножами при различных скоростях вращения ножей и шнека. Анализ результатов исследований показывает, что эти величины увеличиваются до максимальных значений при зазоре 0,15·10^{-3} м, затем понижаются, не зависимо от скорости вращения. При этом зазоре соотношение частиц мясокостного сырья и влаги достигает оптимальных значений. Влага максимально связывается белками из измельченного мясного сырья. При увеличении зазора количество воды преобладает по отношению к связывающим их белкам, значения предельного напряжения сдвига и водосвязывающей способности фарша понижаются. Уменьшение зазора вызывает выделение межклеточного сока и увеличивает жидкую фракцию по отношению к белкам мясного сырья. Значения предельного напряжения сдвига и водосвязывающей способности фарша так же понижаются.

Кроме того, предельное напряжение сдвига и водосвязывающая способность мясокостного фарша уменьшаются при скорости 418,7 рад/с, это обусловлено тем, что, во-первых, при высоких скоростях происходит более интенсивное перетирание, во-вторых, высокая скорость вращения рабочих органов уменьшает время измельчения, а, значит, измельчение происходит менее интенсивно. Наилучший результат показывает комплект ножей № 4 представляющих собой пять подвижных и пять неподвижных ножей с углом заточки торцевых поверхностей в 45°, с зубьями расположенными под углом 70° по отношению к оси вращения.

Потребляемая мощность двигателя растет с уменьшением зазора. Это объясняется тем, что с уменьшением зазора между ножами интенсифицируется процесс измельчения, увеличивается трение между продуктом и ножами, что согласно теории Ребиндера, приводят к росту потребления энергии.

Для выявления изменения значений экспериментальных данных, построены графики зависимости изменения количества частиц костных включений в мясокостном сырье, при различных скоростях вращения ножей на экспериментальной установке.

При анализе энергетических характеристик видно, что как при увеличении скорости вращения рабочих органов, так и при уменьшении зазора между ножами потребление мощности электродвигателем установки

возрастает. Можно сделать вывод, что при увеличении скорости вращения рабочих органов и уменьшении зазора между ножами происходит интенсификация процесса тонкого измельчения мясокостного сырья.

Список публикаций:

[1] Какимов А.К. Механическая обработка и технология комбинированных мясных продуктов, - Семипалатинск, Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, 2006.- 144с.

[2] Какимов А.К., Тулеуов Е.Т., Кудеринова Н.А. Переработка мясокостного сырья на пищевые цели. - Семипалатинск: Тенгри, 2006. – 130 с.

УДК 642.5:658.5

Анализ организации в столовых промышленных предприятий

Карстен Анна Евгеньевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Григорьева Роза Завдатовна

annet0892@mail.ru

Питание - важнейший фактор, определяющий здоровье человека. Организация рационального питания рабочих, промышленных предприятий является одним из важных факторов, который влияет на повышение производительности труда на производстве. Питание работников, занятых в промышленности, должно быть достаточно калорийным, что полностью возмещает энергетические затраты организма. Однако данному вопросу промышленных предприятий не всегда уделяется надлежащее внимание.

С помощью проведенного систематического сбора, учета и анализа данных по маркетингу, было проанализировано питание трудящихся промышленного предприятия в столовых ОАО "КОКС" города Кемерово.

Для достижения цели необходимо определить:

- частоту посещения столовых рабочими;
- существующие недостатки организации работы столовых;
- определить предпочтения трудящихся в отношении ассортимента блюд;
- исследовать степень осведомленности рабочих о правилах и принципах здорового питания;
- изучить отношение работников к продуктам, обогащенными витаминами и полезными веществами.

Опрос проводился методом личного интервью, с помощью непосредственного общения интервьюера с респондентом и заполнения анкет самостоятельно под контролем интервьюера. Длительность интервью составляла в среднем 2-3 минуты. В анкетировании принимало участие 419 трудящихся предприятия ОАО "КОКС", мужчины и женщины, всех возрастных категорий, занимающие разные должности. В разработанной анкете предлагалось ответить на 18 вопросов. Анкета была разделена на 3 части. Первая часть непосредственно связана с оценкой качества приготовления блюд в столовых ОАО «Кокс». Во второй части предлагалось ответить на вопросы, касающиеся отношения рабочих к сервису и услугам столовых. В заключительной части респондент указывал социально-демографические характеристики.

В данной работе представлен анализ первой части анкеты столовых ОАО «Кокс». Проанализировав частоту посещения трудящимися столовых, было выявлено, что большинство рабочих считают посещение производственных столовых ежедневно, удобным и рациональным. 15-16 % опрошенных, посещают столовые в связи с форс-мажорными обстоятельствами. 21% трудящихся категорически отказываются посещать столовые. Данная группа респондентов считает оптимальным вариантом приносить пищу из дома.

По итогам анкетирования различия в ответах, между мужчинами и женщинами сравнительно не большие, однако, женская аудитория менее склонна к частому посещению столовой, она предпочитает приносить еду с собой. Это связано с ассортиментом и качеством приготовления блюд. Частота посещения столовой также зависит от возраста. Группа респондентов в возрасте старше 60 лет, гораздо чаще посещает столовую, что вероятно связано с особой чувствительностью пожилого организма к частоте приема пищи. Молодое поколение реже посещают столовую.

Помимо вышеперечисленных факторов, влияющих на частоту посещения столовых, так же считаем немаловажным уровень образования работников. Рабочие с высшим образованием ежедневно посещают столовые, что составляет 56% от всех опрошенных респондентов, возможно это связано с пониманием того что правильное и регулярное питание является одним из факторов здорового образа жизни.

Исследование показало, что семейное положение также влияет на частоту посещения столовых. Трудящиеся, состоящие в браке, чаще всего приносят еду с собой, что связано с экономией денежных средств или предпочтением домашней пищи. Рабочие, не состоящие в браке, ежедневно посещают столовые.

Ценовая политика является основной причиной недовольства посещения столовых, так считают 53% рабочих. По мнению работников, уровень цен не соответствует их заработной плате, или же просто не является демократичным. К примеру, комплексный обед в столовых завода КОКС может обойтись в 100-120 рублей, если принять, что для технических специальностей при сменном графике (2/2) заработная плата составляет 12000-15000 руб. это может стать серьезной причиной для игнорирования услуг, предоставляемых столовыми. Неудовлетворительное качество блюд, их органолептические показатели, ассортимент блюд в меню и удаленность столовых от рабочих мест также влияют на недовольство трудящихся, что в сумме составляет 35%.

Исходя из анализа видно, что возрастная группа (61 и более лет) менее чувствительна к уровню цен и является самой лояльной ко всем другим факторам, а самая молодая группа (21-30 лет) считают ценовой фактор очень важным, так же, как и качество блюд.

Неудовлетворенность посещения столовой также может быть обусловлена занимаемой должностью. Основной жалобой рабочих и технических исполнителей является высокий уровень цен что, возможно связано с низким уровнем заработной платы. Руководители и специалисты в большинстве всем довольны, либо не удовлетворены качеством блюд.

Одним из вопросов анкетирования является отношение трудящихся к интерьеру столовых. Было выявлено, что 94% рабочих полностью устраивает интерьер столовых, и лишь небольшую часть опрошенных не устраивает внешний вид и атмосфера в столовых.

Больших различий в ответах на данный вопрос между мужчинами и женщинами не наблюдается, однако женская половина удовлетворена интерьером столовых почти на 20% больше, что вероятно связано с эстетичностью зоны приема пищи.

Проанализировав влияние возраста на отношение к интерьеру столовой, можно сделать вывод, что определенной зависимости не наблюдается. Все ответы являются усредненными, но можно отметить, что в большей степени неудовлетворенность интерьером выражали респонденты возрастных групп (21-30 лет), (31-40лет) и (41-50лет).

На основании данных полученных в ходе исследования, видно, что требовательность к интерьеру зависит от занимаемой должности, чем выше занимаемая должность, тем больше неудовлетворённость интерьером столовой, скорее всего это связано со статусной составляющей.

В заключении можно, сделан вывод о том, что социально-демографические факторы, такие как пол, возраст, образование, занимаемая должность и семейное положение трудящихся, влияют на частоту посещения столовой, неудовлетворенность рабочих качеством блюд, ценовую политику и интерьер.

УДК 663.8:621.9.048.6

Ультразвуковая обработка один из способов повышения стойкости безалкогольных напитков

Казаков Илья Олегович
Гиренко Дарья Александровна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор
IOKazakov@yandex.ru

В результате открытия возможности насыщения искусственным диоксидом углерода безалкогольные напитки, в России начинается их промышленное производство. В настоящее время насчитывается огромный

ассортимент напитков, обладающих специфическими профилактическими свойствами, которые рекомендуют людям с различными заболеваниями, например больным диабетом.

Одним из напитков, который исследовался в данной работе, является солодовый напиток. Это напиток, приготовленный на основе обработанного сброженного сусла, полученного путем спиртового брожения солода и/или зернового сырья, и/или продуктов его переработки, крепостью не менее 1,5% об. и не более 7,0% об., с добавлением или без добавления сахара и других сахаросодержащих веществ, натуральных пищевых добавок и компонентов, формирующих вкус и аромат солодовых напитков, без добавления хмелепродуктов, этилового спирта, спиртосодержащих пищевых добавок и алкогольной продукции [1]. Одним из важнейших потребительских свойств, всех напитков является их прозрачность.

Под стойкостью напитков понимают продолжительность их хранения в сутках до появления помутнений или изменения физико-химических или органолептических показателей, характеризуемых как несоответствие нормативным документам. Стойкость готовых напитков, разлитых в бутылки, определяют путем их выдержки при температуре 20±2 ^{o}С. Для замутненных напитков оценивают время до появления кислотности сверх допустимых пределов (более 0,3 см3 раствора щелочи концентрацией 1 моль/дм3 на 100 см3 напитка), указанных в характеристике данного напитка, а для прозрачных напитков оценивается время до появления видимых помутнений [2].

Стойкость безалкогольных напитков, согласно ГОСТ 28188-89 [6], составляет:
- негазированных напитков – 5,
- пастеризованных – 30 суток,
- с консервантами – 20 суток,
- без консервантов - 10 суток.

Изменения в напитках, например, такие как появление осадков, вызываются причинами небиологического и биологического характера. Одной из главной причиной нарушения стойкости напитков является биологические помутнения, которые возникают в результате развития микроорганизмов.

Визуальная порча напитков микробиологического характера определяется рядом признаков:
- появление слизи, мути, хлопьев, пленок или колец на поверхности тары;
- при накоплении CO_2 повышается давление, образовывается пена, происходит разрыв бутылок, а так же выброс напитка при вскрытии бутылки;
- изменение окраски, запаха и вкуса [3].

Предотвращение биологических помутнений достигается технологическими приемами и физическими факторами. Однако применение физических факторов более эффективно предотвращает напиток от биологических помутнений по сравнению с технологическими приемами [3]. Одним из факторов, способным влиять на функциональное состояние микроорганизмов, является ультразвук (УЗ). Несмотря на то, что УЗ давно используют в различных отраслях науки, техники, медицины, его влияние на микроорганизмы требует более детального изучения. Ультразвуковые волны обладают большой механической энергией и вызывают ряд физических, химических и биологических явлений. Поэтому не случаен интерес к изучению влияния и механизмам действия этого физического фактора на биологические объекты.

Производство полизерновых напитков осуществляется по классической схеме производства безалкогольных напитков при соблюдении санитарно-гигиенического режима производства в соответствии с действующими «Санитарными правилами для предприятий пивоваренной и безалкогольной промышленности». Для повышения стойкости разработанного нами полизернового безалкогольного напитка [4] в технологическую схему его приготовления была введена стадия обработки готового напитка ультразвуком. Все исследуемые образцы обрабатывали на установке «Аппарат ультразвуковой технологический УЗТА-1000» (г. Бийск).

Фактором, влияющим на эффективность обработки напитка ультразвуком, является, прежде всего, мощность излучения. Полизерновой напиток обрабатывали при мощности 45, 90 Гц в течение пяти минут. Во время обработки ультразвуком при мощности 90 Гц температура напитка повышалась до 65 ^{o}С. Известно, что данная температура относится к температуре пастеризации. Используется в безалкогольном производстве для повышения сроков хранения. Пастеризация – это процесс нагревания напитка до температуры 60 - 70 ^{o}С в течение 60 минут или при температуре 70-80 ^{o}С в течение 30 минут. При такой обработке в продукте погибают вегетативные формы микроорганизмов, однако споры остаются в жизнеспособном состоянии и про возникновении благоприятных условий начинают интенсивно развиваться. Различают длительную (при температуре 63-65 ^{o}С в течение 30-40 минут), короткую (при температуре 85-90 ^{o}С в течение 0,5-1 минут) и мгновенную пастеризацию (при температуре 98 ^{o}С в течение нескольких секунд) [5]. Обработанный в ультразвуковом поле напиток анализировали на содержание микроорганизмов путем посева на питательную

среду. В качестве контроля использовали образец напитка, подвергнутый нагреванию до температуры 65 ^{o}C. Перед посевом образцы разбавляли 1:10.

Данные микробиологической оценки напитка при мощности 45, 90 Гц и по влиянию нагрева напитка до 65°C на содержание микроорганизмов представлены в таблице:

Образец	Образец 1		Образец 2	
	количество микроорганизмов			
	Шт.	% от исходного	Шт.	% от исходного
Контроль	96	100	81	100
Мощность 45	50	52	43	53
Мощность 90	5	5,2	7	8,6
Температура 65 ^{o}C	80	83,3	71	87,4

Данные таблицы показали, что температура не влияет на эффективность обработки напитка ультразвуком, так как время выдержки напитка при температуре 65 оС недостаточно для пастеризации. Выбранные мощности обработки полизернового напитка ультразвуком эффективны, количество микроорганизмов существенно снизилось по сравнению с контрольным образцом. При обработке ультразвуком мощностью 45 Гц количество микроорганизмов снизилось на 47-48 % по отношению к контрольному образцу, при мощности 90 Гц на 92-95 %. При мощности 90 Гц произошла практически полная стерилизация полизернового напитка.

Результаты исследования показали, что ультразвук оказывает влияние на содержание микроорганизмов в полизерновом напитке. При распространении ультразвуковой волны в жидкости растягивающие усилия в области разряжения волны приводят к образованию в жидкости разрывов, то есть мельчайших пузырьков, заполненных газом и паром. Эти пузырьки называются кавитационными. Как правило, данные пузырьки долго не существуют: уже следующая за разряжением фаза сжатия, приводит к захлопыванию их большей части. В результате чего кавитационные пузырьки исчезают вслед за прекращением облучения жидкости ультразвуком. При захлопывании кавитационного пузырька возникает ударная волна, которая развивает громадное давление. Ударная волна, встречающая на своем пути какое-либо препятствие, способна слегка разрушить его поверхность, а так как кавитационных пузырьков огромное множество и их захлопывание происходит много тысяч раз в секунду, это приводит к значительные разрушения [6]. Данный эффект имеет место при обработке ультразвуком полизернового напитка, что приводит к снижению в нем содержания микроорганизмов.

В следующем эксперименте исследовали влияние обработки ультразвуком на стойкость полизернового напитка. Содержание микроорганизмов оценивали тем же методом, как и в предыдущих экспериментах, делая посевы обработанного напитка на питательную среду. Содержание микроорганизмов проверяли на третьи, седьмые, десятые и четырнадцатые сутки после обработки ультразвуком. Данные исследований по содержанию микроорганизмов в образцах полизернового напитка представлены в таблице.

По результатам исследования изменения содержания микроорганизмов при обработке напитка ультразвуком 90 Гц, можно сделать вывод, что разработанная схема обработки ультразвуком полизернового напитка эффективна и позволяет увеличить стойкость безалкогольных напитков, не используя консерванты, вносимые извне или пастеризацию.

Срок хранения, сутки	Мощность 90			
	образец 1		образец 2	
	Шт.	% от исходного	Шт.	% от исходного
0	12	100	11	100
3	19	158,3	21	190,9
7	35	291,6	31	281,8
10	50	416,66	48	436,36
14	72	600	65	590,9

Список публикаций:

[1] Гурвич, А.И. Исторические тенденции в алкоголизации населения России: по материалам государственной статистики XIX-XX вв. / А.И. Гурвич, Я. П. Гилинский. - СПб.: Медицинская пресса, 2001.- 156 с

[2] Помозова, В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков: учебное пособие/Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.-2-е изд. стереотип.- Кемерово,2006.-148с.
[3] Гайдамака, И. И. Физическая характеристика и механизм действия ультразвука. http://smham.ucoz.ru/publ/2-1-0-55
[4]. Казаков И.О, Киселева Т.Ф., Унщикова Т.А., Цветков Е.В. Безалкогольные напитки на основе полизернового сырья // Техника и технология пищевых производств, 2014. - № 1. – С.40-43
[5] Борисенко Т. Н. Технология отрасли. Технология пива: учебное пособие/ Т. Н. Борисенко, КемТИПП. – Кемерово, 2007.-136с.
[6] http://ru.wikipedia.org

УДК 637.591.463.2 (043)(574)

Разработка мясных продуктов с использованием нетрадиционного сырья

Касымов Самат Кайратович
Нурымхан Гульнур Несиптаевна
Нургазезова Алмагуль Нургазезовна
Смольникова Фарида Харисовна
Игенбаев Айдын Каирбекович
Государственный университет имени Шакарима города Семей
samat-kasymov@mail.ru

Сырье животного происхождения – основной и традиционный источник полноценного белка в питании человека. Дефицит белкового питания связан с резким снижением поголовья скота, продуктивности животноводства и покупательной способности населения.

Один из реальных путей решения этой проблемы – комплексная переработка вторичного белкового сырья с помощью биотехнологии, включая создание полифункциональных биологически активных добавок и реализацию комбинированных мясных продуктов повышенной биологической ценности, в том числе обладающих лечебно-профилактическими свойствами.

При разработке новых технологий производства широкого ассортимента мясных продуктов из сырья с повышенным содержанием соединительной ткани ученые предусматривают как традиционные приемы обработки сырья, так и новые, обеспечивающие получение изделий высокого качества.

Одним из способов повышения эффективности производства является внедрение на мясоперерабатывающих предприятиях малоотходных технологических процессов и, прежде всего, связанных с переработкой и использованием вторичного сырья – семенника. Продукты, содержащие соединительную ткань, обладают высокой пищевой ценностью.

Последние достижения науки позволили применять методы, сохраняющие молекулярную структуру белка и в то же время избирательно воздействующие на его свойства. После подобной модификации вторичное сырье можно использовать для производства мясных продуктов (без существенного изменения качественных характеристик готовых изделий, но при значительном снижении их себестоимости) [1].

Введение их в пищевые продукты улучшает обмен веществ в целом и функционирование пищеварительной системы человека, в частности.

В настоящее время известно о благоприятном физиологическом воздействии соединительной ткани на функции человеческого организма. Такие белки, как коллаген и эластин, входящие в состав соединительной ткани, содержат минеральные вещества, способствующие укреплению опорно-двигательного аппарата как у пожилых людей, так и у молодых.

Биохимические изменения, происходящие в этом сырье под воздействием ферментов и микроорганизмов, способствуют модификации его функционально-технологических свойств, сокращению технологического цикла, повышению пищевой ценности готового продукта, улучшению его усвояемости и устойчивости при хранении.

В основе механизма воздействия биопрепаратов лежат их способность (как собственных биопрепатов мяса - катепсинов) изменять четвертичную, третичную, вторичную и даже первичную структуры белков и тем самым влиять на консистенцию, вкус и аромат готовых продуктов.

Поверхностный протеолиз, при котором происходит частичная деструкция белковых молекул, приводит к повышению содержания свободных аминокислот и улучшению консистенции мяса, полностью сохраняя его нативную микроструктуру.

Однако протеолитические биопрепараты имеют ряд недостатков. Так, большинство протеаз малоактивны при значениях pH, температуры и концентрации субстратов, которые определяются технологией производства. Протеазы практически невозможно использовать повторно, поскольку их трудно отделить от продуктов и субстрата.

Глубокий протеолиз мяса сопровождается деструкцией всех четырех структурных уровней макромолекул белка. При этом резко увеличивается количества свободных аминокислот (до 20-30% от общего их содержания в белке), мясо сильно размягчается и практически полностью теряет исходную структуру. Поэтому при внесении препаратов в мясное сырье очень важно правильно определить их концентрацию, продолжительность воздействия и степень гидролиза белковых компонентов [2].

Разработка способов модификации коллагенсодержащих субпродуктов второй категории, в частности рубцах и семенниках, для получения из него нового белкового продукта (БПР), основная часть которого будет представлена коллагеном с улучшенными по сравнению с исходным сырьем технологическими и потребительскими свойствами, может способствовать решению вопросов рационального использования сырья и внедрению эффективных безотходных технологий.

Исследования, проведенные по разработке технологии получения препарата желирующего коллагена (ПЖК) из желудков конины, показали возможность модификации щелочно-солевого способа обработки коллагенсодержащего сырья с целью его дальнейшего использования в производстве мясных продуктов. Установлено, что для обработки шкуры на первом этапе можно использовать гидроксид натрия и хлорид натрия (вместо сульфата натрия), а на втором – раствор соляной кислоты в присутствии хлорида натрия. Эти вещества, разрешенные органами здравоохранения к использованию в пищевой промышленности, не оказывают негативного влияния на организм человека. Образующиеся в процессе обработки соединения легко диссоциируют, удаляются из сырья при промывке, а хлорид натрия способствует удлинению срока хранения получаемого продукта без дополнительного консервирования.

При получении препарата желирующего коллагена содержание гидроксида натрия в обрабатываемом растворе составило 35 г/дм^3, продолжительность воздействия – 20 ч.

Авторами настоящей публикации выдвинуто предположение, что для модификации семенника можно снизить содержание в растворе используемых ингредиентов, что позитивно отразится на потерях белка при обработке рубца – они будут минимальными. Поэтому на первом этапе исследований были выбраны следующие параметры щелочно-солевой обработки: концентрация гидроксида натрия – 1,0 % и 5,0 %, хлористого натрия – 15,0 %, продолжительность обработки 0,5-2,0 сут.

Определение потерь коллагена и неколлагеновых белков при щелочно-солевой обработке семенника проводили как при изменении продолжительности щелочно-солевого воздействия, так и при изменении концентрации гидроксида натрия в растворе (табл. 1).

Концентрация в растворе, %		Продолжи-тельность обработки, сут.	Потери, %		
Гидроксида натрия	Хлорида натрия		Белка от общего содержания	Коллагена от общего содержания	Неколлагеновых белков от общего содержания белка
1,0	15,0	0,5	2,11	0,53	1,58
1,0	15,0	1,0	2,26	0,71	1,55
1,0	15,0	2,0	2,37	0,81	1,56
5,0	15,0	0,5	3,05	0,76	2,29
5,0	15,0	1,0	3,55	1,08	2,47
5,0	15,0	2,0	5,13	1,39	3,74

Данные, приведенные в таблице, свидетельствует о том, что потери белка возрастают в 1,1 раза при увеличении длительности обработки с 0,5 до 2-х сут при концентрации щелочи 1,0 % и в 1,67 раза – при 0,5 %. Полученные результаты иллюстрируют воздействие щелочно-солевого раствора на рубец: наблюдается увеличение потерь белка.

Набухание сырья, происходящее в результате разрыхляющего воздействия на белок щелочи, сохраняется и при нейтрализации раствором соляной кислоты. Однако при нейтрализации этот показатель возрастает

незначительно, т.е. потери белков в этом случае невелики и при максимальных значениях параметров обработки достигают 2,45 %.

Изменения качественных показателей модифицированного рубца в зависимости от варианта обработки представлены в таблице:

Вариант обработки	Содержание, %					ВСС, % к общей влаге	Температура сваривания, ^{0}С	Структурно-механические показатели		Переваримость пепсином, мг тирозина на 1 г белка
	белка	влаги	жира	золы	Оксипролина			напряжение среза, Qx10^{-4}Па	Работа резания, Ax10^{-2} дж/м^2	
I	15,15	83,33	1,30	0,33	8,03	63,11	60	40,17	18,50	3,83
II	15,09	83,61	0,77	0,20	7,29	77,30	53	11,54	5,48	5,74
III	15,07	83,43	1,24	0,26	7,84	86,33	53	10,50	4,37	4,45
IV	14,82	83,86	1,24	0,38	7,10	-	43	0,61	0,18	6,46
контроль (исходное сырье)	16,54	79,61	2,82	0,54	8,23	54,00	66	80,70	42,50	2,68

Анализ приведенных в таблице основных химических, структурно-механических и биологических свойств образцов БПР показывает, что при щелочном гидролизе структура коллагена семенника претерпевает, определенные изменения. Такие показатели, как содержание белка и оксипролина, хотя практически и одинаковы для изучаемых вариантов, но нарушенные связи, стабилизирующие конформацию коллагена, изменяются в разной степени, что сказывается на снижении температуры сваривания до 43 ^{0}С в случае обработки рубца по варианту IV.

Такая температура сваривания присуща тропоколлагену и связана с разрушением только межмолекулярных связей. Нарушения стабильности трехспиральной молекулы белка не происходит, наблюдается лишь частичное (8,2 %) его растворение в 0,5 М уксусной кислоте. Молекулярная масса коллагеновых фрагментов достигла 39-45 тыс. дл, что способствует образованию студнеподобных структур. Образцы продукта после обработок по другим вариантам не растворялись в 0,5 М уксусной кислоте.

Повышения длительности обработки до суток и содержание гидроксида натрия да 5,0 % приводит к значительному разрыхлению структуры белка, связанному с увеличением обводнения его в результате проникновения в структуру «влаги набухания». соответственно происходит резкое снижение величины напряжения среза, влагосвязывающая способность продукта не определяется, т.е. наблюдается значительное снижение качественных мясных изделий, в рецептуры которых введен БПР.

Таким образом, установлено, что изменение концентрации гидроксида натрия в щелочно-солевом растворе и длительности воздействия этого раствора приводят к изменению нативности белков, что выражается в увеличении их потерь, снижении температуры сваривания и появлении способности к растворению. Это свидетельствует о возможности улучшения функциональных свойств коллагенсодержащего сырья, в частности рубца, семенника крупного рогатого скота, и вовлечения его в производство качественных мясных продуктов и создания малоотходных технологий переработки мясного сырья.

Список публикаций:

[1] Кочетков А.А. Функиональные продукты в концепции здорового питания. // Пищевая промышленность. 1999. №3.
[2] Матюхина З.П., Королькова Э.П. Товароведение пищевых продуктов: Учебник. – 2-е изд. –М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2000. – 272 с.
[3] Антипова А.В. Коллагенсодержащие сырье – источник создания экологически безопасных мясных продуктов высокой биологической ценности//Междунар. конф. «Научн.- техн. прогресс в перерабатывающих отраслях АПК» : Тез. докл. – М., 1995., с.68

УДК: 6633(671.17)

Исследование качества игристых вин, реализуемых на потребительском рынке Кемеровской области

Керимова Рагима Ильгам Газы
Зубарева Елена Николаевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор
ragima.kar@mail.ru

Игристые вина, в том числе и шампанское, являются одним из любимых напитков женской покупательской аудитории. Технологические приемы, используемые при получении как шампанских, так и игристых вин во многом схожи. Но регламентированные для производства сусла сорта винограда, произрастаемого и переработанного в данной географической зоне с присущими ей природными и географическими факторами, обеспечивающими устойчивые характерные органолептические свойства продукта, а также традиционные технологические приемы по вторичной шампанизации в бутылках характерны только для шампанского. К игристым винам предъявляются менее жесткие требования, как по сырьевому составу, так и по технологическим параметрам. Некоторые вины игристых вин, предназначенных для массового потребителя, могут быть основанны на ускоренных технологиях вторичного брожения, вплоть до искусственного насыщения вина углекислым газом На потребительском рынке России, в том числе и Кемеровской области находится в товарообороте огромное количество игристых и шампанских вин самого разнообразного качества и рядовому потребителю очень сложно в этом разобраться.

Объектами исследования выступили образцы игристых белых полусладких и сладких вин российского и зарубежного производства с указанием географического происхождения и без такого указания, имеющие наименование «Российское шампанское» и «Игристое», полученные как по технологии вторичного брожения в герметических емкостях, так и путем искусственного насыщения диоксидом углерода, реализуемые на потребительском рынке Кемеровской области.

Органолептический анализ проводили методами специализированной экспертизы и потребительских исследований с последующей обработкой результатов статистическими методами. При этом все испытания проводились «слепым» методом - эксперты и специально неподготовленные испытатели из потребительской панели оценивали тестируемые образцы вин, предварительно помещенные в декантатор при температуре 150С с последующим наполнением на ⅓ бокалов стандартной формы. Все лабораторные исследования проводили с последующей обработкой результатов методами математической статистики для расчета средней величины (Хср) и стандартного ее отклонения (σ). Изменчивость показателей в группах и подгруппах вин оценивали в относительном значении с помощью расчета их волатильности (υ) путем соотнесения стандартного отклонения средней величины (σ) к значению этой средней (Хср).

Потребительские дегустации в местах продаж, проведенные «слепым» методом, позволили определить параметры потребительской ценности анализируемых вин. Данные о результатах таких дегустаций приведены в таблице:

Наименование образцов и их производителей	Сумма баллов	Прозрачность	Цвет	Букет	Вкус	Тип
Вина с географическим указанием						
Российское шампанское, Краснодарский край	7,98	0,50	0,50	2,45	3,68	0,85
Российское шампанское «Дербентский завод игристых вин»,	7,49	0,50	0,48	2,21	3,58	0,73
Российское шампанское «Цимлянское»	7,03	0,48	0,33	2,18	3,50	0,55
Вино игристое «Абрау–Дюрсо»	5,78	0,48	0,35	1,93	3,25	0,53
Хср по винам с географ. указанием	7,07	0,49	0,41	2,19	3,50	0,66
σ	0,94	0,01	0,09	0,21	0,18	0,15
υ, %	13,36	2,96	21,28	9,81	5,18	23,16
Вина без географического указания						
Российское шампанское «Алькасар»	7,33	0,48	0,38	2,33	3,38	0,60
Российское шампанское «Ариант»	7,08	0,48	0,43	1,98	3,63	0,58
Российское шампанское «Московское»	7,08	0,50	0,48	2,08	3,30	0,73
Российское шампанское «Надежда»,	7,00	0,48	0,40	2,13	3,48	0,53

Российское шампанское «Русское золото»,	6,33	0,48	0,45	1,88	3,13	0,70
Хср по винам РФ без географ. указания	6,54	0,49	0,42	1,90	3,12	0,63
σ	0,91	0,01	0,06	0,35	0,54	0,08
υ, %	13,94	2,75	13,25	18,33	17,20	13,06
Хср по группе игристых вин РФ	5,34	0,39	0,35	1,58	2,57	0,53
σ	2,65	0,20	0,15	0,75	1,25	0,23
υ, %	49,64	50,05	41,07	47,45	48,64	44,00
ВИНА ИГРИСТЫЕ ИЗ ТРАДИЦИОННЫХ ВИНОДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ЕС						
Вино игристое «Asti Martini», Италия	9,80	0,50	0,5	3,00	4,8	1,00
Вино игристое «Spumante Contri Elit», Италия	6,94	0,50	0,50	1,96	3,18	0,80
Вино игристое «Grandial», Франция	7,38	0,50	0,50	1,98	3,58	0,83
Вино игристое «Spumante Prosecco», Италия	6,50	0,48	0,50	2,26	2,63	0,63
Вино игристое «Charles Griffon», Франция	6,83	0,50	0,50	1,75	3,38	0,70
Напиток ароматизированный на основе игристого вина «La Marchesina Gran Desert», Италия	6,75	0,48	0,45	1,65	3,35	0,80
Хср по группе игристых вин ЕС	7,36	0,49	0,49	2,10	3,48	0,79
σ	1,23	0,01	0,02	0,49	0,72	0,13
υ, %	16,67	2,63	4,15	23,29	20,71	15,88
ВИНА ГАЗИРОВАННЫЕ РОССИЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ						
Вино газированное «Российское» Чегемский винпищепром КБР	5,90	0,48	0,48	1,70	2,75	0,50
Вино газированное «Российское», Берд–Лавера, Кемеровская обл.	3,95	0,48	0,30	1,38	1,63	0,18
Хср по группе газированных вин РФ	4,93	0,48	0,39	1,54	2,19	0,34
σ	1,38	0,00	0,12	0,23	0,80	0,23
υ, %	28,00	0,00	31,93	14,95	36,37	68,09

Как следует из таблицы, наилучший результат в виде суммарной оценки органолептических показателей имеет итальянское игристое вино «Asti Martini», получившее максимальную оценку в этой серии дегустации 9,8 балла. Высокую оценку получили также игристые вина с наименованием «Российское шампанское» и географическим указанием, произведенное Агрофирмой «Мысхако» (Краснодарский край) – 8,0 баллов и Дербентский заводом игристых вин – 7,5 баллов. Лучшим игристым вином в подгруппе без географического указания стало Российское шампанское «Алькасар» из КБР, получившее 7,3 балла, почти столько же, сколько получило игристое вино «Grandial» из Франции – 7,4 балла. Худшими образцами игристых вин потребители обозначили Российское шампанское «Банкетное» Детчинского завода Калужской обл. – 4,7 балла и игристое вино с географическим указанием «Абрау–Дюрсо» из Краснодарского края – 5,8 баллов.

Проводя категоризацию игристых вин по региону происхождения, можно заметить, что в таблице сгруппированы три различающиеся товарные группы: российские вина с указанием и без указания географического района происхождения, а также зарубежные вина из традиционных винодельческих регионов Европейского Союза (ЕС). Сравнивая показатели органолептической оценки трех отмеченных категорий, заметим, что наиболее высоко потребители оценили при «слепой» дегустации вина из ЕС (7,4±1,2 балла). Игристые вина российского происхождения были оценены потребителями более низкими баллами: с географическим указанием - 7,1±0,9 баллов, а без такого указания – 6,5±0,9 баллов. Статистический анализ показал высокий уровень волатильности в каждой из обозначенных категорий. Наиболее высоким значением волатильности обладали данные, полученные в категории вин без географического указания – 49,6 %, тогда как в двух оставшихся категориях его значения составляли 13,4÷16,7 %.

Анализируя значения волатильности среди показателей органолептической оценки, установлено, что наименее существенные различия имеет прозрачность (2,6÷3,0 %), тогда как вкус и букет имеют различия 5,2÷20,7 % и 9,8÷18,3 %, соответственно. Очевидно, что сравнение параметров потребительской ценности игристых вин, наиболее показательно осуществлять именно в двух последних показателях.

Газированные вина, в отличие от игристых, имели существенно более низкие показатели органолептической оценки – 4,0÷5,9 баллов. Вместе с тем верхняя граница этой оценки пересекается, как указывалось выше, с нижней границей игристых вин без географического указания (4,7 балла). Это замечание разбивает прочность расхожего утверждения о заведомо худших показателях потребительской ценности этой категории вин в сравнении с игристыми.

На основании результатов статистического анализа можно заключить о том, что достоверно значимых отличий между параметрами органолептической оценки российских игристых вин не выявлено, несмотря на присутствие или отсутствие в их происхождении географического указания. Между категориями российских игристых вин и аналогичных вин, произведенных в традиционных винодельческих регионах ЕС, такие отличия выявлены, даже при наличии высокого уровня волатильности потребительских оценок.

УДК 621.929.2/.9

Изучение конструкционных и технологических параметров работы центробежно-шнекового смесителя для получения сухих комбинированных продуктов питания

Киселев Дмитрий Игоревич
Бородулин Дмитрий Михайлович
Ратников Сергей Анатольевич
Котов Станислав Сергеевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Бородулин Дмитрий Михайлович, д.т.н.
Eidos-92@mail.ru

При производстве комбинированных продуктов питания и различных композиционных материалов в пищевой и других отраслях промышленности требуется получать высококачественные смеси при небольшом количестве добавок. Равномерное распределение частиц компонентов по объему сыпучей массы значительно сложнее, чем получение жидких и пастообразных смесей. Основной проблемой является создание благоприятных условий для взаимного перемещения частиц сыпучих компонентов. Кроме этого, часто необходимо учитывать еще ряд факторов, которые создают дополнительные сложности (например: различие гранулометрических составов и других физико-механических характеристик компонентов смеси). Для решения этих проблем необходимо применять высокоэффективное смесительное оборудование. В Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности на кафедре «Технологическое проектирование пищевых производств» на протяжении многих лет ведутся научные исследования и конструкторские разработки в области смешивания сыпучих материалов[1].

Обобщив имеющийся опыт, нами предлагается новая конструкция, центробежно-шнекового смесителя изображенного в разрезе (рис.1), на которую получено положительное решение о выдаче патента РФ. Смеситель состоит из следующих элементов: вертикального (сужающегося книзу) конического корпуса 1, крышки 2, на которой имеется загрузочный патрубок 3 и подшипниковый узел 4, в котором закреплен вал 5. На валу крепятся ротор в виде тарелки, выполненной из полого усеченного конуса 6 с волнообразной верхней кромкой, соединенного снизу меньшим основанием с диском 7. К валу (ниже ротора) крепится удлинитель 8 в виде двухзаходного перфорированного шнека, расположенного в цилиндрическом патрубке 9, который присоединен к выходному отверстию конического корпуса.

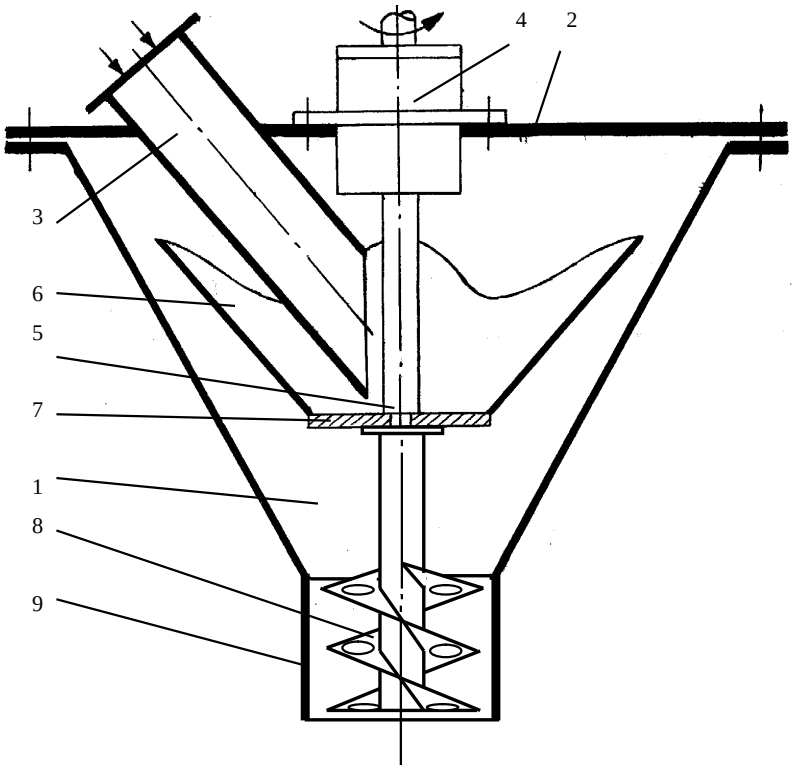


рис.1 Центробежно-шнековый смеситель

Работа смесителя осуществляется следующим образом. Сыпучие компоненты подаются через патрубок 3 на диск 7 вращающегося ротора. Под действием центробежной силы сыпучая масса равномерно «растекается» по диску и переходит на внутреннюю поверхность полого усеченного конуса 6. Таким образом, обеспечивается тонкослойное движение сыпучего материала, что способствует частичному смешиванию компонентов. Продвигаясь по поверхности конуса 6, сыпучая масса достигает его верхней волнообразной кромки. Такая ее конфигурация способствует появлению дополнительного эффекта смешивания в пересекающихся потоках материала по той причине, что общий кольцевидный поток материала сходит с поверхности конуса в разные моменты времени, разделяясь на несколько частей, которые, впоследствии, пересекаются друг с другом в кольцевом пространстве между ротором и корпусом смесителя. Далее материал ссыпается по внутренней поверхности корпуса 1 к выходному патрубку 9 и попадает на витки перфорированного шнека 9. За счет того, что при вращении вала витки шнека осуществляют подъем материала вверх, происходит его рециркуляция. Часть материала через перфорацию шнека и зазор между ним и патрубком просыпается вниз и выходит из смесителя в виде готовой смеси.

С целью проверки новых технических решений на данном смесителе провели исследования по определению соотношения сыпучих компонентов на качество получаемой смеси, состоящей из крахмала и сахара. В процессе проведения эксперимента были приготовлены смеси с различными концентрациями смешиваемых компонентов. Для этого в объем крахмала, массой, равной 1,5÷2 кг разово вносили необходимую порцию сахара, и подвергали смешиванию в новом смесителе. Готовая смесь непрерывно ссыпалась на ленточный пробоотборник. Далее из различных точек смеси находящейся обиралось 15 проб примерно одинаковой массы (масса одной пробы составляет приблизительно 10 гр.). Каждая проба подвергалась взвешиванию на электронных весах (точность взвешивания до 0,005). Затем проводился ситовой анализ, с помощью которого разделяли компоненты, определяя массу сахара для её отношения общей массе пробы, с целью вычисления концентрации ключевого компонента получаемой смеси. Далее при помощи коэффициента вариации (неоднородности) определяли качество получаемой смеси.

Результаты экспериментов представлены в виде графика (*рис. 2*).

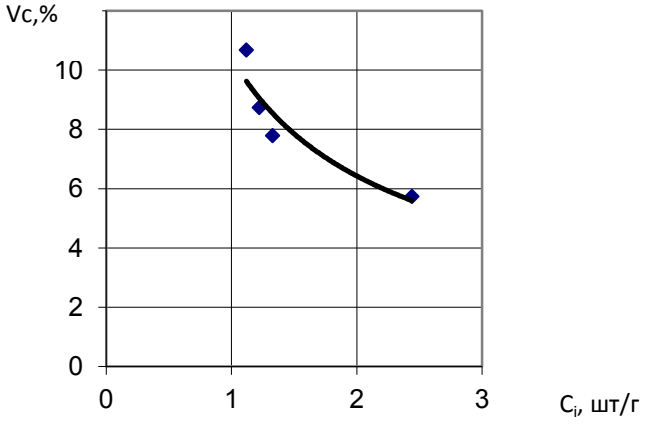


рис. 2 График зависимости коэффициента неоднородности от концентрации частиц ключевого компонента в смеси

Из анализа графической зависимости видно, что при уменьшении концентрации ключевого компонента в пробе коэффициент неоднородности возрастает, т.е. качество смеси ухудшается.
Следовательно, что для получения смеси удовлетворительного или более хорошего качества концентрация ключевого компонента в пробе должна находиться в пределах от 2 и более, что соответствует массовой доли 0,015 и более.

Следующим этапом исследований стало определение удельных затрат энергии на осуществление процесса смешивания. Для этого производились измерения мощности, потребляемой электродвигателем, при заданной производительности смесителя. Эксперименты проводились при трех значениях производительности и при частоте вращения шнека 4 об/с.

Результаты экспериментов представлены в виде гистограммы (*рис. 3*).

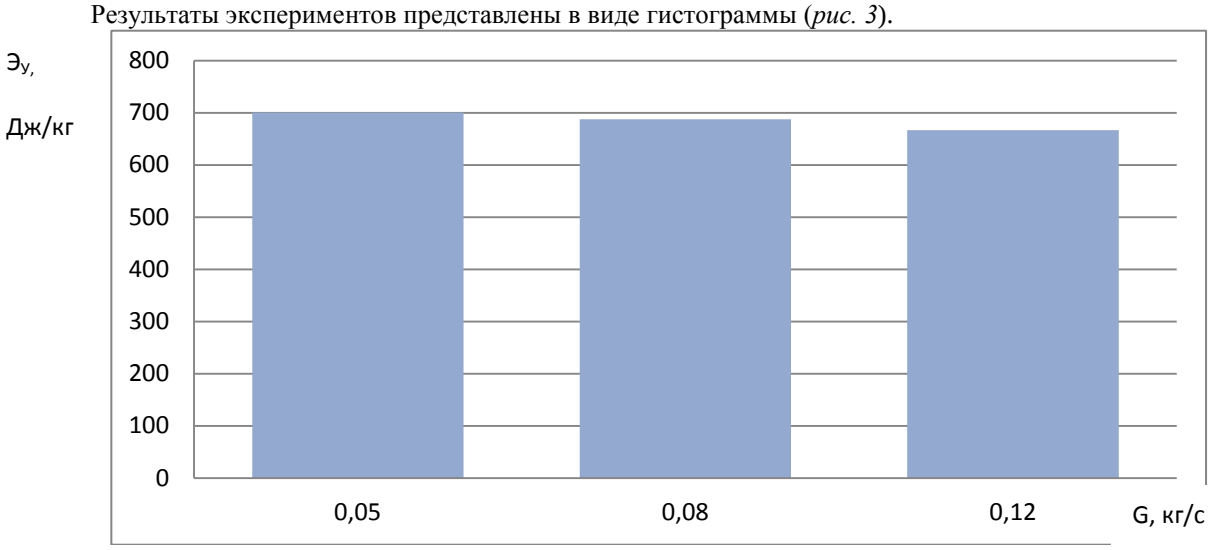


Рис. 3 - Гистограмма удельных затрат энергии при процессе смешивания

Из рисунка 3 видно, что значения удельных энергозатрат остаются постоянными при увеличении производительности смесителя (в исследуемом диапазоне) при частоте вращения шнека равной 4 об/с.

Затем сравнивали энергопотребление при использовании сплошного шнека и перфорированного. Для этого измерялась потребляемая электрическая мощность, при которой происходит проворачивание шнека, погруженного в сыпучую массу различных материалов. Напряжение на двигатель лабораторной модели подавалось через ЛАТР. Потребляемая электрическая мощность измерялась ваттметром. Полученные результаты представлены в таблице:

Наименование материала	Потребляемая электрическая мощность, Вт		Снижение потребляемой электрической мощности, %
	Сплошной шнек	Перфорированный шнек	
мука	45	38	18,4
крахмал	43	37	16,2
сухое молоко	53	45	17,8

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что использование перфорированного шнека позволяет снизить энергопотребление в среднем на 15…20%.

Выводы:

1) Выявлено, что для получения сухих комбинированных продуктов наиболее целесообразно использовать смесители центробежного типа, поскольку они характеризуются высокой интенсивностью процесса смешивания, за счет направленной организации движения тонких разреженных слоёв, обеспечивают надежное сглаживание пульсаций входных материалопотоков, это позволяет получать смеси хорошего качества при большом соотношении смешиваемых компонентов.

2) При получении смеси крахмал-сахар рекомендуется брать концентрацию ключевого компонента в пределах от 1,5 до 2,2 шт/гр, поскольку при этом коэффициент неоднородности равен 5 – 7%, что соответствует смеси хорошего качества.

3) Для получения комбинированных продуктов экономически эффективнее использовать перфорированный шнек, так как его удельное энергопотребление ниже на 15…20 % чем у цельного.

Список публикаций:

[1] Бородулин, Д.М. Развитие смесительного оборудования центробежного типа для получения сухих и увлажненных комбинированных продуктов: монография /Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. – Кемерово, 2012.–178с.

УДК 664.3:621.798

Структура торгового ассортимента пива, реализуемого на потребительском рынке Кемерово, по типу и вместимости упаковки

Киселев Константин Владимирович*

Цветков Егор Викторович**

***Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*

**Кемеровский технологический институт пищевой промышленности*

Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор

tf@kemtipp.rum

Вопрос о типе упаковки является в настоящее время дискуссионным в свете ведущихся с конца 2011 г. и по настоящее время открытых дебатов о возможности использования для упаковки пива ПЭТ (полиэтилентерефталат) бутылок. Экономическая эффективность ПЭТ бутылок объясняется использованием этой упаковки для низкоценовых сегментов торгового предложения пива и масштабностью промышленного производства этого типа упаковки. Опасность использования полиэтилентерефталата для упаковки напитков заключается в возможности перехода бисфенола А (4,4'-дигидрокси-2,2-дифенилпропана) в пиво из материала ПЭТ. Он опасен даже в очень малых количествах.

Оценивая преимущества пластиковой и стеклянной бутылок, следует отметить, что пластиковая имеет ряд логистических преимуществ: она легче, не хрупкая вследствие чего не бьется при доставке и складировании, дешевле, не требует мойки, т.к. не является возвратной.

С точки зрения экологии ПЭТ упаковка, как и стеклянные бутылки, нуждается в промышленной переработке, для чего требуется организованный сбор использованных бутылок в раздельные контейнеры. Это успешно реализуется в экономически развитых рынках, к которым РФ по данному критерию, к сожалению, не относится.

Несмотря на то, что стеклобутылка применяется для упаковки пива уже более 150 лет, жестяная банка для упаковки пива, по мнению специалистов, имеет неоспоримые преимущества: не пропускает свет и воздух, которые портят вкус пива, и гарантирует полную защиту напитка от внешних воздействий; не нуждается в консервантах, хотя обеспечивается более длительный срок хранения; гарантирует абсолютную стерильность готового напитка; банку легко транспортировать - она не бьется и весит в три раза меньше стеклянной тары; банку удобно складировать, за счет отсутствия горлышка она занимает на 30% меньше площади, чем стеклянная бутылка; банка полностью подлежит утилизации.

Сейчас более 60 стран по всему миру производят пиво в таре всевозможных размеров. Лидером по продажам пива в металлических банках выступает США, реализующие 45 % мирового и более 60% - национального товарооборота баночного пива (более 105 млрд. банок в год), на втором месте - Япония, далее - Бразилия и Китай. В суммарном товарообороте 70% банок изготовлены из алюминия и 30% - из стали.

В соответствии с поставленной целью был определен объем структуры потребительского спроса в г. Кемерово в зависимости от вида упаковки пива. Структура потребительского спроса определена на пиво в натуральных единицах (литры), а также в денежных единицах (рубли) в зависимости от типа упаковки.

Как показали исследования, физический объем потребительского спроса на 60 % представлен пивом в стеклобутылках (СБ), 22 %- в ПЭТ бутылках и 18% - в металлических банках (ЖБ). Исследования тех же дескрипторов, но в денежном исчислении, указывает также на преобладание в товарообороте, получаемом в местах розничных продаж, пива в стеклобутылках (64%), тогда как позиции ПЭТ и ЖБ поменялись местами: пиво в ЖБ занимает 24 %, а в ПЭТ - только 12 %. Становится очевидным разрыв интересов покупателей и продавцов: покупатели приобретают низкоценовое пиво в ПЭТ, которое для розничных продавцов не имеет значительного коммерческого интереса.

Вместе с тем необходимо заметить, что в анализируемом сегменте потребительского рынка РФ (супермаркеты) ПЭТ упаковки пива не имеют существенной доли в суммарном спросе ни в физическом, ни в денежном исчислении (22 и 12 %, соответственно). Доля ПЭТ упаковок в структуре доходов, получаемых от реализации пива, также мала (12 %).

С учетом принятого утверждения о значимости супермаркетов, как основного формата розничной торговли, можно также высказать предположение о беспочвенности утверждения краха пивного рынка в РФ при отказе от ПЭТ как типа пивной упаковки, высказанного представителями пивного лобби всех уровней по поводу обсуждения инициативы Росалкогольрегулирования о запрете хождения ПЭТ по территории Таможенного союза.

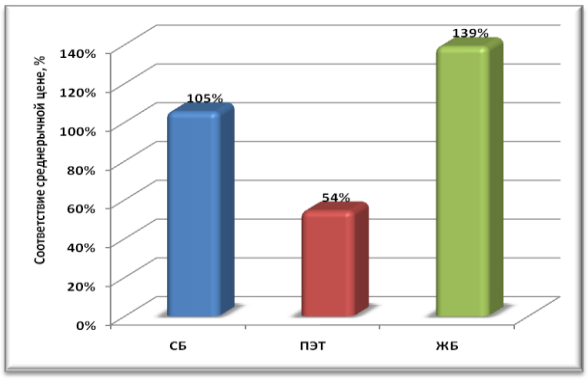


Рис. 1. Диаграмма уровней средневзвешенных цен на пиво в супермаркетах СФО в зависимости от типа упаковки

На рисунке приведена диаграмма уровней средневзвешенных цен на пиво, реализованное в сибирских супермаркетах в различных упаковках. Как можно заметить, пиво в жестяных банках имеет самый высокий уровень цен относительно среднерыночной цены. Такое положение дел можно объяснить тем, что в эту категорию пива вошли товарные марки преимущественно импортируемого пива из аутентичных регионов (36 % в товарообороте, исчисленном физическими единицами, но 64 % - в денежных единицах и в сумме полученного дохода от реализации; при этом его доля в численности товарных артикулов всего баночного пива достигает 40%), которые имеют существенно выше уровень розничной цены в сравнении с пивом, произведенным на территории РФ.

Правительство РФ с особым вниманием относится к борьбе со злоупотреблениями алкоголем. Президент страны составил перечень поручений к российскому правительству. Среди них объем упаковок продаваемых в России слабоалкогольных коктейлей и подобных напитков (пиво к ним не относится) ограничен до 330 см^3.

Главный санитарный врач РФ и международная конфедерация обществ потребителей также выступают за государственное регулирование вместимости розничной упаковки пива в сторону ее всемерного снижения. Результаты маркетингового исследования потребительских предпочтений упаковок пива различной емкости демонстрируют, что более трети всех респондентов благоприятно высказываются в пользу упаковок вместимостью 330 см^3.

Поскольку покупатели и потребители пива высказываются о своих предпочтениях вместимости упаковки, а данный вопрос имеет важное значение для реализации государственной стратегии в сфере алкогольной политики, нами изучена структура потребительского спроса на пиво путем выделения дескрипторов вместимости упаковки.

Наиболее существенную долю (более ⅔ суммарного объема - 67,9 %) в этой структуре занимает упаковка традиционной для РФ емкости 500 см3 (0,5 л). Реализованный спрос, исчисленный в физических единицах, на пиво в упаковках меньшей емкости имеет незначительную долю - 3,9 %. Значительную часть суммарного объема реализованного спроса (28,1 %) занимают упаковки большой вместимости 1000÷5000 см3. упаковки стандартной емкости 500 см3 в суммарном объеме реализованного спроса занимают также ⅔ суммарного объема (67,7 %), упаковки меньшей вместимости (330 см3) также занимают долю в 9,9 %, что и в случае спроса, исчисленного в физических единицах (9,9 %). Упаковки большой вместимости 1000-5000 см3 имеют совокупную долю (22,5 %) аналогичную ситуации со спросом, исчисленном в физических единицах. Аналогичная структура и в распределении дохода от реализации пива в указанных видах упаковки Совпадение всех этих данных свидетельствует о наличии коммерческой гармонии между поставщиками и продавцами, согласованности с покупательскими интересами. Такой характер результатов утверждают высокую степень их корректности.

Исследование уровня средневзвешенных цен на пиво в упаковках разной вместимости в сравнении со среднерыночной ценой показало, что минимальную цену за единицу объема имеют упаковки повышенной вместимости (1500÷3000 см^3). Эти упаковки содержат пиво российских товаропроизводителей. Существенно от этих уровней отличаются упаковки малой и большой вместимости. Так, упаковки малой вместимости (330 см^3) имеют уровень средневзвешенной цены за единицу объема напитка в 2,55 раз выше, чем упаковки вместимостью 500 см^3. Это связано с тем, что в этом сегменте потребительского спроса импортируемые товарные артикулы (ТА) составляют 73,3 % в суммарной численности упаковок данной вместимости, 55,4 % - в суммарном объеме спроса, исчисленного в физических единицах и 75,7 % - в денежных единицах. Такое же значение импортируемые ТА имеют и в суммарном объеме полученного дохода от реализации пива в упаковках данной вместимости (75,7 %).

УДК 663.8:635.13

Повышение выхода морковного сока с использованием биокаталитических способов воздействия на мезгу

Косых Юлия Петровна
Пазий Дарья Михайловна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор
julis_89_17@mail.ru

В настоящие время большой популярностью среди населения российских регионов пользуются соки и напитки на их основе ввиду того, что они богаты витаминами, минеральными, пектиновыми и ароматическими веществами. Большую часть всего ассортимента занимают соки из плодов и ягод, овощные же представлены в малом количестве.

Преобладающее место среди овощных соков занимает традиционно томатный, реже морковный, это связано, в первую очередь, с трудностью в технологии производства, хотя морковный сок значительно превосходит томатный по минеральному и витаминному составу. Томатный сок, как правило, получают из концентрированных томатопродуктов путем разведения водой до необходимой массовой доли сухих веществ.

Вода, используемая для этих целей, должна быть соответствующим способом подготовлена, она должна быть предварительно умягчена. Но, естественно, такой сок уже будет значительно отличаться по своим органолептическим характеристикам от сока прямого отжима, получено непосредственно из томатов.

В отличие от томатного сока, технология морковного в настоящее время не предусматривает его получения из концентрированного, а основана на выделении сока из натурального сырья. Морковь имеет жесткую структуру, сок находится в клетках, которые окружены плотной оболочкой и для его извлечения необходимы особые подготовительные операции. Такими технологическими операциями могут быть: тепловая обработка мезги, ее замораживание, электроплазмолиз и т.п. Но одним из наиболее эффективных приемов является использование биокаталитических способов воздействия на мезгу с применением микробных ферментных препаратов цитолитического и пектолитического характера.

Целью данной работы является исследование возможности повышения выхода сока из моркови при использовании биокаталитических методов воздействия на подготовленную мезгу.

В качестве объекта исследований использовалась морковь сорта «Нанская» урожая 2012 г., выращенная в совхозе «Береговой» города Кемерово. Основные показатели качества моркови (органолептические и физико-химические показатели) соответствуют требованиям, необходимым для выработки из нее сока высокого качества.

Основными стадиями производства морковного сока являются: сортировка для удаления гнилых и несъедобных экземпляров, мойка для облегчения инспекции и удаления поверхностных микроорганизмов, инспекция с целью контроля качества мойки, очистка от кожуры любым из известных способов, бланширование (кратковременная тепловая обработка) для облегчение выхода сока, измельчение для увеличение выхода и выделение сока путем прессования или протирания.

Первые стадии, такие как сортировка, инспекция и мойка не могут влиять на повышение выхода сока ввиду того, что основная их цель – обеспечить чистоту сырья, в том числе и микробиологическую, а также равномерность его переработки.

Основными стадиями, оказывающими существенное влияние на выход сока, являются измельчение и последующая обработка мезги.

Для увеличения выхода сока, как указывалось выше, традиционно существуют несколько способов, такие как электродиализ, под влиянием электрического тока большой силы происходит разрушение белково-липидных мембран; тепловая обработка, нагревание до высоких температур вызывает коагуляцию белков цитоплазмотических мембран, в результате чего увеличивается проницаемость клеток и замораживание, при медленном замораживании образующиеся кристаллы льда разрывают клетку.

На первом этапе исследования нами выбран способ предварительной обработки мезги. Для этого был проведен сравнительный анализ двух способов: замораживание сырья и обработка ферментными препаратами с контрольным образцом, для определения более эффективного способа предварительной обработки.

Для замораживания мезгу выдержали при температуре -2 °С в течение 24 часов, после чего извлекли сок методом прессования. Обработку мезги пектолитическим ферментным препаратом пектолитического действия в количестве 0,01 % к массе мезги проводили при температуре 40 ^{0}С и продолжительности выдержки при этих условия 1 час. В результате проведенного эксперимента установлено, что у сока полученного из ферментированного сырья выше кислотность, массовая доля сухих веществ и содержание β-каротина по сравнению с остальными образцами. Это свидетельствует о перспективности внедрения в технологию производства соков и нектаров на основе моркови стадии ферментации сырья для получения продукта более высокой пищевой ценности. В качестве контроля служил образец мезги не подвергавшийся предварительному ферментативному воздействию.

На втором этапе эксперимента был выбран вид ферментного препарата и режим воздействия его на мезгу. Для цели настоящих исследований использовались ферментные препараты «Fruktocim Muster», «Fruktocim Kollor», «Fruktocim P6L», α-амилаза, биоглюканаза и эндо-1.3(4)-β-глюканаза. Данные препараты обладают различным спектром действия в зависимости от наличия в них тех или иных активных ферментов.

Эксперимент проводился в 2 стадии: на первой определяли степень воздействия на мезгу различными ферментными препаратами, эффективность воздействия судили по выходу сока. Для этого в подготовленную мезгу вносили ферментный препарат в рекомендуемой концентрации (0,01 %) и выдерживали при температуре 40 °С в течение 1 и 2 часов, после чего извлекали сок методом прессования. В качестве контроля был использован сок, выделенный из мезги без обработки ферментами. В результате проведенного эксперимента было установлено, что при обработке мезги ферментным препаратом Fruktocim Kollor выход сока увеличился

на 37 % по сравнению с контролем. Кроме этого в результате проведенных исследований было установлено, что оптимальной продолжительностью воздействия ферментов на мезгу является обработка в течение 2 часов. Дальнейшее увеличение продолжительности обработки не приводит к существенному повышению выхода сока, но значительно повышает энергетические затраты, поэтому оно не является целесообразным.

Второй стадией эксперимента являлся подбор оптимальной концентрации и температуры воздействия на мезгу ферментных препаратов Fruktocim Kollor и Fruktocim P6L, так как в предыдущем опыте они дали наибольший выход сока по сравнению с контролем и другими ферментными препаратами. Для этого в подготовленную мезгу вносили рекомендуемые нами для данного этапа исследований ферментные препараты в концентрациях от 0,01 до 0,02 %.

По результатам проделанных экспериментов можно сделать вывод о выборе обработки мезги пектолитическими ферментными препаратами в качестве оптимального режима предварительной подготовки мезги в производстве морковного сока. Также можно рекомендовать использование ферментного препарата «Фруктоцим Коллор» в концентрации 0,015 %, при температуре 45 °С и времени воздействия 2 часа, для наиболее высоких показателей выхода сока.

УДК 36.95:28.072

Особенности применения ИФ-лучей в технологии вакуумного подсгущения сырья при производстве молочно-белковых паст

Котлярова Мария Викторовна
Бардокина Наталья Валерьевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Буянова Ирина Владимировна, д.т.н., профессор
manja250890@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется разработке высококачественных молочных продуктов. В условиях современного рынка производство качественной, рентабельной, конкурентноспособной продукции просто невозможно без использования передовых технологий и инновационных решений в области обеспечения людей молочными продуктами. Создание изделий массового потребления повышенной пищевой и биологической ценности, а также продуктов профилактического и диетического назначения требует расширения и совершенствования сырьевой базы отечественной промышленности.

В настоящее время все большее внимание приобретают молочно-белковые продукты. Разработка новых доброкачественных видов молочных продуктов является самым важным течением в научных исследованиях. Следовательно, возникает задача о способах получения молочной продукции без изменения качественных показателей.

Из изученных методов обезвоживания наиболее рациональным с точки зрения получения продукта с высокими свойствами является метод вакуумного обезвоживания при инфракрасном энергоподводе (терморадиационный).

Целью данной работы является исследование особенностей применения ИФ-лучей для подсгущения молочного сырья в условиях вакуума в технологии молочно-белковой пасты.

Экспериментальные исследования проводились в научно-исследовательских лабораториях Кемеровского технологического института пищевой промышленности. Объектами исследования явились обезжиренное молоко, молоко пастеризованное 2,5% жира и сквашенная смесь 2,5% жира. Перед проведением экспериментальных исследований проводили оценку состава и качества сырья для выработки молочно-белковых паст.

Молочно-белковые пасты обладают ценными диетическими и лечебными свойствами. Они благоприятно влияют на деятельность желудка, печени, улучшают обмен веществ. Поэтому их широко используют для питания детей и людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы. Все молочно-белковые пасты вырабатывают из пастеризованного обезжиренного или нормализованного молока путем сквашивания его чистыми культурами молочнокислых бактерий и с последующим добавлением к белковой основе сливок, вкусовых и ароматических веществ [3].

Молочно-белковую пасту вырабатывают следующих видов: 4%-ной и 8%-ой жирности, нежирную способом прессования; 4%-ной жирности и нежирную способом подсгущения; 8%-ной и 4%-ной жирности, нежирную, сладкую, плодово-ягодную выработанные обезвоживанием сгустка на сепараторе [3].

Сырьем для выработки молочно-белковой пасты по традиционной схеме является свежее обезжиренное или нормализованное молоко. В молоко, пастеризованное при температуре 85 - 90°С с выдержкой 15 мин, и охлажденное до температуры заквашивания (40-42°С), вносят 5-8% закваски, приготовленной из смеси чистых культур ацидофильной палочки или термофильных и мезофильных молочнокислых стрептококков в соотношении 1:1. Продолжительность сквашивания до образования прочного сгустка кислотностью 80-90°Т составляет 3-4 ч [3].

Готовый сгусток разрезают и оставляют на 40-50 мин для его уплотнения и частичного отделения сыворотки. Отделение сыворотки и прессование сгустка можно производить в бязевых или лавсановых мешочках. Для регулирования влаги используют также пресс-тележки либо сепараторы-творогоотделители. Затем белковая основа охлаждается. После этого, к молочно-белковой основе добавляют в зависимости от избранной рецептуры наполнители (сахарный сироп, сливки, плодово-ягодные сиропы, повидло, джем, конфитюр, варенье и другие вкусовые и ароматические вещества).

Фасуют и упаковывают пасту порциями массой по 200 и 250 г. Срок хранения - не более 36 ч при температуре не выше 6 °С [3].

Особенностью новой технологии является получение молочно-белковой пасты, с использованием метода подсгущения, применяя терморадиационное выпаривание воды. В результате исследований обоснованы оптимальные режимы вакуумного терморадиационного обезвоживания. По комплексу показателей качества, а также по энергетическим затратам рациональными режимными параметрами являются: температура в вакуумной камере от 45 до 60 °С, мощность нагрева инфракрасными лучами – 400 Вт; толщина слоя сырья – 10 мм, остаточное давление в камере – 2-3 кПа.

Технология предполагает использование подсгущения сырья на разных стадиях производства.

1. Получение молочно-белковой пасты из обезжиренного или нормализованного молока методом подсгущения сырья в вакуумной камере при теплорадиационном энергоподводе (ИФ- лучи) с последующим заквашиванием и сквашиванием концентрированного молочной основы и внесением рецептурных компонентов.

2. Получение молочно-белковой пасты из подсгущенной сквашенной молочно-белковой основы.

Отличительной чертой является то, что результатом изобретения является повышение массовой доли сухих веществ продукта, продление хранимоспособности продукта, а также повышение органолептических показателей, пищевой и биологической ценности.

Рассмотрим **первый способ** технологии терморадиационного обезвоживаня.

Технологическая схема получения молочно-белковой пасты из обезжиренного или нормализованного молока методом подсгущения состоит из следующих этапов:

- **выработки сквашенной смеси**

Доброкачественное обезжиренное или нормализованное молоко после пастеризации и охлаждения направляют для заквашивания. После ввода чистых культур термофильных и мезофильных молочнокислых стрептококков производят сквашивание. Закваска добавляется в молоко из расчета 30 – 50 кг на 1000 кг молока в соотношении 1 : 1.

- **процесса терморадиационногообезвоживания сквашенной смеси до требуемого содержания сухих веществ**

Полученную сквашенную смесь подвергают терморадиационному выпариванию с использованием инфракрасного излучения в условиях вакуума до требуемого содержания сухих веществ. Выпаривание воды приведет к увеличению концентрации всех сухих веществ молока.

- **получение молочно-белковой пасты**

К полученной кислой молочно-белковой основе добавляют рецептурные компоненты: сахар в виде сиропа и фруктово-ягодные сиропы (расчет количества наполнителей производится по рецептам). Далее производится смешивание всех составных частей пасты для получения однородной консистенции и состава. Паста имеет свои характеристики.

После чего полученную молочно-белковую пасту фасуют, упаковывают, маркируют и отправляют на хранение. Храниться паста при температуре 2-4ºС трое суток.

По второму способу технологии терморадиационного обезвоживания технологическая схема получения молочно-белковой пасты по второму способу терморадиационного обезвоживания состоит из следующих этапов:

- **процесса терморадиационногообезвоживания нормализованного или обезжиренного молока до требуемого содержания сухих веществ**

Обезжиренное или нормализованное молоко после пастеризации и охлаждения направляют на терморадиационное обезвоживание. До требуемого содержания сухих веществ. Выпаривание воды приведет к увеличению концентрации всех сухих веществ молока.

- **заквашивание подгущенной смеси**

Полученную подсгущенную молочную основу после обезвоживания направляют для заквашивания. После ввода чистых культур термофильных и мезофильных молочнокислых стрептококков производят сквашивание. Закваска добавляется в молочную основу из расчета 30 – 50 кг на 1000 кг молока в соотношении 1 : 1.

- **получение молочно-белковой пасты**

К полученной кислой молочно-белковой основе добавляют рецептурные компоненты: сахар в виде сиропа и фруктово-ягодные сиропы (расчет количества наполнителей производится по рецептам). Далее производится смешивание всех составных частей пасты для получения однородной консистенции и состава. Паста имеет свои характеристики.

После чего полученную молочно-белковую пасту фасуют, упаковывают, маркируют и отправляют на хранение. Хранится паста при температуре 2-4 ºС трое суток.

Выработка молочно-белковых паст должна осуществляться с принятыми режимами и операциями по технологическим инструкциям в соответствии с требованиями ГОСТ или ОСТ на производство молочно-белковых паст.

Для осуществления концентрирования вначале проводится оценка качества готового обезжиренного или нормализованного молока по комплексу показателей качества: органолептическим свойствам, физико-химическим.

Особое внимание уделяется вкусу, запаху и консистенции. Дается заключение экспертов о соответствии данного вида молока требованиям стандарта по химическому составу, свойствам, микробиологическим показателям.

На производство молочно-белковых паст методом подсгущения направляется обезжиренное молоко с массовой долей жира 0,05 % или нормализованное молоко ж = 2,3 %, либо уже заквашенная смесь подвергается подсгущению способом теплорадиационного выпаривания.

Список публикаций:

[1] Курносова М.В., Иванова А.Ю. // Пищевые продукты и здоровье человека: тезисы докладов международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово: КемТИПП, 2012. – С. 169-170.

[2] Буянова И.В., М.В. Курносова // Сборник материалов VIII Специализированного конгресса «Молочная промышленность Сибири – 2012». – Барнаул, 2012. – С.46 –50.

[3] Курносова М.В., Иванова А.Ю. // Подготовка инженерных кадров для пищевой промышленности: тезисы докладов международной молодежной конференции. - Кемерово: КемТИПП, 2012. – С. 37-41.

[5] Курносова М.В. // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово: КемТИПП, 2013. – С. 310 – 315.

[6] Буянова И.В., Курносова М.В. // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки: сборник научных статей Международной заочной научно-практической конференции / CreateSpace 4900, LaCrossRoad, NorthCharleston, SC, USA29406. 2013, т2. – С.125 – 128.

УДК 663.8:635

Разработка технологии сброженых овощных соков

Кожемяко Анастасия Владимировна
Вечтомова Елена Александровна, Рудницкий Станислав Олегович,
Султрекова Динара Витальевна, Пазий Дарья Михайловна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор
vechtomowa.lena@yandex.ru

Наличие овощей в ежедневном рационе снижает потребность организма в витаминах и микроэлементах, а также улучшают процесс усвоения организмом других веществ, в том числе белков и жиров. Одним из полезных свойств овощей является бактерицидная способность, поэтому овощи являются необходимой составной частью рациона, как больных, так и здоровых людей. Употребление овощей способствует улучшению аппетита, стимулирует функции слюнных желез, желудка и поджелудочной железы, улучшает процессы желчеобразования и желчевыделения, нормализует микрофлору кишечника, предотвращает самоотравление организма ядовитыми веществами, которые поступают из кишечника, а так же поддерживает и сохраняет биохимический баланс в организме. Кроме того, овощные соки являются прекрасным средством очищения организма от накопившихся шлаков и токсинов.

С точки зрения физиологии овощные и фруктовые соки можно отнести к особой группе напитков - питательные напитки. Свежевыжатые соки из овощей представляют большую ценность, чем фруктовые соки, так как не содержат фруктозы, либо в значительно меньшем количестве. Овощные соки, приготовленные из зеленых овощей, в своем составе содержат много хлорофилла, который идентичен по своему составу гемоглобину крови и легко усваивается организмом, и который эффективно помогает при детоксикации, а, следовательно, овощные соки являются отличным помощников в борьбе с лишним весом. Также овощные соки содействуют процессу очищения печени, способствуют укреплению стенок сосудов, противостоят онкологическим заболеваниям, защищают нервную систему и повышают иммунитет.

Одним из видов переработки овощей, является производство овощных соков. Высокая диетическая ценность овощных соков обусловлена содержанием в них витаминов и минеральных веществ. С каждым годом спрос на овощные соки повышается, тем самым возрастает производство и расширяется линейка ассортимента.

Морковный сок является прекрасным способом очищения организма в целях оздоровления. Такой сок обогащен каротином, витаминами группы В, кальцием, калием и другими минеральными веществами. Морковный сок очень полезно употреблять детям, а также при проблемах с кожей, зрением, ослаблением иммунитета.

На первом этапе эксперимента представляло интерес оценить качество овощей, реализуемых на рынке г. Кемерово и соков на их основе. С этой целью провели анализ качества моркови сорта «Нантская», реализуемой совхозом «Береговой». Овощное сырье исследовали по органолептическим показателям и принимали решение о возможности его дальнейшей переработки. Из сырья, удовлетворяющего требованиям ГОСТ, отжимали сок и оценивали его по основным физико-химическим показателям. Выход сока составил в среднем 56 - 70 % .

Подбор купажированных смесей для брожения проводился органолептическим путем, учитывая оптимальный показатель pH и количественное содержание сухих веществ среды для брожения дрожжей. Т.к. сок облепихи имеет кислотность 1,11%, то и показатель pH имеет более низкие значение 4,23, что указывает на среду с повышенной кислотностью. В свою очередь pH морковного сока близок к нейтральному [2]. Купажирование соков позволит достичь значений pH, близких к оптимальным для протекания процессов брожения. На основе органолептического анализа наилучшими вариантами сочетаний овощного и плодово-ягодного сырья стали: «морковь + облепиха» с добавление воды и 60% сахарного сиропа. Благодаря чему была достигнута необходимая кислотность и приятный, слаженный вкус и аромат.

Рецептурный состав купажированных соков представлен в таблице:

№ образца	Компоненты, входящие в состав образца, %			
	Сок моркови	Сок облепихи	Вода	Сахарный сироп
Образец 1	38,7	25,8	32,3	3,2

Приготовленный образец отличался кисло-сладким вкусом, гармоничным ароматом с преобладанием во вкусе овощных нот, а в аромате плодово-ягодных, цвет напитков соответствовал сырью, из которого был изготовлен.

Физико-химические показатели купажированного сока представлены в таблице:

Образец	Показатели					
	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля титруемых кислот, %	pH	Массовая доля каротиноидов,	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/10 г	Количество общего азота, мг/100
Образец 1	7,5	0,32	5,21		-	58,8

На следующем этапе эксперимента представляло интерес изучить процесс сбраживания овощного купажированного сока. Для сбраживания применяли дрожжи хлебопекарные спрессованные, семейства Saccharomycetaceae, рода Saccharomyces, вида cerevisiae. Предварительно дрожжи регенерировали в течение 2 часов, при температуре 30 °С. Такая подготовка дрожжей необходима для активации жизнедеятельности, накопления биомассы и размножения.

Норму внесения дрожжей приняли – 20 млн.кл/см^3.

Купажированную смесь подвергали брожению при t=30 °С. Процесс брожения контролировали по убыли сухих веществ.

Далее, сброженную смесь отделяют от слоя дрожжей и направляют на фильтрование. Сок нагревают до температуры 80 – 85 °С в течение 10-15 минут, охлаждают до t=25 – 30 °С и еще раз фильтруют. Физико-химические показатели сброженного овощного сока представлены в таблице:

Образец	Показатели			
	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля титруемых кислот, %	pH	Количество общего азота, мг/100
Образец 1	4,7	0,47	4,54	22,4

Уменьшение количества общего азота свидетельствует об активной жизнедеятельности дрожжей в ходе, которой происходил синтез азотосодержащих веществ.

Содержание сухих веществ снижается во время брожения в пределах нормы, что соответственно приводит к образования спирта в количестве, не превышающем 2 %.

Готовый образец обладает приятным гармоничным вкусом, свойственным сырью из которого он изготовлен, легкой кислинкой, цвет готовых напитков яркий, характерный для данного вида овоща.

Таким образом, в ходе экспериментальных исследований показана целесообразность разработанной технологии, учитывая расширение ассортимента соковой продукции и обогащения рациона потребителей продуктами из местного овощного сырья.

УДК 606:664.665

Разработка хлебобулочного изделия батона с лечебно-профилактическим эффектом для геродиетического питания

Кулуштаева Ботакоз Манарбековна
Асенова Бакыткуль Кажкеновна, Нурымхан Гульнур Несиптаевна, Касымов Самат Кайратович
Игенбаев Айдын Кайырбекович
Государственный университет имени Шакарима города Семей
Асенова Бакыткуль Кажкеновна, к.т.н., и.о. профессора
Kulushtaeva_89@mail.ru

В последние годы в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами, придающими ему лечебные и профилактические свойства. Лечебно-профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также изменения технологии их приготовления [1].

На основании выбранных компонентов экспериментальным путем была составлена рецептура хлеба: мука пшеничная 1 сорт-100кг, Lactobacterium acidophilus-0,05 кг, протертые семена кунжута-10,0 кг, соль поваренная пищевая-1,5 кг, сыворотка молочная натуральная-30.

По органолептическим показателям батон полностью соответствует требованиям стандарта (ГОСТ 27844-88). Внешний вид соответствует виду батона, форма продолговатая, цвет светло-желтый, состояния мякиша пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь, вкус и запах свойственный, данному виду изделий, без постороннего привкуса и запаха.

По физико-химическим показателям полученный батон соответствовал нормативно- технической документации: влажность батона – 35 %, пористость – 73 %, кислотность-3,0 ^{0}Т.

По пищевой ценности разработанный продукт не уступает по содержанию нутриентов существующим: белки+углеводы -60,1 %, жиры – 5,0 %, зола – 1,7 %, вода – 35 %.

Результаты исследования батона на содержание минеральных веществ представлены в таблице:

Наименование элемента	Нарезной батон	Содержание, %
Натрий	10.7	18,2
Магний	3.3 %	12,6
Алюминий	-	14,2
Кремний	4.4	7,74
Фосфор	около 5,4 %	15,8
Сера	1.9	11,2
Хлор	2,2	19,4
Калий	4,6	14,3
Кальций	2,4	8,57

Как видно из таблицы, содержание минеральных веществ в исследуемом батоне содержит в достаточном количестве, при недостатке калия появляется раздражительность, невозможность сосредоточиться, нарушения сердечной деятельности. Магний является необходимым для образования энергии в каждой клеточке нашего организма. Кальций - главный элемент в костной ткани. При недостатке кальция кости становятся хрупкими, замедляется рост волос, ногтей, на ногтевых пластинах появляются белесые пятна, зубы становятся более хрупкими. Фосфор является незаменим в рационе людей, которые заняты как умственным, так и физическим трудом. Фосфор необходим для функционирования нервных клеток, а также для построения костной ткани. Йод - основа образования тиреоидных гормонов (щитовидной железы). Многие из нас сталкиваются с недостатком йода, когда проявляются неприятные симптомы: раздражительность, нарушение сна, истонченные или выпадающие волосы, хрупкие ногти [2].

Были проведены исследования безопасности готового продукта батона на содержание тяжелых металлов, радионуклидов и на картофельную болезнь.

Целью исследования батона на микробиологические показатели было определение наличия возбудителя картофельной болезни. По результатам исследований культура типа B.mesentericus не было обнаружена, из чего следует вывод, что батон не подвергнется микробиологической порче, а именно картофельной болезни, в процессе хранения и реализации.

Исследования проведения масс-спектрального анализа было определение содержания тяжелых металлов в батоне. Результаты исследований показали, что содержание тяжелых металлов находится на очень низком уровне: свинец, мышьяк и ртуть – не обнаружены, кадмий – 0,0002 мг/кг. Следовательно продукция не представляет опасности здоровью человека.

С целью выяснения содержания в батоне радиоактивных веществ был проведен анализ удельной активности гамма- излучающего радионуклида цезия-137. В результате анализа данный радионуклид не обнаружен.

С точки зрения радиационной безопасности разработанный продукт не представляет угрозы здоровью человека. Стандартом регламентировано предельно допустимая концентрация (ПДК) радиоактивного элемента ^{137}Cs не выше 40 Бк/кг продукта. В исследуемом батоне не обнаружено следов радиации.

Экспериментальные исследования продукта проводились в лаборатории кафедры «Технология мясных, молочных и пищевых продуктов» Государственного университета имени Шакарима города Семей, в лаборатории инженерного профиля «Научный центр радиоэкологических исследований» и в филиале Республиканского Государственного Казенного Предприятия «Восточно-Казахстанский областной центр

санитарно-эпидемиологической экспертизы» Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан по городу Семей.

Список публикаций:

[1] Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Научные исследования по созданию хлебобулочных изделий нового поколения // Материалы международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века» / Кубан. гос. технол. ун-т. - Краснодар, 2009. - С. 39 - 42.

[2] Смольникова Ф.Х., Асенова Б.К., Асиржанова Ж.Б., Байтукенова Ш.Б., Касымов С.К., Нурымхан Г.Н. Повышение пищевой и биологической ценности хлеба. «Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігі: қазіргі жағдайы және болашағы» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары. 2012ж. – 320с.

[3] Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 548 с.

УДК 640.4:658.3

Современные подходы в управлении персоналом на предприятии общественного питания

Курбатов Артем Викторович

Воздвиженская Ксения Сергеевна

Кемеровской технологический институт пищевой промышленности

artvku@mail.ru

Известно, что золотое правило работы не только ресторана, но и предприятия пищевой промышленности «Гость всегда прав». Это свидетельствует о необходимости построения межличностных отношениях между гостями и сотрудниками предприятия. Успех в ресторанном бизнесе зависит от того, насколько гости довольны качеством обслуживания. А бизнес, выстроенный на обслуживании, на 90% зависит от квалификации персонала: менеджера и других специалистов «контактной зоны». Поэтому, бесспорно, удачно подобранный и обученный персонал – это начало успешной работы ресторана, квалифицированный персонал значительно повышает его рейтинг.

В настоящее время разработаны и функционируют программы обучения и стажировки персонала, выявлены и изучаются общие проблемы, связанные с наймом персонала, созданию кадрового резерва. Однако отсутствуют комплексные программы, охватывающие управление персоналом в целом. Это в свою очередь является одной из причин остро стоящей проблемы в ресторанном бизнесе - текучесть кадров. В общественном питании и на предприятии пищевой промышленности составляет от 2% до 40%.

Целью любой кадровой службы предприятия питания является совершенствование качества управления персоналом и разработка методов для управления этой системой. Основными задачами являются: улучшение качества подготовки персонала, повышения квалификации, а в связи с этим мониторинг и аттестация персонала.

Нами проведен анализ текучести кадров на предприятии ООО «Молодая гвардия», в состав которого входят рестораны «Иль Патио» и «Планета Суши». Исследования проводились в период с августа по январь 2013 года.

Основным элементом при анализе и оценке работы персонала предприятия является мониторинг. Он позволяет оценить эффективность работы системы управления персоналом. Постоянный мониторинг позволяет руководству предприятия иметь представление о качестве работы сотрудников. В результате постоянного сбора данных можно проследить:

- несоответствия, возникающие на входе и выходе процессов;
- отклонения от установленных норм качества продукции и услуг, выявленные у потребителей;
- несоблюдение требований должностных инструкций и положений о структурных подразделениях;
- нарушение правил дисциплины труда, установленных на предприятии;
- возникновение производственных конфликтов.

В рамках изучения проблемы текучести кадров на обследуемом предприятии проведен анализ эффективности работы персонала.

Анализ организационной структуры показал, что количество управленческого персонала составляет 6 человек, производственного – 15 человек, обслуживающего – 11 человек, прочие сотрудники – 8 человек. В штате организации предусмотрена ставка работника кадровой службы, который непосредственно занимается поиском, отбором, наймом новых сотрудников.

Для данного предприятия характерна вертикаль (линейность структуры): высший руководитель — линейный руководитель, а подразделения — исполнители. Имеются как вертикальные связи (признак линейной структуры), так и функциональные (признак функциональной структуры). При этом необходимо отметить, что функциональные связи малы и значительное место занимает линейные связи.

В связи с этим для более эффективного функционирования организационной структуры было рекомендовано:

- определить зоны компетенции нижестоящих руководителей и делегирование им соответствующих полномочий;
- позволить проявлять инициативу работникам низших уровней, путем внесения предложений в решение проблем;
- разработать критерии эффективности и качества подразделений и системы мотивации ориентированной не только на результаты конкретного подразделения, но и предприятия в целом;
- правильный подбор кадров, в первую очередь первого лица предприятия и управленцев низшего уровня.

Проанализированы основные показатели движения персонала на предприятии результаты представлены в таблице:

Показатели	**Сентябрь**		**Январь**		**Отклонение**
	Чел.	**Уд.вес,%**	**Чел.**	**Уд.вес,%**	
Среднесписочная численность персонала	60		40		-20,0
Количество принятого персонала	11	18,3	10	25	+1,7
Количество уволившегося персонала	10	16,6	3	7,5	-10,6
Коэффициент оборота по приему (Rпр)	0,183		0,25		+0,067
Коэффициент оборота по выбытию (Rвыб)	0,166		0,06		-0,106
Коэффициент оборота кадров (Rоб)	0,017		0,24		+0,223
Коэффициент текучести кадров (Rтек)	16,67		6,00		-10,67

Результаты таблицы показывают, что за обследуемый период в сентябре 2013 г было принято 11 человек (повара и официанты), а в январе 2014 г – 10 (повара и официанты). Уволились по разным причинам в сентябре – 10, а в январе -3.

Это свидетельствует о том, что коэффициенты приема (0,183) и увольнения (0,166) кадров имеют тенденцию к снижению, однако абсолютные цифры выражают необходимость разработки организационных мероприятий по найму сотрудников.

В связи с этим нами было рекомендовано:
- разработать и внедрить учебную программу ориентации и адаптации нового сотрудника;
- внедрить практику наставничества (стажерство);
- проводить мини-тренинги;
- заблаговременно подбирать персонал в профильных учебных заведениях;
- проводить конкурсы для стимулирование самообучения и повышения мотивации и лояльности к организации;
- создать и поддерживать внешний кадровый резерв посредством обучения по типу наставничества.

Обучение должно быть направлено, в том числе на оценку работы персонала и принятие решений по улучшению качества деятельности путем проведение дополнительных тренингов, повышение и понижение в должности, увольнение и т. п. Мониторинг и аттестации после обучения могут осуществляться на основе профессиональной карты оценки работы сотрудника.

Профессиональная карта – документ, который позволяет выявлять недостатки в работе и подготовке сотрудника, а также проводить работу по устранению этих недостатков. Она состоит из ряда разделов, характерных для видов работ выполняемых сотрудником. По этим разделам осуществляется прослеживаемость работы сотрудника. Для оценки работы сотрудников разработана шкала, учитывающая обозначенные разделы

и позиции: 1 - необходимо пересмотреть отношения к работе; 2 - необходимо улучшить работу; 3 - замечаний нет; 4 - оценка выше норм требований.

Так, профессиональная карта оценки работы официанта состоит из трех разделов:

- соблюдение правил внешнего вида, санитарии и гигиены;
- коммуникабельность и умение работать в команде;
- уровень продаж официанта.

В анализе работы и оценке соответствия требованиям приняло участие 11 человек работников зала. Результаты выявили, что по общим показателям работники зала работают на оценку «необходимо улучшить работу» (2,91 из max 4). Это говорит о недостаточно хорошей квалификации, профессиональных навыков обслуживающего персонала.

По разделу 1 показатель высок и соответствует 3,42 баллам. Поскольку соблюдение правил внешнего вида, санитарии и гигиены является неотъемлемой частью для работников зала.

По разделу 2 (показатель 2,53) заставляют задуматься пункты:

«4» – «Проявление инициативы при решении конфликтных ситуаций и нахождение путей решения» (показатель 2,60);

«5» – «Находится в хороших отношениях с сотрудниками кухни» (показатель 2,00);

«6» – «Обучение, тренинги, стажировки» (показатель 2,00);

Для улучшения данной ситуации по вышеперечисленным пунктам нами разработаны следующие рекомендации:

- проводить пятиминутки перед началом работы, чтобы разъяснить содержания работы на день, проводить контроля знаний.
- внедрить и вести таблицу штрафных и поощрительных баллов по результатам контроля выполнения должностных инструкций;
- необходимо разработать систему обучения, тренинга и стажировок, поскольку их отсутствие является существенным недостатком в данном предприятии.

Таким образом, проведенный анализ позволил выявить ряд несоответствий работы персонала «контактной зоны» и разработать рекомендации по их устранению, что будет способствовать улучшению работы анализируемого предприятия.

Также анализ работы и оценки соответствия требованиям затронул и сотрудников кухни. В данном анализе приняло участие 12 человек.

Результаты выявили, что по общим показателям персонал кухни работает на оценку «замечаний нет» (3,27 из max 4). Это говорит о хорошей квалификации и профессионализме персонала.

По разделу 1 показатель высок и соответствует 3,5 баллам. По разделу 2 заставляет задуматься пункт 6 – «Обучение, тренинги, стажировки», показатель равен «2» - т.е. требует внимания со стороны руководства. Это можно объяснить тем, что на данном предприятии не развита система обучения, тренинга и стажировок.

Для улучшения данной ситуации в этом направлении пунктам нами разработаны следующие рекомендации:

- создать эффективную систему контроля и оценки работы каждого сотрудника, которая может быть реализована посредством:
- разработки и внедрения «работающих» должностных инструкций;
- регулярных разъяснений содержания и необходимости пунктов инструкций, контроля знаний;
- внедрения и ведения таблицы штрафных и поощрительных баллов по результатам контроля выполнения должностных инструкций;
- регулярного проведения коротких тематических собраний и тренингов по различным вопросам организации работы;

УДК 637.352:641.5

Научное обоснование разработки рецептуры специализированного блюда на основе творога

Курочкина Мария Олеговна
Федоренко Ксения Андреевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Баранец Светлана Юрьевна, к.т.н.
baranec-svetlana@mail.ru

Среди основных направлений государственной политики в области здорового питания особое внимание уделено созданию технологий производства качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующим потребностям организма.

Перспективным в создании новых пищевых продуктов сложного сырьевого состава является направление по комбинированию молочного и растительного сырья. Это обеспечивает возможность взаимного обогащения получаемых продуктов эссенциальными ингредиентами, а также позволяет регулировать их состав в соответствии с основными требованиям науки о питании.

Качество конечного продукта зависит от многих факторов, в том числе и от соотношения сырьевых компонентов. Значительное влияние на выход комбинированного продукта оказывает доза вносимого наполнителя. Среди большого разнообразия сырья для разработки рецептуры блюда из творога в качестве добавки был выбран апельсин, поскольку он в достаточной степени богат биологически активными веществами, обладают хорошими органолептическими свойствами, при условии массового сбора являются относительно дешевым. Апельсин содержит большое количества витамина С, однако этот фрукт богат и другими ценными составляющими, такими как витамин А, B_1, фолиевая кислота, калий, кальций, клетчатка. Творог содержит полноценный молочный белок, а также, кальций и фосфор в оптимальном соотношении 1:2. Творог полезен практически всем, а особенно детям в период роста, так как кальций играет важную роль в развитии организма.

С целью установления вида вносимых добавок было отмечено, что удобным способом внесения наполнителей в продукт является пюре, которое добавляют в протертом виде, что позволяет добиться равномерного распределения наполнителей по всему объему продукта, а также обеспечить однородные цвет, вкус и запах.

В результате проведенных исследований установлено, что при внесении в рецептуру манной крупы 5,8 % консистенция получилась сильно плотная. При добавлении апельсиновой глазури 52,9 % и манной крупы 2,9%, масса получилась жидкая и после выпекания не держала форму. Соотношение манной крупы 2,9% и апельсиновой глазури 41,1%, выбрано оптимальным, так как органолептические показатели качества при этом соотношении имели наибольший балл.

Была разработана рецептура и технология творожного пудинга с апельсиновой глазурью, представленная в таблице:

Наименование сырья	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Творог	50	50
Сливочное масло	12	12
Манна крупа	6	6
Яйцо	1/2	20
Сахар	12	12
Масса творожной массы	-	100
Апельсин	90	60
Сахар	5	5
Крахмал	5	5
Масса апельсиновой глазури	-	70
Масса полуфабриката	-	170
Масса готового блюда	-	160

Технология приготовления творожного пудинга с апельсиновой глазурью включает следующие операции: апельсин очистить, измельчить в блендере до однородной массы, добавить сахар, крахмал и все хорошо перемешать, затем смешать в куттере все компоненты творожной массы до однородности, выложить в силиконовую форму для выпечки творожную массу и залить сверху апельсиновой глазурью. Запекать в пароконвектомате при режиме пар/конвекция с температурой 180°С, в течении 10 минут. Затем пудинг поместить в шкаф интенсивного охлаждения в течение 5 минут, после чего вынуть из формы, оформить и отпустить.

Оценка качества готового блюда из творога проводилась по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Из органолептических показателей оценивали внешний вид, цвет, консистенцию, вкус и запах. Органолептические показатели качества готового блюда представлены в таблице:

Наименование блюда	Показатели				
	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус
Творожный пудинг с апельсиновой глазурью	Поверхность ровная без трещин, глазурь распределена равномерно. Форма сохранена	Кремовый, глазурь оранжевая	Нежная, пышная, в меру сочная	Кисломолочный, с нотками апельсина	Сладкий, свойственный творогу с ароматом апельсина

Из физико-химических показателей определяли содержание сухих веществ, массовую долю жира, содержание витамина С. Физико-химические показатели готового блюда из творога, приготовленных с использованием пароконвектомата приведены в таблице:

Наименование	Способ и режим тепловой обработки	Тем-пера-тура, °С	Время тепловой обработки, мин	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля жира, %	Содержание витамина С, мг/100 г
Творожный пудинг с апельсиновой глазурью	Запекание в ПКТ, 50/50% пар/конвекция	180°	10	33,6±1,3	7,6±1,6	25±3,11

Микробиологические исследования проводились в день приготовления блюда. Для отбора проб на микробиологические исследования блюдо готовили в пароконвектомате. По окончании приготовления блюдо, не вынимая из гастроемкостей, накрывали пищевой пленкой и отправляли на охлаждение в аппарат шокового охлаждения. Охлаждение проводили при щадящем режиме до +30С в толще продукта. По окончании процесса охлаждения блюдо было запаковано в стерильную посуду и отправлено в лабораторию для дальнейших исследований. Результаты микробиологического анализа представлены в таблице:

Норматив	Не более КОЕ/г	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Определяемый показатель	КМАФАнМ	БГКП	Патогенные в т.ч. Salmonella	S.aureus	Proteus
Результат исследования					
Творожный пудинг	Менее 10^1 КОЕ/мг	Отсутствует в 1,0 г	Отсутствует в 25,0 г	Отсутствует в 1,0 г	Отсутствует в 0,1 г

Из приведенных данных видно, что микробиологические показатели разработанного блюда на основе творога в норме и не превышают допустимых уровней, установленных СанПиН 2. 3. 2. 1078 – 01 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Также установлено, что средняя суточная потребность взрослого человека в витамине С удовлетворяется за счет одной порции творожного пудинга на 57,1-72,7%.

Следовательно, разработка рецептуры блюда на основе творога, обогащенного витаминами, позволит расширить, имеющийся ассортимент блюд в социальном питании и создать продукты с более богатым химическим составом и улучшенными органолептическими показателями.

УДК 634/635:641.524.6

К вопросу о моделировании процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья

Ляховский Василий Григорьевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Иванов Павел Петрович, к.т.н.
Lvg-42@yandex.ru

Плоды и ягоды являются важным источником биологически активных веществ, особенно витаминов, микро- и макроэлементов, поэтому они имеют большое значение в пищевом балансе питания человека.

Наиболее простым и общедоступным способом получения витаминов и биологически активных веществ из плодово-ягодного сырья является процесс экстрагирования. Но, несмотря на широкое применение этого процесса в пищевой промышленности, большое разнообразие способов его проведения и вариантов аппаратурного оформления, степень извлечения целевого компонента и производительность используемых экстракторов при переработке плодово-ягодного сырья не достаточны.[1]

Главная особенность процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья в том, что механические, теплофизические, диффузионные свойства сырья в значительной степени изменяются в процессе экстрагирования, что оказывает влияние на все стадии процесса. Сложный характер взаимодействия факторов, определяющих скорость протекания процесса экстрагирования в системе твердое тело - жидкость, не позволяет установить общую модель для всех практических случаев, поэтому для каждого конкретного вида сырья необходимо создавать частное математическое описание этого процесса.[2] В то же время теоретические основы процесса экстрагирования в настоящее время изучены не полностью. Отсутствует комплексная модель процесса, учитывающая как мембранные свойства оболочки плодово-ягодного сырья, так и возможность управляемого экстрагирования. Поэтому задача моделирования процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья является актуальной.

Моделирование процесса экстрагирования позволяет на стадии проектирования изучить данный процесс при тех или иных технологических параметрах, выявить оптимальный гидродинамический режим работы аппарата, закон движения рабочего органа и структуру будущего аппарата или установки. Это особенно важно в тех случаях, когда технологической обработке подвергаются вещества с новыми свойствами, когда нет ясной картины механизма взаимодействия рабочего органа с обрабатываемой средой.

Изучению процесса экстрагирования в пищевой промышленности посвящены работы таких ученых как Аксельруд, Лысянский, Гребенюк, Плаксин и др. Однако основным недостатком этих работ является то, что многие из них являются эмпирическими, направленными на изучение одного или двух-трех факторов характерных для определенных условий протекания процесса. В них не проводится комплексного анализа влияния подводимого силового воздействия, гидродинамических и геометрических характеристик аппарата на кинетику процесса. Поэтому при разработке математической модели экстрактора необходимо решить комплексную задачу, позволяющую учесть все действующие на процесс факторы и динамику протекающих локальных процессов.

К числу основных факторов влияющих на работу экстрактора можно отнести:

- Физико-химические – характеристики обрабатываемого сырья и получаемого экстракта (суспензии);
- Кинетические – константы скорости и энергии активации основных и побочных процессов;
- Массообменные – коэффициенты массопередачи исходных и промежуточных веществ и конечных продуктов процесса;
- Теплообменные – коэффициенты теплопередачи между фазами и коэффициенты теплопередачи между средой и теплообменными устройствами; величина поверхности внешнего теплообмена;
- Гидродинамические – характеристики межфазной поверхности и интенсивность перемешивания по сплошной и дисперсной фазам;
- Геометрические характеристики аппарата.

Используя метод кибернетического моделирования[3] составлена структурная схема процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья *(рис.1)* учитывающая основные факторы, влияющие на работу экстрактора.

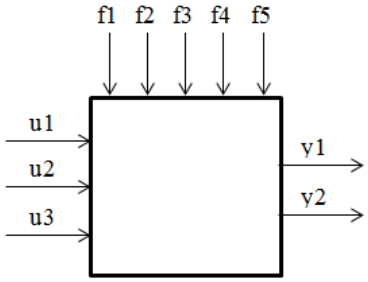


рис.1 – Структурная схема модели процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья

В представленной модели управляющими параметрами процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья являются:

u1 – величина внешнего силового воздействия;

u2 – гидромодуль;

u3 – продолжительность обработки.

Возмущающими параметрами стремящимися вывести процесс из состояния равновесия являются:

f1 – кинетические факторы;

f2 – массообменные факторы;

f3 – теплообменные факторы;

f4 – гидродинамические факторы;

f5 – физико-химические факторы;

Выходными параметрами являются:

y1 – концентрация целевого компонента в экстракте;

y2 – объемная производительность.

Для того, чтобы интенсифицировать процесс, необходимо увеличить движущую силу процесса и уменьшить сопротивление его протеканию. Одним из наиболее эффективных способов интенсификации процесса экстрагирования плодово-ягодного сырья является наложение на обрабатываемую систему внешнего силового воздействия, например, ультразвукового, электрофизического, магнитного, вибрационного.

Многочисленными экспериментальными исследованиями определено, что в процессе противоточного экстрагирования в аппаратах ленточного или шнекового типов участвуют только 20-25% всей внешней поверхности частиц, в тоже время при наложении на обрабатываемую систему поля низкочастотных механических колебаний активная поверхность частиц приближается к 100%.[5] Обычно низкочастотные механические колебания подводятся к обрабатываемой системе двумя способами: созданием возвратно-поступательного движения взаимодействующих фаз (пульсационные экстракторы) и колебательным движением насадки размещенной внутри аппарата (вибрационные экстракторы). При переработке плодово-ягодного сырья использование второго способа считается более эффективным, поскольку элементы вибрационной насадки могут быть размещены по всей высоте или длине слоя, а пульсации из-за высокого гидравлического сопротивления слоя действуют локально. Однако, несмотря на известные преимущества аппаратов с вибрационной насадкой они не нашли достаточно широкого применения в пищевой промышленности вследствие несовершенства конструкции и недостаточной изученности процессов, протекающих в них.

Вибрационные экстракторы по организации своей работы делят на периодически и непрерывно действующие, первые обычно емкостные, вторые - колонного типа. Вибрационную насадку применяют как в колонных аппаратах, где стремятся создать гидродинамический режим, приближающийся к идеальному вытеснению, так и в емкостных аппаратах, где гидродинамический режим приближается к идеальному

смешению.

Для дальнейших исследований, предполагается использование виброэкстрактора непрерывного действия, предназначенного для систем твердое тело-жидкость.[4]

Экстрактор представляет собой цилиндрический корпус, в котором установлена с возможностью возвратно-поступательного движения в вертикальной плоскости вибрационная насадка, представляющая собой шток с жестко закрепленными на нем вибрационными перфорированными тарелками, снабженными по периферии отбортовкой, направленной навстречу потоку суспензии.

Последующие исследования работы экстрактора, планируется направить, на определение всех параметров влияющих на процесс экстрагирования плодово-ягодного сырья и характера взаимосвязей между ними. В дальнейшем, параметры могут быть классифицированы на управляющие, возмущающие и выходные воздействия. Определение, поиск взаимосвязей и классификация параметров, является этапом решения комплексной задачи разработки математической модели вибрационного экстрактора.

Список публикаций:

[1] Сорокопуд А.Ф., Иванов П.П. Использование системного анализа при исследовании аппаратов с вибрационной насадкой // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» № 1, 2014 http://processes.open-mechanics.com/articles/938.pdf

[2] Мищенко Е.В., Мищенко В.Я. Моделирование процесса экстракции пектиновых веществ из свекольного жома с применением вибрационного воздействия. // Вестник ОрелГАУ, №3, 2011. С. 80-82.

[3] Советов Б.Я, Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов – 3-е издание, переработанное и дополненное – М.: Высшая школа, 2001. – 343 с.

[4] Пат. 2257937 Российская Федерация, МПК B01D11/02. Экстрактор вибрационный [Текст] / Сорокопуд А.Ф., Иванов П.П., Кустов И.Н.; заявитель и патентообладатель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 2004102772/15; заявл. 30.01.2004; опубл. 10.08.2005, Бюл. № 22.

[5] Стабников В.Н., Лысянский В.М., Попов В.Д. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1985. – 503 с.

УДК 637.071

Исследование показателей качества обогащенного творога

Малова Евгения Николаевна

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Зайцева Татьяна Николаевна

evgeniyamalova2012@yandex.ru

Потребитель двадцать первого века очень требователен. В изобилии представленной продукции он ищет наиболее вкусный, внешне привлекательный, дешевый, а главное полезный продукт. Кроме того, в последние годы в России заметно возросло число людей, нацеленных на диетическое питание. К сожалению не все продукты традиционного питания отвечают таким требованиям. Ввиду этого разрабатываются технологии новых продуктов, адаптированных к возросшим требованиям потребителя.

Известно, что молочные продукты должны входить в ежедневный рацион питания человека. В настоящее время создаются функциональные молочные продукты, которые оказывать положительное влияние на организм человека. Перспективным направлением в создании новых продуктов лечебно-профилактического назначения является обогащение творожных продуктов растительными компонентами.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873 «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» одно из ключевых мест отведено оптимизации состава комбинированных продуктов, которые обеспечат максимальное соответствие массовой доли нутриентов к рекомендуемым нормам. В этой связи производство комбинированных молочных продуктов с добавлением натурального растительного сырья, способного восполнить дефицит жизненно необходимых пищевых веществ, приобретает особую актуальность. Молочная и растительная системы дополняют друг друга, повышая тем самым биологическую ценность продукта.

Нами разработана рецептура и технология производства творожного продукта, обогащенного плодами паслена садового санберри.

Разработка новых пищевых композиций предполагает исследование органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. С точки зрения развития современной науки необходим более глубокий и комплексный анализ продукта, изучение биохимических реакций протекающих в продукте при взаимодействии его компонентов.

В ходе лабораторных испытаний был проведен анализ влияния дозы цукатов и пюре, полученного из ягод санберри на органолептические и физико-химические показатели продукта. Для этого в творожную массу вносили цукаты и пюре в количестве 5, 10 и 15% от массы творога. В качестве образца для сравнения использовали творог без наполнителя. Оценка проводилась в соответствии с требованиями действующей технической документации на творог.

Осуществлялся контроль органолептических показателей: вкус и запах, консистенция, цвет, внешний вид.

Анализ проведенной органолептической оценки свидетельствует о том, что при дозе внесения цукатов из ягод санберри в количестве 5 и 10% продукт обладал не выраженным вкусом и ароматом. При внесении цукатов в количестве 15% от массы творога и растительного компонента обогащенный продукт обладал оптимальным соотношением вкуса и аромата. Консистенция продукта во всех случаях оставалась мягкой, мажущей и цвет творога имел приятный цвет. Кусочки цукатов располагались равномерно по всему объему продукта. Цукаты имели приятный вкус; консистенция оставалась не нарушенной.

При оценке творога с добавлением пюре из ягод санберри в количестве 5% отмечались недостаточно выраженный вкус и аромат. С увеличением дозы до 10% продукт приобретал приятный вкус и запах, характерный для ягод санберри. При внесении пюре в количестве 15% от массы творога был отмечен ярко выраженный вкус, характерный для семейства пасленовых, что негативно воспринималось дегустаторами. Творожный продукт приобретал ядовито сиреневый цвет, что может отрицательно сказываться на его усвояемость. Таким образом, была установлена оптимальная доза внесения пюре из ягод санберри -10% от объема продукта. При обогащении творога цукатами из ягод санберри предпочтение было отдано образцу с их содержанием 15% .

Оценка вкусовых достоинств обогащенного творога показала, что продукт обладает хорошей вкусовой сочетаемостью всех компонентов.

Контроль качества творога проводился согласно ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия» по таким физико-химическим показателям: массовая доля жира, массовая доля влаги, титруемая кислотность, фосфатаза.

Внесение в творог пюре из ягод санберри приводило к снижению массовой доля жира по сравнению с контрольным образцом. Массовая доля влаги данного образца увеличивалась. При использовании цукатов из ягод санберри массовая доля жира творога незначительно снижалась, массовая доля влаги увеличивалась, что связано с тем, что снижение массовой доли творога при добавлении растительного сырья определяет уменьшение массовой доли жира и возрастание доли влаги.

Изменение физико-химических показателей качества творожных продуктов определяли по изменению титруемой кислотности. Обогащение молочных компонентов добавкой из плодов санберри изменило кислотность продуктов по сравнению с базовым образцом. Внесение в творог добавки позволило приостановить рост кислотности в продукте, особенно у образца с цукатами из санберри. Кислотность творога с пюре из санберри увеличилась из-за содержания в ягодах органических кислот.

Следующий исследуемый физико-химический показатель - наличие фосфатазы. Фосфатазная проба считается наиболее чувствительной реакцией определения степени нагревания молочных продуктов. Полученные результаты позволяют сказать о том, что ни в одном из представленных исследуемых образцов - контрольного и обогащенных добавкой, фосфатаза не была обнаружена, что свидетельствует о соблюдении режимов пастеризации при изготовлении творога.

При исследовании обогащенного творожного продукта установлено, что все нормируемые показатели не превышали предельно допустимых значений. В ходе проведенных исследований установлено, что введение ягодного наполнителя - цукатов и пюре из ягод санберри способствует повышению его пищевой ценности, а также снижению массовой доли жира в твороге. Творожный продукт приобретает приятный цвет, сладкий вкус, привлекательный внешний вид, что повышает усвояемость и позволяет отнести его к продуктам лечебно-профилактического питания. Результаты исследований дают возможность сделать вывод о целесообразности применения ягод санберри для производства творога.

Список публикаций:

[1] Малова Е.Н., Долматова И.А., Зайцева Т.Н. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Материалы 71-ой межрегиональной научно-технической конференции: Изд-во Магнитогорского гос.техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – С. 263-266.
[2] Малова Е.Н., Долматова И.А., Зайцева Т.Н. //Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: Материалы Международной научно-технической конференции: Изд-во ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2013. – С. 300-305.
[3] Малова Е.Н., Долматова И.А., Зайцева Т.Н. //Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: Материалы Международной научно-практической конференции: Изд-во ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2013. – С. 202-204.
[4] Малова Е.Н., Долматова И.А., Зайцева Т.Н. //Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции: Изд-во ФГБОУ ВПО ИжГСХА, 2013. –С. 194-198.
[5] Малова Е.Н., Зайцева Т.Н. //Качество продукции, технологий и образования: Материалы VIII Международной научно-практической конференции: Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – С. 105-109.
[6] Малова Е.Н., Долматова И.А., Зайцева Т.Н. //Качество продукции, технологий и образования: Материалы IX Международной научно-практической конференции: Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. С.78-80

УДК 664.3.033.9

Исследование факторов, влияющих на показатели окислительной порчи жиров и масел

Мамонтов Александр Сергеевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Терещук Любовь Васильевна, д.т.н., профессор
centol@mail.ru

К факторам риска, потенциально влияющим на качество растительных масел и жиров в процессе перевозки можно отнести химический состав стали, из которой выполнены вагоны-цистерны, продолжительность и условия хранения и транспортировки растительных масел и жиров, а также соблюдение или несоблюдение санитарных правил подготовки тары при смене сырья.

Полимерные и синтетические материалы, стали, сплавы, предназначенные для использования в контакте с пищевыми жирами и маслами, не должны отдавать в контактирующие с ними растительные масла и воздушную среду вещества в количествах, вредных для здоровья человека, превышающих допустимые количества миграции либо предельно допустимые концентрации в водной и воздушной среде, а также создавать соединения, способные вызвать канцерогенный, мутагенный и другие отдаленные эффекты. Данные материалы подлежат соответствующей гигиенической оценке при проведении санитарно-химических исследований, результаты которой должны содержаться в гигиеническом заключении на продукцию.

Следует отметить, что пищевые растительные масла быстро окисляются и впитывают посторонние запахи. В связи с этим, транспортной таре, в которой будет перевозиться масло, необходимо уделять особое внимание.

Как правило, перевозка растительных масел и жиров осуществляется в железнодорожных цистернах с низким сливом по ГОСТ 10674, специализированных для перевозки растительных масел и снабженных трафаретами и надписями в соответствии с правилами перевозок грузов, в автоцистернах с плотно закрывающимися люками по ГОСТ 9218 и других крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Регламентируемые Техническим регламентом показатели качества растительных масел и жиров после контакта со сталью могут изменяться, так как входящие в состав стали химические элементы являются катализаторами окисления и могут привести к окислительной порче.

Инициаторами окисления могут быть металлы, мигрирующие в продукт. Присутствуя даже в небольших количествах, они в значительной степени ускоряют окислительную порчу жиров. Металлы могут быть расположены в порядке убывающей каталитической активности: свинец > медь > латунь > олово > цинк >

железо > алюминий > нержавеющая сталь > серебро. Образующийся при разложении перекисей, катализируемый металлами, перекисный радикал, достаточно активен, чтобы атаковать углеводородные связи.

Объектами исследования являлись пищевые растительные масла и модифицированные жиры, представляющие собой смесь гидрированных, переэтерифицированных и фракционированных жиров в определенном соотношении. Данные жиры обладают аналогичными молочному жиру свойствами, температура плавления составляет 36-37 C^0.

Для адекватной оценки влияния листового проката на показатели качества растительного масла, нами проведены исследования растительных масел и модифицированного жира в контакте с листовым прокатом (модельные среды) в определенных температурных и временных условиях, а также без листового проката (контрольные образцы). Были созданы условия, приближенные к реальным условиям транспортировки. Исследуемые образцы хранили без доступа солнечного света и воздуха, в течение 21 дня, при различных температурных режимах: 0-4˚С, 15-20˚С, 25-30˚С. Пробы на исследования отбирались с интервалом 7 суток.

Исследования качества контрольных образцов растительного масла и модифицированных жиров показали незначительное изменение показателей окислительной порчи в пределах нормы, регламентируемой нормативной документацией. Кислотное число составило 0,19 мг КОН/100 г для растительного масла и 0,15 мг КОН/100 г, а перекисное число рафинированного дезодорированного масла увеличилось с 2,13 до 3,45 ммоль акт. кислорода/кг, а для нерафинированного подсолнечного масла - с 5,8 до 9,86 ммоль акт. кислорода/кг.

На следующем этапе были исследованы органолептические и физико-химические показатели растительных масел и модифицированных жиров в контакте с листовым прокатом.

В результате исследования показателей качества растительных масел и модифицированных жиров в процессе хранения в контакте с листовым прокатом при температуре 25-30˚С определили, что в температурных режимах 0-4˚С, 15-20 ˚С, кислотное число для рафинированного дезодорированного масла находилось в тех же пределах и составило 0,19 мг КОН/100 г, а перекисное число увеличилось с 2,13 до 13,29 ммоль акт. кислорода/кг. Для нерафинированного подсолнечного масла кислотное число также не изменилось, а перекисное число увеличилось с 5,8 до 21,09 ммоль акт. кислорода/кг. В связи с тем, что модифицированный жир отличается меньшей степенью ненасыщенности жирных кислот, входящих в его состав, окислительные процессы в нем протекают с меньшей интенсивностью. Перекисное число модифицированного жира увеличилось с 1,08 до 2,35 ммоль акт. кислорода/кг

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что при подготовке цистерн к использованию, а также при смене одного вида сырья на другое, необходима пропарка транспортной тары. Установлено, что контакт исследуемого листового проката с водой и паром в случае неправильной эксплуатации цистерн может вызывать коррозию металла, которая приводит к окислению растительных масел и жиров. В результате окисления изменяются органолептические показатели: вкус и запах и увеличивается показатель перекисное число, которое строго регламентируется Техническим регламентом и не должно превышать 10 ммоль активного кислорода/кг. В исследуемых образцах после контакта масла с листовым прокатом при хранении в течение 21 дня данный показатель для подсолнечных масел находится в интервале от 13.1 до 28.4 ммоль активного кислорода/кг. При хранении в контакте с листовым прокатом и резиной в течение 14 суток, показатели окислительной порчи: перекисное число и кислотное число увеличиваются, но находятся в пределах регламентируемой нормы.

Таким образом, при изготовлении вагонов-цистерн для перевозки растительных масел, требующих транспортировки в течение более, чем 14 суток, необходимо использовать сплавы, изготовленные из коррозиестойких сталей, или исследуемый листовой прокат со специально разработанным защитным антикоррозийным покрытием для изготовления вагонов-цистерн, предназначенных для транспортировки растительных масел.

УДК 663.4

Разработка технологии производства пивного безалкогольного напитка

Миленький Илья Олегович
Миленький Алексей Владимирович
Бородулин Дмитрий Михайлович
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Бородулин Дмитрий Михайлович, д.т.н.
milka03121991@mail.ru

Пивоваренная отрасль России, наиболее динамично развивающаяся в секторе пищевой и перерабатывающей промышленности. В последние годы осуществляется прирост производственных мощностей и более успешно реализуется потенциал уже имеющихся. Российские предприятия пивоваренной отрасли производят продукт, по качеству полностью соответствующий мировым стандартам. Однако, эта позитивная тенденция, направленная на расширение ассортимента и объёмов производства алкогольного пива, сопровождается существенным отставанием по качеству безалкогольного пива и напитков. Маркетинговые исследования показали, что безалкогольные пивные напитки с 0% содержанием спирта в России отсутствуют. Уровень разработок находится на стадии идей или лабораторных образцов. В продаже существуют лишь продукты схожие по составу, к ним можно отнести безалкогольное пиво и солодовые напитки. Данные напитки пользуются небольшим, но стабильным спросом. Среди основных причин низкого спроса безалкогольного пива респонденты выделили неприятный вкус и отсутствие пивного аромата напитка. Из представленных на рынке торговых марок сложно выбрать продукт, качественно отличающийся от остальных. Для солодовых напитков характерно содержание спирта от 2,5…7 об.% спирта, что исключает их из разряда безалкогольных. Либо под видом напитка продаётся пивное сусло, что создаёт отрицательный имидж напитку. Данные факторы являются следствием использования несовершенных технологий производства или работы на устаревшем оборудовании.

Данная ситуация предполагает создание современной технологии деалкоголизации, позволяющей полностью удалить спирт без снижения качества продукта. В основе разрабатываемой технологии лежит выпаривание спирта из пива. Поэтому для её реализации необходимо создать аппарат для деалкоголизации пива, который, в сравнении с другими аппаратами будет иметь ряд технологических преимуществ: короткое время пребывания пива в аппарате, и низкая температура проведения процесса деалкоголизации. Данные условия позволят создать безалкогольный пивной напиток с 0% содержанием спирта и высокими органолептическими свойствами.

Всем требованиям в полной мере отвечают вакуумные выпарные аппараты, пригодные для осуществления многих теплофизических процессов, широко распространенных в пищевой промышленности [1]. Выпаривание под вакуумом позволяет снизить температуру кипения раствора, что, с одной стороны уменьшает опасность разложения или пригорания термолабильных компонентов жидких пищевых продуктов, а с другой - дает возможность использовать более дешевые теплоносители, например, горячую воду или горячую воду с инертным газом.

Анализ конструкций оборудования для деалкоголизации и упаривания продуктов пивоварения показал, что насадочные и тарельчатые колонны обладают чрезмерно высоким гидравлическим сопротивлением, поэтому редко используются для обработки термолабильных продуктов [2]. Трубчатые аппараты отличаются рядом существенных недостатков при выпаривании термолабильных продуктов [2]:

- невысоким коэффициентом теплопередачи, поскольку жидкость по поверхности трубок движется в режиме близком к ламинарному;
- сравнительно длительной продолжительностью контакта продукта с теплообменной поверхностью, что создаёт условия перегрева и подгорания продукта;
- высоким гидравлическим сопротивлением, что требует установки дополнительного оборудования;
- сравнительно большой металлоёмкостью.

Более эффективным аппаратом с точки зрения интенсивности тепло-массообменных процессов является роторно-пленочный аппарат (РПА) [2].

Основными преимуществами РПА являются:

- развитая, постоянная по величине и строго определенная поверхность контакта фаз, что особенно важно при тепло- и массообмене;
- высокие скорости движения тонкого слоя обрабатываемого раствора, что резко сокращает время его соприкосновения с поверхностью теплообмена, при этом повышается пропускная способность РПА;
- повышенная стабильность течения жидкостного потока и уменьшенное количество застойных зон;
- сохранение равномерности потоков по высоте аппарата;
- устойчивость работы при колебании нагрузок в широком интервале давлений;
- постоянство температуры кипения по высоте, так как давление по высоте остается неизменным, т.е. отсутствуют температурные потери на гидростатическую депрессию;
- низкое гидравлическое сопротивление, малая засоряемость;
- невысокая удельная металлоемкость;
- простота изготовления и удобство обслуживания.

Создание устойчивого тонкого равномерного жидкостного слоя по поверхности теплообмена РПА требует специальных распределительных устройств. Это успешно может быть решено за счёт механических и пневматических форсунок, вращающиеся дисковые распределители и.т.д.

Таким образом, РПА полностью удовлетворяют требованиям по обеспечению высокой сохранности компонентов продукта за счёт минимальной степени термического воздействия на напиток. Проведение, процесса деалкоголизации пива в низкотемпературных условиях и с минимальной продолжительностью контакта продукта с теплообменной поверхностью позволит создать напиток с высокими органолептическими свойствами[3].

Создание полностью безалкогольного пивного напитка позволит употреблять его всем, кто ранее был вынужден отказаться от его употребления, например, водителям, спортсменам, людям, употребляющим лекарства.

Анализ российского рынка и стран ближнего зарубежья показал, что деалкоголизация пива по разрабатываемой технологии является более простой и универсальной, при меньшей себестоимости по сравнению с аналогами. Технология производства напитка универсальна и может быть внедрена на любом пивоваренном заводе, не зависимо от его производительности и качества сырья. Невысокая себестоимость оборудования, следовательно, и его быстрая окупаемость, создадут условия для широкого распространения, произведенной продукции.

Список публикаций:

[1] Нарцисс Л., Бак В. Краткий курс пивоварения" Санкт-Петербург: Профессия, 2007- 517 с.
[2] Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 1999. – 551с.
[3] Миленький А.В. Совершенствование процессов производства пива с использованием роторного распылительного испарителя: дис… к-та техн. наук / А.В. Миленький. - Кемерово, 2009.

УДК 641.56:642.58

Научное обоснование разработки специализированных блюд для школьного питания

Мотырева Ольга Геннадьевна
Куракин Михаил Сергеевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
motyrevao@mail.ru

По данным оценки Роспотребнадзора макронутриентной обеспеченности рационов питания населения Российской Федерации, проведенной бюджетным методом, в сравнении со средними рекомендуемыми

нормами потребления отмечается избыток жира в питании, дефицит углеводов и низкая калорийность рационов. Удельный вес населения с недостаточным потреблением нутриентов и низкой калорийностью рационов питания представлен в таблице:

Показатели	Средние рекомендуемые нормы потребления, г/сутки	Среднее потребление по Российской Федерации, г/сутки	Удельный вес населения с недостаточным потреблением, %
Белки	77,9	76,7	99,1
Жиры	91	104,7	12,7
Углеводы	402,3	340,6	96,2
Калорийность	2 751 ккал	2 323,6 ккал	74,5

В 55 субъектах Российской Федерации, где проживают более 141 млн. человек (99,1 %), в рационах питания жителей отмечается дефицит белка.

Проблема в питании населения - это избыточное потребление жира, от которого страдает 87,3 % населения субъектов Российской Федерации. Уровень потребления углеводов в рационах питания населения большинства субъектов Российской Федерации (95,0 %) находится ниже средних рекомендованных значений, 96,0 % населения (около 137 млн. человек) недостаточно использует их в питании, что обусловлено, прежде всего сниженным потреблением овощей и фруктов. Отмечается низкая калорийность рационов питания у населения в 70 % субъектов Российской Федерации, где проживает 75 % населения.

В таблице 2 представлен уровень потребления основных пищевых веществ населения Кемеровской области в 2007 - 2011 гг. Статистические данные говорят о недостаточном потреблении, отмечается их недостаточное потребление по сравнению с Рекомендациями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, утвержденными приказом Минздравсоцразвития Российской Федерации от 02.08.2011 № 593Н. Потребление основных пищевых веществ населением Кемеровской области в 2007-2011 гг. (по данным выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств) приведено в таблице:

Пищевые вещества и калорийность	2007	2008	2009	2010	2011
Белки (г/сут.)	66,8	67,0	68,1	71,7	4,3
Жиры (г/сут.)	93,7	94,5	95,9	106,7	09,9
Углеводы (г/сут.)	330,1	330,1	315,1	312,3	25,8
Калорийность (ккал/сут.)	2438	2391	2396	2562	2627

Несбалансированное потребление основных продуктов питания и, как следствие, недостаточное количество поступающих с пищей минеральных веществ, витаминов, имеющие место в Кемеровской области, ведет к высокому уровню алиментарно-зависимых заболеваний, как среди взрослого населения, так и среди детей, и росту заболеваемости по некоторым нозологическим формам.

В группе алиментарно-зависимых болезней за период 2007-2011 гг. отмечается выраженный рост заболеваемости болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением: у взрослых (18 лет и старше) - в 1,3 раза, у подростков (15-17 лет) - в 1,8 раза. Увеличилась заболеваемость ожирением: у детей - в 1,4 раза, у подростков - в 1,8 раза. У взрослых и подростков выросла заболеваемость анемией, болезнями эндокринной системы, гастритом и дуоденитом. Кроме этого, у взрослых увеличились показатели заболеваемости ишемической болезнью сердца и болезнями органов пищеварения. Распространенность болезней, связанных с алиментарным фактором, в Кемеровской области в 2007-2011 гг. (на 100 тыс. человек соответствующего возраста) дети до 14 лет представлена в таблице ниже.

Перспективы профилактики и лечения болезни органов пищеварения у детей существенно улучшились в связи с разработкой продуктов питания, обогащенных естественными защитными факторами, к которым относятся биопрепараты бифидолактобактерин и естественные факторы неспецифической защиты - лизоцим, интерферон. Важной составляющей пищевого рацион и естественным защитным фактором на ряду с биопрепаратами являются пищевые волокна.

Заболевания	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Анемия	2944,7	2968,9	2653,5	2756,5	2756,5
Болезни эндокринной системы	4926,6	4695,4	4413,0	4260,0	4699,3
из них: ожирение	953,3	1068,0	1133,7	1171,3	1343,0

Заболевания	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	498,7	498,3	467,1	457,8	454,7
Болезни органов пищеварения	12057,7	11683,5	11138,6	10781,1	10406,4
из них: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки	58,6	47,1	48,8	44,8	39,0
гастрит и дуоденит	2460,4	2480,0	2255,9	2385,6	2378,3

Пищевые волокна (ПВ) – компоненты пищи, не перевариваемые пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника. В некоторых источниках понятие пищевых волокон определяется как сумма полисахаридов и лигнина, которые не перевариваются эндогенными секретами желудочно-кишечного тракта человека.

В таблице представлено содержание пищевых волокон в растительном сырье, согласно сборнику химического состава российских пищевых продуктов.

Сырье	Содержание ПВ	Сырье	Содержание ПВ
Горох отварной	5	Абрикосы	2,1
Капуста брюссельская	4,2	Белокочанная капуста	2,0
Орехи	4,0	Петрушка, укроп, салат, лук зелёный	2,0
Свекла отварная	3,0	Каша овсяная	1,9
Каша гречневая	2,7	Яблоки	1,8
Капуста белая	2,7	Каша пшеничная	1,7
Фасоль стручковая	2,5	Виноград	1,6
Каша перловая	2,5	Помидоры	1,4
Морковь	2,4	Макароны отварные	1,1
Апельсин	2,2	Каша манная	0,8

Разработка рецептуры и технологии функциональных блюд для детского питания, а также подбор соотношения рецептурных компонентов проводился на базе кафедры «Технология и организация общественного питания» КемТИППа.

На основании проведенных исследований были разработаны рецептуры Запеканки из стручковой фасоли и Запеканки из брюссельской капусты. Рецептуры приведены в таблице:

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья на 1 порцию, г	
	брутто	нетто
Фасоль стручковая (замороженная)	42	42
Фарш говяжий (замороженный)	25	25
Морковь	20	15
Перец болгарский	20	15
Помидоры	32	31
Сыр твердый	10	8
Яйца	½ шт	25
Сливки 20%	8	8
Соль	1	1
ВЫХОД:	-	170

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья на 1 порцию, г	
	брутто	нетто
Брюссельская капуста (заморож.)	47,0	47,0
Куриное филе	84,0	75,0
Лук репчатый	32,0	27,0
Растительное масло	7,0	7,0
Сыр «Российский»	13,0	11,0

Сливки 20%	2,0	2,0
Соль	1	1
ВЫХОД:		170

В таблице представлены значения удовлетворения суточной потребности при употреблении одной порции Запеканки из стручковой фасоли.

Наименование пищевых веществ	Усредненная потребность в пищевых веществах для детей 7-11 лет	Содержание в одной порции, г	Процент удовлетворения суточной потребности при употреблении одной порции, %
Энергия (ккал)	2100	291,21	14
Белок , г	63	18,32	29
Жиры, г	70	21,68	31
Углеводы, г	305	2,59	0,8
Пищевые волокна, г	15	2,7	18
Витамин С, мг	60	10,23	17
Витамин В1 , мг	1,1	0,09	8
Витамин В2, мг	1,2	0,2	17
Ниацин, мг	15	4,95	33
Кальций, мг	1100	124,7	11
Фофсфор, мг	1100	209,84	19
Магний, мг	250	36,28	15
Калий, мг	900	190,48	21
Натрий, мг	1000	285,58	27
Железо, мг	12	1,56	13

Удовлетворение суточной потребности при употреблении одной порции Запеканки из брюссельской капусты приведено в таблице:

Наименование пищевых веществ	Усредненная потребность в пищевых веществах для детей 7-11 лет	Содержание в одной порции, г	Процент удовлетворения суточной потребности при употреблении одной порции, %
Энергия (ккал)	2100	109,91	5
Белок , г	63	11,31	18
Жиры, г	70	9,73	13
Углеводы, г	305	2,73	0,89
Пищевые волокна, г	15	2,43	16
Витамин С, мг	60	9,40	15
Витамин В1 , мг	1,1	0,10	9,9
Витамин В2, мг	1,2	0,25	20
Ниацин, мг	15	1,51	10
Кальций, мг	1100	120,47	11
Фофсфор, мг	1100	159,97	15
Магний, мг	250	32,43	13
Калий, мг	900	328,02	36
Натрий, мг	1000	458,7	46
Железо, мг	12	1,69	14

Для разработанных блюд были рассчитаны индексы пищевой плотности (ИПП), результаты приведены в таблицах:

Продукт (блюдо)	Бел.	Жир.	Угл.	ПВ	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
Запеканка из брюссельской капусты	2,1	2,39	0,06	1,3	3,46	2,59	0,82	1,05	1,38	0,94
Запеканка из стручковой фасоли	3,43	2,83	0,17	3,1	8,76	6,96	2,09	2,48	2,78	2,68

Продукт (блюдо)	А	Е	В1	В2	РР	С	Ср.ИПП	инд.>1	НЦП
Запеканка из брюссельской капусты	0,27	1,59	0,67	1,23	2,38	1,23	1,47	68,75	446,17
Запеканка из стручковой фасоли	64,84	0,19	1,77	4,06	1,93	2,99	6,94	87,5	272,87

Из таблицы видно, что значения ИПП по пищевым волокнам являются наибольшими для Запеканки из стручковой фасоли. Следовательно, именно это блюдо является наиболее полноценным по данному нутриенту.

Таким образом, была проанализирована статистическая информация о распространенности болезней, связанных с алиментарным фактором в Кемеровской области. Данные показывают, что выросла заболеваемость гастритом и дуоденитом (болезни органов пищеварения). Это явились в свою очередь обоснованием для разработки блюд на основе пищевых волокон для школьного питания.

Был произведен подбор рецептурных компонентов согласно разработанной классификации сырья по индексам пищевой плотности. Анализ показал, что наибольшее содержание пищевых волокон характерно для такого сырья, как фасоль стручковая и капуста брюссельская. Так же данное сырье имеет достаточно не высокую нутриентную цену.

Разработаны рецептуры и технология следующих блюд: запеканка из стручковой фасоли; запеканка из брюссельской капусты.

Для разработанных блюд была произведена оценка качества, рассчитана пищевую ценность, определены индексы пищевой плотности.

Итогом проведенной работы стала разработка технологической документации на полученные блюда.

УДК 633/637:658.272

Разработка и анализ классификации пищевого сырья по индексам пищевой плотности

Мотырева Ольга Геннадьевна
Дзюбанюк Антон Сергеевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Куракин Михаил Сергеевич, к.т.н.
motyrevao@mail.ru

Состояние питания населения - один из важнейших факторов, определяющих здоровье и сохранение генофонда нации. Известно, что качество готовой пищевой продукции обусловлено целым рядом факторов, в том числе свойствами и количеством исходного сырья. Ключевая роль в обеспечении продуктами питания принадлежит сельскому хозяйству, как основе продовольственного фонда.

В современных условиях во всем мире ужесточились требования, предъявляемые потребителем к качеству товаров. Поэтому возникла необходимость постоянного обеспечения высокого уровня качества продукции, так как без этого невозможна эффективная экономическая деятельность предприятия.

Цель работы: разработать классификацию пищевого сырья по индексам пищевой плотности (ИПП).

В ходе работы был проанализирован список сырья, используемого в производстве продукции школьного и дошкольного питания. В список вошло 88 наименований пищевых продуктов растительного происхождения и 68 наименования продуктов животного происхождения, разрешенных СанПиН 2.4.5.2409-08 и СанПиН 2.4.1.3049-13. Значения ИПП были ранжированы по следующим интервалам: ИПП=0; 0<ИПП≤0,99; ИПП≥1. Значение ИПП равное нулю говорит о том, что анализируемый пищевой продукт не содержит в своем составе определенного нутриента, т.е. полное его отсутствие. Значение 0<ИПП≤0,99 определяет относительно невысокое содержание макро - или микронутриента в сырье. Высокое содержание пищевого вещества в

анализируемом сырье отражает значение ИПП≥1, при таком значении ИПП сырьё, а, следовательно, и приготовленное из него блюдо будет удовлетворять суточной потребности по данному пищевому веществу согласно методике расчета индексов пищевой плотности. В таблице представлены значения ИПП для сырья растительного происхождения.

Значение ИПП / Нутриент		Количество продуктов		
		ИПП=0	0<ИПП≤0,99	ИПП≥1
Белок		5	34	**49**
Жир		0	**77**	11
Углеводы		5	12	**71**
ПВ		5	1	**82**
Минеральные вещества	Na	5	**59**	24
	K	5	6	**77**
	Mg	6	8	**74**
	P	5	25	**58**
	Fe	6	7	**75**
	Ca	5	**42**	41
Витамины	A	21	**35**	32
	E	1	36	**51**
	B1	7	23	**58**
	B2	7	27	**54**
	PP	7	13	**68**
	C	30	3	**55**
Итого (%):		8,5	29	62,5

Таким образом, значение ИПП ≥ 1, например, для такого нутриента как Ca характерно для 41 наименования пищевых продуктов (орехи фундук, грецкий, миндаль и др.). Для пищевых волокон ИПП ≥ 1 составил 82 наименования.

Приведенные данные показывают, что наибольший удельный вес приходится на растительное сырье, имеющее ИПП≥1. Следовательно, в данную группу вошли наиболее полноценные по нутриентному составу пищевые продукты. В свою очередь наименьший удельный вес приходиться на сырье со значением ИПП=0.

В таблице представлены значения ИПП для сырья животного происхождения.

Значение ИПП / Нутриент		Количество продуктов		
		ИПП=0	0<ИПП≤0,99	ИПП≥1
Белок		0	11	**57**
Жир		0	22	**46**
Углеводы		13	**47**	8
ПВ		**67**	1	0
Минеральные вещества	Na	0	18	**50**
	K	0	8	**60**
	Mg	2	15	**51**
	P	0	6	**62**
	Fe	0	**50**	18
	Ca	0	22	**46**
Витамины	A	19	18	**31**
	E	27	**34**	7
	B1	1	**37**	30
	B2	0	4	**64**
	PP	0	9	**59**
	C	12	**52**	4
Итого (%):		12,9	32,8	54,3

Полученные данные показывают, что значения ИПП ≥ 1 для такого макронутриента как белок характерно для 58 наименований пищевых продуктов. Для витамина B2 - 64 наименований, для Ca - 46 наименований из 68 анализируемых пищевых продуктов.

Для сырья животного происхождения ИПП≥1 составляет наибольший удельный вес. Значения ИПП=0 являются наименее полноценными по нутриентному составу, а общий удельный вес данных значений является наименьшим среди рассматриваемых. Из шестнадцати анализируемых нутриентов ИПП значение, которого равно нулю характерно для шести, что говорит о полноценности оставшихся пищевых веществ. В таблице отражено сырье и пищевые продукты с наиболее высоким значением ИПП по пищевым волокнам.

Сырье	ИПП ПВ	Сырье	ИПП ПВ
Ревень	28	Абрикосы	6,68
Фасоль стручок	20,7	Персик	6,53
Сельдерей	19,38	Мука обойная ржаная	6,33
Капуста брюссельская	16,8	Петрушка	6
Клюква	16,5	Кабачки	5,83
Смородина черная	15,27	Фасоль зерно	5,83
Баклажаны	14,58	Мука обдирная ржаная	5,83
Горошек зеленый	14	Чечевица зерно	5,46
Пастернак (корень)	13,4	Яблоки	5,36
Тыква	12,73	Горох зерно	5,26
Ежевика	11,94	Крупа гречневая ядрица	5,14
Киви	11,32	Горох лущеный	5,01
Малина	11,26	Мука сеянная ржаная	4,96
Редис	11,2	Вишня	4,85
Смородина красная	11,07	Виноград сушеный	4,78
Смородина красная	11,07	Слива	4,29
Крыжовник	10,58	Дыня	3,6
Айва	10,5	Крупа перловая	3,47
Лук репка	10,24	Ананас	3,23
Капуста краснокочанная	10,23	Виноград	3,11
Перец сладкий	10,23	Черешня	2,96
Огурцы (грунтовые)	10	Мука 2 сорт	2,91
Капуста белокочанная	10	Картофель	2,55
Капуста цветная	9,8	Банан	2,48
Укроп	9,8	Мука 1 сорта	2,09
Морковь	9,6	Арбуз	2,07
Огурцы (парниковые)	8,91	Кукуруза крупа	2,05
Лук порей	8,56	Крупа "Артек"	1,96
Лук зеленый (перо)	8,4	Крупа "Полтавская"	1,87
Груша	8,34	Мука кукуруза	1,86
Свекла	8,33	Орех миндаль	1,61
Свекла	8,33	Макароны из муки высшего сорта	1,53
Брюква	8,32	Мак пищевой	1,51
Репа	8,31	Крупа манная	1,51
Лимон	8,24	Крупа пшено шлифованное	1,47
Редька черная	8,17	Мука высшего сорта	1,47

Сырье	ИПП ПВ	Сырье	ИПП ПВ
Томаты (грунтовые)	8,17	Мука высшего сорта	1,47
Шпинат	7,91	Макароны яичные	1,4
Щавель	7,64	Орех грецкий	1,3
Земляника (садовая)	7,51	Орех фундук	1,27
Алыча	7,41	Крупа рисовая	1,26

Наибольшее содержание пищевых волокон характерно для такого сырья как стручковая фасоль и брюссельская капуста. Поэтому именно это сырье будет использоваться для дальнейшей разработки блюд функционального назначения.

В ходе работы была разработана классификация пищевого сырья по индексам пищевой плотности. Пользуясь, данной классификацией было проанализировано сырье, используемое в школьном питании. В список вошло растительное сырье (88 наименований) и сырье животного происхождения (68 наименований).

УДК 664.33:665.117.2

Оценка устойчивости масла кедрового ореха к окислению

Муранов Александр Владимирович
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Гуринович Галина Васильевна, д.т.н.
mav7291@mail.ru

Мясо и мясные продукты содержат преимущественно насыщенные жирные кислоты, которые хуже усваиваются организмом и менее полезны по сравнению с полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК).

Для улучшения жирнокислотного состава мясных продуктов, повышения их усвояемости и пищевой ценности могут быть использованы растительные масла, богатые полиненасыщенными кислотами. Так, например, содержание линолевой кислоты в маслах достигает 50–60%, в то время как в животных жирах до 1% [6].

Перспективным для Сибири сырьем, из которого может быть получено растительное масло, является кедровый орех. Масло кедрового ореха – это особое масло, в первую очередь, в силу своих лечебных свойств, во вторую, по причине того, что на сегодняшний день не существует возможности создать аналог этого масла синтетическим путём, а в третьих, потому что у него отсутствуют противопоказания к употреблению [7]. Масло кедрового ореха является полноценным источником ПНЖК. Для удовлетворения суточной потребности незаменимых жирных кислот необходимо ежедневно употреблять около 20 мл масла в день. Кедровое масло легко усваивается организмом как ребёнка, так и взрослого человека [3].

По сумме жирных кислот кедровое масло превосходит арахисовое, соевое, подсолнечное, кукурузное и хлопковое масла. В масле кедровых орехов содержатся насыщенные кислоты: 5-11 %, а остальные ненасыщенные: олеиновая, линолевая, γ–линоленовая, α–линоленовая, эйкозадиеновая, эйкозатриеновая. В масле кедровых орехов содержатся токоферолы до 58–70 мг% (имеются все изомеры α, β, γ, δ) [5]. Состав жирного масла сильно меняется в зависимости от зоны произрастания кедровой сосны. С увеличением географической широты наблюдается увеличение количества токоферолов в кедровом масле. В большинстве регионов основным изомером является α–токоферол (от 50,5 до 61,2 % от всей суммы токоферолов) [4]. По количеству витамина Е на единицу веса кедровое масло в разы превосходит оливковое и кокосовое масла, содержит в два раза больше витамина Е по сравнению с грецким орехом и миндалём. Этот витамин относится к группе активных антиоксидантов и снижает количество холестерина в крови [8].

Побочным продуктом в производстве масла является жмых. Жмых кедрового ореха используется в качестве пищевого продукта для людей и животных, а с конца XX века – и в производстве биологически

активных добавок. Польза жмыха кедрового ореха в первую очередь проявляется в том, что он абсорбирует шлаки и способствует выведению их из человеческого организма. В нем содержится не только большое количество белков (в среднем 34 %), но и незаменимых аминокислот, включая наиболее дефицитные триптофан, лизин и метионин. Отличительная особенность углеводного состава жмыха из кедрового ореха – высокое содержание полисахаридов (65 % от всех углеводов), в том числе пищевых волокон. Жмых кедрового ореха так же является источником йода, токоферолов (витамина Е) 11,43 мг/100 г, что способно удовлетворить 76 % суточной потребности человека в них, а также достаточно низкую массовую долю влаги – 4,1 %. В процессе переработки кедрового ореха в жмых в нём остается около 25 % масла [2].

Таким образом, кедровое масло содержит как ПНЖК, которые являются незаменимыми факторами питания, но подвергаются ускоренной окислительной порче, так и токоферолы (витамин Е), которые являются природными антиоксидантами и тормозят окислительную порчу липидов.

Целью данного исследования являлось изучение устойчивости к окислению масла кедрового ореха (срок хранения 1 год при t=0–4 ^{o}C), в том числе, выделенного из жмыха (срок хранения 2 года при t=0–4 ^{o}C), и животного жира на примере топленого свиного жира (свежевытопленного) и сравнительная оценка. Определение устойчивости к окислению выполнено ускоренным арбитражным методом, применимым как к животным жирам, так и растительным маслам [1].

Температура процесса ускоренного окисления составляла 110 ^{o}C и 120 ^{o}C. Эффективность устойчивости к окислению оценивали определением индукционного периода. Средние значения полученных данных представлены в таблице:

Температура процесса, ^{o}C	Индукционный период, мин		
	Масло кедрового ореха	Масло из жмыха кедрового ореха	Топленый свиной жир
110	296	440	112
120	176	267	72

На основании проведенного исследования установлено, что индукционный период кедрового масла при 110 ^{o}C составил 296 мин., а при 120 ^{o}C – 176 мин., т.е. с увеличением температуры индукционный период снижается на 59,5 %, хотя и остается довольно длительным. Индукционный период масла из жмыха кедрового ореха с увеличением температуры снижается на 60,7 % (при 110 ^{o}C – 440 мин., а при 120 ^{o}C – 267 мин.), остается очень длительным. Установлено, что наименьшую стабильность к воздействию кислорода воздуха имеет свиной топленый жир, индукционный период которого при температуре 110°C оказался меньше, чем для масла кедрового ореха в 2,64 раза, а для масла, выделенного из жмыха кедрового, в 3,93 раз. С повышением температуры уменьшение индукционного периода свиного жира относительно исследованных масел составило в 2,44 раза и в 3,71 раза, соответственно.

Полученные данные позволяют утверждать, что наибольшую стабильность к окислению при обоих режимах окисления проявило масло, выделенное из кедрового жмыха (например, при 120 ^{o}C устойчивее к окислению масла кедрового ореха в 1,52 раза, а топленого свиного жира – в 3,71 раза).

Более высокая устойчивость к окислению кедрового масла по сравнению с топленым свиным жиром объясняется высоким содержанием токоферолов – природных антиоксидантов. К тому же основной изомер токоферолов кедрового масла: α–токоферол (содержание от 50,5 до 61,2 % всех изомеров токоферолов) устойчив к нагреванию и даже при 170 ^{o}C сохраняет биологическую активность. Более высокая устойчивость к окислению масла из жмыха кедрового ореха по сравнению с маслом кедрового ореха, возможно, обусловлена особенностями структуры жмыха, затрудняющей диффузию кислорода в процессе получения и хранения жмыха.

Список публикаций:

[1]ГОСТ Р 51481-99. Жиры и масла животные и растительные. Метод определения устойчивости к окислению (метод ускоренного окисления) [Текст]. – Введ. 2001-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2001. – 8 с.

[2]Гуринович Г.В., Субботина М.А., Гаргаева А.Г. Применение жмыха кедрового ореха в технологии паштетов // Мясная индустрия. – 2013. - № 7. – с. 36-40.

[3] Егорова Е. Ю., Будаева В. В., Беляева Н. В., Бахтин Ю. В. Косметическая ценность масла из «сечки» кедрового ореха // Масложировая промышленность. — 2005. — № 4. — с. 38-40.

[4]Егорова Е. Ю. Влияние сезонных и климатогеографических факторов на пищевую ценность масла кедрового ореха как биологически активной добавки к пище. // Сборник материалов V Международной начно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания 2007» / Рос. акад. с.-х. наук. — Москва, 2007; Ч. 2. — с. 163—169.

[5]Егорова Е. Ю. Научно-практические аспекты производства, экспертизы и применения масла кедрового ореха: монография; АлтГТУ. — Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2011. — 345 с.
[6]Нечаев А.П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А.- Пищевая химия./ 2-е издание, переработанное и исправленное. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 640 с.
[7]Субботина, М.А., Невзоров Е.В. Кедровые орешки – ценный пищевой продукт // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сб. науч. работ. – Кемерово, 2005. – Вып. 9. – с. 112-113.
[8]Субботина, М.А., Лобова Т.В. Совершенствование технологии подготовки кедровых орехов к извлечению масла // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – №4. –с.65-68.

УДК 637.344:613.3

Разработка функциональных напитков на основе молочной сыворотки, обогащенной топинамбуром

Николаенко Елена Валерьевна
Кубанский государственный аграрный университет
Огнева Ольга Александровна ст. преподаватель
senjat34s@mail.ru

Проблема полного и рационального использования вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности существует во всех странах с развитым молочным делом. Этой проблеме уделяется постоянное внимание Международной молочной федерацией (ММФ), в том числе на Международных молочных конгрессах[1].

Для нашей страны данная проблема особенно актуальна в свете резкого снижения в последнее десятилетие XX в. объемов производимого молока. Молочную сыворотку, ценное вторичное сырье, следует рассматривать как внутриотраслевой ресурс для увеличения объемов производимой молочной продукции функциональной направленности.

Молочная сыворотка – ценный для здоровья продукт. Она содержит более 200 жизненно важных пищевых и биологически активных веществ, необходимых для полноценного развития и функционирования организма человека. Наиболее ценные компоненты: сывороточные белки, водорастворимые витамины, ферменты. Сыворотка улучшает работу печени, стимулирует работу кишечника, функцию почек, способствует выведению шлаков и токсинов из организма, успокаивающе действует на нервную систему. Благодаря своим свойствам сыворотка очень полезна людям пожилого возраста, малоподвижным людям, людям, страдающим лишним весом. Это продукт можно использовать как для профилактики заболеваний, так и в лечебных целях. Ее употребление неограниченно. Ежедневное употребление принесет не только удовольствие, но и пользу. Три грамма сыворотки, попавшей в организм, прекращает выработку стрессовых гормонов и повышает уровень гормона радости – серотонина[2].

На кафедре технологии хранения и переработки животноводческой продукции ведется работа по разработке рецептуры и исследованию свойств функционального напитка на основе молочной деминерализованной сыворотки с добавлением инулинового концентрата на основе топинамбура, обогащенного бифидобактериями.

Современный рынок функциональных молочных напитков богат и разнообразен. Однако разработка напитка, который сочетает совместное использование и деминерализованной молочной сыворотки, обогащенного фруктовыми наполнителями при условиях направленного регулирования функционально-технологических свойств позволит получить ассортимент продукции, который будет не только приятным на вкус, но также сможет выступать в роли вспомогательного средства при лечении атеросклероза, нарушений обмена веществ, заболеваний сердечно - сосудистой системы. Именно в этом и заключается актуальность нашего исследования.

Использование в качестве инулинсодержащего сырья топинамбура обосновано его богатым химическим составом и медико-биологическими свойствами.

В последнее время широкое применение в производстве продуктов питания находит молочная сыворотка, которая является ценным пищевым сырьем. В неё переходит в среднем 50% сухих веществ молока, в том числе большая часть лактозы - 70% и минеральных веществ. Следует отметить, что в современной молочной промышленности одной из основных проблем является проблема дефицита сырья. Она может быть

решена за счет использования молочной сыворотки, ресурсы которой в нашей стране превышают 3,5 млн. т. в год [3].

С целью повышения пищевой и биологической ценности в рецептуру разрабатываемого нами функционального напитка был внесен пектин, который не только формирует консистенцию продукта, но и участвует в нормализации микрофлоры кишечника и улучшении пищеварения в целом.

Разработанные продукты были оценены членами дегустационной комиссии. Органолептические исследования полученного продукта показали, что они имеют привлекательный внешний вид, приятный аромат и гармоничный вкус.

Энергетическая ценность разрабатываемого нами функционального напитка составила 54 кКал.

Исследования органолептических показателей сывороточного напитка, обогащенного инулином, имели следующие показатели: вкус - сывороточный, свойственный данному виду сырья, умеренно сладкий, с легкой кислинкой; аромат - однородный, яблочно-виноградный с ароматом мяты; консистенция - жидкая, однородная, присутствует небольшой осадок белка.

Проведенные физико - химические исследования сывороточного напитка, обогащенного инулином, имели следующие показатели: массовая доля сухих веществ - 17%; титруемая кислотность - 50ºТ ; активная кислотность - 4,55; плотность - 1,070 г/см^3.

Полученный напиток является продуктом общеукрепляющего и противовоспалительного действия, способствует улучшению обменных процессов в организме. Также его можно рекомендовать как вспомогательное средство при атеросклерозе.

Таким образом, исходя из данных о перспективах развития современного рынка функциональных молочных напитков, можно с уверенностью утверждать, что функциональные продукты с высокими вкусовыми качествами, благоприятно влияющие на организм человека, имеют большие перспективы роста и развития как в России, так и за рубежом.

Список публикаций:

[1] Храмцов А.Г. Молочная промышленность: рыночная концепция полного и рационального использования молочной сыворотки//-2006.-№6.-с.7-10;
[2] Кахана Б.М., Арасимович В.В. Биохимия топинамбура. /Б.М. Кахана, В.В. Арасимович. – Кишинев, 1974.-79с Козлов С.Г. Молочная промышленность: продукты функционального назначения на основе молочной сыворотки//-2003.-№6.-с.57-58;
[3]Тихомирова Н.А., Современное состояние и перспективы развития продуктов функционального питания// Переработка молока. - 2009. - Вып. 7.- С.5-8.

УДК 615.07

Пробиотики: история и определение

Омарова Жанар Болатовна
Бепеева Айгерим Ергалиевна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
Какимова Жайнагуль Хасеновна, к.т.н.
aiga3@mail.ru

Одним из выдающихся достижений конца XX века является разработка принципиально новой концепции «пробиотики и функциональное питание», затрагивающей многие фундаментальные и прикладные аспекты здоровья человека, медицины, нутрициологии и биотехнологии.

Ферментация - это один из древнейших методов консервирования и сохранения пищевых продуктов. К 6000 в. до н.э. в Китае был уже известен способ получения сыра из коровьего и козьего молока. Ферментированные молочные продукты, такие как кефир, кумыс и дахе также использовались в лечебных целях задолго до открытия микроорганизмов Левенгуком в 1683 году. В 1857 году Луи Пастер изолировал молочнокислые бактерии из молока, но концепция пробиотиков получила развитие только в 1907 году, когда Илья Мечников выдвинул предположение о том, что кисломолочные бактерии оказывают крайне благотворное влияние на здоровье человека и приводят к долголетию. Он говорил, что «кишечную аутоинтоксикацию» и возникающее в результате этого старение организма можно подавить, воздействуя на микрофлору кишечника

путем замены протеолитических микробов, например Clostridium, вырабатывающих в результате переваривания белков токсические вещества, включая фенолы, индолы и аммоний, на полезные микробы. Он разработал диету с включением кисломолочных продуктов, полученных путем сквашивания молока бактерией, названной им «болгарской палочкой».

И хотя впоследствии теория Мечникова была оспорена (Cheplin, H.A., Rettger, L.F., 1920), эти открытия привели к цепи событий, которые ознаменовали появление термина «пробиотик», предложенный Kollath в 1953 году.

В 1917 году, еще до открытия пенициллина Александром Флемингом, германский профессор Альфред Ниссль выделил непатогенный штамм кишечной палочки (Escherichia coli) из кала солдата Первой мировой войны, у которого на фоне вспышки тяжелой эпидемии бактериальной дизентерии (шигеллеза) странным образом не развился энтероколит. Кишечные расстройства часто лечились жизнеспособными непатогенными бактериями, которые должны были изменить или заместить патогенную микрофлору кишечника. Штамм Escherichia coli Nissle 1917 – один из немногочисленных примеров пробиотика, не относящегося к группе КМБ.

Анри Тиссьер (Институт Пастера) впервые выделил бактерию Bifidobacterium из кала грудного младенца и назвал обнаруженный микроб Bacillus bifidus communis. Тиссьер заявил, что бифидобактерии смогут заменить протеолитические бактерии, которые вызывают диарею, и рекомендовал вводить бифидобактерии младенцам в случае развития диареи.

Термин «пробиотики» впервые был предложен в 1965 году учеными Лилли и Стилвелл; в противоположность антибиотикам пробиотиками называли факторы микробного происхождения, которые стимулируют рост других организмов. В 1989 году Рой Фуллер подчеркнул, насколько важно требование жизнеспособности для пробиотиков и выдвинул концепцию об их благотворном влиянии на макроорганизм [1,2].

Сегодня нет четкого определения понятия пробиотики, однако наиболее применимое, утвержденное в 2001 году ФАО/ВОЗ следующее: «пробиотик – это живые микроорганизмы, которые при применении в адекватных количествах оказывают благотворное влияние на здоровье человека» [3,4].

Также под понятием «пробиотики» понимают такие препараты, как биологически активные добавки к пище и продукты питания, которые при включении в пищевой рацион обеспечивают организм человека не столько энергетическим и пластическим материалом, сколько контролируют и модулируют (оптимизируют) конкретные физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции, способствуют подержанию здоровья, снижают риск возникновения заболеваний и ускоряют процесс выздоравливания [5].

Как показали исследования последних лет, действие пробиотиков не ограничивается коррекцией микрофлоры, их клиническая эффективность основана также на иммуномодулирующих функциях и участии в обмене веществ. Выявленные точки приложения пробиотиков позволяют расширить показания к их назначению и конструировать препараты с заданными свойствами [6].

Список публикаций:

[1] Пробиотики и пребиотики. Общие практические рекомендации Всемирной гастроэнтерологической организации //«Ліки України», 2012.- №7. С. 34-43.

[2] Makinen K., Berger B., Bel-Rhlid R., Ananta E. Science and technology for the mastership of probiotic applications in food products// Journal of Biotechnology, 2012. – P. 356– 365.

[3] FAO/WHO, 2001. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, Cordoba, Argentina.

[4] FAO/WHO, 2002. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, Ontario, Canada.

[5] Красноперова Е.Ф. Разработка технологии кисломолочного продукта с синбиотическими свойствами. [Текст]: дис. … канд.техн. наук: 05.18.04/ Красноперова Елена Францевна. – Павлодар, 2007. – 207 с.

[6] Мазанкова Л.Н., Лыкова Е.А. Пробиотики: Характеристика препаратов и выбор в педиатрической практике// Журнал «Детские инфекции», 2011. - № 1. С.18-23.

УДК 641.1

Влияние различных способов приготовления на органолептические показатели продукции общественного питания

Остапчук Юлия Александровна
Ожерельева Анастасия Викторовна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Куракин Михаил Сергеевич, к.т.н.
ostapjulia1303@yandex.ru

Предприятия общественного питания в нашей стране активно применяют различные современные виды оборудования. Но остается без ответа один из главных вопросов современного потребителя о сохранении пищевых веществ в растительном сырье и готовой продукции, полученной с применением современного оборудования. В данной работе использовались стандартные и общепринятые методы исследований. Целью работы является изучение влияния способов приготовления овощного сырья и круп на различные органолептические свойства готовой продукции. Рассматриваются традиционный способ приготовления пищевых продуктов и блюд общественного питания на плите и способ приготовления с помощью пароконвектомата.

Установлено, что органолептические показатели заметно отличались. Данные сенсорного анализа представлены в таблице ниже. Для удобства анализа полученных данных не приводим полное описание, а в таблице используем следующие сокращения:

«+» - органолептический показатель был более выраженным при данном виде обработки по сравнению с другим видом обработки исследуемого сырья (например, «+» в ячейке «вкус» для варки свеклы в пароконвектомате означает, что по сравнению с варкой на плите, вкус у свеклы, приготовленной в пароконвектомате, был более выраженным);

«–» - органолептический показатель был менее выраженным при данном виде обработки по сравнению с другим видом обработки исследуемого сырья;

«=» - существенных различий в характеристике органолептического показателя при данном виде обработки по сравнению с другим видом обработки исследуемого сырья не выявлено.

Сырьё	Способ тепловой обработки		Цвет, состояние поверхности	Запах	Консистенция	Вкус
Картофель	варка	на плите	–	=	–	=
		в пароконвектомате	+	=	+	=
		на плите, нарезанный дольками	–	–	=	–
		в пароконвектомате, нарезанный дольками	+	+	=	+
Свекла	варка	на плите	–	=	–	–
		в пароконвектомате	+	=	+	+
		на плите, нарезанная дольками	–	=	–	–
		в пароконвектомате, нарезанная дольками	+	=	+	+
Морковь	варка	на плите	–	=	–	=
		в пароконвектомате	+	=	+	=
		на плите, нарезанная дольками	=	=	–	–
		в пароконвектомате, нарезанная дольками	=	=	+	+
Крупа гречневая ядрица	приготовленная на плите		–	=	–	=
	приготовленная в пароконвектомате		+	=	+	=
Рис круглозерный	приготовленный на плите		–	=	–	=
	приготовленный в пароконвектомате		+	=	+	=
Рис длиннозерный пропаренный	приготовленный на плите		–	=	–	=
	приготовленный в пароконвектомате		+	=	+	=
Овсяные хлопья «Геркулес»	приготовленные на плите		–	=	–	=
	приготовленные в пароконвектомате		+	=	+	=
Крупа пшено шлифованное	приготовленная на плите		+	=	+	=
	приготовленная в пароконвектомате		–	=	–	=
Крупа овсяная	приготовленная на плите		–	=	–	=
	приготовленная в пароконвектомате		+	=	+	=

Так цвет и состояние поверхности приготовленных корнеклубнеплодов в большинстве случаев (5 из 6) предпочтительней оценивался после приготовления в пароконвектомате. Существенных различий при оценке запаха моркови, свёклы и картофеля не выявлено, за исключением образца нарезанного на дольки картофеля, отваренного в пароконвектомате. Анализ консистенции показал более предпочтительную структуру сырья, приготовленного в пароконвектомате, так в пяти случаях из шести, отмечено преимущество данного органолептического показателя. И лишь измельченный картофель обладал примерно одинаковыми характеристиками независимо от способа приготовления. Один из ключевых органолептических показателей: вкус был более выраженным у всех измельченных образцов овощного сырья, приготовленного в пароконвектомате.

Показатели запаха и вкуса готовых каш во всех случаях были без существенных различий при исследуемых видах обработки. Однако, показатели внешнего вида чаще всего были более выраженными при приготовлении в пароконвектомате, исключение составила пшенная крупа. Таким образом, можно констатировать, что рассыпчатые каши (гречневая, рисовая, пшенная), обработанные с применением пароконвектомата, обладали следующими потребительскими характеристиками: зерна были полностью набухшими, хорошо провариваемыми, сохраняющими форму и легко отделяющимися друг от друга. Вязкие каши («Геркулес» и овсяная), обработанные как традиционным способом, так и с применением пароконвектомата, обладали следующим набором потребительских свойств: зерна круп были полностью набухшими и хорошо разваренными, сама каша представляла собой густую массу.

Проанализировав полученные данные по совокупности потребительских свойств и показателей, можно сделать заключение, что сырье, приготовленное с помощью пароконвектомата, чаще обладает более выраженными органолептическими показателями, такими как цвет, состояние поверхности, консистенция, чем продукция, приготовленная традиционными способом.

УДК 641.5

Изучение свойств готовой продукции общественного питания в зависимости от способов технологической обработки

Ожерельева Анастасия Викторовна
Остапчук Юлия Александровна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Куракин Михаил Сергеевич, к.т.н.
anastasiyao@mail.ru

Предприятия общественного питания в Российской Федерации в настоящее время активно развиваются. Ежегодные темпы роста рынка индустрии питания составляют 6-7 %. Отметим, что независимо от типа предприятия общественного питания и прочих характеристик, важнейшей составляющей любого предприятия питания является используемое оборудование. В связи с чем, внедрение такого теплового оборудования, как пароконвектоматы, становится актуальным. Их использование позволяет получать качественную продукцию и расширить ее ассортимент. Однако, малоизучен вопрос различий свойств сырья, приготовленного в пароконвектомате.

По-прежнему актуальным является вопрос о снабжении населения продуктами питания, обеспечивающими физиологические потребности человеческого организма в витаминах, минералах и других биологически важных нутриентах. Важную роль в обеспечении населения такими веществами играют продукты животноводства, являющиеся основными поставщиками белков, некоторых минеральных веществ и витаминов. Химический состав сырья животного происхождения зависит от вида животного, породы, возраста, места обитания, упитанности и т.д. Особое влияние на пищевую ценность сырья оказывает вид тепловой кулинарной обработки готового продукта.

На сегодняшний день получены данные о пищевой ценности сырья, приготовленного по традиционной технологии . Данные для сырья, приготовленного с помощью пароконвектомата, представлены недостаточно полно. Однако, эти сведения необходимы для более полного изучения потребительских свойств готовых блюд, которые употребляются в массовом, детском и социальном питаниях. Для разработки рецептур блюд и составления рационов необходимо знать сорт сырья, с которым мы работаем, его пищевую ценность и физико-химические свойства, а также изменения этих показателей в ходе технологического процесса.

Цель исследования – изучение потребительских свойств сырья животного происхождения, применяемого в приготовлении блюд для массового, детского и социального питания, в зависимости от способа технологической обработки. Задачи исследования - определить размер съедобной части сырья животного происхождения, применяемого для приготовления блюд; дать сравнительную характеристику режимов обработки сырья; определить содержание сухих веществ в сырье животного происхождения до и после тепловой обработки; провести оценку органолептических показателей готовой продукции в зависимости от способов тепловой обработки.

Объекты и методы исследований

Перечень основного сырья животного происхождения на соответствующих этапах исследования:

1.Куриное филе по ГОСТ Р 52418-05
2.Горбуша по ГОСТ 1168-86
3.Минтай по ГОСТ 1168-86
4.Говядина ГОСТ Р 52478-05
5. Яйца куриные ГОСТ 31654-12

Исследуемое сырье подвергали кулинарной обработке (до готовности) по традиционной технологии (на плите), а также с использованием пароконвектомата (модель Electrolux AOS061ETA). В работе использовались общепринятые методы исследования. Определение органолептических показателей (показатели внешнего вида – цвет, состояние поверхности; консистенция, запах и вкус) проводили по ГОСТ Р 53104-2008 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания». Сенсорную оценку исследуемых показателей проводила дегустационная комиссия, состоящая из 7 специалистов в сфере общественного питания, с помощью описательного метода. Замеры температуры проводились с использованием портативного термощупа (для традиционной технологии) и встроенного щупа (в случае использования пароконвектомата). Также в работе применяли общепринятые статистические методы обработки полученных результатов.

Выдвигалась гипотеза о возможном различии потребительских свойств сырья животного происхождения, обработанного по традиционной технологии и с использованием пароконвектомата. Для проверки гипотезы изучали технологические параметры обработки исследуемого сырья (температура, время тепловой обработки), определяли количество съедобной части, оценивали органолептические показатели.

Исследования в соответствии с поставленной целью проводились в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности на базе кафедры «Технология и организация общественного питания». Основной объем исследований был проведен в марте 2014 г.

В общественном питании для применяемого сырья одним из важнейших показателей является количество съедобной части, которое зависит от многих факторов. Процент съедобной части исследуемого сырья показан в таблице:

Сырье	Съедобная часть, %
Яйца	89,3
Горбуша	69,1
Минтай	75,7
Курица (филе)	94,7
Говядина	88,3

Отметим, что минимальный процент несъедобной части в курином филе, а максимальный же процент в горбуше и минтае.

Осуществлялось приготовление одного и того же сырья традиционным способом (на плите) и с использованием пароконвектомата. Сырьё приготавливалось как целым, так и нарезанным на кусочки размером 2-3 см. Характеристики режимов обработки сырья, которые позволили довести его до кулинарной готовности, представлены в таблице:

Сырье	Способ обработки		Температура, ^{o}C	Время тепловой обработки, мин
Говядина	Варка	На плите целым куском	71…96,1	64
		В пароконвектомате целым куском	96…99	40
		На плите, нарезанной на кусочки	92,5…96,2	40
		В пароконвектомате, нарезанной на кусочки	81,2…100	30
	Жарка	На плите, нарезанной на кусочки	73…82,6	20

		В пароконвектомате, нарезанной на кусочки	133…136	15
	Тушение	На плите, нарезанной на кусочки	75…80,7	25
		В пароконвектомате, нарезанной на кусочки	103…124	40
Куриное филе	Варка	На плите (целое филе)	60,7…74,6	26
		В пароконвектомате (целое филе	65…78	16
	Жарка	На плите (филе, нарезанное на кусочки)	77	11
		В пароконвектомате (филе, нарезанное на кусочки)	110-114	10
	Тушение	На плите (филе, нарезанное на кусочки)	92,5	5
		В пароконвектомате (филе, нарезанное на кусочки)	98	10
Яйца куриные	Варка	Вареные на плите	99	10
		Вареные в пароконвектомате	101	10
	Омлет	На плите	82	20
		В пароконвектомате	98	20
Горбуша	Варка	На плите порционным куском	64…87	20
		В пароконвектомате порционным куском	95...99	15
	Жарка	На плите порционным куском	63,3	5
		В пароконвектомате порционным куском	67…75	5
Минтай	Варка	На плите порционным куском	63…91	20
		В пароконвектомате порционным куском	95…99	15
	Жарка	На плите порционным куском	67,7	5
		В пароконвектомате порционным куском	67…75	5

Из таблицы видно, что приготовление в пароконвектомате сырья животного происхождения требует меньше времени (при варке на 1…10 мин., жарке на 1…5 мин.), за исключением тушения (в пароконвектомате на 5 мин. дольше). Экономию времени можно объяснить более высокой температурой, применяемой при приготовлении в пароконвектомате.

По итогам анализа установлено, что органолептические показатели значительно отличались. Для удобства анализа полученных данных не приводим полное описание, а в таблице используем следующие сокращения: «+» - органолептический показатель был более выраженным при данном виде обработки по сравнению с другим видом обработки исследуемого сырья; «–» - органолептический показатель был менее выраженным при данном виде обработки по сравнению с другим видом обработки исследуемого сырья; «=» - существенных различий в характеристике органолептического показателя при данном виде обработки по сравнению с другим видом обработки исследуемого сырья не выявлено

Сырье	**Способ обработки**		**Цвет, состояние поверхности**	**Запах**	**Консистенция**	**Вкус**
Говядина	Варка	На плите целым куском	+	-	-	+
		В пароконвектомате целым куском	-	+	+	-
		На плите, нарезанной на кусочки	-	-	=	-
		В пароконвектомате, нарезанной на кусочки	+	+	=	+
	Жарка	На плите, нарезанной на кусочки	-	=	-	-
		В пароконвектомате, нарезанной на кусочки	+	=	+	+
	Тушение	На плите, нарезанной на кусочки	+	=	-	-
		В пароконвектомате, нарезанной на кусочки	-	=	+	+
Куриное филе	Варка	На плите (целое филе)	-	=	-	-
		В пароконвектомате (целое филе	+	=	+	+
	Жарка	На плите (филе, нарезанное на кусочки)	+	=	+	+
		В пароконвектомате (филе, нарезанное на кусочки)	-	=	-	-

	Тушение	На плите (филе, нарезанное на кусочки)	+	=	+	+
		В пароконвектомате (филе, нарезанное на кусочки)	-	=	-	-
Яйца	Варка	Вареные на плите	=	=	-	=
		Вареные в пароконвектомате	=	=	+	=
	Омлет	На плите	-	=	-	=
		В пароконвектомате	+	=	+	=
Горбуша	Варка	На плите порционным куском	-	=	-	-
		В пароконвектомате порционным куском	+	=	+	+
	Жарка	На плите порционным куском	-	=	-	-
		В пароконвектомате порционным куском	+	=	+	+
Минтай	Варка	На плите порционным куском	-	=	-	=
		В пароконвектомате порционным куском	+	=	+	=
	Жарка	На плите порционным куском	-	-	=	-
		В пароконвектомате порционным куском	+	+	=	+

Таким образом, можно сделать выводы, что цвет и состояние поверхности обработанного сырья животного происхождения в ряде случаев (7 из 11) предпочтительней оценивался при приготовлении в пароконвектомате.

Запах в трех случаях (при варке говядины целым куском и нарезанной на кусочки, а также при жарке минтая) был более выраженным при кулинарной обработке в пароконвектомате, во всех остальных случаях наблюдался паритет. Оценка консистенции также свидетельствовала в 8 случаях в пользу пароконвектомата, лишь в 2 (жарка и тушение куриного филе) предпочтительней был традиционный способ приготовления сырья животного происхождения. Вкусовые достоинства обработанной продукции в семи случаях оценивались выше после приготовления в пароконвектомате. Отметим, что полученные данные свидетельствуют о том, что целесообразней использовать пароконвектомат при приготовлении рыбных блюд.

Таким образом, изучив количество съедобной части животного сырья, применяемого для приготовления блюд, отмечено, что полученные величины в целом согласуются с различными справочными данными. Исследования технологических параметров обработки животного сырья показали, что приготовление сырья в пароконвектомате требует меньше затрат времени в 1,6…3,0 раза по сравнению с традиционным способом приготовления на плите.

Проанализировав полученные данные по совокупности потребительских свойств и показателей, можно сделать выводы, что сырье, приготовленное с помощью пароконвектомата, чаще всего обладает более выраженными органолептическими показателями, такими как цвет, состояние поверхности, консистенция.

Отметим, что приготовление продуктов на основе животного сырья с использованием нового оборудования и технологий является актуальным и соответствует современным представлениям о рациональном питании.

УДК 641.1

Особенности химического состава и пищевой ценности хлебобулочных изделий функционального назначения

Персецкая Ксения Михайловна
Рябова Вера Федоровна
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Долматова Ирина Александровна
perseckaya1994@mail.ru

Хлебобулочные изделия должны удовлетворять физиологические потребности человека в полезных веществах и энергии, соответствовать нормативным органолептическим и физико-химическим показателям, быть безопасными для человека. Для характеристики полезности пищевых продуктов в зависимости от их химического состава применяют понятия пищевой, биологической и энергетической ценности.

Пищевая ценности хлебобулочных изделий функционального назначения – это характеристика, отражающая степень удовлетворения потребности человека в питательных и биологических веществах. Питательные свойства хлеба обусловлены его химическим составом, строением и структурой мякиша, состоянием находящихся в нем веществ, вкусом и запахом [1].

Химический состав и пищевая ценность хлебобулочных изделий функционального назначения зависят от состава муки, дополнительного сырья, и различных обогатителей вводимых в рецептуру, а также от изменения состава и свойств муки, происходящих при их производстве. Так, с повышением сорта муки уменьшается влажность и в связи с этим возрастает процентное соотношение сухих веществ.

Содержание клетчатки и зольных элементов выше в хлебобулочных изделиях из муки низших сортов. Хлебобулочные изделия из муки высших сортов и, особенно с добавлением жира и сахара содержат больше усвояемых углеводов. Жир в хлебобулочных изделиях находится в виде эмульсии или отсорбирован белками крахмалом, поэтому хорошо усваивается организмом человека [9].

Хлебопродукты являются классическим источником витаминов группы В в питании человека. Содержание витаминов Е и группы В в пшенице достаточно велико, но технологическая переработка на муку зерна пшеницы как и других зерновых культур сопровождается существенными потерями макронутриентов – витаминов и минеральных веществ удаляемых вместе с оболочкой зерна. Приготовление изделий из муки вызывает дополнительную потерю этих важных биологически активных веществ. Эти обстоятельства обосновывают необходимость обогащения хлебобулочных изделий функционального назначения и других изделий из высокосортной муки витаминами группы В до уровня, обеспечивающего удовлетворение 30-50% суточной потребности человека в этих витаминах.

Содержание минеральных веществ в хлебобулочных изделиях функционального назначения наиболее велико в сортах с добавлением пшеничных отрубей, так как содержание всех макро- и микроэлементов в пшеничных отрубях достаточно высокое.

Обогащение хлебобулочных изделий функционального назначения смесью витаминов, обеспечивает их дополнительное поступление. После внесения смеси содержание составило: B_1 (тиамин) 76,0%, B_2 (рибофлавин) 73,0%, PP (ниацин) 88,3%.

С точки зрения физиологии питания наибольшее значение среди минеральных компонентов зерна имеют кальций, фосфор и железо, усвояемость которых в значительной степени снижается из-за образования нерастворимых солей фитиновой кислоты. Обогащение минеральными веществами является важной задачей хлебопекарного производства.

Так как при характеристике минеральной ценности хлебобулочных изделий отмечено невысокое содержание кальция 20-30 мг на 100 г при значительном уровне фосфора 130-140 мг на 100 г, магния больше – 40-50 мг на 100 г, употребление хлебобулочных изделий может вносить в рацион существенные количества этого макроэлемента [4].

Хлебобулочные изделия несбалансированны и по соотношению таких важных макронутриентов, как натрий и калий. Положение усугубляется тем. что в рецептуры практически всех изделий функционального назначения (кроме бессолевых сортов) включена поваренная соль в количестве 1,5-2% от массы муки. Поэтому при употреблении в пищу только 100-200 г хлеба человек уже получает суточную физиологическую дозу натрия. При этом поступление калия с тем же количеством хлеба составляет 0,1-0,3 г, что соответствует всего

5-15% суточной потребности в этом элементе (1.6-2,0 г в день). Железа содержится 3,3 мг на 100 г хлебобулочных изделий. При обогащении минералами, кальция содержится 80-100 мг. Например, в хлебе функционального назначения обогащенного йодом, содержание его составляет 20-35 мкг, что позволяет обеспечить 30-50% среднесуточного рекомендуемого количества этого макронутриента при потреблении 250 г хлеба [9].

Минеральный состав хлебобулочных изделий функционального назначения обогащенного полифункциональными добавками показал следующее. Добавление 1,5-3% растительных криопорошков способствует увеличению содержания в них пищевых волокон, изменяет их качественный состав за счет клетчатки, гемицеллюлозы и лигнина. Крахмал хлеба занимает наибольший удельный вес. Он находится в частично клейстеризованном, частично в растворенном состоянии, что делает его доступным для ферментов в процессе пищеварения. Декстрины, образующиеся во время приготовления хлебобулочных изделий, также хорошо усваиваются организмом человека [5].

Органические кислоты хлебобулочных изделий представлены большей частью молочной кислотой, также присутствуют уксусная и другие летучие кислоты (до30% от их общего количества). По содержанию зольных элементов более ценными являются изделия с добавлением отрубей.

Данные о пищевой и энергетической ценности отдельных видов хлебобулочных изделий функционального назначения представлены в таблице :

Наименование, состав	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность
Хлеб зерновой (пшеничная мука в/с и дробленое пшеничное зерно)	8,6	1,0	49,8	231
Булочка диетическая с лецитином и морской капустой (пшеничная мука 1-го сорта, соевая, лактоза, йод)	13,3	10,0	36,6	282
Хлебец докторский (мука пшеничная в/с отруби пшеничные)	7,9	2,4	51,1	246
Хлеб ахлоридный (без соли): мука пшеничная 1-го сорта, сыворотка молочная, лактоза)	8,4	1,0	52,3	240
Хлеб безбелковый из крахмала пшеничного (крахмал пшеничный и амилопектиновый набухающий кукурузный)	0,7	2,5	58,9	247

Биологическая ценность хлебобулочных изделий функционального назначения отражает качество его белковых компонентов, а также перевариваемость белка и степень сбалансированности его аминокислотного состава [8]. Содержание белка зависит от сорта и рецептуры изделия и составляет 0,7% (безбелковый хлеб), 13,3% булочка диетическая с лецитином. Хлебобулочные изделия по биологической ценности мало отличаются от зерна и муки, из которых их выпекают. Белковые вещества содержат все незаменимые аминокислоты, поэтому относятся к полноценным. Белки хлебобулочных изделий удовлетворяют (средняя норма равна 90 г белка в сутки, в том числе растительного - 40 г) до 85,5% потребности человека в растительном белке. Недостатком белков хлебобулочных изделий функционального назначения, как и белков пшеницы, является низкое содержание в них незаменимой аминокислоты лизина [4].

Также недостаточно удовлетворяется потребность в метионине – лишь на 18,5%. В белках хлебобулочных изделий мало таких аминокислот, как триптофан и валин. Хотя все белки хлеба содержат все незаменимые аминокислоты и относятся к полноценным, однако по количественному соотношению они уступают белкам молока, яиц, мяса, рыбы [6].

Для повышения биологической ценности в рецептуры хлебобулочных изделий функционального назначения вводят белковые обогатители – молочную сыворотку (натуральную, сгущенную, сухую), обезжиренное молоко, соевые продукты, белковые концентраты из подсолнечника, хлопчатника и других белоксодержащих обогатителей [5].

Энергетическая ценность хлебобулочных изделий выражается долей энергии, высвобождающейся из них в процессе биологического окисления, и используется для обеспечения биологических функций организма. Этот показатель зависит от их влажности и содержания сухих питательных веществ. Чем больше в продукте воды, тем он ниже. Самая низкая энергетическая ценность у хлеба пшеничного функционального назначения

«Зернового» 237 ккал [7]. Наиболее высокий показатель у булочки диетической с лецитином – 281 ккал, в рецептуру которой входят мука соевая и лактоза. С учетом ежедневного потребления хлеба пшеничного функционального назначения в среднем в количестве 450 г потребность человека в энергии удовлетворяется на 1/2 [3].

Хлебобулочные изделия функционального назначения отличаются от других пищевых продуктов высокой усвояемостью. Это объясняет благоприятный химический состав и состояние веществ, которое делает их доступными для пищеварительных ферментов. Усвояемость также связана со строением и консистенцией мякиша хлеба [2].

Благодаря пористому строению увеличена суммарная площадь поверхности мякиша, поэтому доступность ферментов пищеварительных соков. Хлеб с хорошей, равномерной тонкостенной пористостью, эластичный, в котором все вещества находятся в наиболее благоприятном для действия ферментов состоянии (белки денатурированы, крахмал клейстеризован, сахара растворены), легко пропитывается пищеварительными соками, хорошо переваривается и усваивается [6].

Вкус и аромат хлеба также оказывает положительное влияние на усвояемость. Накопление вкусоароматических веществ начинается в процессе брожения теста. В результате сложных биохимических процессов в тесте накапливаются альдегиды, спирты, продукты гидролиза белков и углеводов, которые при выпечке формируют неповторимые вкус и запах хлеба. Вкусоароматические вещества способствуют возбуждению аппетита и лучшему усвоению хлебобулочных изделий.

Физиологическое значение хлебобулочных изделий заключается в том, что он придает всей массе потребляемой пищи благоприятную консистенцию, способствует смачиваемости пищеварительными соками и лучшей работе пищеварительного тракта [8].

Таким образом, обогащение хлебобулочных изделий является перспективным направлением.

Список публикаций:

[1] Азин, Л.А. Обогащение хлеба пищевыми волокнами [Текст] / Л.А. Азин // Пищевая промышленность. – 2008. - № 1. - С. 54 – 57 .

[2] Барышникова Н.И., Паймулина А.В. Функциональное питание – элемент здоровья человека [Текст] / Н.И. Барышникова, А.В. Паймулина // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (16-17 мая 2014г.), г. Сибай. – Сибай: Издательство ГУП РБ «СГТ», 2014. С. 242-244.

[3] Корячкина, С.А. Технологические аспекты производства хлеба [Текст] / С.А. Корячкина// Хлебопродукты. – 2008. - № 3. - С. 46 – 47.

[4] Кретович, В.Л. Проблемы пищевой полноценности хлеба [Текст]: учеб. пособие / В.Л. Кретович. – М.: Наука, 2007. – 208 с.

[5] Матвеева, И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий [Текст]: учеб.пособие / И.В. Матвеева. – М.: Деловая литература, 2004. – 104 с.

[6] Михайлова, М.С. Товароведение зерномучных товаров [Текст]: учеб. пособие / М.С. Михайлова. – Ростов-н/Д: Феникс, 2002. – 256 с.

[7] Пискунов С.В. Производство диетических хлебобулочных изделий [Текст] /С.В. Пискунов// Хлебопечение России, 2007. - № 6. – С. 6-8

[8] Поздняковский, В.М. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий, Качество и безопасность [Текст]: учеб.-справ. пособие / В.М. Позлняковский. – Новосибирск: сиб.унив.изд-во, 2005. – 278 с.

[9] Химический состав российских пищевых продуктов [Текст]: справочник/ И.М.Скурихин, В.А. Тутельян .– М.: ДеЛи принт, 2002. – 235 с.

УДК 664:[621.798:001.895]

Исследование и разработка инновационной пищевой упаковки, обладающей антимикробными свойствами

Розалёнок Татьяна Александровна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Сидорин Юрий Юрьевич, к.ф-м.н

rozalyonok@yandex.ru

Инновационные пищевые упаковки – тема далеко не новая, но, тем не менее, очень актуальная. В

настоящее время общество начало всерьез задумываться не только о вкусовых качествах того что они ежедневно потребляют, но и о том, как то, что они съели, в конечном итоге влияет на их организм. С этим связано и нежелание подвергать какой-либо пищевой продукт дополнительной обработке (т.к. это может неблагоприятно повлиять на их потребительские качества), и переход на экологически чистые пищевые продукты, а также и возросшая роль упаковки, которая поможет обеспечить безопасность пищевых продуктов. Поэтому сегодня быстрыми темпами начала развиваться упаковочная индустрия в сфере разработки новых материалов и технологий для производства инновационной пищевой упаковки.

Известно, что основная причина порчи пищевых продуктов, а также большинства пищевых заболеваний – это развитие микроорганизмов, которые могут попасть в продукт на любой стадии технологической цепи: в ходе производства, на стадиях упаковки, хранения или реализации. Всё это можно предотвратить или замедлить путем контроля условий производства и хранения, а также с помощью применения консервантов, антибиотиков, бактериоцинов растительного происхождения и правильного использования самой упаковки.

Однако, в настоящее время, и сама упаковка стала фактором микробиологической порчи: серьёзной проблемой современных упаковочных материалов является то, что на поверхности изделия или внутри упаковки могут развиваться аэробные и анаэробные микроорганизмы, некоторые виды плесеней, водорослей. В таком продукте за время его транспортировки, хранения и реализации, будет происходить накопление токсинов, которые могут впоследствии вызвать пищевое отравление. Например, известно, что в пищевых продуктах, под действием развивающихся в них плесневых грибов, могут образовываться микотоксины, которые, кроме высокой токсичности, обладают ещё и тератогенным (поражающим плод), мутагенным, гепатогенным и канцерогенным действием.

В сложившейся ситуации решить данную проблему можно посредством использования упаковочного материала с антимикробными свойствами. Также стоит отметить, что такие материалы помимо обеспечения асептических условий способны значительно увеличивать сроки хранения упакованных в них товаров, что в настоящее время немаловажно. Поскольку в России транспортировка продуктов питания производится на большие расстояния, требует увеличения сроков хранения продукции и гарантии ее безопасности

Существует множество способов, обеспечивающих создание антимикробной среды в пищевой упаковке: изменение атмосферы внутри упаковки с использованием поглотителей кислорода, углекислого газа, влаги, а также генераторов этанола и диоксида хлора; нанесение непосредственно на пищевой продукт съедобных покрытий или модифицированных оболочек; введение или нанесение на упаковку специальных антимикробных добавок или покрытий. Из перечисленных способов, наиболее интересным и эффективным способом создания антимикробных упаковок, является последний: при хранении активный агент антимикробного покрытия медленно диффундирует на поверхность упаковки, при этом сохраняя свои свойства, и таким образом активно влияет на микрофлору, вызывающую порчу продукта.

Целью данного исследования стала разработка инновационной пищевой упаковки, обладающей антимикробными свойствами, т.е. обеспечивающей безопасность пищевых продуктов. Метод создания – нанесение на поверхность готовой упаковки антимикробной композиции. В качестве активного агента которой, было выбрано кластерное серебро, как наиболее перспективный бактерицид (убивающий бактерии).

Антимикробная активность серебра и его препаратов связана с комплексообразующим, биохимическим и каталитическим действием ионов серебра на бактериальные ферменты, белки и мембранные структуры. Положительным моментом является очень большое различие в токсичности соединений серебра для низших форм жизни (одноклеточные, бактерии, вирусы и т.д.), и для высших организмов (животные, человек), достигающее 5-6 порядков (в 10^5-10^6 раз). То есть, что летально для микроорганизмов, то практически безвредно для животных и человека. Немаловажен тот факт, что не обнаружено ни одного случая, когда бы микроорганизмы приспособились бы к действию наночастиц серебра, что подтверждает отсутствие резистентности микроорганизмов к их действию. Более подробно вопрос освящен в [1].

Помимо кластерного серебра при разработке антимикробной композиции был применен фунгицид для предотвращения развития плесневых грибов, вызывающих микотоксикозы.

Было отмечено, что синергетический эффект разработанной композиции превосходит действие его компонентов в отдельности. Композиция может наноситься на любой материал, применяемый в пищевых упаковках, любым способом (распылением, валиком), а после нанесения быстро высыхает, образуя прочное антибактериальное покрытие способное длительно обеспечивать антисептику в упаковке. Полученная на её основе антимикробная упаковка обладает следующими преимуществами по сравнению с рядом других: пролонгированное действие и очень низкий уровень токсичности при использовании в непосредственном контакте с пищевыми продуктами.

Испытания антимикробной упаковки проводились на образцах белого хлеба и сыра полутвердых сортов. Эти пищевые продукты были выбраны после проведения анализа литературных данных: ряд статей посвящен проблеме плесневения сыра, а о порче хлеба вследствие развития плесневых грибов известно издревле. Хранение упакованных образцов хлеба и сыра осуществлялось при комнатной температуре (25°С) в течение двух недель.

По окончанию эксперимента было отмечено, что хлеб и сыр, которые были упакованы в антимикробную упаковку, не подверглись плесневению. Контрольный образец хлеба начал плесневеть на третьи сутки после начала эксперимента, сыр – на вторые.

На рис. 1 представлены результаты хранения белого хлеба в динамике через 3, 5 и 7 дней после упаковывания. Появление плесени на контрольном образце было зафиксировано на третьи сутки (через 72 ч) после начала эксперимента. На образце хлеба, помещенном в упаковку, обработанную антимикробной композицией, поражение плесенями отсутствовало даже через семь суток.

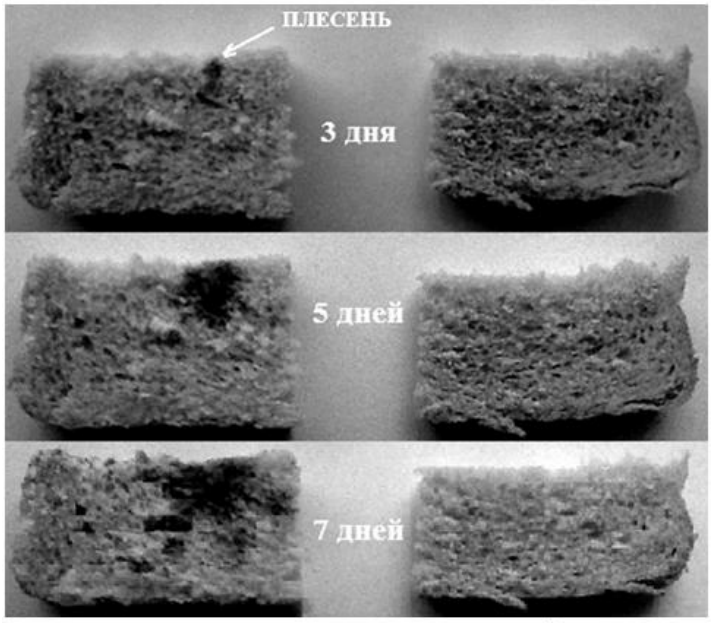


рис. 1. Развитие плесени на поверхности хлеба хранимого в упаковке:

а. – упаковка без обработки; б. – упаковка, обработанная антимикробной композицией

Параллельно с этим проводили микробиологические исследования. Для изучения влияния бумаги, пропитанной антимикробной композицией на микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов, проводили посевы смывов с анализируемых поверхностей опыта и контроля на плотную питательную среду Сабуро. Более подробная информация представлена в [2].

Таким образом, после проведения ряда исследований была разработана инновационная пищевая упаковка, обладающая антимикробными свойствами и обеспечивающая безопасность пищевых продуктов. Её использование позволяет в 2-3 раза увеличить срок хранения упакованных пищевых продуктов.

Список публикаций:

[1] Розалёнок, Т.А. Воздействие композитного серебра на патогенные микроорганизмы Пищевые инновации и биотехнологии: материалы Международной научной конференции / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». – Кемерово, 2014. – Т. 1. – С. 161-162.

[2] Розалёнок, Т.А. Исследование и разработка антимикробной композиции для пищевых упаковок/ Т.А. Розалёнок, Ю.Ю. Сидорин// Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. - С. 130–134.

УДК 637.514:[664.7:633.521]

Влияние пищевых добавок на стабильность комбинированных фаршей с льняной мукой

Санников Павел Валерьевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Гуринович Галина Васильевна, д.т.н. профессор
meat@kemtipp.ru

Питание является одним из важнейших факторов, формирующих здоровье человека. Результаты массовых обследований свидетельствуют о значительных нарушениях в рационе питания населения России, в том числе избыточном потреблении животных жиров, недостатке полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, дефиците витаминов, минеральных веществ, особенно кальция, железа, селена, йода. Решить указанные проблемы возможно путем разработки технологий функциональных пищевых продуктов, рецептурными компонентами которых служат натуральные пищевые продукты, от природы, содержащие большое количество функциональных ингредиентов.

Приоритетным направлением в мясной промышленности является обогащения мясных продуктов растительным сырьем, одним из перспективных видов которого являются продукты переработки семени льна как источника различных биологически активных компонентов. К таким продуктам относятся льняной жмых, льняная мука, льняное масло, а также изолированные препараты отдельных биологически значимых компонентов, например, изолятов белков льна. Льняная мука - это безглютеновое сырье, богатое пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, растительным белком, витаминами, а также микроэлементами. Принимая во внимание известный состав льняной муки ее можно рассматривать как альтернативу соевым белковым препаратам.

Целью собственных исследований явилось изучение влияния льняной муки и уровня её введения на динамику вторичных продуктов окисления в мясных фаршах при холодильном хранение при низких положительных температурах, а также стабильности фаршей с различным содержанием льняной муки при одновременно использовании пищевых добавок. В качестве пищевых добавок использовали стабилизатор консистенции фосфат Полифан экстра (0,3% к массе сырья) и регулятор кислотности цитрат натрия (0,3%).

Для приготовления фарша полужирную свинину измельчали до состояния фарша (2-3 мм). Полученный фарш был разделен на 3 партии: 1 партия - фарш с добавлением предварительно гидратированной льняной мукой в количестве 0% (контроль), 5%, 10% и 15 % при уровне гидратации льняной муки 1:7; 2 партия - аналогичные фарши с добавлением фосфата Полифан экстра; 3 партия - фарши с льняной мукой и цитратом натрия. Все фарши хранили в одинаковых условиях, а именно, упакованными в полимерную тару при температуре (0-4)^{o}С в течение 3-х суток с отбором проб для анализа через каждые 24 часа. Изменение качества фаршей оценивали дистилляционным методом Tarladgis, результат которого выражается в мг малонового альдегида в 1 кг пробы и называется тиобарбитуровое число (ТБЧ).

На *рис. 1* приведены данные изменения количества малонового альдегида в зависимости от уровня введения гидратированной льняной муки.

Как следует из полученных данных, при соблюдении режимов хранения развитие процесса окисления в контрольном мясном фарше происходит достаточно медленно с увеличением ТБЧ от 0,195 мг кг фарша через 24 часа хранения до 0,273 через 72 час хранения, то есть на 140%. Установлена общая тенденция, согласно которой введение в мясной фарш льняной муки приводит к ускорению процесса образования вторичных продуктов окисления, при этом с повышением уровня введения скорость и интенсивность процесса увеличивается. Так для фарша с 15% -м уровнем замены льняной муки интенсивность процесса повысилась на 140%, 160% и 200% соответственно по сравнению с контролем на начало хранения.

Полученные данные могут быть объяснены повышением массовой доли влаги в образцах с льняной мукой, что подтверждается экспериментальными данными, а также особенностями состава жирных кислот льняной муки, среди которых преобладают полиненасыщенные. При этом ускорение окисления жировой фазы мясного фарша выявлено на фоне уменьшения количества гемовых пигментов в результате замены части мяса на льняную муку. Это позволяет утверждать, что при использовании льняной муки для стабилизации свойств комбинированных фаршей необходимо использовать вещества, ингибирующие процесс окисления.

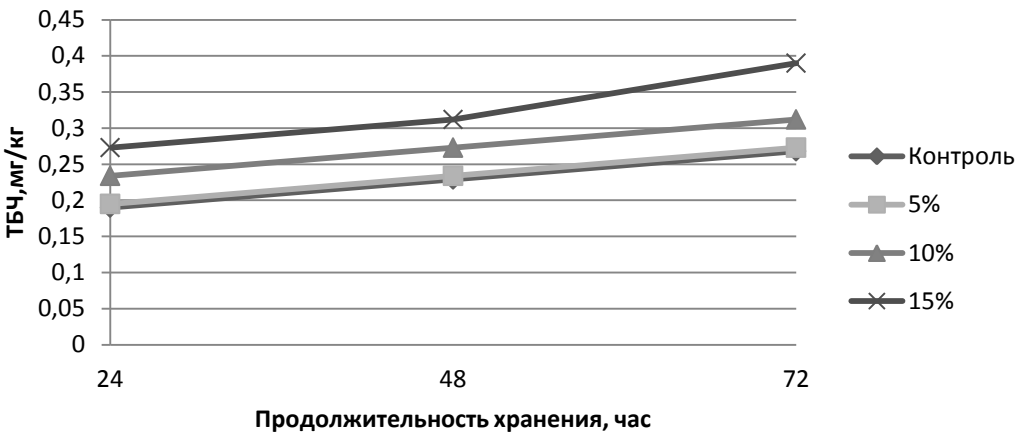


Рис. 1 Влияние уровня введения льняной муки на стабильность мясного фарша при хранении

Данные, характеризующие развитие процесса окисления фарша с льняной мукой и стабилизирующими добавками приведены на *рис.2, 3*.

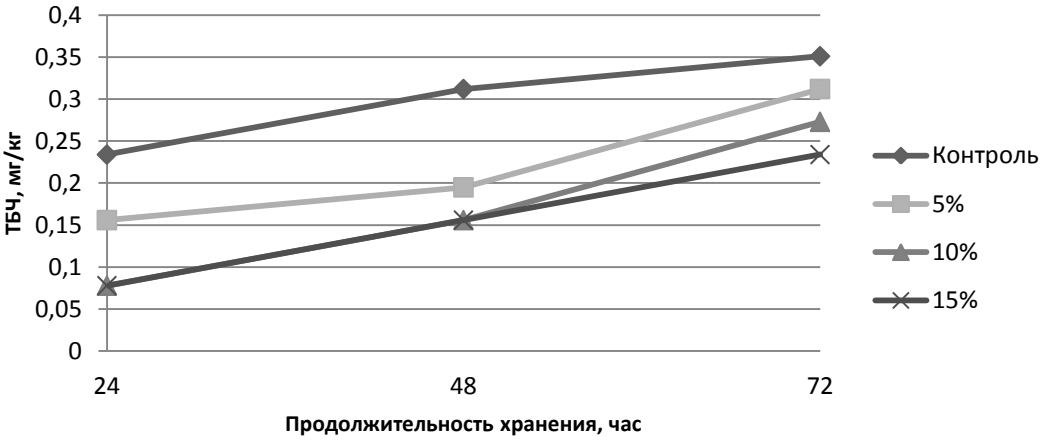


Рис. 2 Влияние фосфата на процесс окисление фарша с льняной мукой

Из полученных данных (*рис. 2*) следует, что фарш с льняной мукой с добавлением фосфата оказывается более стабильным, чем контрольный без фосфата. При этом с повышением уровня замены мяса на льняную муку стабильность липидной фазы повышается. Так после 3-х суток хранения наилучшее значения ТБЧ были достигнуты для образца, в котором уровень введения льняной муки составил 15%, а именно 0,234 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в контрольном. Эффект действия фосфата следует объяснять связыванием сильных прооксидантов – ионов железа и меди.

При исследовании комбинированных фаршей с цитратом натрия получены следующие зависимости (*рис. 3*). Введение в мясо льняной муки в любой из исследованных концентраций и цитрата натрия через 24 часа хранения способствует торможению процесса окисления, через 48 часов в комбинированных фаршах с цитратом натрия значения ТБЧ, по-прежнему, остаются меньше, чем в контрольном. К окончанию срока исследования через 72 часа разницы в значениях ТБЧ контрольного и опытных фаршей не выявлено.

Из сравнения абсолютных значений ТБЧ фаршей с исследуемыми добавками можно сделать вод о том, что большим ингибирующим действием обладает цитрат натрия.

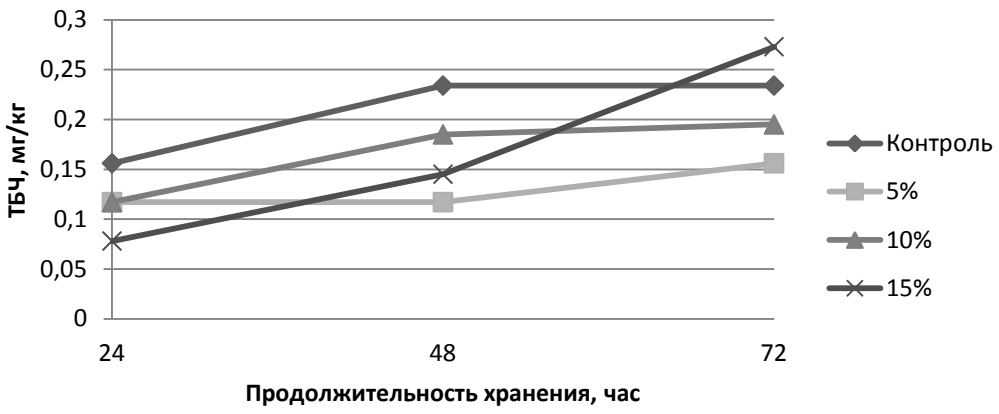


Рис. 3 Влияние цитрата натрия на процесс окисления фарша с льняной мукой

Полученные данные свидетельствуют о том, что при использовании цитрата натрия одновременно с льняной мукой достигается синергетический антиокислительный эффект. Полученные данные позволяют говорить о перспективности этих ингредиентов в рецептурах мясных продуктов с повышенным содержанием жира, доведенных в процессе технологической обработки до кулинарной готовности, в частности, колбас, паштетов, консервов.

УДК 663:664.857

Применение плодово-ягодных морсов для приготовления слабоалкогольных напитков

Сергеева Ирина Юрьевна
Малахов Владислав Юрьевич, Кузьмина Ольга Витальевна, Шафрай Антон Валерьевич
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
sergeeva.76@list.ru

Производство напитков – одна из основных отраслей пищевой промышленности, в которой используется различное сырье растительного происхождения. Безалкогольные и слабоалкогольные напитки, полученные путем настаивания и смешивания, обладают большей ценностью по сравнению с используемыми ингредиентами в отдельности. Роль для физиологии человека таких нутриентов напитков из растительного сырья, как фенольные, пектиновые, органические кислоты, витамины и прочее, очень важна.

Коктейль — это напиток, приготовленный путем смешивания различных ингредиентов. В состав слабоалкогольных коктейлей входят спиртсодержащие напитки, сахар, плодово-ягодные наполнители, фрукты, сиропы и пищевой лед. В качестве спиртсодержащих ингредиентов традиционно используются водка, ликеры, ром, виски, коньяк, бренди, вина крепленые и сухие.

Целью настоящей работы является разработка рецептуры коктейлей, в которых в качестве спиртсодержащего компонента предполагается использовать спиртованный морс из плодово-ягодного сырья.

Объектами исследований являлись: спиртованные морсы из ягод клюквы и плодов черноплодной рябины; алкогольные коктейли с использованием спиртованных плодово-ягодных морсов.

Все исследования проводились с использованием стандартных методик применяемых в пищевой промышленности, а также специальных методов, рекомендуемых нормативно-технической документацией на отдельные виды сырья и готовую продукцию. Получение спиртованных морсов осуществляли путем двукратного настаивания плодов и ягод. Все исследования проводились в 3х кратной повторности и обрабатывались статистически.

Результаты физико-химического анализа спиртованных морсов представлены в таблице:

Наименование показателя	**Вид сырья**	
	клюква	**черноплодная рябина**
Объемная доля спирта, %	35,0 ±0,1	37,0 ±0,1
Действительный экстракт,%	2,5 ±0,1	3,9 ±0,1
Общее содержание фенольных веществ, мг/дм^3	1800,5 ±2,0	400,5 ±2,0
Содержание сахаров, г/100 см^3	0,9 ±0,1	2,9 ±0,1
Кислотность, г/100 см^3 (в пересчете на лимонную кислоту)	1,6 ±0,1	0,6 ±0,1

Данные таблицы свидетельствуют о соответствии характеристик готовых морсов регламентируемым техническим регламентом показателям.

На следующем этапе исследования изучали влияние вида используемого плодово-ягодного сырья, а также доли спиртсодержащего компонента в смеси, на вкусовые характеристики напитков.

Объем коктейля составлял 100 см^3. Приготовление осуществлялось по технологии «шейк». За основу были приняты рецептуры популярных коктейлей, в которых спиртсодержащий компонент – водку, ром, виски – заменили на спиртованные плодово-ягодные морсы. Варианты ингредиентного состава коктейлей представлены ниже. Каждый вариант рецептуры включал пять опытных образцов, которые отличались друг от друга количеством вносимого спиртсодержащего компонента с интервалом 5-10 см^3.

Коктейль «Клюквенный 1»

Объем спиртованного клюквенного морса составлял от 10 до 35 см^3; сахарный сироп – 10 см^3; гвоздика – 10 мг; содовая – до заданного объема.

Коктейль «Клюквенный 2»

Объем спиртованного клюквенного морса составлял от 10 до 35 см^3; кленовый сироп – 10 см^3; жмых сливы – 5 г; лед – 26 г; содовая – до заданного объема.

Коктейль «Рябиновый 1»

Объем спиртованного морса из черноплодной рябины составлял от 10 до 35 см^3; ванильный сироп – 5 см^3; цедра апельсина – 1 г (горячий способ внесения); лед – 26 г; сок лайма – 20 см^3; минеральная вода – до заданного объема.

Коктейль «Рябиновый 2»

Объем спиртованного морса из черноплодной рябины составлял от 10 до 35 см^3; кофейный раствор – 10 см^3; лед – 26 г; сок сливы – 20 см^3; минеральная вода – до заданного объема.

Ингредиенты для приготовления коктейлей готовились непосредственно перед смешиванием. Сок сливы и лайма представлял собой сок плодов, полученный методом прямого отжима. Кленовый и ванильный сиропы – готовые от производителя. Сахарный сироп готовили путем смешивания сахара-песка с горячей водой. Содержание сухих веществ в сахарном сиропе составляло 45 %. Кофейный раствор – смесь растворимого кофе и воды в соотношении 1:200 соответственно.

Для выбора оптимальных соотношений ингредиентов коктейлей проводили дегустационный анализ полученных напитков. Количество респондентов составило 25 человек. Результаты органолептической оценки обрабатывали статистическим методом.

При проведении дегустационной оценки использовали следующие диапазоны вкусовых характеристик готового коктейля: цвет – 1-6 баллов; аромат – 1-6 баллов; вкус – 1-6 баллов; гармоничность вкуса – 1-6 балла; уровень удовлетворенности – 1-6 балла. Оценку коктейля по показателю «уровень удовлетворенности» проводили исходя из того, понравился ли в целом напиток и в какой степени.

Результаты дегустационного анализа полученных коктейлей показали, что количество вносимого спиртованного морса не должно превышать 20 см^3/100 см^3 коктейля, иначе появляется мешающий привкус спирта. Наличие сладкого сиропа в коктейле смягчает вкус морсов.

Клюквенный морс лучше всего сочетается в коктейле при разбавлении содовой. Аромат ягоды приятно оттеняет небольшое количество пряности – гвоздики. Спиртованный морс из черноплодной рябины лучше всего сочетается с цитрусовыми ингредиентами.

Кофейный раствор вообще не пригоден в качестве компонента коктейля при использовании спиртованных плодово-ягодных морсов.

Лучшими вкусовыми характеристиками, согласно данным построенных профилей, обладали образцы следующих рецептур коктейлей:

Коктейль «Клюквенный 1»

Объем спиртованного клюквенного морса составлял 10 и 20 см^3; сахарный сироп – 10 см^3; гвоздика – 10 мг; содовая – до заданного объема. Массовая доля сухих веществ коктейля - 8,0 $\pm$0,1 %; содержание этилового спирта - 2,0 $\pm$0,1 об. % и 3,5 $\pm$0,1 об. % соответственно.

Коктейль «Клюквенный 2»

Объем спиртованного клюквенного морса составлял 20 см^3; кленовый сироп – 10 см^3; жмых сливы – 5 г; лед – 26 г; содовая – 70 см^3. Массовая доля сухих веществ коктейля – 7,0 $\pm$0,1 %; содержание этилового спирта - 2,5 $\pm$0,1 об. %.

Коктейль «Рябиновый 1»

Объем спиртованного морса из черноплодной рябины составлял 10 см^3; ванильный сироп – 5 см^3; цедра апельсина – 1 г (горячий способ внесения); лед – 26 г; сок лайма – 20 см^3; минеральная вода – 65 см^3. Массовая доля сухих веществ коктейля - 8,0 $\pm$0,1 %; содержание этилового спирта – 3,7 $\pm$0,1 об. %.

Обобщая выше представленные результаты, можно рекомендовать к использованию плодово-ягодные спиртованные морсы для приготовления слабоалкогольных коктейлей, реализуемых в сети предприятий общественного питания (баров и ресторанов). Этот вид спиртсодержащего ингредиента позволяет расширить ассортимент и повысить физиологическую ценность напитка за счет фенольных веществ ягод и плодов, которые в свою очередь обладают защитными алкопротекторными свойствами.

УДК 663.479.1

Использование нетрадиционных материалов для осветления кваса брожения

Сергеева Ирина Юрьевна
Шафрай Антон Валерьевич
Федосеева Анастасия Евгеньевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
sergeeva.76@list.ru

Для обеспечения стабильности кваса необходимо достаточно полно осадить микроорганизмы, а также повести качественную фильтрацию. Решение поставленных задач осложняется особенностями химического состава и состоянием компонентов дисперсной системы кваса. Квас содержит ряд высокомолекулярных соединений полисахаридной природы, которые придают вязкость напитку, препятствуют осаждению взвешенных частиц и микроорганизмов и снижают скорость фильтрации.

Для повышения скорости фильтрования кваса производители используют предварительное осаждение микроорганизмов различными осветлителями, сепарирование и комбинирование фильтрующих материалов со стабилизаторами при фильтрации.

В ходе данных экспериментальных исследований провели сравнительную оценку воздействия осветляющих материалов на физико-химические показатели и формирование вкусовых характеристик кваса. Хитозан, используемый в качестве нетрадиционного осветляющего материала в данной работе, сравнивали с препаратом на основе каррагинана («Рикогель» ™).

Приготовление кваса осуществляли в лабораторных условиях. Сусло готовили на основе концентрата квасного сусла (ККС), которое в дальнейшем сбраживали хлебопекарными дрожжами «Саф Левюр» (ТУ 9182-001-48975583-2000, ООО "Саф-Нева", Россия). Начальная концентрация сухих веществ сусла составляла 8,0$\pm$0,1 %. Сбраживание квасного сусла проводили при температуре 30 $\pm$ 0,1 ^{0}С. Контролем служил образец кваса, приготовленный без внесения осветляющих материалов.

Обработку молодого кваса проводили согласно запатентованному способу по применению каррагинана в технологии кваса брожения [1]. Для этого в квас после охлаждения и декантированного с осадка, вносили осветляющие материалы, выдерживали 24 часа при температуре 1,5-6,0°С. Выбор количества вносимого каррагинана основывался на рекомендуемом производителем препарата диапазоне дозировок (1-4 г/гл). Хитозан вносили в определенной в ходе первоначальных исследований оптимальной дозировке – 25,0 мг/дм^3, а также в количестве 50,0 мг/дм^3. После выдержки квас фильтровали и определяли физико-химические показатели.

Полученные данные показали, что применение осветляющих материалов – хитозана и препарата каррагинана – перед стадией фильтрации существенного влияния на физико-химические показатели кваса не оказывает. Однако наблюдается снижение скорости фильтрования (рис. 1). Наибольшая скорость фильтрования наблюдалась у образца кваса с внесением каррагинана в количестве 40 мг/дм^3.

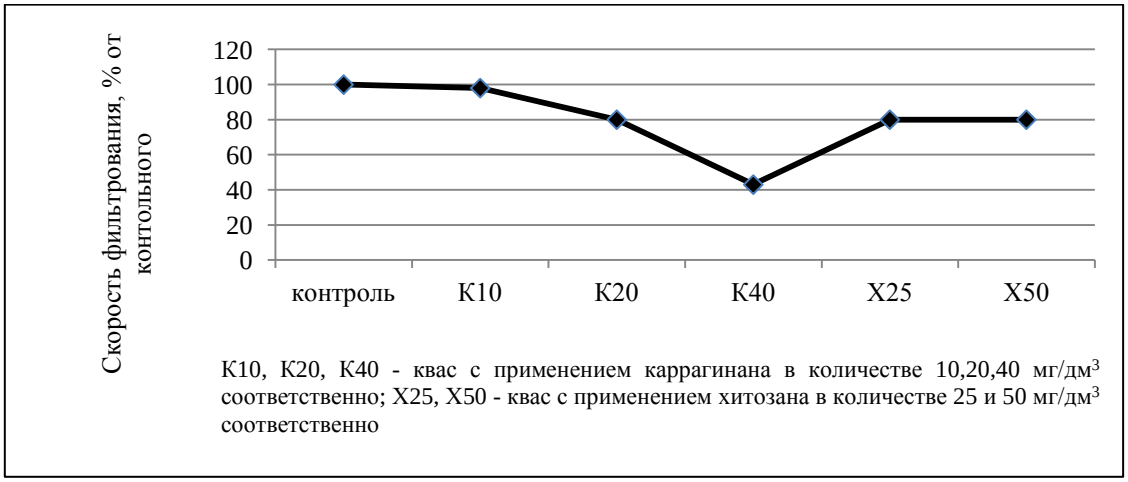


рис. 1 Влияние осветляющих материалов на скорость фильтрования кваса

Далее был проведен дегустационный анализ полученных образцов кваса. Результаты представлены в таблице:

Осветляющий материал	**Количество вносимого осветляющего материала, мг/дм^3**	**Сумма баллов**
Контроль	-	22
Рикогель	10	23
	20	26
	40	19
Хитозан	25	26
	50	20

Представленные результаты органолептической оценки свидетельствуют о том, что лучшими вкусовыми характеристиками обладали образцы кваса, приготовленные с использованием Рикогеля в количестве 20 мг/дм^3 и хитозана в количестве 25 мг/дм^3.

Далее была проведена оценка качества кваса, приготовленного с использованием осветляющих материалов. Анализ проводили по основным физико-химическим показателям, регламентируемым ГОСТ, а также дополнительным (по величине танинового показателя и содержанию фенольных веществ) – для полноценного сравнения опытных образцов. Результаты представлены в таблице:

Показатели	**Величина показателя**			**Требования ГОСТ 31494-2012**
	Контроль	осветляющий материал		
		Рикогель	Хитозан	
Массовая доля сухих веществ, % не менее	6,9	6,5	6,7	3,5
Кислотность, к. ед.	3,6	3,4	3,7	1,5-7,0
Объемная доля спирта, %, не более	0,5	0,5	0,5	1,2

Таниновый показатель, ед. опт. плот.	0,36	0,33	0,33	-
Фенольные вещества, мг/дм^3	1,55	1,50	1,45	-

Полученные экспериментальные данные показывают, что образцы кваса, приготовленные с использованием осветляющих материалов, по основным показателям отвечают требования ГОСТ. Однако опытные варианты напитка содержат ниже контрольного уровня количество высокомолекулярных белков (таниновый показатель) и фенольных веществ, которые являются потенциальными мутеобразующими компонентами.

На заключительном этапе проводили исследования по влиянию осветляющих материалов на стойкость готового кваса. Приготовленный в лабораторных условиях готовый квас охлаждали, декантировали с осадка и фильтровали. Отфильтрованный квас разливали в тару и подвергали пастеризации при температуре 70°С в течение 20 минут. Пастеризованный квас оставляли при температуре 20 $\pm$ 2 ^{0} С. Визуально контролировали момент выпадения осадка. Результаты эксперимента представлены на рис 2.

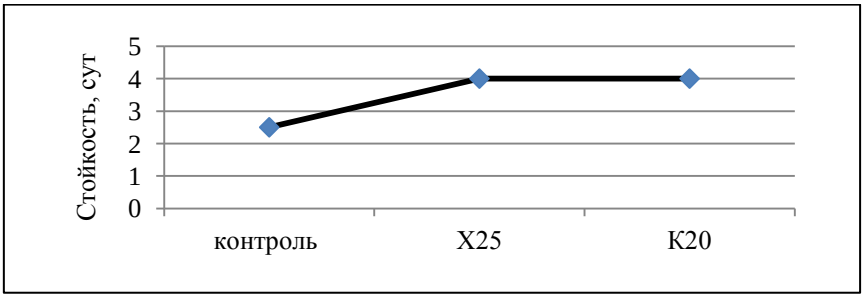


рис. 2 Влияние осветляющих материалов на стойкость кваса

Полученные данные свидетельствуют о том, что в опытных образцах кваса с использованием осветляющих материалов осадок выпал на 2 суток позже, чем в контроле.

Таким образом, применение осветляющих материалов при производстве кваса брожения способствует получению напитка с повышенной стойкостью. Показано, что использование хитозана для осветления кваса возможно и эффективно. При этом обнаруживается возможность расширения ряда вспомогательных средств, применяющихся в технологии кваса.

Список публикаций:
[1] Пат. 2172774 РФ, МПК С12G3/02. Способ производства кваса. /Исаева В.С., Иванова Т.В., Андреева О.В.– Заяв. 03.03.2000; Опубл. 27.08.2001.

УДК 664.681.1:613.2

Сдобное печенье функционального назначения, обогащенное порошком ламинарии

Шепеленко Элеонора Александровна
Сокол Наталья Викторовна
Кубанский государственный аграрный университет
Сокол Наталья Викторовна, д.т.н., профессор
Shepelenko_eleonora@mail.ru

В настоящее время для производства продуктов функционального назначения используется высокотехнологичное производство, экологически чистое и генетически не модифицированное сырье. Такие продукты содержат высокие дозы биологически активных компонентов таких как: молочнокислые бактерии и пробиотики, олигосахариды, пищевые волокна, биофлавоноиды, антиоксиданты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, пектины, белки, холины, гликозиды. На данный момент большое влияние на рынок функциональных продуктов оказывает мода на здоровый образ жизни в целом, и на здоровое и сбалансированное питание в частности, пришедшая к нам из развитых европейских стран.

В Кубанском государственном аграрном университете на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ведутся разработки по созданию продуктов нового поколения, относящихся к группе «Здоровье».

Для придания функциональности мучным кондитерским изделиям применяют продукты переработки морских водорослей, в состав которых входят многие вещества, отнесенные к функциональным пищевым ингредиентам. В морских водорослях обнаружено до 5 тыс. флавоноидов – антиоксидантов с широким спектром целебного действия. В кондитерские изделия, а именно сдобное печенье из смеси пшеничной муки общего назначения и овсяной муки добавляли порошок пищевой ламинарии. Предварительно проводили оценку качества муки, используемой в эксперименте. В качестве объекта исследования были взяты мука пшеничная общего назначения М 55 – 23, мука овсяная ТУ – 9293-003-00941903-98 и ламинария сушенная ТУ-9265-003-56529037-04. На основе муки М 55-23 готовили образцы с добавлением овсяной муки и ламинарии в различных дозировках. Добавки проводились в соотношении: (пшеничная мука: овсяная мука: порошок ламинарии) 65:30:5; 60:30:10; 55:30:15. После выпечки печенье оценивали по органолептическим показателям: вкусу и запаху, цвету, виду в изломе, форме, поверхность.

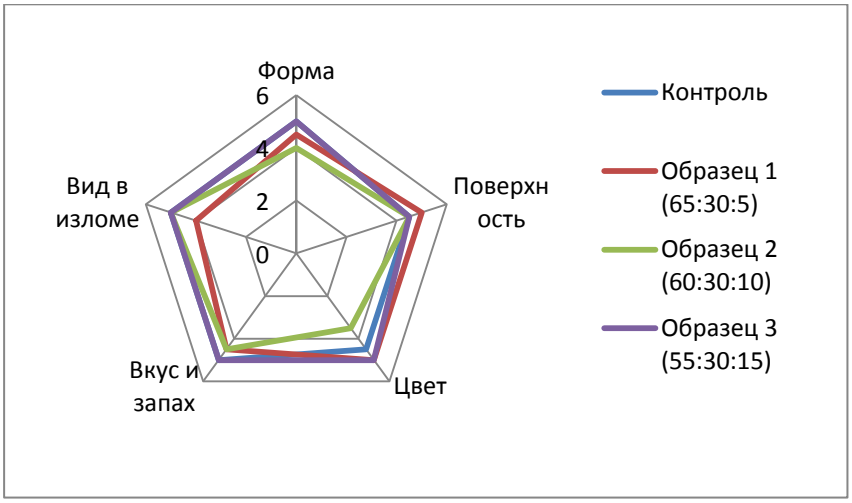


рис.1 Диаграмма сенсорной оценки качества изделий

Проводилась оценка качества изделий и по физико-химическим показателям. Согласно ОСТу 24901-89 «Печенье. Общие технические условия», определяли такой показатель как намокаемость. Полученные данные при проведении исследований позволяют сделать заключение, что все образцы соответствовали требованиям по показателям качества согласно ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия». Введение в разработку сдобного печенья овсяной муки и порошка ламинарии не снизило качество готовых изделий, а, напротив, по полученным данным видны улучшения показателей органолептических и физико-химических свойств изделий.

УДК 547.973.979

Оптимальные параметры экстрагирования смеси растительного сырья при получении натуральных красителей

Шичкина Елена Сергеевна
Болотов Владимир Михайлович
Хрипушин Владимир Васильевич
Воронежский государственный университет инженерных технологий
Lena.Shichkina@bk.ru

Экстрагирование из растительного сырья и его отходов является неотъемлемой частью технологического процесса при получении ценных компонентов. Сам процесс включает в себя несколько стадий: смачивание сырья экстрагентом, проникновение его в клетки и вымывания нужных веществ. Экстрагирование основано на

диффузии, т.е. выравнивании концентрации растворенных веществ вследствие разности осмотического давления клеточного сока и растворителя и подчинено закону Фика [1].

Для интенсификации данного процесса используют различные технологические приемы, например, измельчение сырья, изменение концентрации и температуры экстрагента [2].

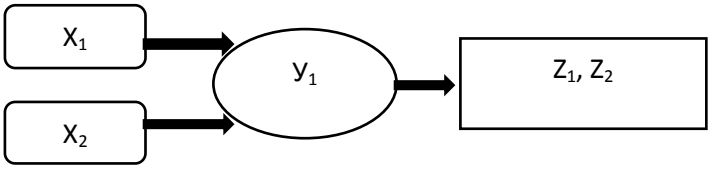
При разработке технологии получения натурального каротиноидно-антоцианового красителя из выжимок растительного сырья (моркови посевной и черной смородины) бескислотным экстрагированием этанолом руководствовались оптимальными параметрами его получения, предварительно рассчитанными посредством математической обработки [3].

Использовали цветометрические данные и данные антиоксидантной активности образцов полученных красителей при температуре экстрагирования 55 - 60ºС и продолжительности 45 – 90 мин [4].

Структура применяемого в данной работе технологического процесса получения каротиноидно-антоцианового красителя с последующей оптимизацией его параметров была представлена в виде математической модели с входными и выходными параметрами. Для обработки экспериментальных данных и построения оптимальной модели проектирования использовали возможности программы Microsoft Office Excel 12.0.

Определение оптимальных параметров экстрагирования каротиноидных и антоциановых пигментов из смеси соответствующего сырья проводили с использованием композиционного плана планирования эксперимента для двух переменных [5].

Для определения основных оптимальных параметров получаемого в ходе экстрагирования красителя использовали модель технологического процесса (рис.1):



X_1, X_2 – массовая концентрация антоцианового и каротинодного сырья, % соответственно;
Y_1 – продолжительность экстрагирования, мин;
Z_1, Z_2 – выходные параметры получаемого продукта (Z_1 = R – значение красной компоненты, ед.цвет., Z_2 = АОА, мг/дм^3 (значение антиоксидантной активности)

рис.1. Модель технологического процесса совместного экстрагирования антоциановых и каротиноидных пигментов

Для определения выходных (качественных) характеристик получаемых образцов красителей проводили предварительную экспертизу данных эксперимента. При этом были выбраны параметры R (величина красного компонента при RGB-анализе), динамика, изменения величин которого носила линейный характер и значения антиоксидантной активности АОА.

При составлении уравнений и функциональных зависимостей, описывающих данный процесс, руководствовались тем, что параметр цветности R должен быть по возможности минимален, тогда цвет получаемого продукта наиболее интенсивно окрашен, что характеризует высокую степень извлечения антоцианов. Для параметра АОА максимизировали функцию, в итоге получили зависимости:

$F = x_1 \rightarrow min$ целевая функция; ····· (1)

$Z_1 = f_{(x_1,\ x_2,\ y_1)}$ ···- параметры продукции; ····· (2)

$\min x_1 \leq x_1 \leq max\ x_1$ — параметры антоцианового сырья ····· (3)

$\min x_2 \leq x_2 \leq max\ x_2$ — параметры каротиноидного сырья ····· (4)

$min\, y_1 \leq y_1 \leq max\ y_1$ — продолжительность экстрагирования ····· (5)

$z_1 \leq z_1 max = 100$ — граничные условия показателя R ····· (6)

$z_2 \geq z_2 min = 40$ — условие для АОА ····· (7)

Для описания представленного технологического процесса получения каротиноидно-антоцианового красителя получили уравнения линейной и нелинейной регрессии, которые адекватно описывали данную модель. Значение R^2, описывающее достоверность полученного уравнения для R (цветности) составил 0,902379, для АОА 0,75928. Оценка достоверности уравнения регрессии (1 – α) по Фишеру для R составляет 0,502068, для АОА 0,913562. Оценка адекватности данной модели по критерию Фишера и значению R^2 показала, что нелинейная модель с рассчитанными вероятностями наиболее точно описывает результаты экспериментальных данных.

Графические представления результатов оптимизации имеют вид:

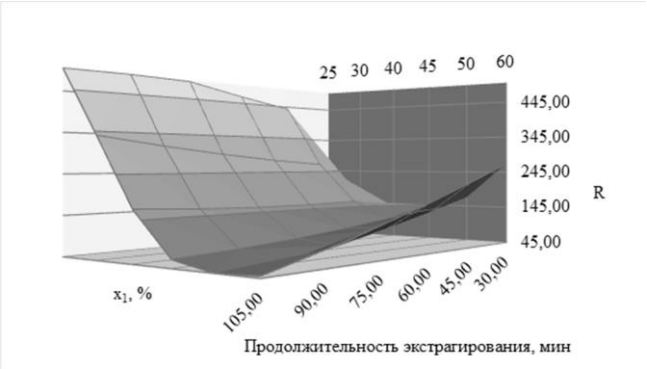


рис.2. Модель оптимизации экстрагирования пигментов красителя по R

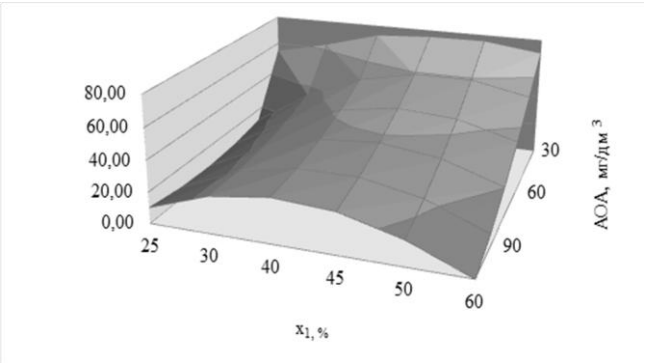


рис.3. Модель оптимизации экстрагирования пигментов красителя по АОА

При анализе представленного 3D графика оптимизации по компоненту АОА видно, что увеличение продолжительности экстрагирования при данных условиях снижает показатель антиоксидантной активности. Наибольшее значение АОА наблюдается при снижении продолжительности экстрагирования и увеличении доли антоцианового компонента в смеси. При анализе представленного 3D графика оптимизации по компоненту R точка оптимума проведения эксперимента соответствует 90 мин продолжительности экстрагирования при концентрации антоцианового сырья 48,4944 % и гарантирует наиболее интенсивную окраску получаемого экстракта.

Список публикаций:

[1] Семенов Е.В. Количественный анализ процесса экстрагирования растительного сырья / Семенов Е.В., Карамзин В.А., Фатеев Д.В., Фролов Е.Н. // Хранение и переработка сельхозсырья. Москва: Изд-во Пищевая промышленность. 2005. № 1. С. 39.

[2] Даниловцева А.Б. Оптимизация технологических параметров гидролиза-экстрагирования при получении пектина из плодово-ягодных выжимок / Даниловцева А.Б., Полякова И.В. // Хранение и переработка сельхозсырья. Москва: Изд-во Пищевая промышленность. 2007. № 5. С. 32.

[3] Патент 2516637 Российская Федерация. Способ получения натурального смесевого каротиноидно-антоцианового красителя / Болотов В.М., Шичкина Е.С., Комарова Е.В., Саввин П.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ФГБОУ ВПО ВГУИТ). - №2012144747 заявл. 22.10.12; опубл. 20.05.14; бюл. № 14.

[4] Болотов В.М. Особенности спектральных и цветометрических характеристик экстрактов смесевых красителей / Болотов В.М., Шичкина Е.С., Саввин П.Н., Комарова Е.В. // Матер. V Всерос. науч.- практ. конф. Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: - Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2012. – С. 337 – 339.
[5] Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0 [Текст] / Б.Я. Курицкий. – СПб.: BHV – Санкт – Петербург, 1997. – 384 с.

УДК 637.1.

Технология производства курта со специями

Смольникова Фарида Харисовна
Асенова Бахыткуль Кажкеновна
Касымов Самат Кайратович
Нурымхан Гульнур Несиптаевна
Нургазезова Алмагуль Нургазезовна
Государственный университет имени Шакарима города Семей
Асенова Бахыткуль Кажкеновна, к.т.н.
smolnikovafarida@mail.ru

К национальным интересам Республики Казахстан в агропродовольственной сфере можно отнести: обеспечение необходимого объема собственного производства продуктов питания; поддержание на нормативном уровне государственного продовольственного резерва; обеспечение соответствия качества производимых и реализуемых продуктов питания стандартам качества и безопасности пищевых продуктов; обеспечение необходимого прожиточного минимума, достойного уровня и высокого качества здоровой жизни населения; расширение производства конкурентоспособной продовольственной продукции с ориентацией на экспорт; осуществление государственного контроля рынка продовольствия (в том числе учета и контроля производства, внешних и внутренних поставок, запасов продуктов питания).

Рынок продуктов функционального питания стремительно формируется в Казахстане. К функциональным молочным продуктам можно отнести кисломолочные продукты. Кисломолочные продукты вырабатывают на основе молочнокислого брожения молока. Кисломолочные продукты обладают диетическими и лечебными свойствами, которые обусловлены содержанием молочной кислоты, подавляющей развитие гнилостных бактерий в человеческом организме, богатым витаминным составом, так как многие витамины синтезируются микрофлорой закваски. Кисломолочные продукты усваиваются легче по сравнению с молоком за счет частичного распада основных компонентов. К таким продуктам можно отнести белковые продукты как творог, творожные продукты, сухие национальные молочные продукты — курт и иримшик.

Обеспечение населения качественной пищевой продукцией является основной составляющей национальной безопасности любой страны. Однако многие традиционные технологии приготовления продуктов незаслуженно уходят в прошлое. Одним из таких продуктов, получаемых из коровьего, овечьего и козьего молока, является «курт», т.е. червеобразной формы сушеное кисломолочное изделие. В названии отражен один из этапов приготовления продукта — выжимание в ладони творожной массы, на которой остаются следы пальцев мастера, напоминающие по форме червеобразный рисунок, отсюда и название — «курт» [1].

Курт вырабатывают из творога. С последующим отделением сыворотки от сгустка и сушкой. Традиционно готовилось свыше 20 видов и разновидностей курта. Ныне известно несколько его видов. «Выпарной» готовится путем выпаривания кисломолочный основы до получения желаемой консистенции, при этом можно получить «белый и «черный» курты, в зависимости от технологии приготовления и сочетания некоторых компонентов. «Отжатый» (прессованный) курт получают из сырой творожной кисломолочной массы путем отжатия в ладони, с последующей сушкой в тени и прохладе. Его разновидности — пресные и горько-солёные формы. Технология приготовления «глыбчатого» курта заключается в выпаривании кисломолочный массы, с добавлением свежего молока до нужного состояния. В отличие от других этот вид имеет мягкую консистенцию, весьма питателен и является деликатесом [2].

Следующий вид курта — «свежий», который готовится путем легкого перемешивания сливочного масла к кисломолочной творожной массе. Используется в свежем виде, особенно людьми старшего и преклонного возраста. «Горячий» курт готовится из необходимого объема находящейся на разной стадии выпаривания

кисломолочной творожной массы путем насыщения этого объема сливочным маслом. Продукт используется для предотвращения простуды и лечения заболеваний воспалительного характера, болезней легких. «Порошковый» курт готовится путем измельчения любой разновидности курта, используется для еды после предварительного толчения со сметаной [2].

«Растворенный» курт — любого вида курт разводится в бульоне, супах, после предварительного толчения на мельнице или в ступке. «Фильтрованный» курт готовится из кисломолочной творожной массы после удаления сывороточной части. Используется в свежем виде или после предварительного соления. «Ежигей» — растворение курта в овечьем молоке. Продукт является весьма питательным (сытным), аппетитным и повышает иммунитет организма.

Целью научно-исследовательской работы работы являлось разработка технологии курта с растительными добавками.

Технологический процесс производства курта осуществлялся с соблюдением всех санитарных норм и правил, апробация технологии была проведена на молочном заводе ТОО «Гормолзавод», г. Кокшетау.

Для производство курта используется следующее сырье и материалы:

- Творог обезжиренный по СТ РК 94 – 95;

- Соль поваренная пищевая по ГОСТ 13830 не ниже сорта «Экстра»;

- Паприка молотая порошкообразная по ГОСТ Р ИСО 7540-2008;

- Листья мяты перечной обмолоченные по ГОСТ 23768-94;

- Сыворотка молочная сухая ГОСТ Р 53492 – 2009.

Курт вырабатывается по рецептуре приведенной в таблице :

№	Наименование	Количество, кг
1	Творог нежирный	95
2	Соль	1,0
3	Сыворотка сухая молочная	3,0
4	Мята перечная	0,5
5	Паприка	0,5
6	Итого	100
7	Выход готового курта после сушки	50

Процесс производства творожного продукта типа курта был упрощен за счет использования ранее выработанного творога, а улучшение пищевой и биологической ценности курта было осуществлено за счет дополнительного введения в смесь для производства курта сухой молочной сыворотки.

Использование готового творога позволило сгладить сезонный характер производства курта путем использования в период снижения выработки творога для производства курта, зарезервированного (замороженного) творога летней выработки. Добавление сухой творожной сыворотки обогащает курт витаминами и другими биологически активными веществами. Технология производства курта включала следующие процессы: подготовка основных ингредиентов, перемешивание компонентов, прессование, формование, сушку и копчение.

Творог получают по стандартной технологии по СТ РК 94-95.

В куттер помещают творог, специи (при изготовлении кутра с пряностями) и перемешивают в течение 10-15 минут, чтобы он имел однородную консистенцию без комков и крупинок. Затем добавляют подготовленную поваренную соль и снова перемешивают в течение 10-15 минут и вносят сыворотку молочную сухую и снова перемешивают 5-10 минут. После перемешивания массу прессуют. Когда сыворотка перестанет свободно стекать, фильтровальую ткань складывают конвертом, на массу накладывают прессовальную раму и давление пресса постепенно увеличивают до 1:3 к весу готового продукта. Влажность теста должна бать не выше 69 %. После этого массу направляют на формовочную машину (пресс-аппарат), где она приобретает нужную форму и разрезается в зависимости от веса, при формовании курту придают форму короткого цилиндра диаметром 1,5 см и длиной 2-2,5 см, причем вдоль по длине цилиндра прокалывают сквозное

отверстие диаметром 0,5-0,7 мм. Высушивание курта производят в шкафных сушилках. Кассеты, заполненные сырыми изделиями, устанавливают на полки сушильного отделения. Курт сушат, продувая воздух снизу вверх. При этом используется воздух сушильного отделения, параметры которого поддерживаются (сушка с постоянной сушильной способностью воздуха), а именно температура 35-50°С и относительная влажность 65-70 %. Продолжительность сушки при указанных параметрах воздуха должна составлять от 6 до 10 часов. Физико-химические показатели сухого творожного продукта приведены в таблице:

Наименование показателя	Содержание
Массовая доля соли	2, 5 %
Кислотность , ^{0}Т	220 ^{0}Т
Массовая доля влаги	16, 8 %
Массовая доля жира	0,25 %
Массовая доля белка	18 %
Массовая доля углеводов	2,0 %
Калорийность	90 ккал

После апробирования технологии была создана комиссия, которая оценила органолептические показатели продукта, данные приведены в таблице:

Наименование показателя	«Классический»	Курт с пряностями
Внешний вид	Курт в виде цилиндрической формы диаметром 1,5 см и длиной 20,0-2,5 см	Курт в виде цилиндрической формы диаметром 1,5 см и длиной 20,0-2,5 см
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, в меру соленый	Чистый кисломолочный с привкусом введенной пряности
Цвет	Белый	Белый с вкраплениями пряностей

Исследования физико-химических и органолептических свойств показали, что полученный продукт обладает высокими органолептическими свойствами, а физико-химический состав близок к традиционному классическому курту.

Список публикаций:
[1] Қазақстан: Ұлттық энциклопедия. — 6-т. — Алматы, 2004. — 136-б.
[2] Қалиев С. Қазақтың сүт тағамдары және оларды әзірлеу технологиясы // Этнопедагогика в системе образования. — 2006. — 37, 38-б.

УДК 637.18:664.36

Модифицированные жиры в технологии производства заменителей молочного жира

Тарлюн Марина Александровна
Мамонтов Александр Сергеевич
Терещук Любовь Васильевна, д.т.н., проф.
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
centol@mail.ru

Целью работы является исследование продуктов фракционирования пальмового масла в связи с их использованием в технологии производства заменителей молочного жира.

Заменители молочного жира – жиры специального назначения с массовой долей жира не менее 99,5 %, изготавливаемые из натуральных и модифицированных растительных масел путем регулируемого структурирования в процессе глубокого дозированного охлаждения в сочетании с механической обработкой с добавлением или без добавления пищевых добавок и других ингредиентов. К методам модификации относится гидрирование, переэтерификация и фракционирование.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучение и сравнительная оценка физико-химических показателей продуктов фракционирования пальмового масла, определение содержания твердых триглицеридов, температуры плавления, твердости; изучение влияния структурно-

реологических показателей продуктов фракционирования пальмового масла на технологические характеристики готового продукта.

Пальмовый олеин представляет собой жидкую фракцию, а пальмовый стеарин – твердую фракцию, получаемую путем разделения пальмового масла после его кристаллизации при регулируемой температуре.

Использование продуктов фракционирования пальмового масла в рецептурах заменителей молочного жира обеспечивает получение продукта свободного от трансизомеризованных жирных кислот.

Важными физико-химическими показателями твердых жиров и масле, входящих в состав заменителей молочного жира являются: температура плавления, твердость и содержание твердой фазы в определенном интервале температур.

Температура плавления жировой фазы определяет легкоплавкость продукта, которая характеризуется полнотой расплавления жира при температуре тела человека. Этот показатель должен находиться в интервале температур до 36°С. Применение в жировой композиции высокоплавких жиров не расплавляющихся при температуре 35-36°С, ухудшает качественные показатели готового продукта, придавая ему салистый вкус.

Твердость жировой основы, определяемая при 15°С, корректируется содержанием твердой фазы и характеризует одно из важнейших свойств твердых жиров и масел – способность приобретать необходимую структуру при данной температуре. Чем выше содержание твердой фракции в данном жире, тем выше его твердость.

Содержание твердой фазы в интервале температур от 5 до 35°С, определяет пластичность жировой продукции, которая характеризует способность жира под влиянием механического воздействия изменять форму без разрыва сплошности, т.е. способность сохранять форму после снятия напряжения. Жир с хорошей пластичностью не меняет в широком температурном интервале соотношения содержания твердых и жидких глицеридов. Так, высокие упругопластические свойства сливочного масла определяются составом его твердой фракции, которая неоднородна и переходит в жидкое состояние в широком интервале температур. В связи с этим сливочное масло легко деформируется при механическом воздействии.

Нами исследованы образцы продуктов фракционирования пальмового масла по структурно-реологических характеристикам.

Пальмовый стеарин – это самая твердая фракция пальмового масла. При комнатной температуре стеарин представляет собой твердое вещество, от белого до светло-желтого цвета, без посторонних вкусов и запахов. Температура плавления находится в интервале: 46,6-53,8^{0}С. Твердость – 447 г/см.

Пальмовый олеин – это жидкая фракция пальмового масла. При комнатной температуре олеин представляет собой жидкое вещество, с возможным наличием белого осадка, без посторонних вкусов и запахов. Точка плавления: 19,2-23,6^{0}С.

Анализ жирнокислотногго состава исследуемых жиров показал, что в сравнении с пальмовым маслом пальмовый олеин содержит большее количество олеиновой и линолевой кислоты в связи, с чем продукт отличается более низкой температурой плавления.

Важным моментом в вопросах создания сбалансированных жировых комплексов является содержание трансизомеризованных жирных кислот, в связи с этим подбор оптимального количества вносимых в жировую основу гидрированных жиров представляется весьма существенным.

Высокоплавкая фракция пальмового масла – пальмовый стеарин характеризуется повышенным содержанием пальмитиновой и стеариновой кислот. Температура плавления исследованного образца составляет 47,0 С^{o}. Использование пальмового стеарина в рецептурной композиции жировых основ позволяет получать продукты целевого назначения, которые характеризуются повышенной твердостью.

В результате проведенных исследований определили, что продукты фракционирования пальмового масла резко отличаются по содержанию твердых триглицеридов. Так при температуре 20 ^{o}С пальмовый олеин - содержит 5,7 %, твердой фракции, а пальмовый стеарин – 60,0 %. Чем больше содержание в жирах твердой высокоплавкой фракции, тем выше его твердость. Так, пальмовое масло и пальмовый стеарин, имеют твердость 87 и 447 г/см соответственно.

Проведенные исследования физико-химических показателей пальмового масла и продуктов его фракционирования позволили разработать несколько видов заменителей молочного жира различного назначения, состоящие из пальмового олеина, стеарина и других натуральных и модифицированных масел и жиров

Также было изучено влияние структурно-реологических показателей пальмового стеарина и пальмового олеина на технологические характеристики заменителей молочного жира. Пальмовый олеин позволяет получить продукт более мягкой консистенции с твердостью 50 г/см, а внесение в рецептуру пальмового стеарина способствует получению более твердого продукта.

Таким образом, при производстве заменителей молочного жира варьирование рецептурного количества той или иной фракции пальмового масла позволят вырабатывать продукты с заданным составом и свойствами.

УДК 663.81

Изучение структуры ассортимента функциональных продуктов питания

Титоренко Елена Юрьевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Гурьянов Юрий Герасимович, к.т.н.
lok-13@mail.ru

Одним из основных условий жизнедеятельности организма человека - питание. От организации питания зависит здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни.

Как известно из мирового и отечественного опыта, в современных условиях сложно обеспечить организм человека всеми необходимыми для его жизнедеятельности веществами только за счет обычных продуктов питания.

Проблема полноценной и здоровой пищи всегда была одной из самых важных для человечества. Эта проблема отчасти может быть решена производством продуктов функционального питания.

Функциональный пищевой продукт – это специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

В современном мире значимыми являются маркетинговые исследования региональных рынков, так как именно они, каждый в отдельности, а не общероссийские показатели представляют наиболее значимые данные для работы на этих рынках.

Наиболее благоприятные для обогащения – напитки. Все безалкогольные напитки так же можно условно разделить на две подгруппы, в зависимости от содержания биологически активных веществ, на напитки специального назначения и массового потребления.

Напитки массового потребления – это напитки не обогащенные микро-, микронутриентами и биологически активными веществами.

Напитки специального назначения (функциональные) – безалкогольные напитки, содержащие физиологически ценные, безопасные для здоровья, имеющие точные физико-химические характеристики ингредиенты, свойства которых определены и научно обоснованы. Напитки могут быть витаминизированными, тонизирующими, для спортсменов, диабетическими и другими.

Целью данного маркетингового исследования являлось изучение структуры ассортимента функциональных продуктов питания, реализуемых на потребительском рынке г. Кемерово.

В качестве методов сбора информации были выбраны методы ритейл-аудита путем пассивной регистрации ассортимента в аптеках г. Кемерово.

Объектами исследования являлись: ассортимент функциональных напитков, реализуемых на потребительском рынке г. Кемерово.

На первом этапе изучили ассортимент обогащенных функциональных продуктов на потребительском рынке в г. Кемерово. В качестве торговых каналов были рассмотрены 6 аптек торговой сети ООО «Мелодия Здоровья» по адресам:

- ул. Марковцева д. 20;
- ул. Тухачевского д. 58;
- ул. Сибиряков – Гвардейцев д. 18а;
- ул. Кузнецкий проспект д. 33б;
- ул. Шахтеров проспект д. 85;
- ул. Халтурина д. 35а.

В аптеках ООО «Мелодия Здоровья» представлен достаточно широкий ассортимент функциональных продуктов. Рассмотрели основные товарные группы, реализуемые в аптеках (рис. 1).

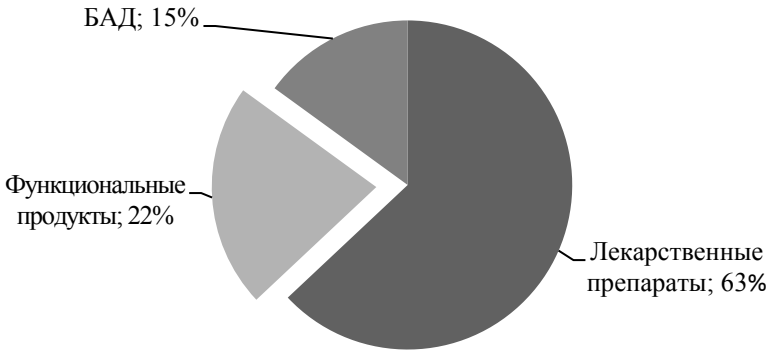


рис. 1 Структура ассортимента фармацевтических препаратов и продуктов питания, реализуемых в аптеках

Анализ данных показал, что доля, реализуемых в данной торговой сети, лекарственных препаратов составляет 63%, функциональных продуктов - 22 %, биологически активных добавок - 15%.

Для выявления доли реализуемых функциональных напитков подробно изучили структуру ассортимента функциональных продуктов в аптечной сети.

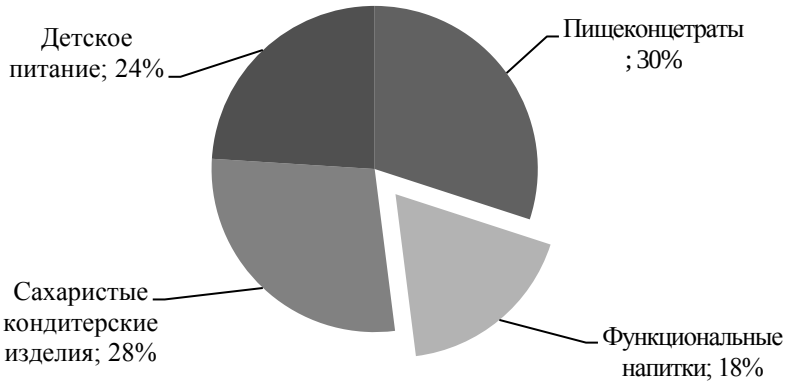


рис. 2 Структура ассортимент функциональных продуктов питания

Исходя из данных, наибольшую долю из представленного ассортимента продуктов питания занимают пищеконцентраты 30%, сахаристые кондитерские изделия 28%, детское питание 24% и функциональные напитки 18% (рис. 2).

Более детально рассмотрели структуру ассортимента функциональных напитков, представленных в сети аптек «Мелодия здоровья».

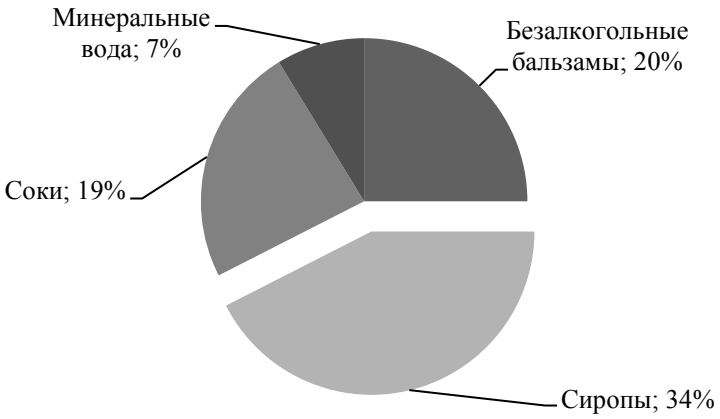


рис. 3 Структура ассортимента напитков

Выявлено, что ассортимент включает: безалкогольные бальзамы (20%), сиропы (34%), соки (19%), минеральные воды (7%) (рис. 3).

Рассмотрели ассортимент в зависимости от производителя. В аптеках представлены как отечественные, так и импортные торговые марки. Отечественные марки: ООО «Юг Бийск», ООО «Диал – экспорт», НПФ «Алтайский букет», ЗАО «Сижан», ООО «Алтай-Селигор», ООО «Наринэ». Зарубежные торговые марки: Биттнер Фарме (Австрия).

Более подробно рассмотрим бальзамы и сиропы. Отечественные бальзамы и сиропы представлены в большем ассортименте, чем зарубежные. Удельный вес отечественных производителей бальзамов – 86% , зарубежных – 14%.

Предметом изучения являлся безалкогольные витаминизированные бальзамы и сиропы, в ассортименте данных аптек составляет 20%. На основании полученных данных можем сделать вывод о целесообразности разработки нового продукта.

УДК 664.849:664.41

Исследование влияния поваренной соли на вкусоароматические характеристики перечной пасты

Титова Марина Анатольевна
Тимофеева Наталья Анатольевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор

tma@virtex-food.ru

Любители острой пищи не мыслят своей жизни без перечных соусов. Сегодня в магазинах представлен широкий выбор всевозможных огненных приправ от разных производителей. Для приготовления перечных приправ используются разные сорта острых перцев, чеснок, кориандр, уксус и прочие ингредиенты.

Благодаря росту этнического разнообразия и влияния этнических продуктов питания, спрос на продукты с красным перцем (Capsicum spp.) значительно увеличился. Основным используемым сырьем при изготовлении паст на основе чили является перец свежий, перец сушеный, чеснок свежий, соль, сахар, соевые бобы, различные специи и пряности.

По технологии изготовления перечные пасты можно условно разделить на ферментированные и не ферментированные. Ферментация – это медленный процесс разложения органических веществ микроорганизмами или ферментами. Ферментация рассматривается как желательное, направленное действие микроорганизмов в пищевых продуктах. Ферменты расщепляют углеводы, липиды, белки, и другие компоненты, могут улучшить переваривание пищи в желудочно-кишечного тракта человека и увеличить поступление питательных веществ в организм.

Процесс ферментации используется для формирования определенного заданного профиля вкуса и аромата продукта. Профиль вкуса и аромата, формирующийся в процессе ферментации зависит от рецептуры – качества и количественного соотношения ингредиентов в рецептуре, а также технологией изготовления продукта.

На основании вышеизложенного, целью настоящих исследований явилось изучение влияния поваренной соли, входящей в рецептурный состав перечной пасты в качестве основного консерванта на вкусоароматический профиль готового продукта.

Оценку органолептических показателей готового продукта проводили методом дегустации по 5 балльной системе. Оценивали следующие показатели качества: вкус, аромат, внешний вид и консистенцию.

Было изучено влияние процентного содержания поваренной соли на формирование вкусо-ароматических характеристик готового продукта. Для этого были изготовлены экспериментальные образцы перечной пасты с разным содержанием соли – 6, 8, 10, 15 % и контрольный образец с 12 % соли. Содержание чеснока в исследуемых образцах не изменяли для исключения влияния антибактериальных свойств чеснока. Во всех образцах содержание чеснока составляет 6,5 %. Результаты оценивали по органолептическим показателям продукта, кислотности продукта, микробиологических показателей продукта. Рецептуры пасты и результаты полученных данных представлены в таблице.

№	Наименование ингредиента	Содержание, %				
		Контроль	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
1	Перец свежий	81,5	87,5	89,5	83,5	78,5
2	Чеснок свежий	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
3	Соль	12,0	6	8	10	15
Итого, %		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
4	Описание вкуса и аромата в сравнении с контрольным образцом	острый, соленый, отсутствует вкус брожения.	явный вкус брожения	явный вкус брожения	незначительный привкус молочно-кислого брожения	сильно соленый, вкус молочно-кислого брожения отсутствует
5	Оценка вкуса и аромата, балл	5,0	1,0	1,0	2,0	2,5
6	Оценка консистенции, балл	5,0	1,0	1,0	3,0	4,0
7	pH	4,2	4,4	4,3	4,2	3,85
8	Массовая доля сухих веществ, %	24,6	19,5	20,3	22,0	26,4
9	КМАФАнМ, КОЕ/г	2×104	сплошной рост	сплошной рост	2×105	1×104
10	БГКП в 1 гр	не обнаружено				
11	Сальмонеллы в 25 гр	не обнаружено				
12	Плесени, КОЕ/г	<1×101	<1×101	<1×101	<1×101	<1×101
13	Дрожжи, КОЕ/г	4*102	сплошной рост	сплошной рост	4*102	3*102

Результаты данного эксперимента показывают, что концентрация вносимой поваренной соли оказывает существенное влияние на формирование органолептических показателей готового продукта и кислотообразование.

При солении и квашении овощей, происходит, в основном, самопроизвольное брожение, т. е. брожение, возбудителем которого является вся эпифитная микрофлора овощей. Следовательно, в процессе брожения принимают участие не только молочнокислые бактерии, но и ряд других микроорганизмов - дрожжи, маслянокислые и уксуснокислые бактерии, бактерии группы coli aerogenes и пр.

Несмотря на большое разнообразие микрофлоры овощей, правильным ведением процесса можно обеспечить преобладание необходимого состава микрофлоры (отсутствие или заданная степень молочнокислого брожения) и в большей или меньшей степени подавить все остальные побочные процессы.

Достигается это воздействием на бродящую массу некоторых химических и физических факторов, к которым, прежде всего, необходимо отнести наличие соли, образующуюся при брожении молочную кислоту, эфирные масла и фитонциды специй, температуру и газовую среду, в которой проходит брожение.

К этим же факторам следует отнести и предварительную мойку овощей. При мойке овощей значительная часть эпифитной микрофлоры смывается. Опытами установлено, что хорошо проведенной мойкой овощей удается смыть с них до 90 % первоначального состава микроорганизмов.

Добавление поваренной соли вызывает плазмолиз растительных клеток и выделение сока, богатого углеводами, она в концентрациях около 2 % ослабляет действие маслянокислых бактерий, но на деятельность молочнокислых бактерий практически не влияет. При концентрациях поваренной соли 5-6 % маслянокислые бактерии совершенно приостанавливают свою деятельность, а деятельность молочнокислых - снижается примерно на 30 %. Обычно для проведения процесса в требуемом направлении при квашении добавляют до 3 % поваренной соли.

При использовании содержания соли до 10 % деятельность маслянокислых и молочнокислых бактерий угнетается, однако в результате плазмолиза вытекающий из клеток сок разбавляет рассол и по мере снижения содержания соли начинают сначала действовать молочнокислые бактерии. Поваренная соль вызывает также изменение коллоидной фракции за счет высаливания. Это приводит к прекращению ряда биохимических процессов, в частности дыхания.

При 2 %-ной концентрации поваренная соль подавляет развитие нежелательных маслянокислых бактерий, значительно ослабляют развитие бактерий типа coli, а при 6-8 %-ной концентрации - полностью прекращается их деятельность, а также деятельность бактерий группы кишечной палочки.

Отношение к соли молочнокислых бактерий несколько иное. 3%-ная концентрация соли оказывает весьма незначительное влияние на кислотообразование, уменьшая накопление кислоты на 10-й день всего на 12,8 % по сравнению с суслом без соли. Но уже 5 %-ный раствор соли снижает накопление кислоты на одну треть. Следовательно, устанавливая концентрацию соли можно направленно регулировать процесс развития молочнокислых бактерий. При 12-13 %-ной концентрации соли деятельность молочнокислых бактерий полностью прекращается.

Таким образом, проведенные исследования по влиянию процентного содержания соли на формирование вкусоароматических характеристик готового продукта показывают, что содержание соли менее 12 % приводит к накоплению кислот в продукте при хранении. С увеличением содержания соли в готовом продукте уменьшается вкус брожения (накопление кислот). Увеличение содержания соли выше заданного рецептурой значения приводит к избыточному вкусу соли.

УДК 641.56:642.56

Оценка эффективности специализированных продуктов в оздоровлении часто болеющих детей

Трихина Вероника Валерьевна
Вековцев Андрей Алексеевич, Яковлева Ольга Петровна, Клишина Мария Николаевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Маюрникова Лариса Александровна, д.т.н, профессор
tovar-kemtipp@mail.ru

Специализированные продукты различной функциональной направленности, в том числе биологически активные добавки (БАД), продолжают оставаться одним из наиболее доступных и эффективных способов коррекции питания и здоровья различных групп населения. Особое внимание уделяется вопросам оздоровления детей и подростков.

В настоящей работе дана оценка эффективности плодово-ягодных киселей, обогащенных витаминами и минералами, а также конфет молочных, обогащенных ацидофильными лактобактериями в оздоровлении часто болеющих детей (ЧБД).

Продукция разработана в КемТИПП, совместно с компанией «Арт Лайф» (г. Томск) зарегистрирована в Роспотребнадзоре и производится на предприятиях, сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ИСО 9001, 2200 и правил GMP.

В группе ЧБД принято относить группу диспансерного наблюдения, в которую включают детей с частыми респираторными заболеваниями, возникающими вследствие транзиторных нарушений в защитных системах организма. При этом определены следующие критерии, число ОРЗ в год: 0 – 1 год – 4 и более; 1 – 3 года – 6 и более (высокая частота связана с началом посещения детских дошкольных учреждений); 4 – 5 лет – 5 и более; старше 5 лет – 4 и более.

Удельный вес ЧБД среди детей первых 3х лет жизни составляет около 19%, от 3 – 7 лет – 28%. На рисунке 1 даны факторы риска возникновения частых ОРЗ.

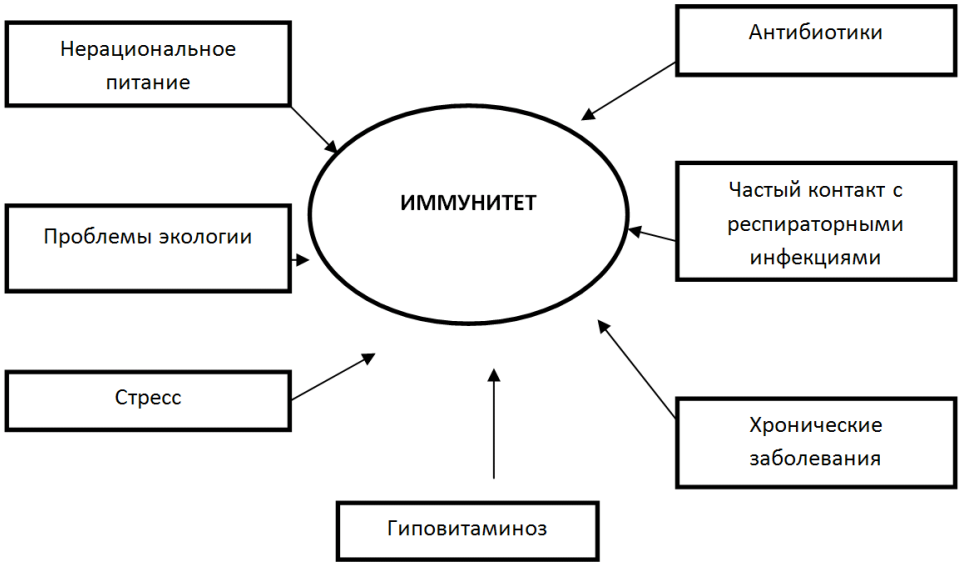


рис. 1 Факторы риска частых ОРЗ

Сформированы две группы детей в возрасте 6 лет:

- группа «СП» - 22 ребенка, получавшие в течении двух месяцев специализированные продукты по пол стакана (100 мл.) киселей один раз в день и по одной конфете два раза в день;
- группа «К» - контрольная, 22 ребенка, не получавшие СП.

Исследования выполнены на базе детского сада № 195 Дзержинского района г. Перми. Исходя из поставленных задач проводились клиническое обследование, общий анализ крови, микробиологические исследования (мазок из зева на флору в динамике), анализ формы № 26: заключение специалистов по перенесённым заболеваниям.

Дана оценка влияния разработанной продукции на заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ) и состояние микрофлоры ротовой полости. Показатели микрофлоры верхних дыхательных путей у ЧБД представлены на рисунке 2.

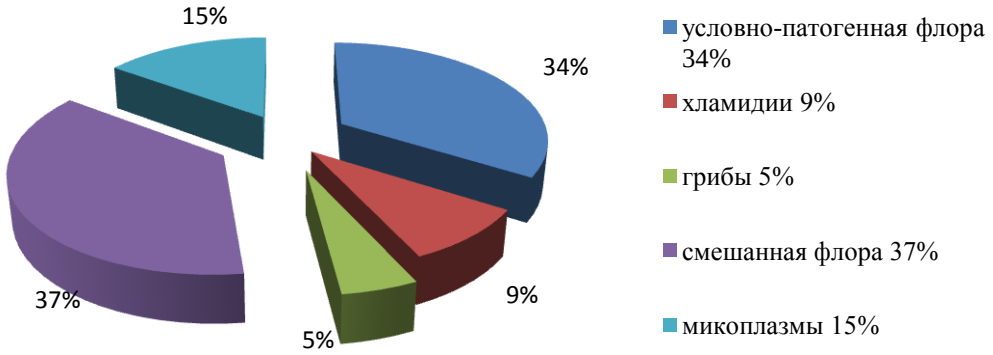


рис. 2. Микрофлора верхних дыхательных путей у часто болеющих детей

По результатам работы сделаны следующие выводы:

1) Дети, получавшие СП, в 2 раза реже болели ОРВИ по сравнению с контрольной группой. Каждый второй ребенок, получавший СП, имел положительную динамику микробиологических показателей мазка из зева на флору;

2) Положительное терапевтическое действие СП сохранялось в течение 2-х месяцев после окончания их приема;

3) Испытанные СП (кисель витаминно – минеральный и конфеты «Ацидомилк») могут быть рекомендованы детям детских дошкольных учреждений для оздоровления и групповой сезонной профилактики острых респираторных инфекций.

В настоящее время продукция используется в профилактическом питании детского населения Кузбасса.

УДК 642.5:001.895

Инновационные технологии в общественном питании

Трихина Вероника Валерьевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Маюрникова Лариса Александровна,д.т.н, профессор
tovar-kemtipp@mail.ru

Инновационная деятельность (ИД) – процесс создания новой продукции, услуг или технологических процессов, реализуемых с использованием научных исследований в определенных условиях предприятия или региона.

В настоящее время активно проводятся исследования по разработке специализированных продуктов профилактического питания и их внедрению на предприятиях общественного питания. Начинают развиваться приоритетные направления в области инновационной деятельности, обеспечения качества, безопасности продукции и услуг путем внедрения систем менеджмента. Результаты этой работы определяют конкурентоспособность рассматриваемых предприятий и их профессиональный рейтинг.

В качестве примера, можно привести апробацию инновационной технологии и системы менеджмента на базе предприятия – ресторана «Аристократ» (г. Кемерово).

Работа проводилась при участии кафедры технологии и организации общественного питания Кемеровского технологического института пищевой промышленности.

Представленная в работе методология в области продукции и услуг общественного питания представляет комплекс систематизированных инструментариев для решения задач управления в условиях наличия неопределенностей на основе вариантных сценариев. При этом необходимы специалисты соответствующей квалификации для развития научно-инновационной деятельности, которые имеют навыки творческого мышления на основе имеющихся знаний и опыта, решения неформализованных задач. Теоретические основы

методологии обеспечивают возможность её практического применения для других отраслей общественного питания, что подтверждается результатами практического внедрения.

На примере указанного предприятия разработаны системы менеджмента качества (СМК) и безопасности, являющиеся структурными составляющими понятия всеобщего управления качеством (TQM – Totalqualitymanagement). Последнее представляет собой современную концепцию управления качеством, включающую многолетний опыт успешного развития конкурентоспособности предприятий рассматриваемого профиля.

Нами предложенная модель СМК, основанная на процессном подходе с использованием стандартов ISO 9001, 9004.

Необходимо уделять должное внимание следующим аспектам:
- безопасности и защите;
- элементам инфраструктуры, относящимся к продукции и процессам;
- эффективности, стоимости, функциональным возможностям и условиям эксплуатации;
- влиянию инфраструктуры на производственную среду;
- выполнению требований правил и инструкций по технике безопасности и использования средств индивидуальной защиты;
- расположению рабочего места;
- температуре, влажности, освещенности, подачи воздуха;
- гигиене, чистоте, уровню шума, вибрации и загрязненности.

Все это, в целом, обеспечивает соответствующий уровень стабильность качества продукции и услуг на предприятиях общественного питания.

УДК 663.443

Разработка способа активации Амилосубтилина Г10Х с использованием цеолита

Цуркан Олеся Анатольевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Борисенко Татьяна Николаевна
olesya_irodova@mail.ru

В современном пивоварении широко применяют ферментные препараты. Биокатализаторы ускоряют и оптимизируют гидролиз крахмала, белка, некрахмальных полисахаридов, что позволяет более эффективно использовать зерновое сырьё и интенсифицировать технологические процессы. Однако ферментные препараты относятся к дорогостоящему вспомогательному сырью, поэтому актуальны исследования по сокращению их расхода.

Ферменты – катализаторы белковой природы. Каталитические функции ферментов зависят от пространственной структуры белковой молекулы. Известно, что меняя конформацию молекулы, можно влиять на каталитическую активность ферментов. Конформационные преобразования возможны под действием многих факторов: температуры, химических реагентов, различных видов излучений и электрических полей. Обработка ферментных препаратов в определенных условиях перед их использованием позволяет значительно повысить активность биокатализаторов и снизить их расход

Эффективным методом повышения активности биокатализаторов является их тепловая обработка в присутствии широкого спектра веществ различного происхождения металлов, сахаров, аминокислот, белков, комплексных сред, таких как молочная сыворотка и экстракты из морских водорослей. Аналогично повышает активность ферментных препаратов их инкубация в присутствии алкилоксибензола.

В данной работе исследовали возможность активации популярного отечественного ферментного препарата амилосубтилина Г10Х с помощью природного алюмосиликата цеолита Шивыртуинского месторождения.

Проводили тепловую активацию препарата в оптимальных условиях (температура 40С, время обработки 30 минут) в присутствии цеолита при различных соотношениях амилосубтилин Г10Х: цеолит.

Эксперимент показал, что предъинкубация ферментного препарата в присутствии минерала значительно повышает его активность, причем активирующий эффект увеличивается с повышением концентрации алюмосиликата. Так при соотношении препарат: цеолит 1:10 амилолитическая способность амилосубтилина увеличилась на 20%, а в это время при соотношении 1:50 уже на 46%. Дальнейшее увеличение количество цеолита в активирующей среде не привело к существенному приросту активности биокатализатора, поэтому соотношение препарат: цеолит 1:50 было выбрано нами в качестве оптимального.

Исследовали процесс приготовления сусла и пива с использованием разработанного способа активации амилосубтилина Г10Х. Для этого готовили контрольные образцы сусла с применением 30% ячменя и полной дозой ферментного препарата, а также опытные, где дозировка биокатализатора была снижена на 45%. Перед внесением препарата в опытные заторы его выдерживали 30 минут при температуре 40С в присутствии цеолита при соотношении препарат: минерал 1:50. Сусло подвергали полному анализу. Эксперимент показал, что опытные образцы по всем показателям не отличались от контрольных. Сбраживание опытного сусла протекало на уровне контрольного, а полученное пиво имело хорошие физико-химические показатели и на дегустации получило высокую оценку.

Таким образом, в результате исследований показана возможность сокращения расхода амилосубтилина Г10Х на 40-45%, путем его тепловой активации в течении 30 минут при температуре 40С в присутствии цеолита при соотношении препарат: цеолит 1:50.

УДК 664.68

Цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N» - функциональный компонент в производстве мучных кондитерских изделий

Тубольцева Анна Сергеевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Рензяева Тамара Владимировна, д.т.н., профессор
thrawn-mail@mail.ru

Для кондитерских изделий, как правило, характерны несбалансированность химического состава и пищевой ценности. Их особенность – несоответствие между низким содержанием белков, пищевых волокон, практически полным отсутствием микронутриентов, и высоким - углеводов и жиров, что определяет повышенную калорийность продукта.

Учитывая возрастающее потребление населением кондитерских изделий, в том числе мучных, в России проводят исследования по совершенствованию их рецептур и технологий производства, обогащению незаменимыми нутриентами, снижению калорийности продукции в результате использования новых природных источников сырья, в том числе нетрадиционных. [1]

Актуальная задача – создание кондитерских изделий, адекватных потребностям организма человека по химическому составу, энергетической и биологической ценности, ориентированных на запросы потребителей. Это позволит обеспечить конкурентоспособность данной продукции на рынке пищевых продуктов.

При этом обогащение пищевого продукта функциональными ингредиентами или их комбинацией не должно ухудшать потребительские свойства (в частности вкус, аромат, консистенцию) и показатели безопасности продукта. Сохранение традиционных потребительских свойств обогащенных продуктов остается важной технологической задачей. [2]

Перспективным источником пищевых волокон являются цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», компании «Herbafood Ingredients GmbH» (Германия). Содержание пищевых волокон в них составляет от 88 до 93%, в том числе растворимых около 20%. Согласно спецификации цитрусовые волокна позиционируются как загущающие и стабилизирующие агенты, то есть могут влиять на водоудерживающие и реологические свойства полуфабрикатов и готовых изделий, стабилизировать их свойства в процессе производства и хранения.

Нами исследованы функционально-технологические свойства цитрусовых волокон: набухаемость, вязкость, жироудерживающая способность (ЖУС), жироэмульгирующая способность (ЖЭС), стабильность

эмульсии (СЭ). В качестве контроля для сравнения использовали муку хлебопекарную пшеничную высшего сорта.

В ходе исследований установлено, что цитрусовые волокна обладали значительно большей набухаемостью в сравнении с мукой пшеничной (32,5±см^3/г и 2,5±см^3/г соответственно), что объясняется их мелкоизмельченной текстурой, высокой доступностью гидрофильных составляющих для взаимодействия с водой. Отмечалась высокая вязкость их водных суспензий. Цитрусовые волокна способны наиболее интенсивно загущать пищевые системы в течение 10-12 минут выстойки, причем эта способность усиливается с повышением температуры от 23±2 °С до 40±2 °С. После 20 мин выстойки вязкость суспензии стабилизируется. Таким образом, введение цитрусовых волокон в рецептуры кондитерских изделий позволит повысить водоудерживающие свойства полуфабрикатов и их вязкость, увеличить влажность, выход готовых изделий и снизить их калорийность.

Результаты определения ЖУС, ЖЭС и СЭ представлены на рисунке 1.

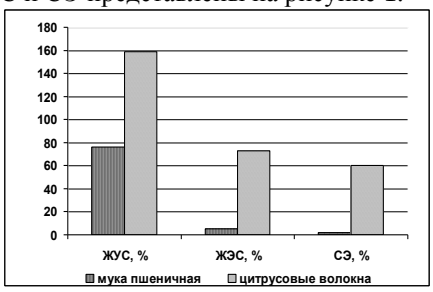


рис. 1. Жироудерживающая способность (ЖУС), жироэмульгирующая способность (ЖЭС) и стабильность эмульсии (СЭ) сырьевых компонентов

Результаты исследований жироудерживающей способности показали, что цитрусовые волокна имели ЖУС в два раза большую, чем у пшеничной муки высшего сорта, что объясняется структурой и химическим строением пищевых волокон. Таким образом, цитрусовые волокна могут использоваться в рецептурах кондитерских изделий в качестве жироудерживающего компонента.

Анализ результатов, полученных при исследовании жироэмульгирующей способности показал, что цитрусовые волокна имели значительно большую ЖЭС в сравнении с пшеничной мукой, что обусловлено их загущающим и стабилизирующим эффектом.

Помимо способности сырьевого компонента стабилизировать эмульсию типа «масло-вода» при комнатных температурах, при разработке рецептур и технологий кондитерских изделий важна его способность стабилизировать эмульсию при термообработке.

При определении стабильности эмульсии установлено, что цитрусовые волокна обладают также высокой способностью стабилизировать эмульсию при термообработке.

Таким образом, цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N» можно рекомендовать для использования при разработке рецептур и технологий кондитерских изделий с целью повышения их вязкости, водоудерживающей, жироудерживающей, жироэмульгирующей и стабилизирующей способностей, а также для повышения пищевой ценности и снижения калорийности.

Список публикаций:

[1] Кондратьев, Н.Б. Особенности оценки пищевой ценности кондитерских изделий здорового питания/Н.Б. Кондратьев, И.М. Святославова, А.П. Ходак, Т.В. Савенкова // Кондитерское производство.-2011.-№6.-С.9-11.

[2] Харьков, С. Е. Влияние нетрадиционных видов сырья на качество мучных кондитерских изделий / С.Е. Харьков, А.С. Шульга, В.В. Гончар, Ю.Ф. Росляков, А.Н. Пипенко // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2010. - № 5-6. - С. 55-56.

УДК 663.8:664.854

Безалкогольные напитки на основе сухофруктов – здоровая альтернатива сокосодержащим напиткам

Ушакова Анастасия Сергеевна
Микова Дарья Сергеевна
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Киселева Татьяна Федоровна, д.т.н., профессор
mix230387@yandex.ru

Производство и потребление безалкогольных напитков в нашей стране из года в год увеличивается. Наряду с увеличением выпуска продукции улучшается ее качество, расширяется ассортимент. Велик ассортимент таких напитков, которые оказывают положительное влияние на наш организм. Напитки играют немаловажную роль в правильно сбалансированном питании. С помощью витаминизированных напитков можно восполнить недостаток витаминов и других полезных веществ. Это просто необходимо в межсезонный период при недостаточном потреблении витаминов и других биологически активных веществ.

Напитки из сухофруктов могут готовиться на основе практически любых фруктов и ягод. Сухие фруктовые смеси обладают высокой питательной ценностью и содержат почти всю необходимую организму гамму витаминов и минеральных веществ. Напитки из сухофруктов обладают высокой пищевой ценностью, могут служить основой для обогащения витаминами и другими биологически активными веществами. Учитывая, что процесс приготовления напитков из сухофруктов не зависит от сезона созревания сырья, целесообразна разработка технологии напитков в промышленных масштабах. Этим вопросам и посвящена данная работа.

Нами была разработана рецептура напитков на основе сухофруктов. Для их производства использовались курага, чернослив, изюм, яблоки, шиповник. Напитки из сухофруктов получали путем экстрагирования их водой. Каждый вид сухофруктов, предварительно измельчали на волчке с диаметром отверстий 8 мм, смешивали с водой в соотношении 1:10 и кипятили в течение 30 минут, после чего отделяли жидкую часть (отвао). С использованием отваров из сухофруктов были получены образцы безалкогольных напитков с массовой долей сухих веществ 9,5 $\pm$ 0,2 %. В качестве дополнительных ингредиентов при купажировании использовали сахарный сироп с массовой долей сухих веществ 60 % в разных соотношениях. Комбинации и пропорции напитков подбирались с помощью органолептических методов анализа. Приготовленные напитки представляли собой прозрачную слегка желтоватую жидкость. Напитки имели кисло-сладкий яблочный вкус с приятным ароматом.

В приготовленных образцах определяли сухие вещества, кислотность, аскорбиновую кислоту, полифенолы. Физико-химические показатели исследуемых образцов представлены в таблице:

Образцы, №	Наименование показателей			
	Сухие вещества, %	Кислотность, %	Витамин С, мг/100 г	Полифенолы, мг/ дм³
1	11,8	0, 14	6,6	162,36
2	11,8	0,14	8,8	160,8
3	10,7	0,15	4,4	154,4

Для повышения пищевой ценности и улучшения вкусовых качеств напитков вносили дополнительные компоненты, такие как ванилин, корица, аскорбиновая кислота. Помимо того, что данные вкусовые ингредиенты придают напиткам особенный вкус и аромат, также обладают полезными свойствами. Полезные свойства корицы могут помочь предотвратить диабет, она улучшает способность организма реагировать на инсулин и нормализует уровень сахара в крови. Также она улучшает кровообращение. Кроме того, считается, что аромат корицы стимулирует работу мозга. Ванилин, благодаря своему мягкому сладковатому запаху действует на человека расслабляюще и успокаивающе. Он избавляет от беспокойства, тревоги, бессонницы, устраняет раздражение. Ванилин является мощным антидепрессантом и антиоксидантом. Ванилин это отличный афродизиак, он активизирует творческий потенциал и мозговую деятельность человека, а так же приводит в норму процессы пищеварения. Аскорбиновая кислота повышает сопротивляемость организма к инфекциям, интоксикациям химическими веществами, кислородному голоданию. Одна из важнейших функций

витамина С — синтез и сохранение коллагена — белка, который «цементирует» клетки и тем самым служит основой образования соединительных тканей.

После добавления дополнительных компонентов, в образцах определяли физико-химические показатели. Результаты приведены в таблицах:

Физико-химические показатели исследуемых образцов с ванилином:

Образцы, №	Наименование показателей			
	Сухие вещества, %	Кислотность, %	Витамин С, мг%	Полифенолы, мг/дм^3
1	12,2	0, 14	6,9	206,4
2	12,2	0,14	9,1	215,5
3	11,9	0,15	4,5	194,4

Физико-химические показатели исследуемых образцов с корицей

Образцы, №	Наименование показателей			
	Сухие вещества, %	Кислотность, %	Витамин С, мг%	Полифенолы, мг/дм^3
1	11,8	0, 14	6,9	234,0
2	11,8	0,14	9,1	243,0
3	10,8	0,15	4,5	216,0

Физико-химические показатели исследуемых образцов с аскорбиновой кислотой

Образцы, №	Наименование показателей			
	Сухие вещества, %	Кислотность, %	Витамин С, мг%	Полифенолы, мг/дм^3
1	11,6	0, 16	12,8	278,5
2	11,6	0,16	15,1	282,5
3	10,3	0,17	10,7	246,0

Анализируя полученные результаты можно сказать, что введение выбранных дополнительных компонентов повысило содержание сухих веществ и полифенолов, что является положительной характеристикой конечного напитка. В случае внесения витамина С образцы стали отличаться профилактической направленностью. Таким образом, полученные напитки на основе сухофруктов обладают повышенной пищевой ценностью за счет повышенного содержания полифенолов и аскорбиновой кислоты и могут явиться здоровой альтернативой сокосодержащим напиткам, получаемым путем разбавления концентрированных основ, зачастую и имеющих химическую природу.

Список публикаций:

[1] Матвеев В. И. // ЖЭТФ. 2003. Т. 124. № 5(11). С. 1023.

[2] Ессеев М. К., Матвеев В. И // Физический вестник Поморского университета. Архангельск: Изд-во Поморского ун-та. 2006. № 4. С.35.

4. Сельское хозяйство

УДК 631.6.02

Разработка технологии рекультивации нарушенных земель Кемеровской области с использованием модифицированных флокулянтов

Аланкина Дарья Николаевна
Яковченко Марина Александровна, Косолапова Анна Александровна, Яковченко Александр Сергеевич, Русакова Олеся Васильевна
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Яковченко Марина Александровна, к.х.н.

alankina92@mail.ru

Кемеровская область относится к регионам с высокой техногенной нагрузкой на экосферу. Добыча полезных ископаемых – основа современной хозяйственной деятельности региона – связана с глобальным изменением земель. Применение открытых геотехнологий в недропользовании обусловливает систематическое, с каждым годом увеличивающееся изъятие продуктивных земель сельскохозяйственного назначения. Промышленные предприятия производят восстановление этой категории земель проведением работ по рекультивации. Но, как правило, взамен высокоплодородных земель сдаются земли с низкими агропроизводственными показателями, либо категория восстановленных земель меняется на другую.

Рекультивация нарушенных земель является одним из обязательных компонентов рационального природопользования. Проблема рекультивации нарушенных земель в результате открытой добычи угля стоит в Кузбассе особенно остро - не менее 80 % почвенного покрова земледельческой части региона трансформировано, а около 100 тыс. га уничтожено полностью. К 2020 году площадь таких земель, по подсчетам ученых, достигнет 120-150 тыс. га. При общей площади Кемеровской области - 95,5 тыс. кв. км., площадь нарушенных земель в среднем составляет 0,7%, что в 10 раз больше, чем по России, а в некоторых районах области она доходит до 25%. В результате нарушения почвенного и растительного покровов происходит замена природных ландшафтов техногенными, восстановление которых естественным путем идет очень медленно. В связи с этим весьма актуальны работы, связанные с нейтрализацией загрязнения окружающей среды и ускорением процесса восстановления биологической продуктивности техногенных ландшафтов.

Учеными Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, при участии сотрудников проблемной научно-исследовательской лаборатории рекультивации нарушенных земель, ведутся исследования в области поиска новых технологий биологической рекультивации.

В настоящей работе представлены результаты исследований возможности использования модифицированных полиакриламидных флокулянтов с целью повышения приживаемости растений при проведении биологического этапа рекультивации.

Вода является жизненно важной частью обмена веществ любого растения, без воды растения умирают. В техногенных почвах влага удерживается плохо, что связано с особенностями их состава и структуры. Доставка воды к растениям зачастую является дорогостоящей. Модифицированные полиакриламидные (ПАА) флокулянты, обладая способностью к стабилизации дисперсных систем, высокой гигроскопичностью и обменной емкостью, могут существенно улучшить водно-физические характеристики почвы. Растворы ПАА флокулянтов являются своеобразными резервуарами воды, органических и минеральных удобрений, откуда они могут потребляться растениями по мере необходимости. После потребления воды растением макромолекула флокулянта обезвоживается до момента появления воды, доступной для поглощения. Возможность набухать и обезвоживаться в почве может сохраняться несколько лет, после чего флокулянт распадается с выделением углекислого газа, воды и аммония, без выделения каких либо токсичных продуктов.

Особенности свойств модифицированных флокулянтов за счет внесения в почву тем или иным способом позволяют:

- уменьшить частоту полива растений или способствовать сохранению природной влаги в прикорневой зоне растения;
- улучшить структуру почвы за счет уменьшения ее уплотнения и увеличения числа водопрочных агрегатов;
- сократить расход удобрений и пестицидов;
- уменьшить количество загрязненных стоков с полей.

Работа проводилась на породноь отвале разреза ООО «Участок «Коксовый» Прокопьевского района Кемеровской области.

На опытных участках в мае 2013 года была проведена посадка березы бородавчатой *(Bétula péndula)* по вариантам опыта: участок №1 – «Контроль», участок №2 – «Флокулянт», с внесением модифицированного флокулянта.

На каждом из участков, согласно проекта по биологической рекультивации, было высажено 1666 шт. саженцев на 1 га. Модифицированный синтетический полимер на основе полиакриламида вносился непосредственно перед посадкой растений в грунт и перемешивался, затем производилась высадка растений.

Изучение приживаемости березы бородавчатой показало, что через 4 месяца после проведения посадки живые растения от общей массы составляли 75% на «Контроле» и 89% на варианте с применением модифицированных синтетических полимеров на основе полиакриламида. Таким образом, применение флокулянтов благоприятно влияет на приживаемость растений в первые месяцы после посадки за счет создания оптимального воздушного и водного режимов, что важно для растений перенесших стресс при транспортировке и пересадке.

Повторные наблюдения, проведенные в сентябре 2014 года, показали, что выпадение растений составило 10% на контрольном варианте и 5% на варианте «Флокулянт», что дает возможность предположить благоприятное влияние флокулянтов на условия зимовки растений.

Благодаря применению модифицированных синтетических водосберегающих полимеров на основе полиакриламида происходит улучшение структуры почвы. Возникает открытая структура, улучшающая вентиляцию грунта, а также происходит улучшение удержания воды, что приводит к оптимальному росту растений, образованию сильных корней. Опыт показал, что при применении модифицированных синтетических полимеров на основе полиакриламида повышается приживаемость древесных растений, а период адаптации проходит менее болезненно.

В продолжение научно-исследовательской работы в 2015 году запланировано дальнейшее изучение приживаемости древесных растений на территориях угольных промышленных предприятий Кемеровской области с применением синтетических полимеров на основе полиакриламида.

УДК 636.087.72

Витаминный и минеральный состав мышечной ткани перепелов в возрастном аспекте

Алексеева Алина Игоревна
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Научный руководитель: Багно Ольга Александровна, к.с.-х.н
lina-555-91@mail.ru

Мясо перепелов является ценным пищевым продуктом. По химическому составу и вкусовым качествам его относят к диетической продукции [1]. В настоящее время в научной литературе встречается недостаточное количество данных по возрастным изменениям витаминного и минерального состава мышечной ткани перепелов и, принимая во внимание актуальность данного вопроса, нами были проведены исследования в этой области.

Цель исследований – изучить витаминный и минеральный состав мышечной ткани перепелов в возрастном аспекте.

Эксперимент проводили в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» на перепелах японской породы, руководствуясь «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» [2].

Для проведения научно-хозяйственного опыта была сформирована по методу пар-аналогов контрольная группа перепелов японской породы в возрасте 60 дней (17 голов). При подборе учитывали: пол (петушки), возраст, живую массу птицы. Содержание птиц в клеточных батареях. Кормление перепелов осуществляли по

рациону, разработанному согласно «Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы» [3]. Продолжительность эксперимента – 60 дней.

Контрольный убой перепелов проводили в соответствии с ГОСТ 18292-2012 «Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия». Химический состав мышечной ткани перепелов в возрасте 60 и 120 дней определяли в лаборатории биохимии Сибирского научно-исследовательского института животноводства по общепринятым методикам: кальций – трилонометрическим методом, магний, калий и натрий методом пламенной фотометрии, фосфор – ванадомолибдатным методом, микроэлементы – методом атомной абсорбции на спектрофотометре шведской фирмы «Перкин-Эльмер». Определение концентрации селена и йода в пробах мяса птицы проводили в лаборатории микропримесей Томского политехнического университета инверсионно-вольтамперометрическим методом.

Витамин B_6 предохраняет птицу от заболевания кожи и конъюнктивита, стимулирует рост. При его недостатке в кормах снижаются яйценоскость кур и выводимость цыплят. Витамин А способствует росту организма, повышает защиту организма от инфекций, что имеет большое значение при выращивании молодняка [4].

Результаты исследований по изучению витаминного состава мышечной ткани перепелов в возрасте 60 и 120 дней представлены в таблице:

Витамин, мг/кг	Возраст птицы, дней	
	60	120
А	0,63±0,01	32,44±2,34**
B_1	1,06±0,03	1,05±0,08
B_2	3,18±0,09	1,71±0,36
B_5	7,65±1,41	8,13±0,78
B_6	3,07±0,09	3,64±0,38

** – P < 0,01 по сравнению с возрастом 60 дней

Обеспечение птицы макро- и микроэлементами возможно только при ее кормлении полноценными рационами. Результаты анализа на содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани перепелов в возрасте 60 и 120 дней представлены в таблице:

Показатель	Возраст птицы, дней	
	60	120
Кальций, %	0,02±0,01	0,13±0,03
Фосфор, %	0,07±0,01	0,27±0,04
Калий, г/кг	3,25±0,02	2,93±0,28
Натрий, г/кг	0,61±0,01	0,61±0,07
Магний, г/кг	0,42±0,01	0,34±0,03
Железо, мг/кг	72,93±36,19	20,97±2,22**
Марганец, г/кг	1,83±0,78	0,37±0,04
Медь, г/кг	1,17±0,04	0,57±0,23
Цинк, г/кг	21,67±1,56	14,37±0,84*
Селен, мкг/г	0,030±0,005	0,034±0,004
Йод, мкг/г	0,98±0,026	0,101±0,025

* – P < 0,05; ** – P < 0,01 по сравнению с возрастом 60 дней

Фосфор и кальций содержатся во всех тканях организма птицы и являются обязательными компонентами его внутренней среды. Кальций – важный фактор в регулировании клеточного обмена веществ. При недостатке фосфора отмечается снижение аппетита и, как следствие, задержка роста, развития у птиц.

Анализ полученных данных показал, что концентрация витаминов B_5, B_6 и А в мышечной ткани перепелов в возрасте 120 дней повысилась в 1,1, 1,2 и 51,0 ($P<0,01$) раза соответственно по сравнению с мясом перепелов в возрасте 60 дней. В мышечной ткани перепелов в возрасте 120 дней содержание макроэлементов кальция и фосфора увеличилось на 0,11 и 0,2% по сравнению с 60-дневным возрастом. У перепелов в возрасте 60 дней содержание макроэлементов (магния) и микроэлементов (железа, марганца, меди и цинка) оказалось выше соответственно на 19,0, 71,2 ($P<0,01$), 79,8, 51,3, 33,7 ($P<0,05$) % по сравнению с мышечной тканью перепелов в возрасте 120 дней, что не снижает ценности мяса взрослых перепелов. По содержанию остальных макро- и микроэлементов в мясе перепелов в возрастном аспекте значительной разницы не установлено.

Список публикаций:
[1] Кузнецов, С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных. – М., 1992. – 52 с.
[2] Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы : рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2000. – 36 с.
[3] Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев-Посад : ВНИТИП, 2009. – 144 с.
[4] Лагодюк, П.З. Содержание витаминов группы В в тканях и продуктивность цыплят-бройлеров при добавлении в корм сульфата и метасиликата натрия / П.З. Лагодюк И.А. Куковская, И.Б. Ратыч // Доклады ВАСХНИЛ. – 1990. – № 2. – С. 42–44.

УДК 631.879

Влияние способов ведения биометаногенеза на свойства биоудобрений

Ворошилин Роман Алексеевич
Позднякова Ольга Георгиевна
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Курбанова Марина Геннадьевна, д.т.н.
Rom.vr.22@mail.ru

В процессе переработки органических отходов в биогаз, образуется побочный продукт - биоудобрения.

В отличие от минеральных удобрений, которые усваиваются всего на 35-50%, биоудобрения усваиваются растениями практически полностью. Поддерживая высокую урожайность, биоудобрения не увеличивают содержание нитратов в продуктах и почве. Одно из главных свойств натуральных биоудобрений - способность выравнивать кислотно-щелочной баланс почвы и способствовать её меньшему истощению [1].

Процесс анаэробного сбраживания органических веществ характеризуется отсутствием кислорода. Как правило, этот процесс, включает два этапа. На первом этапе сложные органические полимеры под действием различных видов анаэробных бактерий, разлагаются до простых соединений. На втором этапе метанообразующие бактерии превращают органические кислоты в метан, углекислый газ и воду.

Метановое брожение протекает при средних и высоких температурах. Наиболее эффективным по производительности является термофильное метановое брожение [2,4]. Температура в значительной степени влияет на анаэробное сбраживание органических веществ. Наилучшим образом сбраживание происходит при температуре 30-40оС (развитие мезофильной бактериальной флоры), а также при температуре 50-60оС (развитие термофильной бактериальной флоры). Выбор режима работы основывается на анализе климатических условий размещения биогазового реактора.

Остаток, образующийся в процессе получения биогаза, содержит значительное количество питательных веществ и может быть использован в качестве удобрения. Состав остатка, полученного при анаэробной переработке животноводческих отходов, зависит от химического состава исходного сырья, загружаемого в реактор. В условиях, благоприятных для анаэробного сбраживания, обычно разлагается около 70% органических веществ, а 30% содержится в остатке [2-4].

Основное преимущество анаэробного сбраживания заключается в сохранении в органической или аммонийной форме практически всего азота, содержащегося в исходном сырье [3].

Биоудобрения полученные после биогазовой установки являются на сегодняшний день высокоэффективными удобрениями. Среди преимуществ использования, которых следует отметить благотворное влияние на ростовые показатели растений, а также на почву. Образовавшиеся при сбраживании гуминовые вещества улучшают физические свойства почвы: аэрацию, водоудерживающую и инфильтрационную способность почвы, а также скорость катионного обмена и служит источником энергии и питательных веществ для деятельности полезных бактерий. Это способствует повышению растворимости важных химических питательных веществ, содержащихся в почве, и приводит к лучшему усвоению их высшими растениями.

Список публикаций:
[1]. Биоэнергетика: мировой опыт и прогноз развития / научн. аналитич. обзор: Москва, 2007. – 130 с.
[2]. Ковалев А.А. Использование отходов животноводства для получения биогаза // Возобновляемая энергия. - 2001. - № 2. - С.1-3.
[3]. Князева А.В. Модульный биореактор для выработки биогаза (метана) / А.В. Князева, Л.Г. Голубев, А.К. Филиппов // Тепломассобменные процессы и аппараты химической технологии: межвуз. тематич. сб. науч. тр. / Казан. ГТУ. - Казань, 2002. - С.121-125.
[4]. Чопанов М. Разработка технологии анаэробного метанового сбраживания смесей отходов животноводства и птицеводства: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Ашхабад, 1991. - 27 с.

УДК 631.5.087.7

Биохимический состав крови молодняка лошадей при парентеральном введении препарата Седимин

Дядичкина Татьяна Валентиновна
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Научный руководитель: Багно Ольга Александровна, к.с.-х.н
dyadi-tanya@yandex.ru

В Российской Федерации принята отраслевая программа «Развитие племенного коневодства в Российской Федерации в 2013-2015 годы и на плановый период до 2020 года», согласно которой предполагается увеличение общего конского поголовья с 1362,1 тыс. голов до 1520, 0 тыс. голов [1]. Важнейшим технологическим условием, способствующим повышению качества племенного поголовья, является обеспечение молодняка лошадей всеми необходимыми элементами питания.

Известно, что наиболее ответственным является первый год жизни молодняка лошадей, особенно первые месяцы. В этом возрасте происходят наиболее интенсивный рост и развитие жеребят. В раннем возрасте организм жеребенка более пластичен и податлив на изменения условий кормления и содержания, чем во второй и последующий годы жизни [2].

При обеспечении полноценного кормления лошадей важное место отводится микроэлементам. Как и другие животные, лошади имеют физиологическую потребность в селене, йоде и железе. Селен в организме животных входит в состав ферментов, принимающих активное участие в механизме антиоксидантной защиты организма. Микроэлемент принимает участие в обмене серосодержащих аминокислот и предохраняет витамин Е от преждевременного разрушения.

Йод является составной частью гормонов щитовидной железы. Они участвуют в регулировании скорости метаболизма. Недостаток йода ведет к замедлению роста волос, появлению отеков, нарушениям развития тканей и истощению организма. Гормоны щитовидной железы влияют на формирование костей у молодняка лошадей.

Железо является активной частью гемоглобина и миоглобина, а также функционирует в составе различных ферментных и иммунных систем. Дефицит этого элемента замедляет производство гемоглобина и эритроцитов, что в свою очередь приводит к анемии и снижению иммунитета, особенно у жеребят.

Кузбасс входит в селено- и йоддефицитную биогеохимическую провинцию [3]. В связи с этим возникает острая необходимость дополнительного введения этих микроэлементов в состав рационов животных. Однако применение добавок микроэлементов не всегда обоснованно в связи со сложностью их равномерного распределения в корме. В настоящее время распространение получил парентеральный способ введения микроэлементов.

Многочисленными научными исследованиями установлено, что при изменении секреторной активности щитовидной железы (которая находится в прямой зависимости от содержаний йода в организме), изменяется ход обменных процессов в организме животных [4]. С учетом этого нами изучены основные показатели белкового и углеводного обменов организма молодняка лошадей в зависимости от введения в рацион жеребят селена, йода и железа в виде препарата Седимин.

Седимин (SEDIMINUM) – раствор для инъекций, комплексный препарат, который представляет водную смесь соединений йода и селена на стабилизирующей основе железодекстранового комплекса. В 1 мл препарата содержится: 16-20 мг железа, 5,5-7,5 мг йода, 0,07-0,09 мг стабилизированного селена.

Седимин применяется для профилактики и лечения недостаточности йода (зоб), селена (беломышечная болезнь, дистрофия печени), железодефицитной анемии молодняка животных; повышения воспроизводительной способности самок и получения жизнеспособного приплода; профилактики послеродовой патологии и заболеваний (задержания последов, эндометриты); повышения общей резистентности организма сельскохозяйственных животных [5].

Седимин вводят внутримышечно в область бедра или шеи. Чтобы предотвратить вытекание препарата, перед инъекцией кожу в месте укола иглы смещают в сторону. Не допускается смешивание Седиминас другими лекарственными средствами.

Экспериментальное исследование проводили в конноспортивной школе «Эндорон» (г. Березовский) на молодняке лошадей ахалтекинской и орловской рысистой пород. Для проведения опыта было сформировано по методу пар-аналогов контрольная и опытная группы новорожденных жеребят по 3 головы в каждой. При подборе учитывали: породу, возраст, живую массу, пол. С началом основного периода опыта (на 3-й день жизни), условия содержания и кормления для групп были одинаковые, жеребятам опытной группы однократно внутримышечно вводили препарат Седимин согласно схеме опыта:

Группа	Количество, голов	Схема опыта
Контрольная	3	-
Опытная	3	препарат Седимин в дозе 5 мл однократно внутримышечно на 3 день жизни

Для изучения влияния препарата Седимин на биохимические показатели крови брали кровь у всего исследуемого поголовья 1 раз в месяц, начиная с месячного возраста, из яремной вены. Взятие крови проводили утром, до кормления в течение 3 месяцев. Для биохимических исследований использовали сыворотку крови. Общий белок определяли биуретовым методом, глюкозу - глюкозоксидазным методом.

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обработаны методом вариационной статистики [6].

Актуальность изучения белков сыворотки крови обусловлена широким спектром выполняемых ими биологических функций. Белки крови поддерживают постоянство онкотического давления, pH крови, играют важную роль в образовании иммунитета, комплексов с углеводами, липидами, гормонами. Кроме того, белки являются пластическим материалом, обеспечивающим построение клеток и тканей организма. Для оценки состояния белкового обмена нами определена динамика содержания общего белка в сыворотке крови жеребят (г/л):

Возраст, месяцев	Группа	
	контрольная	опытная
1	48,00 ± 1,22	49,00 ± 5,66
2	53,00 ± 18,38	64,33 ± 8,44
3	50,50 ± 6,36	57,50 ± 12,02

Было установлено, что в опыте у жеребят опытной группы по отношению к контрольной произошло увеличение общего белка в сыворотке крови в 1-, 2-, 3-месячном возрасте соответственно на 2,1; 21,4 и 13,9% (P□0,05).

Состояние углеводного обмена оценивали по содержанию в крови глюкозы. Глюкоза – основной источник энергии для многих клеток организма. На ее долю приходится более 90 % всех низкомолекулярных углеводов. Нами проведены исследования содержания глюкозы в плазме крови подопытных жеребят (ммоль/л):

Возраст, месяцев	Группа	
	контрольная	опытная
1	6,53 ± 1,13	6,85 ± 0,78
2	6,40 ± 0,65	6,50 ± 2,12
3	4,50 ± 1,13	6,55 ± 0,64

На протяжении всех исследований наблюдалось повышение содержания глюкозы в плазме крови молодняка опытной группы в пределах физиологической нормы в 1-, 2-, 3-месячном возрасте соответственно на 4,9; 1,6 и 45,6 % (Р□0,05).

Таким образом, под влиянием введения селен-, йод- и железосодержащего препарата Седимин в крови жеребят опытной группы происходило повышение содержания общего белка на 2,1-21,4 % и глюкозы на 1,6-45,6 % что указывает на усиление интенсивности обмена веществ в организме молодняка лошадей. По нашему мнению микроэлементы селен, йод и железо оказали положительное влияние на динамику общего белка и глюкозы посредством воздействия на функции печени через нормализацию общего хода обменных процессов.

Список публикаций:

[1] Приказ Минсельхоза России от 09.04.2013 № 173 «Об утверждении отраслевой программы «Развитие племенного коневодства в Российской Федерации на 2013 - 2015 годы и на плановый период до 2020 года». – сайт: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – [электронный ресурс]. – URL:http://www.mcx.ru/documents/document/show/23646..htm (дата обращения: 1.09.2014 г.).

[2] Козлов, С.А. Коневодств / С.А. Козлов, В.А. Парфёнов. – М. : Колос, 2012. – С. 352.

[3] Брежнева, Е.В. Обеспеченность йодом и селеном больных нетоксическим зобом в г. Кемерово / Е.В. Брежнева, С.Ф. Зинчук, М.И. Ликстанов // Материалы IV Всероссийского конгресса эндокринологов «Актуальные проблемы современной эндокринологии». - Санкт-Петербург, 2001. – С. 271.

[4] Ильина, О.П. Этиопатогенетические и клинические аспекты течения эндемического зоба у крупного рогатого скота: монография / О.П. Ильина, Б.Я. Власов, Ю.А. Тарнуев. – Иркутск : Изд-во Ирк. ГСХА, 2000. – 180 с.

[5] Апиева, Э.Ж. Эффективность Седимина в профилактике и лечении болезней животных / Э.Ж. Апиева, С.Н. Поветкин, А.Н. Симонов, С.П. Скляров / Актуальные проблемы производства и переработки продукцииживотноводства: сборник научных трудов / Карачаево – Черкесская государственная технологическая академия. – Ставрополь: Сервисшкола,2010. – С. 436 – 439.

[6] Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – Москва: Колос, 1969. – С.255.

УДК 631.95

Урожайность и качество зерна озимого тритикале в условиях лесостепной зоны Кемеровской области

Константинова Ольга Борисовна

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

Кондратенко Екатерина Петровна, д.с.-х.н., профессор

olykk@mail.ru

В современных социально-экономических условиях производство зерна высокого качества остается главной задачей сельскохозяйственного производства. Основной путь ее решения – повышение урожайности путем подбора сортов, адаптированных к условиям произрастания.

Наряду с традиционными озимыми культурами во многих регионах возделывается озимый тритикале.

Интерес к данной культуре возрос благодаря уникальному сочетанию ее хозяйственно-биологических особенностей: высокой экологической пластичности ржи с урожайностью и качеством пшеницы. Тритикале менее требовательна к почвам по сравнению с пшеницей, обладает высокой зимостойкостью засухоустойчивостью, повышенным иммунитетом к ряду грибных и вирусных болезней, поэтому семена перед посевом не надо протравлять химикатами и обеззараживать [1].

В Кемеровской области на сегодняшний день возделываются, преимущественно, яровые зерновые культуры, под которыми занято 653 тыс. га. Их доля в структуре посевных площадей составляет 96,8% и только 3,2% — под озимыми. [2].

Положительные особенности озимого тритикале обуславливают стремление поиска исследований возможности его выращивания в нетрадиционных зонах, к которым относится Кемеровская область.

Целью исследования является оценка продуктивности и качества зерна озимого тритикале в условиях лесостепной зоны Кемеровской области.

Исследования выполнены на полях Яшкинского государственного сортоиспытательного участка (ГСУ), расположенного в лесостепной природно-климатической зоне Кузнецкой котловины Кемеровской области.

Почвы зоны в основном светло-серые лесные, содержание гумуса составляет 1,6-3,4 %, подвижного фосфора и калия – 6 и 10 мг на 100 г [3].

Территория Яшкинского ГСУ относится к умеренно-прохладному умеренно-увлажненному агроклиматическому подрайону. Зима холодная и продолжительная.

Весной характерно стремительное нарастание тепла, приводящее к интенсивному таянию снега. Глубоко промерзшие зимой почвы медленно оттаивают весной, за счет чего значительная часть талых вод не впитывается в почву. Это негативно отражается на запасах продуктивной влаги в почве. Возможен возврат холодов до минус 6 – 80С, часто сопровождающихся выпадением снега.

Лето в основном жаркое. Средняя температура в июле составляет +18,30С. Сумма положительных температур выше +100С колеблется от 16000С до 18000С. Сумма осадков за май-август по среднемноголетним данным составляет 450 мм.

Продолжительность периода с температурой воздуха выше 00С составляет 188 дней, выше +50С – 153 дня, выше +100С – 112 дней. Продолжительность безморозного периода – 96 дней, вегетационного – 153 дня.

Для сравнительной характеристики урожайности озимого тритикале за период с 2008 по 2013 годы использовались результаты испытания сельскохозяйственных культур на Яшкинском ГСУ.

Объектом исследований явились перспективные сорта озимого тритикале разной группы спелости.

Сорт Омская – позднеспелый; вегетационный период 314-351 день; оригинатор – Омский государственный аграрный университет.

Сорт Сирс-57 – позднеспелый; вегетационный период 321-343 дня; оригинатор – ГНУ СибНИИРС.

Сорт Башкирская короткостебельная – среднеспелый; вегетационный период 307-339 дней; оригинатор – ГНУ Башкирский НИИСХ.

Сорт Алтайская 5 – среднеспелый; вегетационный период 308 – 336 дней; оригинатор – ГНУ Алтайский НИИСХ.

Технология возделывания на сортоиспытательном участке обычная. Предшественник – черный пар. Площадь делянки – 25 м2. Все сорта изучались на естественном фоне без внесения удобрения и без защиты посевов от болезней и сорных растений. Исследования проводили на продуктивность сортов в зависимости от агроэкологических факторов.

Результаты проведенных испытаний сортов озимого тритикале на Яшкинском ГСУ за период с 2008 по 2013 годы приведены в таблице:

Сорт	Урожайность за период испытаний, ц/га		
	$У_2$ (min)	$У_1$ (max)	Средняя (х)
Позднеспелые сорта:			
Омская	17,3	53,6	33,06
Сирс-57	23,9	87,3	47,95
Среднеспелые сорта:			
Башкирская короткостебельная	16,8	61,9	37,20
Алтайская 5	34,4	56,1	46,60

Установлено, что варьирование урожайности озимого тритикале по годам находится в пределах от 16,8 до 87,3 ц/га. У среднеспелых сортов этот показатель варьировал от 16,8 до 61,9 ц/га при среднем значении 41,9 ц/га.

Урожайность позднеспелых сортов озимого тритикале за 2008-2012 гг исследований колебалась от 17,3 до 87,3 ц/га. В среднем за 5 лет составила 40, ц/га. Изменчивость урожайности как среднеспелых, так и позднеспелых сортов, по годам высокая. Это может указывать на жесткие условия роста и развития растений, и формирования урожайности.

В среднем за годы исследования более высокая урожайность сортов озимого тритикале была отмечена у позднеспелого сорта Сирс-57 (47,95 ц/га) и среднеспелого – Алтайская 5 (46,60 ц/га).

Для определения качества зерна сортов озимого тритикале был проведен анализ позднеспелого сорта Омская и среднеспелого сорта Алтайская 5 урожая 2013 года.

Результаты испытаний приведены в таблице:

Сорт	Влажность, %	Сырой жир, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сахар, %	Крахмал, %	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г
Омская	9,49	1,34	14,08	3,97	2,03	12,92	27,40	633	34,20
Алтайская 5	9,54	1,09	14,31	3,20	1,50	12,36	29,97	679	44,70

Одним из самых важных показателей качества зерна является содержание белка, которое определяет не только питательную ценность зерна и продуктов его переработки, но и технологические свойства. По величине этого показателя сорта Алтайская 5 несколько превосходит сорт Омская.

Натура зерна имеет определяющее значение в стоимости товарного зерна, так как характеризует его удельную массу и выполненность. Натура зерна сорта Алтайская 5 выше, чем у сорта Омская и составляет 679 г/л.

По количеству клетчатки сорт озимого тритикале Омская несколько превосходит сорт Алтайская 5.

В целом следует отметить, что в среднем за 2008-2013 годы исследований высокая урожайность была отмечена у позднеспелого сорта Сирс-57 (47,95 ц/га) и у среднеспелого сорта Алтайская 5 (46,60 ц/га).

Анализируя результаты испытаний сортов озимого тритикале на качество зерна, следует отметить, что среднеспелый сорт Алтайская 5 по многим показателям превосходит позднеспелый сорт Омская.

Таким образом, для стабильного производства зерна высокого качества в условиях лесостепной зоны Кемеровской области, необходим подбор сортов, адаптированных к условиям произрастания.

Список публикаций:

[1] Ригин, Б.В. Пшенично-ржаные амфидиплоиды / Б.В. Ригин, И.Н. Орлова – М.: Колос, 1977. – 279 с.

[2] Земледелие и растениеводство Кузбасса: учеб. пособие / В.М. Самаров, Н.Н. Чуманова, О.В. Анохина, Л.В. Новикова; под общ. ред. В.И. Саманова. –Кемерово: Кузбассвузиздат, 2010. - 453 с.

[3] ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Технические условия. – Введ. 1993-06-30. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 8 с.

УДК 636.2.085.52.085.7

Влияние биологических консервантов на качество силоса из растительного сырья разной влажности

Немзоров Артём Михайлович
Ларина Надежда Александровна
Прокопьев Валерий Геннадьевич
ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии
nemzorov.83@mail.ru

Силосование сырья с избыточной влажностью остаётся одной из наиболее сложных проблем кормопроизводства Кузбасса, в результате животноводство не получает достаточного количества высококачественного силоса. Закладка зеленой массы на силос обычно совпадает с выпадением осадков, вследствие чего возникают сложности в его приготовлении.

В лабораторных опытах было изучено влияние биологических консервантов (биотроф, биотроф 111, биосиб) на качество корма при силосовании зелёной массы бобовых и злаково-бобовых культур разной влажности. Растительное сырьё закладывали в пластиковые банки ёмкостью 2,0-2,25 л. Анализ образцов силоса изучали на 45, 60 и 180 сутки. В пробах определено содержание основных питательных веществ и кислотность силоса.

Проведенные исследования показали, что консервирующая способность биологических заквасок при силосовании растительного сырья с высокой влажностью (80%) снижается. Вместе с тем, их применение на злаково-бобовых травосмесях позволило повысить в сухом веществе содержание обменной энергии, сырого протеина, сахара и каротина по отношению к контрольному варианту. Полученные данные приведены в таблице:

Показатель	60 сутки хранения					
	(просо + суданка + вика)			(просо + суданка + бобы)		
	без добавки	биотроф	биосиб	без добавки	биотроф	биосиб
О.Э., МДж	10,3	10,7	10,3	10,7	10,7	10,1
Переваримый протеин, г	109,1	115,3	122,1	128,0	158,9	156,6
Сахар, г	11,6	10,1	10,3	13,7	16,4	14,9
Сырая клетчатка, г	302,6	254,8	263,4	251,1	238,9	234,9
Каротин, мг	118,5	182,6	190,0	196,0	195,8	193,4
pH	5,5	5,2	5,7	5,2	5,1	4,8

Высокое содержание каротина в опытных образцах связано с тем, что микрофлора закваски продуцирует органические кислоты, имеющие большую энергетическую питательность, а также некоторые микроорганизмы, которые синтезируют каротин [1]. Следует отметить, что из-за высокой влажности и недостаточного содержания легкосбраживающих сахаров в силосуемом сырье оптимального значения pH (4,2) не было достигнуто во всех вариантах, что в целом отразилось на качестве силоса.

Результаты опыта по силосованию зеленой массы донника, подвяленной до влажности 65-67 %, показали, что высоким консервирующим действием обладала закваска Биотроф 111 в чистом виде. Силос подкислился до оптимального значения pH (4,3), что свидетельствует о более благоприятном течении биохимических процессов в процессе созревания и хранения. Полученные данные приведены в таблице:

Показатель	Силос донниковый					
	45 сутки			180 сутки		
	с патокой	биотроф111	патока+ биотроф111	с патокой	биотроф111	патока+ биотроф111
О.Э., МДж	9,2	9,2	9,1	8,7	8,8	8,8
Переваримый протеин, г	73,1	75,9	75,5	72,4	75,1	77,8
Сахар, г	16,5	17,1	14,7	12,2	9,8	10,5
Сырая клетчатка, г	311,4	308,7	312,1	278,5	292,5	308,0
Каротин, мг	56,8	55,9	55,9	27,5	29,0	30,1
pH	4,4	4,3	4,2	4,6	4,3	4,3

Силос опытного варианта, как на 45, так и на 180 сутки хранения имел преимущество перед контролем по содержанию в сухом веществе: обменной энергии, переваримого протеина, сахара. Положительная тенденция по содержанию питательных веществ в силосе наблюдается и при внесении в силосуемую массу патоки в количестве 2% от общей массы вместе с консервантом Биотроф 111. Качество силоса повышается, но незначительно, при этом происходит его удорожание.

Вариант силоса с патокой, также имел хорошие показатели pH и сохранности питательных веществ, но через 6 месяцев хранения в нём была обнаружена масляная кислота, что свидетельствует о начале развития гетероферментативного брожения, и в дальнейшем сохранность питательных веществ в корме будет снижаться. В опытных образцах кислотность силоса более стабильна и потери питательных веществ в процессе хранения незначительны.

Следовательно, эффективность действия биологических консервантов при высокой влажности сырья минимальна. С понижением влажности силосуемой массы консервирующая способность заквасок увеличивается, а потери питательных веществ сокращаются. Использование консерванта Биотроф при силосовании донника, провяленного до влажности 65-67%, обеспечивает снижение потерь питательных веществ при созревании и хранении корма по сравнению с обычным силосованием.

Список публикаций:

[1] Таранов М.Т. Биохимия кормов / М.Т. Таранов, А.Х. Сабиров//; М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

УДК 633.11. «321»:631.559:631

Технологические качества зерна яровой мягкой пшеницы

Плиско Лидия Геннадьевна
Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Пакуль Вера Никаноровна, д.с.-х.н., с.н.с.
lidel21@mail.ru

За счет продуктов из зерна пшеницы удовлетворяется до 40 % потребности человека в пище, от 40 до 50 % в белке и углеводах мягкая пшеница содержит в среднем 12 %, белка 68,7 – углеводов, 1,6 % - жира[1].

При решении стабилизации зернового рынка наиболее остро стоит задача не только даже обеспечения гарантированного валового производства, сколько получение зерна определенного качества. Эта задача решается не только с учетом агрометеорологических факторов, но и отработкой всех элементов технологических комплексов: место в системе севооборотов, система обработки почвы, сроки, нормы и способы высева, система удобрений и средств защиты растений, сроки и способы уборки, послеуборочной доработки и хранения зерна. Особая роль в этом комплексе принадлежит сорту. Исследований, посвященных влиянию всех этих элементов на формирование качества зерна, достаточно много. В первую очередь это касается проблеме накопления белка [2,3,4,5].

Одним из основных показателей качества зерна является наличие в нем белка. Поэтому увеличение количества белка и улучшение его качества является актуальной проблемой, в комплексном решении которой должны принимать непосредственное участие селекционеры и специалисты подразделений. Клейковина ценная составная часть пшеничного зерна, определяющая его пищевые, технологические и товарные достоинства. [6]

Исследования были проведены в 2012 году в ГНУ Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, в селекционном севообороте отдела селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур по предшественнику сидеральный пар. Посев сортов и селекционных линий проводился сеялкой СН–10 Ц. Площадь делянки 15 м^2, повторность 4–х кратная. Норма высева составила 600 всхожих семян на 1 м^2. Посев проведён 8 мая. Уборка проводилась прямым комбайнированием «Сампо 130» 9 – 10 сентября. Структура урожая определялась по пробным снопам, убранных с площади 0,25 м^2.

Почва, на которой проводились исследования – выщелоченный чернозём, тяжелосуглинистый по механическому составу, средней мощности. Содержание гумуса 7,8%, реакция почвенного раствора близка к

нейтральной, pH – 6,0, почва насыщена солями кальция и магния, сумма поглощённых оснований 40 – 45,0 мг. экв/ 100 г. Содержание в горизонте 0 – 40 см N – NO_3 - 36,5 мг/кг, P_2O_5 – 74 мг/кг, K_2O – 70 мг/кг.

Условия 2012 года характеризуются как неблагоприятные для роста и развития яровой пшеницы. В целом весь вегетационный период присутствовала жёсткая водная и воздушная засуха. Гидротермический коэффициент в мае – 1,04, июне – 0,26, июле – 0,22. Среднесуточные температуры превышали в июне и в июле среднемноголетние показатели на 5 и 3^0С. Дневные температуры поднимались выше 30^0С.

В питомнике конкурсного сортоиспытания изучалось 19 селекционных линий яровой мягкой пшеницы в сравнении со стандартами: Новосибирская 29, Алтайская 325 и переданным на государственное испытание сортом Надежда Кузбасса.

№ п/п	Линия	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %
1	Новосибирская 29 st	32,4	17,65	36,82
2	Алтайская 325 st	39,2	15,08	32,36
3	Надежда Кузбасса	38,0	15,10	32,58
4	Лютесценс 724	40,8	14,85	32,35
5	Лютесценс 105/4	39,2	14,21	30,46
6	Лютесценс 757/6	36,0	14,20	31,60
7	Лютесценс 756	34,0	13,85	30,89
8	Лютесценс 622	36,4	13,71	29,45
9	ГП-99	46,4	13,87	29,89
10	ПМ-80-11	36,8	14,50	30,81
11	ПМ-81-11	51,2	13,65	30,33

Среди изучаемых среднеспелых селекционных линий яровой пшеницы по крупности зерна выделяется ПМ-81-11 – 51,2 г., при высоком содержании клейковины – 30,33%, содержание белка 13,65%. Содержание клейковины выше 29% имеют селекционные линии: ГП-99, Лютесценс 622, Лютесценс 756, Лютесценс 757/6, Лютесценс 105/4 (29,45-31,6%). Сочетание крупности и хороших технологических качеств имеют селекционная линия Лютесценс 724 и сорт Надежда Кузбасса. Сорт яровой мягкой пшеницы Надежда Кузбасса по комплексу хозяйственно-ценных признаков передан на государственное сортоиспытание в 2012 г.

Сорт яровой мягкой пшеницы Надежда Кузбасса

Сорт выведен Кемеровским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства. Создан методом индивидуального отбора из гибридной комбинации Омская 24 х Новосибирская 29 с селекционной проработкой на отбор засухоустойчивых, иммунных к пыльной головне форм со стабильной продуктивностью. Сорт относится к западно- сибирской агроэкологической группе. Разновидность - лютесценс. Форма куста полупрямостоячая. Сорт среднеспелый, вегетационный период 76 – 82 дня. Высота растений 72 – 101 см, устойчивость к полеганию 5 баллов (по пятибалльной шкале), среднеустойчив к поражению мучнистой росой и бурой ржавчиной. Сорт устойчив к прорастанию на корню, имеет высокую засухоустойчивость.

Масса 1000 семян 34,0 - 38,0 г., натурная масса зерна 760 – 790 г/л, число зёрен в колосе 23,3 – 30,0, количество продуктивных стеблей 408 – 536 шт./м2. Имеет высокую продуктивность, максимальная урожайность 5,3 т/га, средняя 3,66 т/га, что превышает сорт стандарт на 0,70 - 0,84 т/га. Содержание белка в зерне 15,1%, сырой клейковины 32,58%, объём хлеба 620 см3 на 100 г муки, общая хлебопекарная оценка 4,2 балла.

Список публикаций

[1] Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и его совершенствование *(пшеница, ячмень, овес). / Н.А. Сурин. – Новосибирск, 2011. С. 133*

[2] Самсонов М.М. Сильные и твердые пшеницы СССР / М.М. Самсонов М.: <<Колос>>, 1967. 168 с.

[3] Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка / В.Г. Рядчиков М.: <<Колос>>, 1978. 368 с.

[4] Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузе/ А.Н. Павлов . М.: 1967. 339 с.

[5] Головоченко А.П. Белковый комплекс хлебопекарной пшеницы Среднего Поволжья / А.П. Головоченко, М.Ю. Киселева. Самара, 2005. 212 с.

[6] Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и его совершенствование (пшеница, ячмень, овес). / Н.А. Сурин. – Новосибирск, 2011. С. 136

УДК 636.1.087.72

Использование иммунонутриентов в животноводстве

Рассолов С.Н.
Казакова М.А., Кузнецов А.Ю., Климова А.В.
ФГБОУ ВПО «Кемеровский ГСХИ»
maria.kazakova.89@mail.ru

В настоящее время важное значение имеет экологическая безопасность производимых продуктов, так как данные о природе аллергических, онкологических и других заболеваний, способах поддержания качества жизни и долголетия населения привели к увеличению спроса на полноценные по биологическим качествам продукты животноводства. В Кемеровской области это особенно актуально в связи с ухудшением показателей состояния здоровья населения (Данилевская Н.В., 2005).

Кузбасс входит в биогеохимическую провинцию, где особо ярко прослеживается недостаток таких микроэлементов, как йод и селен, по всем природно-климатическим зонам. Недостаток йода и селена, прослеживается по всем природно-климатическим зонам Кузбасса. Около 95 % населения Кузбасса испытывают селеновый дефицит различной степени тяжести. Более половины населения (58,2 %) испытывают селеновый дефицит, оцениваемый как тяжелый и среднетяжелый, 35 % населения имеют недостаточную обеспеченность йодом. Полученные данные обосновывают необходимость проведения профилактических мероприятий в виде дополнительного введения в рацион животных и человека препаратов йода и селена (Брежнева Е.В., Зинчук С.Ф., 2002).

Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимают эндемические болезни (йодная недостаточность, зобная болезнь), важнейшими причинами которых считаются дефицит и избыток некоторых химических элементов в объектах биосферы. В частности, возникновение и развитие эндемического зоба в настоящее время связывается в основном с недостаточным поступлением в организм йода и селена (Оножеев А.А., 2006).

Селен является незаменимым биологически активным веществом, эффективным при лечении свыше 20 болезней более чем у 19 видов животных. При его недостатке в рационе развивается: беломышечная болезнь, дистрофия печени, дегенерация яичников, маститы, анемии, гемолиз эритроцитов, экссудативный диатез цыплят, депрессии в росте, нарушение воспроизводительных функций и др. Данный микроэлемент участвует в обмене веществ (белков, жиров и углеводов), в регуляции многих ферментативных реакций и в окислительно-восстановительных процессах, регулирует обмен витамина Е и его депонирование, благоприятно действует на иммунобиологическую реактивность организма. Он регулирует усвоение и расход в организме витаминов А, С, Е, К (Кузнецов А.Ф., 2001).

При поступлении в организм человека и животных в небольших дозах селен обладает иммуностимулирующим эффектом: ускоряет синтез антител, повышает устойчивость к микробным и вирусным инфекциям, усиливает фагоцитоз, функции нейтрофилов и лимфоцитов (Дунин И.М., Лебенгарц Я.З, 1997). Селен проявляет защитное действие в отношении соединений ртути, мышьяка, кадмия. В меньшей степени защищает от свинца, таллия и теллура. Селен и медь могут уменьшать токсическое действие друг друга. В целом селен является универсальным антидотом (Орджоникидзе З.Г., Громова О.А., Скальный А.В., 2001).

Йод влияет практически на все обменные процессы животного организма, как в комплексе с другими элементами, так и в чистом виде. Животные потребляют йод из кормов, воды и воздуха. Всасывание элемента из корма происходит в значительной степени в желудке и в проксимальной трети тонкого отдела кишечника. Йодиды всасываются быстрее, чем йод, связанный с аминокислотами, без связывания или химического изменения. Содержащиеся в корме в небольшом количестве йодистые соединения с гормональной активностью всасываются без расщепления. Остальные формы органического йода восстанавливаются до йодидов и лишь после этого всасываются в кровь. Выделение йода из организма происходит через желудочно-кишечный тракт и почки. Основная часть йода выделяется с мочой. У млекопитающих значительная часть йода выводится через легкие и кожу. При парентеральном введении йода почками выводится более 70 %, а через желудочно-кишечный канал – около 30 % йода, обнаруживаемого в помете (Георгиевский В.И., 1970).

Значение йода для животных определяется и тем, что этот микроэлемент является обязательным структурным компонентом гормонов щитовидной железы - тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3). Установлено, что в щитовидной железе из йодидов крови освобождается металлоидный йод и происходит йодирование аминокислоты тирозина, входящей в состав тиогемоглобина, из которого через моно - и дийодтирозины синтезируется тироксин, который способствует синтезу витамина А (Георгиевский В.И., 1983).

Применение препаратов селена и йода в кормлении приобретает особую актуальность в связи с резким снижением количества животных кормов (основных источников селена), широким использованием продуктов микробиологической промышленности, применением технологий заготовки и подготовки кормов к скармливанию с высокотемпературными обработками (селен и йод начинает улетучиваться из кормов уже при t +50-60 оС). У многих веществ, обладающих канцерогенным действием, обнаружена способность резко увеличивать выделение селена из организма более чем в 20 раз и вызывать значительный дефицит этого элемента даже в случаях поступление селена в организм в дозах, превышающих обычно рекомендуемые (Рассолов С.Н., Глазунова О.А., 2008).

Таким образом, введение в организм животных препаратов селена и йода способствует повышению их продуктивности, при этом улучшается качество получаемой животноводческой продукции и увеличивается содержание в ней указанных микроэлементов. Выявленные закономерности обменных процессов у животных под действием различных форм соединений селена, йода и их комбинированного использования в рационах, позволяют разрабатывать эффективные способы корректировки рационов в условиях животноводческих предприятий Кузбасса.

Список публикаций

1. Брежнева Е.В., Обеспеченность йодом и селеном взрослого населения г. Кемерово / Е.В. Брежнева, С.Ф. Зинчук // Федеральный и региональные аспекты политики здорового питания: Тез. междунар.симп.- Кемерово: КемТИПП, 2002.- 32 с.

2. Георгиевский В.И. Потребность крупного рогатого скота в минеральных веществах / В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 12. – С. 15–22.

3. Данилевская Н.В. Критерии выбора пробиотических препаратов при их использовании мелким домашним животным // Рос. Вет. Журн. – 2005. - № 3. – С. 39-42.

4. Дунин И.М. Экологические аспекты использования селена в молочном скотоводстве / И.М. Дунин, Я.З. Лебенгарц // С.-х. биология : реф. журнал. – 1997. – № 6. – С. 71–81.

5. Кузнецов А.П. Физиология эндокринной системы / А.П. Кузнецов, Л.Н. Смелышева // Уч. пособие. – Курган, 2001. – 136 с.

6. Оножеев А.А. Профилактика нарушений минеральной недостаточности у крупного рогатого скота. – Монография. – Улан-Уде: Издательство БГСХА, 2006. – 262 с.

7. Орджоникидзе З.Г. Значение микроэлементов для достижения высоких спортивных результатов и сохранения здоровья спортсменов / З.Г. Орджоникидзе, О.А. Громова, А.В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2001. – № 2. – С. 40–45.

8. Рассолов С.Н. Использование препаратов селена и йода в животноводстве / С.Н. Рассолов, О.А. Глазунова: монография. – Кемеровский ГСХИ. – Кемерово: ИПК «ГРАФИКА», 2008. – 151 с.

9. Цогоева Ф. Селен и токоферол на фоне пробиотика. / Ф. Цогоева, Ф. Кизинов, Р. Темираев и др. // Птицеводство. – 2005. – №10. – С. 21 – 22.

УДК 664.64

Безотходные технологии переработки зерновых культур

Садовикова Надежда Александровна

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

Позднякова Ольга Георгиевна, к.т.н.

Sadovikova1994@mail.ru

Внедрение безотходных и малоотходных технологий является одним из важнейших путей развития пищевой промышленности и сельского хозяйства. Данный путь интенсификации предполагает повышение степени и полноты переработки сельскохозяйственного сырья с более полным извлечением из него ценных продуктов, а также вовлечение в народнохозяйственный оборот отходов производства.

В настоящее время уделяется большое внимание научным разработкам, связанным с малоотходными и безотходными технологиями производства пищевых продуктов[2,3].

Известно, что при переработке зерна образуется большое количество отходов. Большинство отходов, образующихся при послеуборочной обработке и переработке зерна, являются вторичными сырьевыми ресурсами, переработка которых позволит получить ценные продукты без вовлечения новых источников сырья.

Основными видами вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающей промышленности являются: зерновые отходы, битые и колотые зерна, мучка, лузга, зародыш и отруби и др.

Как правило, отходы зерноперерабатывающих предприятий используют на кормовые цели, и лишь малую часть от общего количества пшеничных отрубей используют в хлебопечении, с целью получения изделий повышенной пищевой и биологической ценности и в качестве диетического продукта [2].

Одной из перспективных разработок новых безотходных технологических процессов для переработки вторичных сырьевых ресурсов в мукомольном производстве является применение отрубей и зародышевых хлопьев для лечебного и профилактического питания.

Пшеничные диетические отруби содержат пищевых волокон до 43-45%, белка - до 16%, витамины группы В, Е. Установлено [2], что многие болезни, в том числе и пищеварительной системы человека, вызваны использованием в питании рафинированных продуктов, обедненных пищевыми волокнами. Оптимальная суточная норма пищевых волокон для взрослого человека должна быть на уровне 25-30 г.

Основными источниками пищевых волокон в пище являются фрукты, овощи, семена масличных культур, кукурузные, рисовые, пшеничные, соевые отруби, крупяные продукты.

В условиях нашей страны большая часть пищевых волокон поступает в организм человека с зернопродуктами. Именно в хлебе, хлебобулочных изделиях содержится повышенное количество основных физиологически активных компонентов - целлюлозы, лигнина и геммицеллюз. Однако при современном уровне потребления хлеба, хлебобулочных изделий и их ассортиментном составе, в России население с указанными видами продуктов питания получает не более 15-20 % потребного количества пищевых волокон [3].

В качестве натуральных источников пищевых волокон целесообразно использовать пшеничные отруби.

Анализ научно-технической и патентной литературы показал, что в настоящее время отсутствуют научно обоснованные решения по разработке безотходных технологий переработки вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих предприятий, сведений об их химическом составе и биохимических свойствах. Практически отсутствуют предприятия с безотходным технологическим циклом производства продуктов и других сопутствующих товаров на основе зернового сырья [2,3,8].

С целью решения данной проблемы целесообразным является разработка методики комплексной переработки зернового сырья с изучением влияния различных способов подготовки и обработки на свойства получаемых ценных продуктов.

Нами на кафедре «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВПО Кемеровского государственного сельскохозяйственного института проведены исследования по разработке рецептур хлебобулочных изделий с добавлением пшеничных отрубей.

Целью данных исследований явилось получение изделий с максимальным набором питательных веществ содержащихся в зерне, а также с привлекательными органолептическими показателями.

Объектом исследования явились пшеничные отруби, полученные в лабораторных условиях. Зерно пшеницы подвергалось однократному сухому помолу в мельнице молоткового типа «Perten».

Для того чтобы выявить влияние пшеничных отрубей на качество хлеба, готовили 4 опытные пробы и одну контрольную без внесения отрубей. Отруби в опытные пробы вносили в дозировках 25, 50, 75 и 100% от общей массы пшеничной муки I сорта используемой для замеса теста. Тесто готовили влажностью 44,5%. О влиянии отрубей на качество готовых изделий судили по показателям: удельный объем, балльная оценка и формоустойчивости подовых изделий.

Результаты определений сведены в таблице:

№ пробы	Дозировка отрубей, %	Удельный объем, г/см^3	Бальная оценка, балл	Формоустойчивость
1	0	278	19, 4	0,31
2	25	408	17,7	0,53
3	50	309	14,9	0,48
4	75	308	15,4	0,50
5	100	259	16,6	0,48

Из анализа данных таблицы видно, что проба 2 по показателю удельный объем превосходит все остальные пробы, и балльная оценка имеет приемлемое значение. Однако данная дозировка позволяет заменить лишь четверть рафинированной муки в рецептуре, поэтому целесообразным является продолжение исследований и выбор дозировки натурального улучшителя – сухой пшеничной клейковины для получения изделий с хорошими потребительскими свойствами.

Данные исследования являются на сегодняшний день актуальными и будут продолжены.

Список литературы:

[1] Бодртдинов А. В. Послеуборочная обработка зерна и семян / А. В. Бодртдинов. – Казань: Изд-во: Казанский университет, 2001. – 82с.
[2] Бутковский В. А. Технологии зернопереработывающих производств: учебник / В. А. Бутковский, А. И. Мерко, Е. М. Мельников. - М. : Интерграф сервис, 1999. - 472с.
[3] Гордеев А. В. Российское зерно - стратегический товар XXI века: учебник / А. В. Гордеев, В. А. Бутковский, А. И. Алтухов. - М. : ДеЛипринт, 2007. - 472с.
[4] Дмитриева, А.Г. Физиология растительных организмов и роль металлов / А.Г. Дмитриева, О.Н. Кожанова, Н.Л. Дронина - М.: Изд-во МГУ. - 2002.- 160с.
[5] Драчева Л. В. Международная конференция по глубокой переработке зерна / Л. В. Драчева // Пищевая промышленность. – 2010. - №1. – С.78.
[6] Журавлев А. П. Послеуборочная обработка, хранение зерна и продуктов его переработки: учебное пособие / А. П. Журавлев. – Кинель, 1999. – 164с.
[7] Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – М.: Агропромиздат.-1998.- 368 с.
[8] Румянцева В. В. Продукты переработки зерна овса - перспективное сырье для хлебопекарной промышленности / в. в. Румянцева. Т. Н. Шеманова, Д. А. Орехова // Изв. вуз. Пищ. Тех. - 2008. - № 5-6. - С. 46-49.

УДК 631.879

Анализ факторов, влияющих на процесс метанового брожения при получении биоудобрений

Соломыкина Юлия Витальевна
Позднякова Ольга Георгиевна
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Курбанова Марина Геннадьевна, д.т.н.
Solomykina.yula@mail.ru

Биоудобрения, наряду с биогазом получают в результате анаэробного разложения органических веществ самого разного происхождения в специальных реакторах – метантенках, устроенных и управляемых таким образом, чтобы обеспечить максимальное выделение метана. Несмотря на сложность метанообразования, существует ряд факторов, которые могут повлиять на этот процесс [1,2,5,6].

Среди стимулирующих факторов, влияющих на метанпродуцирующую микрофлору выделяют такие как: ультразвуковая обработка различной частоты и интенсивности субстрата; щелочной гидролиз субстрата;- ферментативный гидролиз целлюлозы с помощью низших грибов рода Neocallimastix, а также бактерий-целлюлолитиков рода Fibrobacter; азотная, фосфорная и серная подкормка (внесение в среду сульфата или фосфата аммония, мочевины либо D, L-аминокислот); биомассы и экстракты различных видов растений – лаванды, золотарника, тысячелистника, ипомеи, амаранта; сухая злаковая солома в количестве 2,5%; добавление энзимов; внесение микробных заквасок.

В естественных условиях процесс извлечения энергии и веществ из биомассы происходит стихийно. Скорость и направленность этого процесса зависит от условий окружающей среды и возможностей конкретной микробной ассоциации. Так как процесс биодеградации органических соединений животного и растительного происхождения реализуется за счет системы «фермент – субстрат», то имеется возможность оптимизировать этот процесс путем формирования микробной ассоциации, трофически адаптированной к субстрату, и создания благоприятных условий. Направленная оптимизация процесса метанового брожения путем внесения лиофилизированного препарата микробной ассоциации, адаптированной к субстрату растительного и животного происхождения, способствует в течение 8-12 суток выходу 85-90% метана в составе биогаза [3,6].

Следует иметь в виду, что внесение в ферментатор активаторов метаногенеза имеет направленность на гидролитическую и кислотообразующую стадии разложения органических веществ. Специфика метаногенеза не позволяет использовать для повышения выхода метана собственно метаногенных микроорганизмов. Кроме того, не следует забывать о сложности культивирования и наращивания биомассы метаногенов – облигатных анаэробов, а также их хранения.

Исследования, проведенные в области микробиологического и биохимического механизмов анаэробного «сбраживания» дали возможность оптимизации управления процессом, в частности, предупреждения нестабильности в работе сбраживателя [6].

Для стабильного протекания процесса получения биогаза и биоудобрений важными являются следующие технологические параметры:

- анаэробные условия в реакторе;
- температура;
- pH среды;
- состав и качество сырья;
- ингибиторы (ионы тяжелых металлов и их соединений, синтетические ПАВ);
- концентрация твердых частиц;
- питательная среда;
- соотношение содержания углерода и азота C:N;
- кислотно-щелочной баланс;
- загрузка рабочего пространства;
- технологическое время цикла разложения;
- интенсивность перемешивания.

На каждую из групп микроорганизмов, участвующих в стадиях метанообразования, указанные факторы влияют по-разному. На рис. 1 представлены основные факторы, влияющие на процессы получения биогаза и биоудобрений.

рис. 1 – Основные факторы, влияющие на технологические процессы полученчения биогаза и биоудобрений

На основании проведенного анализа литературных данных, в качестве оптимальных значений параметров исходного сырья и поддержания технологического процесса можно назвать следующие:

1. Методы предобработки сырья, такие как ультразвуковая, термощелочная, термическая, ферментативная обработка, а также механическая гомогенизация.

2. Выбор аппаратурного обеспечения. Наиболее целесообразно использовать метантенк с непрерывной подачей сырья, так как при этом получается наибольшая степень разложения.

3. Водородный показатель. Оптимальным значением для прохождения метаногенеза является pH = 6,5-7,5.

4. Температурные условия. Температура около 33-44оС.

5. Содержание различных компонентов: присутствие кислорода резко снижает выход биогаза и качество биоудобрений. В сырье должны содержаться органические и минеральные вещества. Концентрация гидрокарбоната и ионов карбоната в воде должно составлять 1500-5000 мг CaCO3 на 1 л субстрата. Содержание летучих кислот должно находиться в пределах 600-1500 мг на 1 л субстрата. Оптимальное значение соотношения углерода и азота в перерабатываемом сырье должно составлять 10:16.

6. Время пребывания в реакторе.

7. Разложение органического вещества.

8. Предел ферментации.

9. Перемешивание способствует также равномерному распределению температуры и кислотности в биомассе, находящейся в ферментационной камере.

Таким образом, меняя параметры биометаногенеза, можно повлиять на выход биогаза и характеристики вырабатываемого биоудобрения.

Список публикаций:

[1] Биотехнологии метаногенеза с использованием микробной ассоциации, адаптированной к животному и растительному субстрату // В.К. Ильин, И.Н. Лыков, С.А. Сафронова, М.И. Морозенко и др. / Научные чтения памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, 2005. – С. 25-26.

[2] Влияние фитомассы амаранта на кинетику метанового брожения // А.З. Миндубаев, С.Т. Минзанова, Е.В. Скворцов, В.Ф. Миронов и др. / Материалы II Международной научно-практической конференции «Постгеномная эра в биологии и проблемы биотехнологии» 15-16 сентября 2008 г., Казань. – С.85.

[3] Касаткин, В.В. Метановое сбраживание с точки зрения ресурсосбережения // Хранение и переработка сельхозсырья. – №1. 2009 С. 53-55.

[4] Марченко, Д.Б. Обоснование параметров метантенка // Достижения науки и техники АПК. – №3. 2009. – С. 64-65.

[5]Стимулирующее влияние сухой фитомассы амаранта Amaranthus cruentus на биометаногенез в трудноферментируемых субстратах // А.З. Миндубаев, С.Т. Минзанова, Е.В. Скворцов, В.Ф. Миронов и др. / Тезисы докладов V Всероссийской научной конференции «Химия и технология растительных веществ». 2008. – С. 206.

[6] Фасхутдинов, Т.В. Повышение эффективности биогазовой установки // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – №3. – 2010. – С. 32.

УДК 636.087.7:636.5/6

Аспекты использования белковых гидролизатов в качестве добавки к комбикормам для сельскохозяйственной птицы

Хомидов Кодиржон Саймухторович
Курбанова Марина Геннадьевна
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Курбанова Марина Геннадьевна *д.т.н*
kodir.homidov@mail.ru

Птицеводство – одна из крупных отраслей животноводства занимает ведущее положение, обеспечивая население высокоценными продуктами питания (яйцо, мясо, деликтесная жирная печень), а промышленность сырьем для переработки (перо, пух, помет и т.д.).

Интенсификация и увеличение производства продуктов животноводства должны осуществляться, прежде всего, за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы на основе обеспечения их достаточным количеством кормов и организации биологически полноценного кормления. Все это требует использования новых кормовых средств, обеспечивающих реализацию генетического потенциала продуктивности животных и птицы и снижающих себестоимость получаемой продукции. Одним из путей решения этой проблемы является обогащение комбикормов гидролизатами растительных белков, полученных из бобовых культур с целью повышения пищевой и биологической ценности, а также их физиологичности.

Оценка эффективности кормовых добавок на основе гидролизатов растительных белков базируется на данных, подтверждающих наличие у них заявляемых медико-биологических эффектов, которые получены в контролируемых доклинических испытаниях. Требует дополнительных исследований адекватный уровень потребления белковых гидролизатов в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы, который сопровождается благотворным эффектом на живой организм.

В процессе жизнедеятельности живой организм постоянно расходует различные питательные вещества. Для их пополнения, а также построения собственного тела ему необходимо постоянное поступление новых питательных веществ из внешней среды. И это пополнение идет за счет кормов. Но каждый отдельный корм полностью не содержит необходимый комплекс питательных веществ. Поэтому для кормления необходимо его разнообразие.

Корма, используемые в питании сельскохозяйственных животных и птицы можно классифицировать по следующим признакам: происхождение, концентрация питательных веществ в единице массы, физиологические свойства, объем корма (физиологическое влияние на живой организм).

По происхождению корма для сельскохозяйственных животных можно разделить на два больших класса: естественные и синтетические. К последнему классу относят корма, полученные химическим и микробиологическим методами.

Естественные корма по происхождению делят на две категории: корма растительного и животного происхождения. К кормам животного происхождения относятся отходы от переработки животных и рыбы, молоко и молочные отходы, другие продукты, полученные из непищевого сырья.

Синтетические корма используются в качестве кормовой добавки в комбикорма либо концентрированные кормосмеси и добавляются в небольших объемах, так как представляют собой корма, в которых сконцентрировано одно или несколько питательных веществ, таких как кормовые дрожжи, витамины, ферменты, соли аммония, препараты аминокислот и другие БАВ и минеральные соединения [3, 8].

Известно, что у птицы обмен веществ протекает интенсивнее, чем у млекопитающих, поэтому энергии на поддержание жизни ей требуется больше. Биологическая роль и функции белков в организме птицы многообразны. Белки входят в состав ферментов и гормонов всех биологических структур организма (отдельных органов, клеток, субклеточных элементов, их биомембран), они способны трансформироваться в процессе обмена в углеводы и жиры. Птица исключительно эффективно усваивает протеин корма и превращает его в белки продукции (мясо, яйцо).

Конверсия протеина кормов в белки мяса цыплят-бройлеров в среднем составляет 15-20 %, а в белки яйца 20-25 % [1, 4, 5].

Установлено, что затраты протеина на поддержание жизненных процессов у кур-несушек яичных кроссов составляют около 3 г (по 250 мг азота или 1,56 протеина на 1 кг живой массы), серосодержащих аминокислот – 0,15, лизина – 0,05 г.

На биосинтез 1 г яичной массы необходимо 135,5 мг кормового или 120 мг усвояемого протеина. В то же время с яйцом массой 58 г из организма курицы выделяется, г: белка 7, метионина 0,24, цистина 0,17, лизина 0,24.

На прирост 1 г массы тела затрачивается в среднем 0,4-0,5 г кормового протеина, 0,02 лизина и 0,01 г серосодержащих аминокислот при среднем содержании протеина 18 % и усвояемости аминокислот из корма 85 %. Приведенные данные позволяют достаточно точно определить физиологическую потребность птицы в протеине в зависимости от уровня ее продуктивности.

Рациональное нормирование протеина в рационах и пути повышения его использования птицей имеют важное значение в снижении затрат на производство единицы продукции. Полнорационные комбикорма для сельскохозяйственной птицы должны изготовляться из очищенного и измельченного сырья по рецептурам в установленном порядке или утвержденным Всероссийским научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства и рассчитанным с применением нормативных документов. Потребность птицы в

белках фактически является потребностью в аминокислотах. Определяющее влияние на синтез белка в организме птицы оказывает содержание и соотношение незаменимых аминокислот, которые не синтезируются организмом и должны поступать с кормом. Они играют значительную роль в биосинтезе нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, гормонов креатина, карнитина, витаминов и многих других. Аминокислоты необходимы для образования защитных веществ антител. Они выполняют также роль транспортных систем в организме и определяют активность многих ферментов [3, 4].

Однако дефицитными в современных рационах выступают только три аминокислоты: лизин, метионин, цистин.

Серосодержащая аминокислота метионин жизненно необходима не только как структурный материал для синтеза белка, но и как донор метильных групп в процессе синтеза креатина, этаноламина, норадреналина и др.

Метионин способствует предохранению организма птицы от накопления излишек жира в печени и ее дистрофии. При его недостатке у птицы ухудшается состояние пера, снижаются аппетит ипродуктивность, нарушается липидный обмен, уменьшается в крови содержание альбуминов и гемоглобина. Однако при избытке метионина в организме может отмечаться дисбаланс аминокислот, нарушение обмена веществ и замедление скорости роста молодняка [7, 10].

Наиболее дешевый источник незаменимых аминокислот в кормах – это специальные препараты, полученные искусственным путем.

Имеются сведения о том, что аминокислоты, полученные методом химического синтеза, представляют собой смесь, состоящую из равных количеств L- и D-форм. Следует отметить, что D-форма практически всех аминокислот не усваивается живым организмом, за исключением метионина, который хорошо используется птицей в обеих формах [2, 5, 6, 8]. Синтетические аминокислоты добавляют в комбикорма в количествах, необходимых для устранения дефицита в них в соответствии с физиологическими потребностями организма животного.

Однако синтетические аминокислоты в составе комбикормов могут быть заменены на гидролизаты молочных белков, полученных различными способами, что значительно повышает их усвояемость.

Имеются многочисленные литературные данные о том, что смеси пептидов различной длины всасываются в пищеварительном тракте животных и птицы быстрее и полнее, чем эквивалентные по составу смеси синтетических аминокислот [4, 7].

Расчет рецептов комбикормов независимо от вариантов формирования кормовой базы ведут по специально разработанным программам. Исходные данные (ограничения) для расчета следующие: требования к питательной ценности комбикорма, которую устанавливают по ГОСТу, ОСТу для определенного вида и возрастной группы птицы; перечень и количество сырья; качественные показатели сырья; нормы ввода в комбикорма отдельных видов сырья для каждой возрастной группы птицы; цена каждого вида сырья; объем вырабатываемой партии кормосмеси. Единицей измерения энергетической ценности кормов согласно Международной системе (СИ) принят джоуль, для пересчета калорий в джоули используют коэффициент 4,19.

При расчете рецептов комбикормов используют физические показатели питательности и химического состава сырья (обменная энергия, сырой протеин, аминокислоты, кальций, фосфор, натрий). Обменную энергию (ОЭ) рациона условно считают равной сумме обменной энергии кормов, составляющих его. Обменную энергию кормов в рекомендациях приводят в килокалориях и килоджоулях на 100 г, а содержание основных питательных веществ – в процентах [1, 3, 9]. Обменную энергию также определяют расчетным путем, используя уравнения регрессии для каждого вида сельскохозяйственных животных и птицы:

для крупного рогатого скота

$$ОЭ = 17{,}46 \times ПП + 31{,}23 \times ПЖ + 13{,}65 \times ПК + 14{,}78 \times ПБЭВ; \quad (1)$$

для птицы

$$ОЭ = 17{,}84 \times ПП + 39{,}78 \times ПЖ + 17{,}71 \times ПК + 17{,}71 \times ПБЭВ, \quad (2)$$

где ОЭ - обменная энергия, кДж; ПП - переваримый протеин, г; ПЖ - переваримый жир, г; ПК - переваримая клетчатка, г; ПБЭВ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

В состав сырого протеина входят как протеины - белки с фиксированным расположением аминокислот, так и аминокислоты в свободном состоянии и амиды - азотистые соединения небелкового характера.

Гидролизаты растительных белков богаты незаменимыми аминокислотами – обязательными ингредиентами полнорационных кормов и важнейшими факторами высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы. Аминокислоты в гидролизате растительных белков находятся в свободном виде, вследствие чего они легко усваиваются. Кроме того, некоторые пептиды, образующиеся при ограниченном протеолизе белков, могут обладать определенными важными видами биологической активности, отсутствующими у свободных аминокислот. Пептиды, образующиеся при ограниченном ферментативном гидролизе казеина, способны в большей степени, чем свободные аминокислоты, повышать биодоступность эссенциальных микронутриентов: кальция, цинка и, возможно, железа. Гидролизаты белков растительных культур по сравнению со свободными аминокислотами обладают значительно лучшими функциональными свойствами.

Сфера применения гидролизатов и комбикормов расширена, так как они способны не только увеличивать пищевую ценность кормов, но и повышать качество протеинового компонента и замещать наиболее ценные источники последнего, например молоко, рыбную муку, дрожжи и др. Варианты гидролизатов со значительными различиями в количестве и наборах аминокислот пригодны для введения в корма разных составов в широких пределах, что обеспечивает свободу маневра кормовыми ресурсами.

Введение в оборот гидролизатов растительных белков увеличивает ассортимент высокоэффективных кормовых добавок и комбикормов для сельскохозяйственной птицы.

Список публикаций:

[1] Исследование некоторых функциональных свойств ферментативного соевого гидролизата / П.А. Иванушкин, Е.В. Песчаницкая, Е.В. Милорадова и др. // Технологии и продукты здорового питания: материалы V Международной научно-практической конференции. – Ч. 1. – М., 2007. – С. 152–155.

[2] Каверзиева, Е.Д. Стандартный метод определения протеолитической активности для комплексных препаратов протеиназ // Прикладная биохимия и микробиология. – 1971. – Т. 7. – № 2. – С. 225–228.

[3] Ковалев, Ю.Н. Кормопроизводство: учебник для студ. сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

[4] Кузнецова, Т.С. Кормовые антибиотики, пробиотики, подкислители и их комплексы с ферментами при производстве яиц / Т.С. Кузнецова // Ветеринария. – 2007. – № 2. – С. 51-53.

[5] Кузнецова, Т.С. Физиологические показатели и продуктивность кур в зависимости от биологически активных добавок / Т.С. Кузнецова, В.И. Фисинин, Т.В. Околелова // Докл. РАСХН. – 2008. - № 3. - С. 40-42.

[6] Околелова, Т.М. Отечественные энзимы – птицеводству / Т.М. Околелова, А.В. Морозов, Т.С. Кузнецова // Животноводство России. – 2001. - №8. – С. 38-41.

[7] Околелова, Т.М. Способность кормов к связыванию кислот / Т.М. Околелова, Т.С. Кузнецова // Птицеводство. – 2006. - № 10. - С. 32-33.

[8] Патент США, № 4361586. Вакуумная ферментативная переработка белкового материала. – Опубл. 1983.

[9] Фисинин, В.И. Биологические активные и кормовые добавки в птицеводстве (Методические рекомендации) / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров, … Т.С. Кузнецова и др. // Сергиев Посад, 2009. – 99 с.

[10] Фисинин, В.И. Комплексное применение фермента с биологически активными веществами в комбикормах для кур / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Т.С. Кузнецова // Докл. РАСХН. – 2007. - № 4. - С. 39-40.

5. Экономика и инновационное предпринимательство

УДК 338.3

Экономическая эффективность перспективной конструкции шнекового рабочего органа очистного комбайна

Григорьев Алексей Анатольевич
Пудов Евгений Юрьевич
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске
Берешполец С. И.
pfkuzstu_onir@mail.ru

В настоящее время тенденция развития современного горного производства подтверждает неуклонный рост общего объема добычи твердых полезных ископаемых механическим способом. При имеющемся уровне механизации разработка лавами стала высокопроизводительным методом добычи, требующим небольшого числа рабочих. Технология добычи угля длинными лавами основывается на эксплуатации механизированных комбайновых очистных комплексов. Основным типом узкозахватных комбайнов для выемки пологих пластов являются комбайны со шнековым исполнительным органом, которые составляют около 96% общего числа выемочных машин, работающих на пологом падении. Недостатком подобной выемочной машины является высокая энергоемкость и низкое качество гранулировки отбитой горной массы, поэтому остро стоит вопрос о снижении удельных затрат на добычу и повышение качества (фракции) угля, поскольку в конечном итоге это влияет на финансовые результаты предприятия.

Возможным путём решения проблем является исследование и совершенствование методик расчета исполнительного органа очистного комбайна и определение рациональных конструктивных параметров узкозахватной выемочной машины. Исходя из выше перечисленного, нами было принято решение разработать стенд для исследования технико-экономических показателей шнекового исполнительного органа (рис 1).

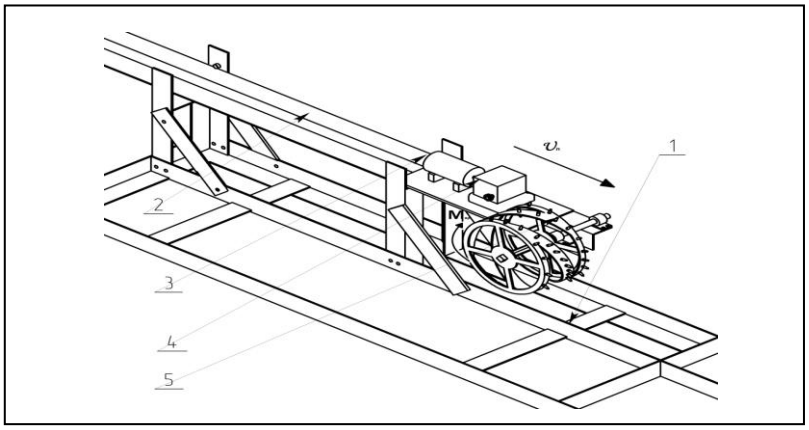


рис.1. Стенд исследований. 1-опорная рама, 2-верхняя подвижная часть,3-электродвигатель, 4-редуктор, 5-исполнительный орган.

Предварительные исследования показали:

1) возможность снижения энергозатрат, не уменьшая количества отбитой горной массы, на 3%, за счет оптимальных скоростей вращения шнека, что позволит сократить затраты на производство продукции;
2) внедрение радиальных резцов, позволит увеличить фракцию угля. Это, в свою очередь, влияет на возможность установления более высокой цены на продукцию за счёт улучшения её качественных параметров.

Таким образом, появляется возможность увеличения выручки за счёт роста цены, что в совокупности с некоторым снижением себестоимости производства продукции положительно скажется на уровне прибыли

Среднемесячный план горно-шахтного производства с комбайновой выемкой угля составляет около 300 000 тонн/мес. энергетического угля следующей сортности: ДР, ДО, ДПК. При этом уголь сорта ДР является самым дешёвым из представленных сортов и составляет около 40% от общего объёма добычи угля. А путём внедрения предлагаемого шнекового исполнительного органа, становится возможным снизить долю угля марки ДР с 40%, до 30%.

Соответственно, в данном случае определённый экономический эффект может быть достигнут за счёт изменения структуры выпуска продукции путём увеличения доли выпуска сортов угля более высокого качества, реализуемых по более высокой цене.

Для того чтобы количественно оценить данный эффект, во-первых, рассчитывается доля продукции каждого сорта (кондиции) в общем объеме производства, средний коэффициент сортности, средневзвешенная цена изделия в сопоставимых условиях.

Средний коэффициент сортности можно определить двумя способами: отношением количества продукции ДПК сорта к общему количеству; отношением стоимости продукции всех сортов к возможной стоимости продукции ДПК сорта (табл.).

$$= \frac{\sum(\text{VВП}_i \times \text{Ц}_i)}{VB\text{П}_{\text{общ}} \times \text{Ц}_{\text{дпк}}} \qquad (1)$$

где VВП_i и Ц_i – соответственно, объем выпуска и цена каждого сорта;

$\text{VВП}_{\text{общ}}$ – общий объём выпуска, тонн;

$\text{Ц}_{\text{дпк}}$ – цена угля высшего сорта (ДПК), руб./т.

Исходные данные представлены в таблице:

Тип сорта продукции	Цена за 1 тонну, руб.	Месячный объем продукции, тонн	
		до модернизации	после модернизации
ДР	1150	120 000	90 000
ДО	1500	90 000	105 000
ДПК	1600	90 000	105 000

Отсюда коэффициент сортности: до модернизации — 0,869 (417000/ 480000), после изменения конструкции - 0,931 (429500/480000). Эффективность перспективной конструкции по качеству производимой продукции - 107 % (0,931/0,869).

Средневзвешенная цена до конструктивных изменений – 1390,4. руб., после модернизации – 1489,6 руб., что по отношению к базовым условиям также составляет 107 %.

Вторая задача данного анализа - определение влияния качества продукции на стоимостные показатели работы предприятия: выпуск товарной продукции (ΔТП), выручку от реализации продукции (ΔВ) и прибыль (ΔП). Расчет производится следующим образом:

$$\Delta\text{ТП} = (Ц_1 - Ц_0) \cdot \text{К}_1, \qquad (2)$$

$$\Delta B = (Ц_1 - Ц_0) \cdot VРП_1, \qquad (3)$$

$$\Delta П = [(Ц_1 - Ц_0) \cdot VРП_1] - [(C_1 - C_0)) \cdot VРП_1], \qquad (4)$$

где Ц_0 и Ц_1 – средняя цена единицы продукции до и после изменения качества, соответственно;
С_0 и С_1 – соответственно, уровень себестоимости единицы продукции до и после изменения качества;
К_1 - количество произведенной продукции повышенного качества;
VРП_1 - объем реализации продукции повышенного качества в натуральных единицах измерения.

Затраты на внедрение и модернизацию шнекового исполнительного органа можно приурочить к капитальному ремонту, так как затраты будут приблизительно равны.

Исходя из приведённых расчетов, чистая прибыль от внедрения модернизированного шнека составляет 357 120 000 рублей в год, что обосновывает экономическую эффективность перспективной конструкции.

Список литературы:
[1] Фролов А.Г. и др. Исследование новых систем и средств механизации узкозахватной выемки полезных ископаемых. М.: 1970. — 90 с.
[2] Задков, Денис Александрович. Обоснование рациональных динамических параметров гидропривода механизма резания выемочного модуля
[3] Гухман А. А. Введение в теорию подобия 1973, с73-80.
[4] Ягодкин Г.И. О влиянии механизации очистных работ на производительность труда // Научные труды. М.: ИГД им.А.А.Скочинского, 1983. -Вып.223, С.75-78.
[5] Борисов Б.М., Пальянова Н.В. Экгардт В.И. Математическое моделирование и расчет систем управления технологическими объектами. Учебное пособие. СПб: СПГГИ (ТУ), 1996. - 46 с.
[6] Электронный ресурс, вход свободный, http://www.bibliotekar.ru/deyatelnost-predpriyatiya-2/138.htm

Применение аналитических методов управленческого анализа в торговле на примере ООО «ТД Колибри»

Губарева Анна Вадимовна
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова Кемеровский институт (филиал)
Формулевич Янина Васильевна, к.э.н., доц.
Sunny777_93@mail.ru

Управленческий анализ призван обосновывать управленческие решения. В этой связи для розничной торговли актуальным является управление ассортиментом. В данной работе был рассмотрен ООО «ТД «Колибри».

Основным видом деятельности ООО «Торговый дом «Колибри» является розничная торговля продовольственными и непродовольственными товарами путем организации сети эконом-универсамов «Бегемот». В ситуации с ООО «ТД «Колибри» - это маленькие площади, и нет возможности выложить на полки весь ассортимент, ассортимент ориентирован на эконом-класс. Целесообразно предложить дополнить систему управленческого анализа расчетами следующих аналитических процедур:

1) Для принятия управленческих решений о целесообразности продаж конкретного продукта или ассортимента анализировать показатели рентабельности продаж в структуре имеющегося ассортимента, поставщиков.

2) Проанализировать товарооборот в структуре поставщиков ассортимента продукции для принятия управленческих решений о дальнейшем сотрудничестве с контрагентами.

1) Анализ показателя маржинальной рентабельности по товарным группам.

Для расчета этого показателя составляем следующую аналитическую таблицу 1:

Товарные группы	**Рентабельность, (%)**		**Выручка, (тыс. руб.)**		**Переменные затраты, (тыс. руб.)**		**Прибыль, (тыс. руб.)**	
	2012г.	**2013г.**	**2012г.**	**2013г.**	**2012г.**	**2013г.**	**2012г.**	**2013г.**
1. Алкогольные напитки и пиво	62,8	34,9	115230	202145	42851	131524	72379	70621
2. Мясо (включ. мясо дом.птицы)	93,6	80,3	106525	122387	6766	24069	99759	98318
3. Хлеб и мучные кондитерские изделия	78,6	29,9	59872	53291	12827	37375	47045	15916
4. Сахаристые кондит. изд-я, включая шоколад	68,6	18,9	77788	109810	24450	89063	53338	20747
5. Табачные изделия	52,3	11,5	36334	57255	17334	50659	19000	6596
6. Молочные продукты и яйца	71,1	47,4	101327	186370	29360	98096	71967	88274
7. Мука и макаронные изделия	81,6	48,0	20260	8166	3724	4247	16536	3919
8. Крупа	78,1	3,9	5843	10326	1280	9920	4563	406
9. Чай, кофе, какао	76,2	19,1	36644	32971	8706	26666	27938	6305
10. Рыба и морепродукты	72,7	12,2	29531	28050	8071	24638	21460	3412
11. Непрод. товары	89,2	48,4	107792	12610	11599	6503	96193	6107
Итого:	75,0	32,2	697 146	823 381	166 968	531 860	530 178	291 521

В табл. 1 приведен пример анализа ассортимента на основе маржинальной рентабельности товарных групп ООО «ТД «Колибри» за 2012г. Из табл. 1 видно, что на предприятии существует 10 групп высокодоходных продуктов с маржинальной рентабельностью 70-100% (т.е. на каждый рубль затрат потенциальный доход составляет 2-6 руб. за срок оборачиваемости в 1-2 месяца).

Такие виды продукции необходимо максимально развивать, ограничением их продаж и выпуска должен быть только рынок. Основной вид продукции (группа 1) имеет объем продаж 115 230 млн. руб. и маржинальную рентабельность 62,8% (это характерная ситуация, когда массовый продукт обладает относительно небольшой маржинальной рентабельностью).

В табл. 1 так же приведен пример анализа ассортимента на основе маржинальной рентабельности товарных групп ООО «ТД «Колибри» за 2013г. Из табл. 1 видно, что на предприятии существует 5 групп высокодоходных продуктов с маржинальной рентабельностью 30-100%. Такие виды продукции необходимо максимально развивать, ограничением их продаж и выпуска должен быть только рынок. Основной вид продукции (группа 1) имеет объем продаж 202 145 млн. руб. и маржинальную рентабельность 34,9% (это характерная ситуация, когда массовый продукт обладает относительно небольшой маржинальной рентабельностью). Группа 4,5,8,9,10 имеет маржинальную рентабельность менее 30%, что является критичным показателем для торговой организации.

На основании проведенного анализа маржинальной рентабельности за период с 2012-2013гг можно отметить, что в 2012г. рентабельность отмечалась нарастающим итогом, что является положительной тенденцией для развития торгового бизнеса. В 2013г. ситуация с маржинальной рентабельностью не очень хорошо складывается. Причиной этому может быть: низкие цены, недостаточные объемы продаж, повышение затрат на реализацию товаров (повышение цен поставщиков, нерациональный расход: воды, электричества и т.д.). Для того чтобы избежать падения рентабельности нужно: проанализировать цены поставщиков, торговую наценку, повысить объемы продаж, установить контроль за внутренними затратами предприятия. Данный анализ дает возможность принимать управленческие решения о целесообразности продаж конкретного товара.

2) Анализ товарооборота в структуре поставщиков, рассмотрим в таблице 2.

Товарные группы	**Объем розничного товарооборота (тыс.руб.)**				**Отклонение (+,-) тыс. руб. 2013 к 2012**	**Темпы изменения, % 2013 к 2012**
	2012		**2013**			
	Сумма, тыс. руб.	**Уд. вес, %**	**Сумма, тыс. руб.**	**Уд. вес, %**		
Алкогольные напитки и пиво	115230	16,5	202145	24,6	86915	175,4
В т.ч.						
ООО МЛВЗ	9896	1,4	34645	4,2	24749	350,1
ООО ТД СДС-Алко	11013	1,6	40865	5,0	29852	371,1
Мясо (включ. мясо дом.птицы)	106525	15,3	122387	1,5	15862	114,9
В т.ч.						
ООО Колмогоровский ОПХ	4027	0,6	9849	1,2	5822	244,6
ИП Трясунов	21836	3,1	62341	7,6	40505	285,5
Продолжение таблицы 2.						
Хлеб и мучные кондитерские изделия	59872	8,6	53291	6,5	-6581	89,0
В т.ч.						
ООО Кузбассхлеб	4083	0,6	13237	1,6	9154	324,2
ОАО Ленинск-Кузнецкий хлебокомбинат	3588	0,5	10225	1,2	6637	285,0
Сахаристые кондит. изд-я, включая шоколад	77788	11,2	109810	13,3	32022	141,2

В т.ч.						
КДВ Групп ООО	4657	0,7	13304	1,6	8647	285,7
ООО ПК Восход	3288	0,5	10826	1,3	7538	329,3
Табачные изделия	36334	5,2	57255	7,0	20921	157,6
В т.ч.						
СНС Кемерово ООО	4526	0,6	15739	1,9	11213	347,7
Мегаполис ТК ЗАО	12309	1,8	40370	4,9	28061	328,0
Молочные продукты и яйца	101327	14,5	186370	22,6	85043	183,9
В т.ч.						
ООО Юнимилк	10794	1,5	37254	4,5	26460	345,1
ООО Дерев.мол.завод	7807	1,1	26198	3,2	18391	335,6
Мука и Крупа	26103	3,7	18492	2,2	-7611	70,8
В т.ч.						
ООО Юнивест	8407	1,2	18112	2,2	9705	215,4
ООО ТК Фемили	63	9,1	887	0,1	824	1408
Чай, кофе, какао	36644	5,3	32971	4,0	-3673	90,0
В т.ч.						
ООО ТК Терем	2069	0,3	80696	9,8	78627	3900,2
ООО Спецпродукт	1121	0,2	3505	0,4	2384	312,7
Рыба и морепродукты	29531	4,2	28050	3,4	-1481	95,0
В т.ч.						
ИП Феданкова Г.Н	839	0,1	1930	0,2	1091	230,1
ОАО Кем.хладокомбинат	4214	0,6	22083	2,7	17869	524,1
Непрод. товары	107792	15,5	12610	1,5	-95182	11,7
В т.ч.						
ООО ПКФ Цимус	4028	0,6	14063	1,7	10035	349,1
ООО ЛТД Паритет	170	0,02	5185	0,6	5015	3050
Итого:	697146	100	823381	100		

Более наглядно можно посмотреть на диаграмме *(рис. 1)* за каждый год.

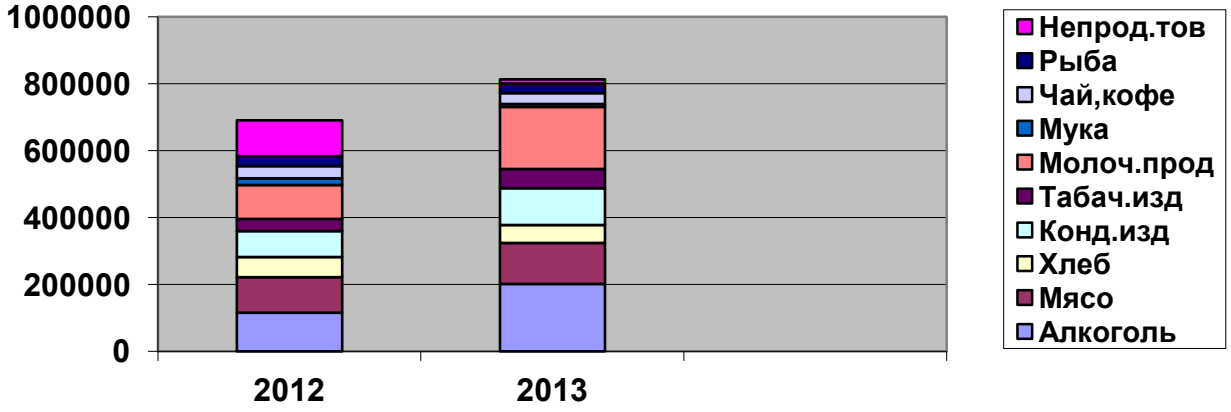


рис.1 Динамика роста розничного товарооборота за 2012-2013гг.

Данные анализа показали, что более высокими темпами выросли группы алкогольной продукции (83,8%), мясо – на 73,2%, молочная продукция (83,9%) и группа непродовольственных товаров. Если смотреть в разрезе поставщиков, то мы видим что поставщик ООО ТК «Фемили» из группы мука и крупа вырост в 2013г. до 887 тыс. руб., поставщик ООО ТК «Терем» из группы чай, кофе, какао вырос на 80 696 тыс. руб., а также из группы непродовольственных товаров поставщик ООО «ЛТД Паритет» вырос на 5 015 тыс. руб. На данное явление незначительно повлияло улучшение работы предприятия, это увеличение связано в основном с

повышением розничных цен на товары и увеличение ассортимента. Итак, рост розничного товарооборота обеспечил ускорение оборачиваемости по всем товарным группам.

Наглядно можно посмотреть на диаграмме, и выявить с какими поставщиками следует увеличить поставку товара, а с какими нужно прекратить договорные обязательства *(рис. 2)*.

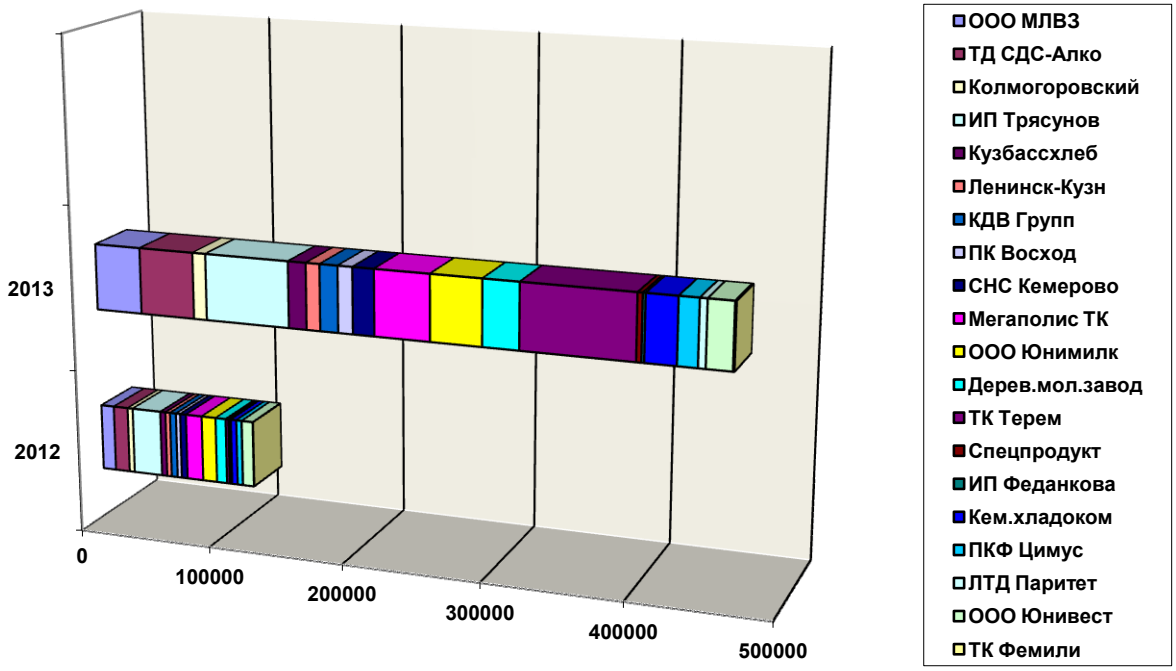


рис.2 Динамика роста в разрезе поставщиков за период 2012-2013гг.

Из диаграммы мы сразу видим, какой наиболее перспективный поставщик и какая группа имеет наибольший товарооборот. Поставщик ТД «СДС-Алко» и ООО «МЛВЗ» имеют практически одинаковую тенденцию к увеличению продаж с каждым годом, поэтому с этими поставщиками есть перспектива работы в дальнейшем. Поставщики из группы мясо – «Колмогоровский» и «Трясунов» намного отличаются продажами друг от друга. Отсюда можно сделать вывод, что с поставщиком ООО «Колмогоровский» не имеет смысла продолжать договорные обязательства в будущем, потому что он на 85% меньше приносит товарооборота.

Такая же ситуация с поставщика из группы табачные изделия ТК «Мегаполис» с каждым годом увеличивает товарооборот на 20%, а поставщик «СНС Кемерово» так же имеет наращивание товарооборота каждый год, но по сравнению с поставщиком ТК «Мегаполис» он имеет разницу в 61%. Поэтому с этим поставщиком можно расторгнуть договор и не продолжать сотрудничество.

Из группы мука и крупы сразу можно определить, что с поставщиком ТК «Фемили» не имеет смысл продолжать сотрудничество, т.к. этот поставщик практически не приносит прибыли и имеет не высокий уровень роста товарооборота.

Непродовольственные товары так же имеют поставщика, с которым нецелесообразно продолжать договорные отношения т.к. увеличение товарооборота особо не наблюдается это «ЛТД Паритет», не смотря на то, что в 2013г. товарооборот увеличился.

В целом, комплекс предложенных аналитических процедур дают возможность ООО «ТД Колибри» принимать оперативные обоснованные управленческие решения и повысить эффективность работы организации розничной торговли в целом.

Инновации в сельском хозяйстве как важный инструмент развития и конкурентоспособности российского АПК

Димакова Наталья Николаевна
Кемеровский Государственный университет
Алабина Татьяна Александровна
natadi@bk.ru

В связи с ростом и развитием экономики увеличивается и роль различных нововведений, предназначенных для использования в широких областях. Поэтому в сфере предпринимательства такую деятельность можно условно поделить на несколько форм: создание и экономическая реализация новшеств (инновационное предпринимательство) и рыночное предпринимательство (маркетинг). Наибольшая роль предпринимательства раскрывается через инновации.

В России с каждым годом растет количество хозяйствующих субъектов в сфере инновационного предпринимательства. Это связано с ограниченностью ресурсов, уровнем конкуренции, политикой государства, направленной на поощрение такого вида деятельности.

Степень использования инноваций в производственной деятельности влияет на уровень экономического развития страны в целом. Поэтому внедрение инноваций стимулируется в отраслях, ориентированных на производство высокотехнологичных товаров, например, компьютеры и полупроводники, лекарственные средства, медицинское оборудование, средства связи и системы коммуникаций.

Таким образом, можно выделить основные характеристики инновационного процесса:

многочисленность вариантов по достижению цели;

высокий риск;

отсутствие точных прогнозных оценок.

Инновационное предпринимательство – это вид коммерческой деятельности, направленный на получение прибыли за счет создания технико-технологических нововведений и распространение инноваций во всех сферах народного хозяйства.

Главной проблемой для инновационного предпринимательства остается поддержка и развитие научно-технической базы, а также проблема с источниками финансирования. Банковская система в стране только начинает формироваться для работы в данной сфере.

Мировое сельское хозяйство на данном этапе развития экономики характеризуется наукоемкостью производимой продукции. Это видно на примере экономически развитых стран. Благодаря этому экономические субъекты таких стран легко проникают на мировые рынки, вытесняя национальных производителей. В связи с этим для России целесообразно развивать инновации в агропромышленном секторе.

В мировой практике к инновационным предприятиям относят те, которые более 70% от своего общего объема продукции за отчетный налоговый период формируется за счет производства инновационной продукции. Если применить это условие к отечественным сельхозтоваропроизводителям, то видно, что таких предприятий будет мало.

Президент В.В. Путин не раз подчеркивал актуальность данной проблемы в ежегодных Посланиях Федеральному Собранию. Вопросы законодательного регулирования обсуждаются на парламентских слушаниях Госдумы. Кроме того, ежегодно российские производители участвуют в различных инновационных выставках, где представляются различные виды современных инноваций в АПК.

Однако анализ научных источников в сфере АПК показал, что из числа завершенных, принятых, оплаченных заказчиком и рекомендованных к внедрению прикладных научно-технических разработок всего 2-3% было реализовано в ограниченных объемах, 4-5% - в одном-двух хозяйствах, а судьба 60-70% разработок через 2-3 года была неизвестна ни заказчиком, ни разработчиком, ни потребителям научно-технической продукции.

Такое положение является следствием ухудшения финансового состояния хозяйствующих субъектов. Последние годы ознаменовались резким сокращением выделения средств на научные прикладные исследования. В расчете на 1 га сельхозугодий они сократились более чем в 2 раза по сравнению с 1990 годом. В то же время в 18 развитых странах мира за последние три десятилетия они увеличились от 0,96 до 2,2 % ВВП, приходящегося на с./х-во, в том числе в США от 1,32 до 2,2 %. А в Австралии затраты на аграрные

исследования за указанный период в отрасли от 1,5 до 4,42 %, в ЮАР от 1,39 до 2,59 %, а в 17 африканских странах - от 0,42 до 0,58 % ВВП, приходящегося на сельское хозяйство.

Одной из проблем формирования эффективной инновационной предпринимательской деятельности в сфере АПК является изучение спроса на инновации. Для этого нужно повышать роль маркетинга в данной сфере для полноты оценки эффективности и рисков. Исследователи отмечают, что на современном этапе развития экономики существенно выросла роль информационной поддержки.

Зарубежный опыт (Японии, Китая, Южной Кореи, США, Германии и др.) показывает, что для успешного продвижения инноваций на рынок необходимо повышать уровень менеджмента в процессе всего цикла проекта. По статистике, за рубежом на одного разработчика в науке приходится 10 менеджеров, которые доводят эту работу до освоения. В России ситуация сложилась наоборот.

В сельскохозяйственном секторе количество занятых сократилось более чем на 2 млн. человек в силу разнообразных причин. Вместе с эти ухудшился и качественный состав работников: если на конец 90-х годов XX века – начало 2000-го года 86% руководителей имели высшее образование, то к середине 2000-х их количество упало до 53%. Число руководителей сельскохозяйственных предприятий с высшим образованием снизилось с 86% в 1991 году до 70% в 2001 году. Учитывая состав кадров, можно сказать, что для АПК сложилась неблагоприятная ситуация.

Рассматривая различные виды деятельности в АПК, можно сделать вывод о том, что в растениеводстве, например, инновации следует направить на увеличение объемов продукции на основе повышения плодородия почвы, рост урожайности и улучшение качества продукции; преодоление процессов деградации и разрушения природной среды и экологизацию производства; снижение расхода энергоресурсов и уменьшение зависимости продуктивности растениеводства от природных факторов; повышение эффективности использования орошаемых и осушенных земель; экономию трудовых и материальных затрат; сохранение и улучшение экологии окружающей среды.

В связи с этим инновационная политика в области растениеводства должна строиться на совершенствовании методов селекции - создание новых сортов сельскохозяйственных культур, обладающих высоким продуктивным потенциалом, освоении научно обоснованных систем земледелия и семеноводства.

В животноводстве важное значение имеет использование биологического блока инноваций, достижение отечественной и мировой селекции, отражающих важнейшее направления совершенствования селекционно-генетического потенциала, от которого непосредственно зависит уровень продуктивности животных, эффективное использование кормовых ресурсов, освоение ресурсосберегающих технологий, направленных на повышение уровня интенсивности и эффективности производства.

Одним из основных направлений инноваций являются биотехнологические системы разведения животных с использованием методов генной и клеточной инженерии, направленные на создание и использование новых типов трансгенных животных с улучшенными качествами продуктивности, устойчивыми к заболеваниям.

По предмету и сфере применения целесообразно выделить четыре типа инноваций:

1. Селекционно-генетические (новые сорта и гибриды растений, новые породы, типы животных и птиц, создание растений и животных, устойчивых к болезням и вредителям).
2. Технико-технологические (новая техника, новые системы земледелия, новые удобрения, экологизация).
3. Организационно-управленческие (развитие интегрированных структур, новые формы обслуживания, маркетинг, создание консультативных систем).
4. Социально-экологические (формирование системы кадров, улучшение условий труда).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в России существует блок факторов, сдерживающих развитие инноваций в АПК. К ним относятся:

1) слабое управление НТП;
2) низкий уровень взаимодействия между государством и частным бизнесом;
3) снижение затрат на изучение аграрного сектора;
4) непрофессионализм кадров и их малое количество;
5) низкий уровень развития маркетинга в сфере АПК;
6) недостаточное финансирование инновационных проектов;
7) малое количество механизмов стимулирования.

Список публикаций:

[1]Крутилина С.Ф. Инновационное предпринимательство // Современные научные исследования и инновации. 2013. № 5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://web.snauka.ru/issues/2013/05/24050 (дата обращения: 30.09.2014).

[2]Инновационные проекты были представлены на европейском конкурсе [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.innoros.ru/news/12/02/innovatsionnye-proekty-v-selskom-khozyaistve-byli-predstavleny-na-evropeiskom-konkurse-v(дата обращения: 30.09.2014).

[3]Самарина И.В. Инновационные разработки в сельском хозяйстве [Электронный ресурс].Режим доступа:http://8cent-emails.com/uslovija-ispolzovanija-innovacionnyh-razrabotok-selskom-hozjajstve/ (дата обращения 30.09.2014)

[4]Инновации в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://high.ucoz.com/index/innovacii_v_selskom_khozjajstve/0-13 (дата обращения 30.09.2014)

[5]Инновации в сельское хозяйство [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://agro-new.ru/?p=12166 (дата обращения 30.09.2014)

УДК 364

Проблемы открытия частных детских садов на территории Прокопьевского городского округа

Дубовицкая Евгения Ивановна
Скогорева Наталья Эдуардовна
ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» филиал в г. Прокопьевске
Медовикова Евгения Александровна
e-medovikova@yandex.ru mailto:pfkuzstu_onir@mail.ru

Проблема нехватки детских садов охватила всю Россию. В связи с этим многие матери, не имеющие возможность отдать ребенка в детский сад, вынуждены сидеть дома, и лишаются возможности работать. Что зачастую и ставит женщину перед дилеммой: ребенок или работа. Таким образом, дефицит детских садов серьезно сказывается на демографической ситуации, препятствуя росту рождаемости. На начало года в очереди в детские сады стояло 1 миллион 684 тысячи детей. Однако, в первую очередь, детский сад важен для самих малышей. Как отмечают психологи, навыки общения, полученные в детском саду, являются важнейшим аспектом развития ребенка.

Целью работы является анализ ситуации с обеспеченностью детскими садами в Прокопьевском городском округе.

Задачи: изучение демографической ситуации в Прокопьевском городском округе; анализ рейтинга муниципальных бюджетных дошкольных образовательных учреждений; рассмотрение условий для привлечения негосударственных организаций в сферу дошкольного образования.

Объект исследования – частный детский сад.

Предмет исследования – проектирование частных детских садов в Прокопьевском городском округе.

Дошкольное детство (от 3-х до 7 лет) – один из самых важных этапов жизни ребенка, в значительной мере определяющий все его последующее развитие. Именно в этом возрасте в ребенке нужно развивать его способности, складывается воспитание и т д. Но не у всех родителей есть свободная минутка для того чтобы заниматься с детьми! С этой целью родители отправляют ребенка в детский сад.

На сегодняшний день в Прокопьевском городском округе 49 действующих муниципальных бюджетных дошкольных образовательных учреждений, из них по данным статистики лишь 4 находятся в хорошем состоянии по опросам родителей, состояние 3-х детских садов неприемлемо для обучения и воспитания детей.

Российские власти с воодушевлением говорят о повышении рождаемости в стране. Но при этом государство не слишком задумывается о предстоящих проблемах молодых родителей, с которыми им предстоит столкнуться уже через несколько лет. Недостаток детских садов настолько велик, что грустная шутка – записывать ребенка в детсад сразу после рождения, уже поздно, реальна. Если обратиться к статистическим

показателям, то видно, что численность детей дошкольного возраста продолжает расти год от года, соответственно увеличивается потребность в детских садах, а строительство новых зданий в ближайшее время в Прокопьевском городском округе не предусмотрено, что подчеркивает сложность ситуации с обеспеченностью населения муниципальными бюджетными дошкольными образовательными учреждениями [2].

Одним из вариантов решения проблемы нехватки мест для детей в государственных дошкольных учреждениях Прокопьевского городского округа является привлечение к сотрудничеству частных детских садов. Государственные садики не способны справиться с наплывом детей, в связи с чем, государство во многих регионах уже начинает спонсирование нахождение детей в частных садах. Власти считают частные детсады прекрасной возможностью восполнить существующий на сегодняшний день дефицит. Это станет дополнительной возможностью, как для бизнеса, так и для мам, которые желают своих детей отдавать в более комфортные условия.

Уже многие частные детские сады в РФ заключили с государством договор, по которому они получают денежную дотацию и на эту же сумму уменьшают стоимость пребывания у себя ребенка. Благодаря такому решению все остаются в выигрыше – дети заняты в саду, а родители за это платят меньше. Сейчас стоимость места в частном дошкольном образовательном заведении начинается от 15 000 рублей, а если садик получает дотации из госбюджета, данная сумма значительно сокращается.

Родителей с высоким уровнем требований к детскому саду волнует ряд вопросов, которые в полной мере способна решить система частных детских садов:

- уменьшение количества детей в группах;
- обеспечение комфортной обстановки;
- улучшение присмотра, ухода, питания, медицинского обслуживания и безопасности в учреждении.

Дополнительное преимущество частных детских садов – возможность транспортировки детишек на собственном автобусе [5].

Но не все так безоблачно – проблем у частных детских садов не меньше, чем достижений.

Первая и самая большая проблема – это поиск и выбор подходящего помещения для осуществления своей деятельности.

Возникает абсурдная ситуация: в городе пустует и постепенно разрушается немало бывших ведомственных детских садов, других построек пригодных для реконструкции и строительства частных детских садов, но, к сожалению, руководство ведомства ставят непосильные условия для аренды помещений. На сегодняшний день стоит заинтересовать собственников, уменьшив налоговое бремя на них, передав частному инвестору в безвозмездное (либо на льготных основаниях) целевое использование свои основные фонды – здания, требующие реконструкции, коммуникации, земельные участки и т. п.

К числу проблем, с которыми приходится сталкиваться развивающемуся детскому саду, стоит отнести невозможность участия в государственных программах по поддержке малого и среднего бизнеса. Эти программы рассчитаны прежде всего на коммерческие организации, а образовательная деятельность имеет статус некоммерческой.

Существуют также проблемы в получении долгосрочных кредитов на развитие, ремонты и строительство. Банки не рассматривают социальные объекты как привлекательные залоги, и их мало интересует «долгий бизнес», каковым является частное образование. Государство как заинтересованный партнер могло бы выступить поручителем в этих взаимоотношениях и проработать механизм получения частными детскими садами долгосрочных банковских кредитов.

Однако, при желании открыть частный детский сад есть два пути: подработка путем совмещения воспитания собственного ребенка и приглядывания за одним или несколькими детьми примерно того же возраста или же организация коммерческого проекта с официальным оформлением, оборудованием помещения, подбором персонала и т.д.

Рассмотрим готовый пример бизнес-плана детского сада на территории Прокопьевского городского округа для частного предпринимательства с расчетами и площадью 500 кв.

Стартовые затраты: ремонт (первый год) – от 100 тыс. руб., противопожарное оборудование и сигнализация – установка 30-50 тыс. руб., обслуживание – около 100 тыс. руб. в год; охрана детского сада (договор с ЧОПом) – 1 млн. руб. в год; мебель, оборудование, инвентарь, игрушки, посуда и т. д. – от 5 млн. рублей.

Текущие расходы: аренда помещения — примерно 500 тыс. руб. в месяц; коммунальные услуги – 80 тыс. руб.; питание (40 воспитанников + обеды 20 сотрудников) – 200 тыс. руб. (питание 1 ребенка – 4250 руб.); расходные материалы для детского сада (в месяц): зависит от интенсивности работы (около 60 тыс. рублей); зарплата сотрудников, премиальный фонд, соц. пакет — 1,1 млн. руб., включая налоги и отчисления государству; реклама – от 100 тыс. рублей.

Доходы: вступительный взнос – по 68 тыс. руб.; ежемесячная плата (9 мес./год) за 40 детей в детском саду – около 25 млн. рублей; дополнительные доходы детского сада (кратковременная группа (наполняемость 8 детей) – 500 тыс. руб. в год; индивидуальные занятия – от 100 тыс. руб. в год).

Минимальный штат сотрудников детского сада: 2 воспитателя и няня (на каждую группу); музыкальный руководитель; логопед; психолог; 3 сотрудника кухни; 2 медсестры; дворник; рабочий по зданию.

Таким образом, открытие частного детского сада обходится в 7-8 тысяч у.е. Сюда входит регистрация и разрешительные документы, аренда дома и косметический ремонт помещения, покупка детской мебели (б/у), постельных принадлежностей, предметов интерьера, стиральной машинки и холодильника, посуды, игрушек и учебных пособий. Также необходимо предусмотреть некую сумму на непредвиденные расходы. Ежемесячные доходы также можно примерно рассчитать: это оплата от родителей и заработок от дополнительных услуг. В среднем эта цифра составляет примерно 3 тысячи у.е. Ежемесячная прибыль составит около 800 у.е. При таких цифрах проект окупиться примерно через 8 месяцев. Конечно же сроки окупаемости и затраты у каждого детского сада будут разные, но в целом данные проект весьма выгоден с точки зрения востребованности и окупаемости, особенно если подобного детского сада в городе еще нет.

В целом, можно констатировать, что практически параллельное существование муниципального и негосударственного секторов, длившееся полтора десятка лет, закончилось. Дальнейшее их развитие возможно только по пути активного сотрудничества. Частная инициатива может существенно продвинуть вперед количественное и качественное развитие дошкольного образования при соответствующей организационной и материальной поддержке со стороны органов государственной власти и местного самоуправления.

Список публикаций:

[1] О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений: [федер. закон: принят Гос. Думой 28 июня 1995 г.], № 98-ФЗ.
[2] Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Изменения в отраслях социальной сферы Прокопьевского городского округа, направленные на повышение эффективности образования»: Распоряжение администрации города Прокопьевска от 17.06. 2013 г. № 1373-р.
[3] Нормы и правила по благоустройству и содержанию территории Прокопьевского городского округа, принятые Решением Прокопьевским городским Советом народных депутатов от 25.04.2013 № 981.
[4] Детские сады г. Прокопьевск http://www.detskysad.com/detsad/1431-prokopievsk
[5] Преимущества и проблемы частных детских садов на современном этапе http://www.deti-club.ru/preimuwestva_i_problemi_castnix_detskix_sadov

УДК 332.1

Проблемы социально-экономического развития моногородов

Коробова Дарья Александровна
Сивиргина Светлана Александровна
Филиал ФГБОУВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева» в г.Прокопьевске
Онищенко Светлана Владимировна
osv-07@mail.ru

Во всем мире малые города являются хранителями культурного наследия, национальной самобытности, обычаев, традиций. В России одной из важнейших проблем становится проблема развития малых городов. Малые города составляют самую значительную категорию городов России. На настоящее время их насчитывается 787. Проблема развития моногородов является чрезвычайно актуальной для Кемеровской области. В состав Кемеровской области входят 20 городов, из них 19 - моногорода. Кузбасс – это регион, где все города, кроме Кемерово, являются монопрофильными, их развитие зависит от одной отрасли: угольной, металлургии, машиностроения или железной дороги. Моногород — населенный пункт, экономическая

деятельность в котором тесно связана с единственным предприятием или группой тесно интегрированных между собой предприятий. Сегодня в таких городах проживает 70 % кузбассовцев. Основными проблемами для города в сфере демографии и занятости являются: дальнейшее снижение численности населения, старение населения (повышение среднего возраста), дефицит кадров ряда рабочих профессий, отток кадров в соседние муниципальные образования.

Актуальность темы исследования связана с тем, что неуклонное укрепление отечественной экономики, усиление ее социальной направленности, ориентация на создание благоприятных условий для достойной жизни и свободного развития каждого гражданина страны выдвигают необходимость повышения устойчивости экономического развития малых городов. Поэтому по поручению Губернатора Кемеровской области была проведена колоссальная работа – были разработаны планы модернизации всех кузбасских моногородов. В результате, первые 3 города Кемеровской области – Прокопьевск, Ленинск-Кузнецкий и Таштагол получили государственную поддержку уже в 2010 году на общую сумму 3,2 млрд. рублей. Выбор этих городов обусловлен сложной ситуацией в муниципальных экономиках, напряженной ситуацией на рынке труда, большой долей занятых на градообразующих предприятиях [4].

Важное место в исследовании вопросов социально-экономического развития малых городов занимают демографические процессы, позволяющие выявить наиболее болевые точки и определить меры, направленные на оздоровление демографической ситуации.

Развитие городов происходит в условиях заметно меняющейся демографической ситуации. Это сказывается на изменении половозрастной структуры населения, показателях рождаемости, смертности и естественного прироста, влечет за собой ряд последствий в социально-экономическом развитии районов.

Анализируя динамику численности постоянного населения города , наблюдается тенденция к уменьшению: так, в 2014 году по сравнению с 2011численность горожан уменьшилась на 7061 чел .[1]

Основным показателем, определяющим убыль численности населения, является превышение числа умерших над числом родившихся (число на 1000 человек населения): так, в 2013 году показатель рождаемости достиг 13,6,однако показатель смертности -14,6 [3]. Демографическая ситуация в Прокопьевске сложная. За годы реструктуризации угольной промышленности численность постоянного населения города сократилась на 45 тыс. человек (на 16 %) – до 208.100 человек по состоянию на 01.01.2013. Это обусловлено влиянием целого ряда негативных факторов. Среди них – проведение реструктуризации нерентабельных угледобывающих предприятий, сложная экологическая обстановка, высокая доля опасных производств в промышленности, высокий (16 %) удельный вес населения старше 65 лет, что дает основание считать город стареющим. В период 2005-2012 годов произошло сокращение доли трудоспособного населения в структуре численности населения города. В связи с сокращением численности населения города соответственно снижался его трудовой потенциал. Так, за период 1994-2012 годов численность трудовых ресурсов города сократилась на 8%, а экономически активного населения –на 20%, из них занятых в экономике города - на 22%.

Сокращение предприятий так, же отрицательно влияет на развитие малых городов. [6]. В указанном периоде уровень безработицы в Прокопьевске не превышал среднего значения по Кемеровской области по ряду причин. Во-первых, реструктуризация с высвобождением численности проходила одновременно по всей территории субъекта, во-вторых, на этот период пришлось интенсивное развитие малого бизнеса, который вобрал в себя часть выведенных работников угледобывающих предприятий.

В 2012 году безработица на рынке труда значительно сократилась. За 2012 год в службу занятости обратилось 11748 граждан за предоставлением государственных услуг (2011 г.-15 890 чел.), из них 4 602 человек поставлены на учет. Уровень зарегистрированной безработицы (к численности трудоспособного населения) на 01.01.2013 г составил 1,2% (на 01.01.2012г - 1,3%) [5].

Авторами работы было проведено анкетирование, результаты которого представлены на слайде. 62% респондентов отметили, что их коснулась проблема безработицы в Прокопьевске. 65% опрошенных желают переехать в соседние муниципальные образования по различным причинам, в том числе 52 % по причине отсутствия перспектив в работе по своей специализации.

Был проведен анализ на соответствие свободных вакансий и безработных. Исходные данные были взяты с сайта Джоб42.ru. Джоб42.ru является лидирующим сайтом по интернет-рекрутингу в Кемеровской области. Услугами сайта пользуются 30 741 компания, а также 84 097 соискателей. По результатам видно, что по сферам деятельности вакансии и резюме совпадают, но по количеству нет. Искажение информации может быть по причине того, что не все безработные и юридические лица, особенно промышленные компании, размещают резюме и вакансии на этом сайте.

В своей статье «Демократия и качество государства» будучи премьер-министром Владимир Путин подчеркнул важность социально-экономического развития малых городов. В 2011 году впервые была разработана программа развития малых городов, которая предусматривает повышение их инвестиционной привлекательности, обеспечение социальной и инженерной инфраструктурой. Это позволит создать новые производства, что скажется на увеличении доходов населения, наполняемости местных бюджетов и как следствие – на повышении качества жизни горожан.

Глава города Валерий Гаранин отчитался за работу в 2013 году и рассказал о перспективах развития Прокопьевска в 2014-м и планах на 2015-2016 гг. Предлагаем вашему вниманию наиболее важные моменты бюджетного послания.

Сегодня самая глобальная, самая серьёзная проблема - это закрытие угольных предприятий. За счёт сложного залегания угольных пластов практически нельзя применять механизированную добычу угля. Отсюда низкая производительность труда. По данным Прокопьевской администрации число крупных и средних предприятий в городе сократилось на 62% при одновременном спаде объема выпуска продукции на 58%. В 2012 году в результате резкого падения цены на уголь (в 2 раза) объем выпуска продукции в сопоставимых ценах составил – 396 млн.рублей (или на 35 % ниже 1994г) [2].

Число угольных предприятий уменьшилось с 18 в 1994 году до 9 в 2012 году при одновременном снижении объема добычи угля с 8,8 до 3,3 млн. тонн. При этом объем угольной продукции в процентном отношении к общему объему продукции промышленности города возрос с 59,9 до 61,9 % (в 2011г. – 73%) . Численность занятых в 2012 году на угольных предприятиях и предприятиях, прямо или косвенно связанных с угольной промышленностью, составляет около 11 тыс. человек или 25 % от 44 тыс.человек занятых на крупных и средних предприятиях города.

К сожалению, ряд угольных предприятий даже в относительно благоприятные предыдущие годы не смог адаптироваться к рыночным условиям работы и обеспечить свое безубыточное функционирование. Экономическая эффективность работы шахт всецело зависит от уровня цен на внутреннем и мировом рынках. Падение спроса на угольную продукцию, снижении цен на уголь и, как следствие, уменьшение объема товарной продукции отразились на финансово-экономическом состоянии градообразующих предприятий – убытки угольной отрасли составляют 80 % (2,6 млрд. рублей) от всех убытков города [3].

Исходя из вышеизложенного, совершенно очевидно, что угольная промышленность вряд ли может составить в перспективе базовое ядро экономики города. В этой связи возникла острая необходимость в реализации мер по поддержанию угольной отрасли с одновременным форсированием диверсификации экономики.

Премьер-министр РФ Дмитрий Медведев на недавнем инвестиционном форуме в Сочи сказал, что России пора уйти от политики сохранения занятости любой ценой и не бояться сокращения неэффективных рабочих мест. Центр занятости населения предлагает вакансии для трудоустройства на временную и постоянную работу в Ростовской области на предприятия угольной промышленности, в Омской, Новгородской, Новосибирской областях и Краснодарском крае, работу вахтовым методом в Якутии и Тыве.

Помимо этого в 2013 году проведено 23ярмарки вакантных рабочих мест, из них: 13 многопрофильных ярмарок вакансий, 9 отраслевых ярмарок вакансий для граждан, уволенных в связи с ликвидацией ООО «Шахта Коксовая-2», 1 специализированная ярмарка вакансий для женщин. В мероприятиях приняли участие 384 работодателя, представивших 12146 вакансий, 4173 граждан посетили мероприятия в целях поиска подходящей работы, из них – 1872 чел. получили приглашение работодателей, 405 чел.- устроились на работу[2].

Для оказания государственной поддержки моногородам необходимо, чтобы комплексный инвестиционный план модернизации моногорода включал в себя следующие разделы:

1) анализ социально-экономического положения моногорода;
2) выбор целей развития и разработка сценариев развития моногорода;
3) система мероприятий и проектов модернизации моногорода;
4) система управления мероприятиями и проектами модернизации моногорода;
5) ожидаемые результаты реализации мероприятий и проектов модернизации моногорода.

Достижение стратегической цели «Обеспечение устойчивого развития города Прокопьевска на основе диверсификации экономики» будет осуществляться путем реализации следующих мероприятий в период 2010-2020 годов:

– поддержание профильной отрасли – добыча угля;
– развитие инновационных производств (глубокая переработка угля и углехимия);

– развитие информационно-коммуникационных технологий;
– формирование машиностроительного кластера;
– развитие энергетического комплекса;
– развитие строительного комплекса;
- строительство торговых центров;
– развитие малого бизнеса [1].

Чтобы уйти от монозависимости, в Кузбассе созданы новые отрасли. В феврале 2010 года запустили промышленную добычу и переработку метана из угольных пластов. Начал работать Яйский нефтеперерабатывающий завод мощностью 3 млн. т светлых и темных нефтепродуктов в год.

Нельзя не признать, что год от года качество жизни прокопчан пусть небольшими шагами, но всё же меняется в лучшую сторону. Исходя из абсолютно независимого рейтинга России среди моногородов Прокопьевск стабильно находится в «золотой середине».[4]

Малые города выполняют очень важную функцию — они формируют среднестатистический облик России. Часто малые города являются центрами сельского хозяйства — житницей того или иного региона. Поэтому всячески необходимо поддерживать их развитие и помогать в решении проблем.

Список публикаций:

[1] Социально-экономическое развитие Прокопьевского городского округа за 2012 год.
[2] http://www.czn-prk.ru/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1 - Официальный сайт центра занятости населения
[3]Городская электронная газета "Новокузнецк".http://www.novokuznetsk.su/news/city/1359441314
[4]Институт территориального планирования "Урбаника" http://urbanica.spb.ru/?p=1791
[5]Официальный сайт Администрации города Прокопьевска. http://www.pearlkuz.ru/
[6]Сайт Департамента труда и занятости Кемеровской области http://www.ufz-kemerovo.ru/home.aspx
[7]Сайт Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/
[8]Потапова Ю. Антикризисная господдержка шахтерских городов / / Деловой Кузбасс. – 2011. - №12. – С.15-18.
[9]Институт региональной политики www.regionalistica.ru
[10]Министерство региональной политики www.minregion.ru
[11]О моногородах. Информационный портал Кемеровской области http://monogorod.kemobl.ru/;
[12]Сайт Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/
[13]Сайт Департамента труда и занятости Кемеровской области http://www.ufz-kemerovo.ru/home.aspx

УДК 622.274.442

Управление дебиторской задолженностью на примере ООО «Кузбессэнерго»

Паутова Анастасия Юрьевна
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
Кемеровский институт (филиал)
Научный руководитель - Формулевич Янина Васильевна, к.э.н., доц.
pautova.anastasia18@yandex.ru

Актуальность исследования была обоснована тем, что эффективная работа современного предприятия невозможна без хорошо налаженной системы управленческого учета и отчетности на всех уровнях управления. Так как управленческий учет представляет собой систему учета, планирования, контроля, анализа доходов, расходов и результатов хозяйственной деятельности в необходимых аналитических разрезах, оперативного принятия различных управленческих решений в целях оптимизации финансовых результатов деятельности предприятия в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Анализ дебиторской задолженности выявил необходимость и целесообразность внедрения в систему управленческого учета и анализа ОАО «Кузбассэнерго» методики управления данных показателей с учетом рисков. Величина рисков непосредственно влияет на объем неплатежей, качество дебиторской задолженности. В свою очередь, величина дебиторской задолженности сказывается на ее оборачиваемости. Для предприятия, важна оборачиваемость дебиторской задолженности в привязке со скоростью оборота кредиторской задолженности. Если кредиторская задолженность оборачивается быстрее (срок оборота занимает меньше дней) это может привести к кассовым разрывам и, соответственно, к снижению рентабельности предприятия.

Для нивелирования отрицательных последствий рисков дебиторской задолженности целесообразно предложить методику по ее оптимизации, которая состоит из следующих этапов:

1. Расчет вероятности банкротства дебиторов;
2. Оценка качества дебиторской задолженности;
3. Формирование оптимального портфеля дебиторской задолженности с точки зрения рисков;
4. Расчет экономической эффективности применения инструментов управления «плохой» дебиторской задолженностью.

Данная методика широко используется аналитиками московских организаций электроэнергетики. На первом этапе рассчитывается вероятность банкротства тех предприятий, которые являются дебиторами. Для этого могут применяться следующие модели оценки риска банкротства:

• Двухфакторная модель Альтмана;

• Пятифакторная модель Альтмана;

• Модель Р. Таффлера;

• Модель Лиса;

• Модель Бивера;

• Двухфакторная модель прогнозирования банкротства;

• Четырехфакторная модель прогнозирования банкротства.

Данный список не является исчерпывающим, можно использовать и другие модели, итог, который должен быть получен - это адекватная оценка вероятности банкротства компаний-дебиторов. Выбор модели зависит от специфики работы предприятия.

Структура дебиторов предприятия ОАО «Кузбассэнерго» и анализ риска банкротства дебиторов ОАО «Кузбассэнерго» выполнена по двухфакторной модели прогнозирования банкротства и модели Бивера (таблица 1).

Дебиторы	Двухфакторная модель прогнозирования банкротства	Модель Бивера	Вероятность банкротства	Дебиторская задолженность тыс. руб.
ОАО «Алтай энергосбыт»	Z<1,3257	5 лет до банкротства	средняя	81 959
ТСЖ «Удача»	Z<1,3257	год до банкротства	очень высокая	129 835
ОАО «РЭУ»	1,3257<Z<1,55	5 лет до банкротства	высокая	71 389
ТСЖ «Светлое»	Z<1,3257	5 лет до банкротства	высокая	2 402
ОАО «Кузбассэнергосбыт»	Z<1,3257	компания благополучна	низкая	174 122
ООО «ГлавЭнергоСбыт»	1,77<Z<1,9911	компания благополучна	очень низкая	220 000
ОАО «СУЭК»	1,77<Z<1,9911	5 лет до банкротства	средняя	81 495
ОАО «ВСК-Энерго»	1,77<Z<1,9911	компания благополучна	низкая	38 965
ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод»	Z<1,3257	год до банкротства	очень высокая	64 795
ЗАО «Витимэнергосбыт»	Z<1,3257	год до банкротства	очень высокая	44 113

Краткий анализ полученных результатов показал вероятность банкротства предприятий ТСЖ «Удача», ЗАО «Витимэнергосбыт», ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод» на высоком уровне. Из этого следует, что если не предпринять определенных мер по истребованию с таких предприятий дебиторской задолженности, то в дальнейшем она может перейти в невозвратную, что будет носить негативный характер для финансовых результатов предприятия ОАО «Кузбассэнерго». С другой стороны, по отношению к таким предприятиям, как ОАО «Кузбассэнергосбыт», ООО «ГлавЭнергоСбыт», ОАО «ВСК-Энерго», ОАО «Кузбассэнерго» может выбрать менее жесткую стратегию поведения, так как их вероятность банкротства мала, что свидетельствует об их более стабильном экономическом положении.

Ограничивать анализ дебиторской задолженности только расчетом риска банкротства дебиторов было бы неправильно. Зачастую предприятия с повышенными рисками банкротства имеют хорошую платежную дисциплину, и наоборот. Кроме того, результаты расчетов по моделям риска банкротства во многом зависят от открытости предприятий, его правдивости в отчетности, отсутствия двойной бухгалтерии. Для нивелирования этих недостатков анализа риска банкротства мы предлагаем проводить анализ также самой дебиторской задолженности.

На втором этапе сделаем оценку дебиторской задолженности, для этого можно использовать такие методики, как:

• оценка ДЗ методом дисконтированных денежных потоков;

• методика оценки ДЗ С.П. Юдинцева;

• коэффициентная методика определения стоимости ДЗ.

Для управления дебиторской задолженностью с учетом риска в условиях предприятий требуется методика, характерными чертами которой является простота, отсутствие значительной трудоемкости и времяемкости. С учетом этих условий нами выделена наиболее подходящая методика для применения в условиях предприятий - оценка дебиторской задолженности методом дисконтированных денежных потоков. Анализ задолженности дебиторов ОАО «Кузбассэнерго» по отобранной методике проводился по формуле дисконтирования(1):

$$PV = FVi/(l + d)\ n \qquad (1)$$

где PV - текущая стоимость анализируемой дебиторской задолженности;

FVi - номинальная стоимость анализируемой дебиторской задолженности;

n - длительность дебиторской задолженности

d - ставка дисконтирования с учетом срока дебиторской задолженности.

При определении коэффициента дисконтирования ДЗ нами были учтены сроки ДЗ. Расчеты проводились для дебиторской задолженности ОАО «Кузбассэнерго» в 2012 году. Коэффициент дисконтирования и результаты оценки дебиторской задолженности предприятия приведены в таблице 2.

№	Дебиторы	Вероятность банкротства предприятия	Коэффициент дисконтирования	Текущая стоимость ДЗ (тыс.руб.)
1	ОАО «Алтай энергосбыт»	средняя	0,75	61 469,3
2	ТСЖ «Удача»	очень высокая	0,8	103 868
3	ОАО «РЭУ»	высокая	0,75	53 541,8
4	ТСЖ «Светлое»	высокая	0,9	2 161,8
5	ОАО «Кузбассэнергосбыт»	низкая	0,72	125 367,8
6	ООО «ГлавЭнергоСбыт»	очень низкая	0,72	158 400
7	ОАО «СУЭК»	средняя	0,75	61 121,3
8	ОАО «ВСК-Энерго»	низкая	0,75	29 223,8
9	ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод»	очень высокая	0,8	51 836
10	ЗАО «Витимэнергосбыт»	очень высокая	0,9	39 701,7

Как демонстрирует таблица, на коэффициент дисконтирования решающее воздействие при таких сроках задолженности имеет риск банкротства предприятия-дебитора. Сниженный коэффициент дисконтирования 0,72 - 0,75 и, соответственно, повышенный дисконт к дебиторской задолженности, имеют такие предприятия, как ОАО «Алтай энергосбыт», ОАО «РЭУ», ОАО «Кузбассэнергосбыт», ООО «ГлавЭнергоСбыт», ОАО «СУЭК», ОАО «ВСК-Энерго», коэффициент ниже, чем у тех же ТСЖ «Удача», ТСЖ «Светлое», ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод», ЗАО «Витимэнергосбыт». Значительный дисконт объясняется более ранним формированием задолженности от данных дебиторов, а также повышенными рисками перехода задолженности данных предприятий в невозвратную в связи с высокими рисками банкротства. Задолженность второй группы (ТСЖ «Удача», ТСЖ «Светлое», ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод», ЗАО «Витимэнергосбыт»)отличается более короткими сроками и сниженными рисками банкротства предприятий, имеет более высокие коэффициенты дисконтирования и, соответственно, характеризуется меньшим дисконтом.

На основе оценки дебиторской задолженности методом дисконтированных денежных потоков с учетом анализа рисков банкротства дебиторов проводится оптимизация портфеля дебиторской задолженности с целью минимизации риска невозврата и ускорения оборачиваемости дебиторской задолженности.

Третий этап предлагаемой нами методики оптимизации дебиторской задолженности заключается в формировании оптимальной структуры портфеля дебиторской задолженности.

Для моделирования портфеля мы предлагаем использовать метод Монте-Карло, численный метод решения различных задач при помощи моделирования случайных событий, на основании результатов первого и второго этапов. В качестве исходных данных для метода нами применяется текущая стоимость дебиторской задолженности с учетом риска банкротства дебиторов. Очевидно, что большее процентное содержание в портфеле будет тех предприятий, вероятность банкротства которых сравнительно мала, а дебиторская задолженность является значительной (с учетом коэффициента дисконтирования) в портфеле предприятия. Для моделирования портфеля нами применена надстройка к Excel Monte-Carlo 6.0, которая позволяет автоматизировать использование метода Монте-Карло. Результаты моделирования оптимального портфеля дебиторской задолженности ОАО «Кузбассэнерго», а также исходные данные для моделирования приведены в таблице 3.

№	Дебиторы	Коэффициенты дисконтирования	Вероятность банкротства предприятия	Процентное содержание в портфеле
1	ОАО «Алтай энергосбыт»	0,75	средняя	6%
2	ТСЖ «Удача»	0,8	очень высокая	6%
3	ОАО «РЭУ»	0,75	высокая	6%
4	ТСЖ «Светлое»	0,9	высокая	11%
5	ОАО «Кузбассэнергосбыт»	0,72	низкая	4%
6	ООО «ГлавЭнергоСбыт»	0,72	очень низкая	17%
7	ОАО «СУЭК»	0,75	средняя	16%
8	ОАО «ВСК-Энерго»	0,75	низкая	19%
9	ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод»	0,8	очень высокая	6%
10	ЗАО «Витимэнергосбыт»	0,9	очень высокая	9%

На основании смоделированного оптимальной структуры портфеля дебиторской задолженности предприятие может изменить принципы политики продаж и политики работы с заказчиками. Как демонстрирует таблица 3, наиболее привлекательными для сотрудничества являются компании ТСЖ «Светлое», ООО «ГлавЭнергоСбыт», ОАО «СУЭК», ОАО «ВСК-Энерго», ЗАО «Витимэннергосбыт». Перечисленные предприятия либо имеют высокий коэффициент дисконтирования, например ТСЖ «Светлое», ЗАО «Витимэнергосбыт», либо имеют невысокий риск банкротства. Так, ЗАО «Витимэнергосбыт», несмотря на высокий риск банкротства, ведет активную деятельность по возврату своей задолженности ОАО «Кузбассэнерго»; в 2011 году дебиторская задолженность ЗАО «Витимэнергосбыт» составляла 245 728 тыс. руб., к 2012 году она была уже 44 113 тыс. руб.. Предприятия, такие как ТСЖ «Удача», ОАО «РЭУ» доля которых в портфеле невелика, а их дебиторская задолженность отличается невысоким качеством, исключать из числа заказчиков либо списывать их задолженность в невозвратную, по нашему мнению, нецелесообразно. К таким заказчикам можно применить инструменты работы с невозвратной дебиторской задолженности:

• услуги юридической фирмы;

• взыскание долга через суд;

• факторинг.

На заключительном, четвертом этапе предлагаемой нами методики оптимизации дебиторской задолженности производится расчет экономического эффекта от использования методики с учетом применения инструмента управления «плохой» задолженностью.

Нами проведена оценка экономической целесообразности применения различных инструментов работы с дебиторской задолженностью. Для отбора возможных инструментов мы предлагаем использовать форму, образец которой представлен в таблице 4.

Дебитор	Коэф. диск.	Итоговая оценка задолженности (тыс. руб.)	Сумма задолженности (тыс. руб.)	Вероятность банкротства предприятия	Процентное содержание в портфеле	Кэ.э. с учетом метода взыс-кания
ОАО «Алтайэнергосбыт»	0.75	61 469,30	81 959	средняя	6%	1119,7
ТСЖ «Удача»	0,8	103 868	129 835	очень высокая	6%	1773,7
ОАО «РЭУ»	0,75	53 541,80	71 389	высокая	6%	975,3
ТСЖ «Светлое»	0,9	2 161,80	2 402	высокая	11%	95,3
ОАО «Кузбассэнергосбыт»	0,72	125 367,80	174 122	низкая	4%	2378,7
ООО «ГлавЭнергоСбыт»	0,72	158 400	220 000	очень низкая	17%	3005,5
ОАО «СУЭК»	0,75	61 121,30	81 495	средняя	16%	1113,3
ОАО «ВСК-Энерго»	0,75	29 223,80	38 965	низкая	19%	532,3
ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод»	0,8	51 836	64 795	очень высокая	6%	885,2
ЗАО «Витимэнергосбыт»	0,9	39 701,70	44 113	очень высокая	9%	602,6

Для остальных дебиторов ОАО «Кузбассэнерго» на основе оценки экономической эффективности отобраны наиболее оптимальные инструменты управления дебиторской задолженностью. Результаты представлены в таблице 5.

Дебиторы	Взыскание дебиторской задолженности
ОАО «Алтайэнергосбыт»	Взыскание долга через суд
ТСЖ «Удача»	Услуги юридической фирмы
ОАО «РЭУ»	Взыскание долга через суд
ТСЖ «Светлое»	Ожидание
ОАО «Кузбассэнергосбыт»	Услуги юридической фирмы
ООО «ГлавЭнергоСбыт»	Услуги юридической фирмы
ОАО «СУЭК»	Взыскание долга через суд
ОАО «ВСК-Энерго»	Взыскание долга через суд
ОАО «РУСАЛ Красноярский Алюминиевый Завод»	Взыскание долга через суд
ЗАО «Витимэнергосбыт»	Услуги юридической фирмы

Предложенная методика управления дебиторской задолженностью с учетом рисков позволяет эффективно управлять дебиторской задолженностью ОАО «Кузбассэнерго», что будет способствовать повышению ликвидности и рентабельности деятельности предприятия в целом.

Создание компании, упрощающей систему по осуществлению предпринимательской деятельности

Пашоян Гоар Андраниковна
Российский Экономический Университет имени Г. В. Плеханова
Кемеровский институт (филиал)
pashoyan2011@mail.ru

Процветанию экономики в России послужит создание единой фирмы, через которую будут открываться различные предприятия, организации.

Выше сказанное демонстрирует, что одними из главных критериев развития национальной экономики являются инновации в сфере малого бизнеса. На данный момент в России, для начала осуществления какой-либо деятельности, необходимо оформление множества документов, что занимает огромное количество времени, усложняя при этом весь процесс.

Начинающих бизнесменов настораживают некоторые особенности индивидуального предпринимательства и заставляют лишний раз подумать, прежде чем открыть собственное дело в данной организационной форме.

Самый главный минус индивидуального предпринимательства в том, что предприниматель отвечает всем своим имуществом по обстоятельствам связанным с его экономической деятельностью. Это положение требует, чтобы предприниматель ответственно подходил к ведению своего бизнеса. Сводил все возможные риски к минимуму. К сожалению, без рисков, все равно, невозможно вести бизнес.

Так же существуют виды деятельности, которые не может осуществлять индивидуальный предприниматель. Рынок сбыта несколько сужается для ИП, потому что крупные организации и некоторая часть потребителей не воспринимают их серьезно. Следовательно, необходимо создать единую фирму, через которую будут открываться все организации. Данное действие позволит избежать одну из главных причин (выше указанную), являющихся преградой для процветания малого бизнеса в России. Такая фирма будет регулировать процесс создания предпринимательской деятельности, а также упрощать все действия, вплоть до сокращения затрат времени на открытие фирмы до 15 минут. Организация "X", через которую будут осуществляться открытия абсолютно всех организаций на территории России, будет функционировать также, как и подобная фирма "Spring" в Сингапуре.

Рассмотрим подробнее функционирование предпринимательской деятельности в Сингапуре. Компания в Сингапуре — это альтернатива не только уже ставшим классическими - Голландии и Люксембургу (отсутствие налога на исходящие дивиденды у источника, отсутствие налога на прирост капитала и 74 СИДН), но и главному офшорному центру азиатского региона – Гонконгу.

Обладая многими привлекательными чертами офшорных зон, такими как: территориальный принцип налогообложения, отсутствие правил об иностранных контролируемых компаниях и высокий уровень конфиденциальности в банковской сфере, Сингапур, тем не менее не присутствует ни в одном из так называемых «черных списков» низконалоговых юрисдикций и офшоров, включая и российский перечень Минфина, включающий в себя такие финансовые центры как Гонконг и ОАЭ.

Основным вариантом применения Сингапурской компании – является холдинговая структура. К настоящему моменту Сингапур уже заключил 74 СИДН, что делает его удобным партнером для многих стран. Другое огромное преимущество этой юрисдикции – отсутствие налога на прирост капитала. То есть существует возможность создать бизнес в Сингапуре, развить его, а затем продать, оставив всю выручку в своем распоряжении.

Банковский сектор Сингапура является одним из самых стабильных в мире, по оценкам аналитиков, при сохранении нынешних темпов роста объема размещенных средств под управлением Сингапур может обогнать по этому показателю Швейцарию уже к 2015 г. Ключевым отличием банков Сингапура от европейских – является отсутствие сильного внешнего давления, вынуждающего последних идти на раскрытие информации о клиентах.

Также, на сегодняшний день Сингапур - едва ли не единственная страна в мире, куда можно переехать, став директором местной компании. Общие расходы на оформление переезда составляют незначительную сумму, в сравнении с затратами на переезд в Европу или Америку. Таким образом, Сингапур является одной из наиболее привлекательных стран для бизнес-эмиграции. А наличие школ и университетов мирового уровня делает переезд еще более интересным для родителей, желающих обеспечить будущее своим детям.

Для подробного ознакомления о функционировании сингапурских компаний, необходимо рассмотреть их основные характеристики, такие как:

- Допускается регистрация компании с 100%-ыми иностранными инвестициями;
- Минимальная сумма оплаченного капитала – 1 сингапурский долл., при этом акции выпускаются без указания номинальной стоимости (par value), акционерный капитал может быть сформирован в любой валюте;
- Создание компании за 1 день;
- Престижность юрисдикции;
- Минимальные условия: 1 акционер и 1 директор;
- Для частных освобожденных компаний в течение первых трех лет деятельности ставка налога 0% на первые S$100 000 налогооблагаемого дохода, на следующие 200 000 сингапурских долл. дохода применяется половина стандартной ставки.
- Стандартная ставка на налогооблагаемый доход в размере 18% на доход более 300 тыс. сингапурских долл. в год. Начиная с 2010 налогового года фиксированная ставка налога на доход компаний составила 17% (т.е. на доход, полученный в течение финансового года, который закончится в течение 2009 календарного года);
- Возможность получить освобождение от обязательного аудита (при соблюдении ряда условий);
- Территориальный принцип налогообложения: если менеджмент компании находится за пределами Сингапура, прибыль от иностранных источников не подлежит налогообложению в Сингапуре, при условии что она не переводится в Сингапур;
- Для российских учредителей — возможность получить освобождение от налогообложения полученных дивидендов в РФ при стратегическом участии согласно российскому налоговому законодательству и пользоваться договором об избежании двойного налогообложения, заключенным между Сингапуром и РФ;
- Нулевая ставка налога на доходы от прироста и реализации капитала (capital gains) и дивиденды (dividends) в целом;
- Рабочие визы (EntrePass, EmploymentPass), доступные для владельцев и директоров компаний, желающих переселиться в Сингапур для управления сингапурской компанией;
- Отсутствие валютного регулирования и ограничений на репатриацию прибыли.

Для рентабельного существования организации "X" необходимо также снизить до минимума налоги на осуществление малого бизнеса, как для российский компаний, так и для иностранных, что в свою очередь привлечет организации из других стран, и в последствии на территории России образуется обшор - финансовый центр, привлекающий иностранный капитал путём предоставления специальных налоговых и других льгот иностранным компаниям, зарегистрированным в стране.

Одним из основных способов функционирования данной организации станет осуществление деятельности посредством интернета, то есть любую фирму можно будет открыть за 15 минут через интернет, что в свою очередь многократно облегчит процесс регистрации. Любой гражданин, обладающий минимальными знаниями работы с интернетом, сможет осуществить данное действие, если все-таки возникнут проблемы, фирма "X" поможет вам решить их. Для иностранных организаций понадобится чуть больше времени, максимальные затраты которого составят 1 час. Зарегестрироваться иностранной компании на территории России также можно через интернет.

Данная компания "X" привлечет множество иностранных фирм, во-первых, как выше было сказано, низкими налоговыми ставками, во-вторых, простотой открытия организации. Эти изменения будут являться большим вкладом в развитие национальной экономики страны.

Развитие малого бизнеса также приведет страну к превосходной финансовой инфраструктуре, политической стабильности и образованию правовой системы мирового уровня. Рост транснациональных корпораций будут иметь представительства в России, что является большим плюсом. При внедрении низких налоговых ставок для успешного процветания необходимо также ввести систему поощрений, направленный на привлечение международных инвесторов: беспошлинный перевод прибылей и репатриация капиталов, гарантии капиталовложений, освобождение от налога на процент по банковским вкладам для иностранных подданных, временно проживающих в стране, освобождение от двойного налогообложения.

В общем, необходимо сделать все, совершенствуя сферу малого бизнеса, для развития национальной экономики и привлечения инвестиций из-за рубежа.

Фирма "X" будет являться единственным, главным и самым рентабельным координатором всех действий в области развития малого бизнеса.

УДК 332.832.22

О реализации федеральной целевой программы «Жилище»

Потемкина Кристина Павловна
Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева
Научный руководитель - Шебукова Анна Сергеевна, к. т. н.
potemkina_kris@mail.ru

Одной из первостепенных проблем Российской Федерации в целом и отдельных регионов, районов и городов, и города Кемерово, в частности, – является проблема обеспечения граждан жильем. Органы власти в соответствии с действующим законодательством призваны улучшать качество и уровень жизни граждан РФ. Однако, без улучшения жилищных условий, повысить уровень жизни достаточно сложно. Данная проблема связана не только с интенсивностью процесса урбанизации, но и с улучшающейся демографической ситуацией в стране за последние годы.

Повышение качества жизни населения можно оценить по уровню развития социальной сферы услуг, которая представляет собой совокупность следующих категорий: образование, культура, здравоохранение, социальное обеспечение, физическая культура, общественное питание, жилищно-коммунальное обслуживание, пассажирский транспорт, связь. Именно в сфере жилищного обслуживания в наибольшей мере проявляются социальные отношения, которые связаны со структурой и с жизнью общества в целом.

В России еще в первой половине XX в. сложилось неблагоприятное положение с обеспечением населения благоустроенным жильем. Особенно остро данная проблема стоит для городского населения. На одного горожанина жилой площади приходилось в 4 раза меньше рациональной нормы обеспеченности жильем. Только с 50-х гг. началось широкомасштабное строительство благоустроенного жилья. В 2005 г., в среднем, приходилось на одного жителя 20,8 м^2. Однако свыше 4 млн. семей (включая одиночек) состояли на учете на получение жилья. Уровень обеспеченности жильем в России достаточно скромен, если сравнивать с мировым опытом. К началу 2012 г. в среднем на одного человека в РФ приходилось примерно 23 м^2 жилья, что в 2-3 раза ниже аналогичного показателя в развитых странах. Так, в США обеспеченность жильем составляет около 75 м^2/чел., в Великобритании – 62 м^2, Германии – 45 м^2 [2].

Общая площадь жилищного фонда Российской Федерации составляет около 3,3 млрд м^2. Наиболее интенсивный рост его объема пришелся на 70-80-е гг. прошлого века, когда ежегодно в эксплуатацию вводилось 59-76 млн. м^2 общей площади жилья. Только за последние 10 лет существования СССР жилищный фонд России увеличился почти в 1,5 раза. С 1992 г. ввод жилья стал быстро сокращаться и в течение 12 лет варьировался в пределах 30-41 млн. м^2 в год. Восстановление объемов строительства началось лишь в 2005г., однако пока они существенно ниже «пиковых» показателей советского периода. За период 2005-2011гг. жилищный фонд страны вырос всего на 11,25%.

В современных условиях развитие жилищной серы невозможно без государственно-частного предпринимательства, основой которого является государственный заказ. Государственный заказ представляет собой форму государственного регулирования экономических связей, при которой государство выступает в роли заказчика при строительных работах, при покупке товаров, услуг и др. Государственный заказ финансируется за счет государственного бюджета и направлен на удовлетворение общегосударственных нужд. Выгодность таких заказов обеспечивается: договорной ценой; материальными ресурсами в количестве и в пределах заключенного договора; льготами по налогу на прибыль.

Правовыми основами государственно-частного предпринимательства служит система правовых норм, установленных Гражданским кодексом Российской Федерации. Так, широко используются договоры подряда (гл. 37 «Подряд»). В ст. 702 этой главы отмечается, что по договору подряда одна сторона (подряда) обязуется выполнить по заданию другой стороны (заказчика) определенные работы и сдать ее результат. А заказчик обязуется принять результат работы и оплатить ее. Эти положения применимы к отдельным видам договора подряда: бытовой подряд, строительный подряд, подряд на выполнение проектных и изыскательских работ, подрядные работы для государственных нужд.

В Гражданском кодексе Российской Федерации выделяется особая группа статей (гл. 37 §5), посвященных подрядным работам для государственных или муниципальных нужд. Здесь, в частности, установлено, что подрядные строительные работы, проектные и изыскательские работы, предназначенные для удовлетворения государственных или муниципальных нужд, осуществляются на основе государственного или муниципального контракта на выполнение заказанных подрядных работ. По такому контракту подрядчик обязуется выполнить работы строительные, проектные и другие, связанные со строительством и ремонтом объектов производственного и непроизводственного характера. Подрядчик должен передать их государственному и муниципальному заказчику, а заказчик обязуется принять выполненные работы и оплатить их или обеспечить их оплату (ст. 763 ГК РФ). В дальнейших статьях конкретизируются положения о контрактах такого рода [1].

Жилищный вопрос остается самым острым и болезненным для многих граждан нашей страны. Например, в 2007 г. государство выделило на переселение жильцов из ветхих домов и на капитальный ремонт жилья (на срок до 1 января 2012 г.) 250 млрд. руб. Распределять и контролировать денежные отношения был призван созданный Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства. Однако, данных средств и усилий для существенного изменения ситуации оказалось не достаточным. Для решения вопроса обеспечения нуждающегося населения жильем была создана федеральная целевая программа «Жилище». Данная программа является основным инструментом реализации приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Основные цели программы: формирование рынка доступного жилья экономкласса, отвечающего требованиям, энергоэффективности и экологичности, выполнение государственных обязательств по обеспечению жильем категорий граждан, установленных федеральным законодательством.

В 2011 г. после окончания в России мирового финансового и экономического кризиса наблюдалось увеличение объемов и улучшение условий кредитования жилищного строительства. Так, в Кузбассе принята и работает программа «Жилище», а также действует закон «О предоставлении долгосрочных целевых жилищных займов, жилищных субсидий и развитии ипотечного жилищного кредитования». За 5 лет реализации закона более 1,5 тысяч молодых кузбасских семей получили кредиты на строительство и приобретение жилья.

Общий объем финансирования Программы в 2011 - 2015 годах составит 620,69 млрд. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета - 291,15 млрд. рублей; за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов - 109,96 млрд. рублей; за счет средств внебюджетных источников 219,58 млрд. рублей, в том числе за счет средств инвесторов - 0,39 млрд. рублей, молодых семей - 219,19 млрд. рублей. Таким образом, лимиты зафиксированы Постановлением правительства РФ от 17 декабря 2010 года № 1050 «О федеральной целевой программе «Жилище» на 2011-2015 годы».

После принятия национального проекта «Жилье» приоритетными явились три направления деятельности Правительства:

1) улучшение жилищных условий молодых семей. Конкретным этапом реализации этого направления стало в 2008 г. содействие в приобретении или строительстве жилья 182 тыс. молодых семей.

2) увеличение объемов ипотечного жилищного кредитования. Этот объем значительно возрос: он составил в 2006 г. около 263 млрд руб., а в 2008 г. – 600 млрд руб.

3) увеличение объемов жилищного строительства. В проект были включены расходы на выполнение государственных обязательств по обеспечению жильем увольняемых военнослужащих, работников органов внутренних дел, участников Великой Отечественной войны, граждан, выезжающих из районов Крайнего Севера. Предусматривалось выделение денег на переселение граждан из аварийного жилищного фонда, капитальный ремонт многоквартирных домов, а также инвестирование в развитие и модернизацию инфраструктуры (коммунальной, социальной, инженерной).

Ситуация на рынке жилья в Кемеровской области, и в городе Кемерово, в частности, отражает общероссийские тенденции. По данным ежемесячного мониторинга эффективности деятельности органов власти, больше всего жилья (в квартирах сделан первичный ремонт и установлены пластиковые окна) на одного жителя введено в Полысаево, Краснобродском, а также в Кемеровском, Новокузнецком, Таштагольском, Яйском и Тисульском районах. Наименее активно строится жилье в Калтане, Юрге, Белово, Киселевске, Новокузнецке. Там темпы ввода нового жилья ниже российских и областных показателей. Сейчас на одного кузбассовца приходится более 22 м^2 жилья. Наибольшая обеспеченность населения жильем зафиксирована в городах Мыски, Калтан, Киселевск, а также в Яйском, Тяжинском и Ижморском районах, наименьшая - в Тайге, Кемерово, Междуреченске, Крапивинском, Мариинском и Промышленновском районах.

За период с 2010 по 2012 год на реализацию ФЦП «Жилище» на Кемеровскую область было выделено более 8 % всех ассигнований, т.е. данная программа занимала наибольший удельный вес в объеме финансирования всех целевых программ. Исключение составил 2012 год, когда больше всего средств

направили на развитие транспортной инфраструктуры. В 2012 году на реализацию программы в Кузбассе было выделено 436,13 млн. руб. [3]

В настоящее время на территории Кемеровской области в рамках действующего законодательства возможны несколько вариантов решения жилищных проблем для льготных категорий граждан:

1. Получение льготного жилищного займа (или социальной выплаты) из средств областного бюджета в соответствии с Законом Кемеровской области от 16.05.2006 № 58-ОЗ «О предоставлении долгосрочных целевых жилищных займов, социальных выплат на приобретение жилых помещений и развитии ипотечного жилищного кредитования» и Законом Кемеровской области от 30.04.2013 № 47-ОЗ «О предоставлении займов и социальных выплат многодетным семьям».
2. Получение социальной выплаты в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.12.2010 № 1050 «О федеральной целевой программе «Жилище» на 2011-2015 годы» и подпрограммой «Обеспечение жильем молодых семей».

Списки льготных категорий граждан, порядок постановки на очередь, нормативы по жилплощади, а также порядок для получения займов и многое другое установлено законом Кемеровской области от 16.05.2006 № 58-ОЗ (ред. от 04.02.2014) «О предоставлении долгосрочных целевых жилищных займов, социальных выплат на приобретение жилых помещений и развитии жилищного кредитования».

На городском уровне вопросы управления жилищным муниципальным фондом находятся в ведении комитета по жилищным вопросам администрации города Кемерово. Комитет по жилищным вопросам является отраслевым структурным подразделением администрации и создан с целью реализации полномочий органов городского самоуправления в сфере жилищных вопросов. Комитет функционирует в целях реализации конституционных прав граждан на жилище (ст. 40 Конституции Российской Федерации). В том числе данный комитет регулирует одну их сфер социальных услуг – социальные отношения, непосредственно выражающие образ и уровень жизни людей, их благосостояния и потребления.

По учетными данными комитета по жилищным вопросам администрации города Кемерово по состоянию на 01.01.2014 в администрации города Кемерово, (включая территориальные управления Центрального, Ленинского, Заводского, Рудничного, Кировского районов), в очереди на получение жилья или улучшение жилищных условий в общем консолидированном списке очередников состоят 5334 семей, в том числе 231 семья, нуждающихся в жилье и ожидающих его предоставления в течение более 10 лет. Речь идет о предоставлении льготных займов и социальных выплат.

Среди них в отдельные списки очередников выделена категория "молодые семьи". Правовой основой формирования обособленных списков граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий, на территории Кемеровской области и в частности в г. Кемерово по категории "молодая семья" подпрограмма «Обеспечение жильем молодых семей». Претендовать на социальную выплату может молодая семья, брак которой зарегистрирован, а возраст супругов не превышает 35 лет. Помимо этого, семья должна быть признана нуждающейся в улучшении жилищных условий, то есть на 1 человека должно приходиться менее 10 квадратных метров общей площади жилого помещения. Молодая семья может направить социальную выплату на первоначальный взнос при получении жилищного кредита или на гашение ипотечного кредита. Так, за период реализации подпрограммы 2011 - 2013 годы на территории города Кемерово 27 молодых семей улучшили свои жилищные условия за счет предоставления социальных выплат. В соответствии с подпрограммой молодые семьи имеют право на получение социальной выплаты для приобретения жилого помещения или строительство индивидуального жилого дома.

По состоянию на 01.01.2014 в городе Кемерово в очереди на улучшение жилищных условий состоят 2722 молодых семьи, т.е. более 50 % от всех очередников. Молодые семьи выразили желание участвовать в долевом совместном финансировании расходов по приобретению жилья, улучшению жилищных условий, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым действующим жилищным законодательством к категории нуждающихся в жилье.

Однако, ситуация остается достаточно напряженной в связи с тем, что существовал дефицит промышленных мощностей (дефицит цемента составлял 20 млн т. на 2012 год), имел место мировой экономический кризис и высоки темпы урбанизации.

Подводя итоги, можно сделать заключение о том, что целевая программа «Жилище», действительно, является приоритетной и актуальной. К сожалению, банковские услуги по предоставлению ипотечных займов не всегда доступны для граждан, имеющих скромные доходы. Данная программа ставит перед собой цель – снизить социальное напряжение по вопросам жилья, однако, как показывает практика, нуждающихся граждан в

адресной помощи по вопросам улучшения жилищных условий с каждым годом все больше, а ресурсы как на местном, региональном, так и на федеральном уровне – ограниченны. Данная проблема требует дальнейшего рассмотрения и выработки новых стратегических решений.

Список публикаций:

[1] *Гражданский кодекс Российской Федерации, глава 37*

[2] *Обзор рынка российского жилищного строительства на сайте РБК // [электронный ресурс]/ URL: http://marketing.rbc.ru/reviews/realty/chapter_1_1.shtml*

[3] *Ершова Н.Н. Реализация федеральных целевых программ в Кемеровской области // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2013. № 7 [Электронный ресурс]. URL: http://ekonomika.snauka.ru/2013/07/2864.*

УДК: 332.012.2

Современные тенденции социально-экономического развития Кемеровской области

Шебукова Анна Сергеевна

Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева

ashebukova@mail.ru

Мобильность, адаптивность и планомерность – одни из ключевых понятий современного управления. Современные тенденции развития обозначили потребность в поиске эффективных инструментов управления социально-экономическим развитием РФ и ее субъектов. В связи с этим были предприняты конкретные меры по переходу к устойчивому развитию страны. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года была разработана с целью уравновесить развитие разноплановых регионов. Региональные власти в соответствии с данной концепцией провели активную работу по подготовке и принятию стратегий устойчивого развития вверенных им субъектов.

Кемеровская область – ведущий промышленный субъект Российской Федерации. По совокупности природно-климатических, географических условий, обеспеченности квалифицированными кадрами и прочих факторов Кемеровская область является уникальным субъектом Российской Федерации. Общая площадь региона 95,7 тыс. кв. км, население: 2,84 млн. чел (85% городское), ВРП по данным 2012 года (по данным Росстата) 62,6 трлн. руб. К тому же в Кемеровской области добывают более 50% угля в РФ.

Для области характерен средний уровень экономического развития и инвестиционной активности. В рейтинге инвестиционной привлекательности Кемеровская область относится к группе «средний потенциал – умеренный риск». Данный рейтинг позволяет Кемеровской области сохранять лидирующие позиции по объему инвестиций в основной капитал среди регионов Сибирского федерального округа.

Не смотря на высокую оценку региона в целом, внутри региона сохраняется дифференциация муниципальных образований по уровню социально-экономического развития. В связи с этим важно своевременно выявлять проблемные территории и мобилизовать силы для вывода их из депрессивного состояния. Сопоставление результатов позволяет разделить города и районы области на три группы. В первую группу входят муниципальные образования относительно благополучные: стабильная ситуация на рынке труда, финансовые показатели организаций и значительный объем инвестиций, активное участие во внешнеэкономической деятельности (например, города Кемерово и Новокузнецк). Во вторую группу – территории со средним уровнем развития, отстающие по отдельным показателям. В третью, соответственно, муниципальные образования со сложной социально-экономической ситуацией, требующие особого внимания со стороны региональных властей, которые отстают по всем блокам показателей (например, Ижморский, Тисульский, Мариинский районы).

Два самых крупных города Кемеровской области (Кемерово и Новокузнецк) занимают лидирующее положение по численности населения, привлечению инвестиций. Причем потребительские товары, реализуемые на рынках, чаще всего являются импортными. К сожалению, импортозамещающие производства потребительских товаров не развивались в последние годы, что привело к «вымыванию» широкого спектра товаров, производимых в субъектах РФ с внутреннего рынка Кемеровской области. Данное явление объясняет технологическое отставание региона, низкий уровень инновационного развития, который повышает риск производства морально устаревшей продукции, что ставит под угрозу конкурентоспособность региональной экономики.

Основными причинами неоднородности и неравномерности развития экономики отдельных территорий являются: экономическая специализация и неразвитость социально-экономического потенциала территории, зависимость экономики и бюджетного сектора региона от колебаний на мировых рынках угля и металлов. А также в отдельную группу выделяют экологические риски, которые приводят к усилению антропогенного воздействия на природу (загрязнения вод, выбросы в атмосферу, нарушение земель, токсичные отходы) что в совокупности ведет к снижению инвестиционной привлекательности региона. Кроме того, отсутствие унифицированной эффективной системы мониторинга регионального развития усложняет расчеты, в связи с эти остаются элементы субъективности анализа, что снижает уровень объективности отражения реальной ситуации.

На современном этапе сформулирован ряд проблем, затрудняющий процессы устойчивого развития российских регионов. Среди них, основными указаны деформации в институциональной среде и экономической подсистеме, а также низкий уровень капитализации человеческого фактора и слабое восприятие инноваций, в числе результирующих проблем обозначены разбалансированность и неустойчивость развития современных региональных систем, а также существенное замедление темпов движения российского общества к инновационной экономике.

В соответствии с общероссийскими тенденциями развития была разработана общая система прогнозных и программных документов по социально-экономическому развитию, а также были приняты к реализации несколько программ развития региона и приоритетных национальных проектов: Стратегии социально-экономического развития Кемеровской области до 2025 года; Долгосрочная целевая программа «Развитие субъектов малого и среднего предпринимательства в Кемеровской области» на 2013 – 2015 годы; Долгосрочная целевая программа «Модернизация здравоохранения Кемеровской области»; Долгосрочная целевая программа «Оптимизация развития транспорта и связи в Кемеровской области»; Долгосрочная целевая программа «Повышение инвестиционной привлекательности Кемеровской области» на 2012-2014 гг.; Приоритетные национальные проекты: «Здоровье», «Образование», «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», «Развитие АПК» и приоритетного регионального национального проекта «Культура» и ряд других.

Все вышеперечисленные программы направлены на создание благоприятных условий для повышения качества и уровня жизни населения на территории Кемеровской области путем стимулирования экономического роста, модернизации инфраструктур, поддержки социальной сферы и повышения эффективности предоставляемых государственных услуг. К тому же, все эти программы носят стратегический характер, а достижение конкретных результатов возлагается на местный уровень. В связи с этим актуальным является

Диверсификация экономики в долгосрочной перспективе должна обеспечить переход к устойчивому экономическому развитию региона и минимизировать риски, связанные с доминирующим положением добывающих отраслей и первичной переработки сырья.

Возможным направлением развития Кузбасса является инновационно-технологическая модернизация базового сектора экономики области (угольной промышленности, металлургии, химии, горнодобывающего производства), а также его глубокая диверсификация (увеличение производства товаров с высокой долей добавленной стоимости – «движение в сторону глубоких переделов»), превращение в ведущий российский центр технологического обеспечения горнодобывающей промышленности.

Достижение поставленных задач поддерживается привлеченными инвестициями, финансовой поддержкой областных властей и лояльностью населения по их реализации. Самым главным резервом Кемеровской области были и остаются инвестиции. Каждый миллиард инвестиций, направленный в экономику, создает дополнительно 250 новых рабочих мест и обеспечивает 200 млн. рублей налогов.

Прошедший 2012 год стал благоприятным по инвестициям. В целом в развитие экономики области направлено более 250 млрд. руб., а также 44 млрд. руб. иностранных инвестиций. Для привлечения инвесторов, принимаются областные законы, по которым предоставляются максимальные льготы. Кроме того, в области действуют три особые экономические зоны с благоприятным режимом ведения инвестиционной деятельности. В 2013 году за счет привлеченных инвестиций планируется осуществить введение в эксплуатацию еще 5 предприятий, оборудованных по современным стандартам технологии и безопасности. Данные мероприятия благотворно отразятся на экономике региона и со стороны роста ВРП, и со стороны трудоустройства, отчислений в бюджет и повышение социальной стабильности.

Все эти вопросы взаимодействия властей всех уровней, своевременность принятия законов, развитие промышленной и городской инфраструктуры, повышение уровня и качества жизни граждан являются актуальными. В связи с этим, далеко идущие планы по ускорению социально-экономического развития отдельных территорий необходимо поддерживать на муниципальном, региональном и федеральном уровнях.

6. Энергетика

УДК 621.316.1.05

Однофазное повторное включение линии ПС Магистральная – ПС Сомкино 500 кВ

Блаженкова Мария Ивановна
Томский политехнический университет
Шестакова Вера Васильевна, к.т.н.
Mashka9a82@sibmail.com

В сетях высокого напряжения, работающих с глухозаземленной нейтралью, помимо трехфазного применяется также однофазное автоматическое повторное включение (ОАПВ). Применение ОАПВ в таких сетях обусловлено тем, что доля однофазных КЗ значительно выше, чем других видов повреждений (в среднем 70–90% общего числа КЗ, поэтому для ликвидации неустойчивого повреждения на линии достаточно отключить с обеих сторон только одну поврежденную фазу с последующим ее автоматическим повторным включением. При этом две другие неповрежденные фазы в цикле ОАПВ остаются в работе [1].

При отключении одной фазы в цикле ОАПВ электрическая связь между энергосистемами полностью не нарушается, а сохраняется по двум оставшимся неповрежденными фазам, что позволяет сохранить устойчивость электропередачи. Благодаря этому ОАПВ особенно эффективно на дальних и одиночных транзитных линиях. Кроме того, поскольку в цикле ОАПВ синхронизм не нарушается, то повторное включение отключившейся фазы происходит с меньшим возмущением в энергосистеме, т.е. практически без значительных толчков уравнительного тока и длительных качаний.

В случае применения ОАПВ на линиях с односторонним питанием обеспечивается непрерывное электроснабжение ответственных потребителей в цикле ОАПВ. При допустимости длительного неполнофазного режима ОАПВ позволяет сохранить линию в работе, когда имеет место устойчивое КЗ, путем перевода ее в режим работы по схеме две фазы – земля [1].

К достоинствам ОАПВ следует отнести также меньшее количество операций, осуществляемых каждым выключателем.

К основным недостаткам однофазного АПВ следует отнести:

– сложность устройств ОАПВ, вызванную наличием избирательных органов поврежденной фазы и пофазным управлением выключателями;

– перевод линии на длительную работу по схеме две фазы – земля требует решения комплекса весьма сложных вопросов, связанных с возникающим неполнофазным режимом, приводит к дополнительному усложнению релейной защиты и автоматики сети;

– влияние несимметрии на работу генераторов, двигателей и линий связи, а также необходимость установки дополнительного трехфазного АПВ или же выполнения комбинированного АПВ, поскольку устройства ОАПВ по принципу действия не работают при междуфазных повреждениях.

Кроме выявления, отключения и последующего повторного включения поврежденной фазы при однофазных КЗ, на устройства ОАПВ возлагаются следующие функции:

– в случае неуспешного однократного ОАПВ производить либо отключение всех трех фаз без последующего повторного включения, либо перевод линии в режим длительной работы двумя фазами, если такой режим допускается;

– производить отключение трех фаз и запрещать повторное включение при междуфазных КЗ при возникновении повреждения в неполнофазном режиме, а также в случае отказа в работе избирательных органов поврежденной фазы;

– осуществлять вывод из работы релейных защит, не отстроенных от неполнофазных режимов, которые могут ложно сработать в цикле ОАПВ из-за возникающей при отключении одной фазы несимметрии токов и напряжений.

Следует отметить, что условия деионизации среды в месте повреждения при ОАПВ существенно ухудшаются за счет емкостной связи отключившейся фазы с оставшимися в работе. Это приводит к увеличению времени деионизации среды по сравнению с трехфазным АПВ, что учитывается при определении времени действия устройств ОАПВ.

Выбор поврежденной фазы при однофазных КЗ осуществляется в устройствах ОАПВ с помощью специальных избирательных органов реле-избирателей поврежденной фазы. Отключение поврежденной фазы может производиться либо непосредственно избирательным органом данной фазы, либо релейной защитой, действие которой избирательным органом переводится на отключение только поврежденной фазы.

Рассмотрим пример выбора уставок ОАПВ для линии ПС Магистральная – ПС Сомкино Тюменской энергосистемы.

Определение уставок избирательных органов ОАПВ для ПДЭ-2004 на микроэлектронной базе.

Расчет уставок избирательных органов (ИО) ОАПВ будет производиться по упрощенной методике без учета нагрузки, различных подрежимов и режима качаний.

Избиратели ПДЭ-2004 выполнены с помощью двухэлементного реле сопротивления на каждой фазе.

Характеристика срабатывания такого реле в комплексной плоскости вторичных сопротивлений z представляет собой две пересекающиеся окружности радиусами ρ^{I} и ρ^{II}. Первая окружность смещена на комплексную величину $\underline{z}^{I}_{СМ} = a^{I}z^{I}_{1}$ в первый квадрант, а вторая на величину $\underline{z}^{II}_{СМ} = -a^{II}z^{II}_{1}$ в третий квадрант. Причем a^{I}, a^{II} – относительные значения смещения окружностей вдоль линий максимальной чувствительности, имеющих соответственно углы $\varphi^{I}_{МЧ}$, $\varphi^{II}_{МЧ}$ =65, 75, 85º.

Опыт эксплуатации ПДЭ-2004 позволяет рекомендовать оптимальные значения смещений и отношения величин радиусов ρ^{II}/ρ^{I}.

Смещение первой окружности a^{I}	Смещение второй окружности a^{II}	
	0,2	0,3
	Оптимальные отношения радиусов ρ^{II}/ρ^{I}	
0,1	0,432	0,548
0,2	0,714	0,795
0,3	0,995	1,11

1. В ПК АРМ рассчитаем токи и напряжения фаз (I_A, I_B, I_C, U_A, U_B, U_C) при однофазном на землю в начале, середине и конце защищаемой линии.

	I_a		I_b		I_c		$3I_0$	
Начало	4 253	90	680	2891	91	-90	684	-93
Середина	2 851	-89	251	3356	-90	-89	256	-96
Конец	2 323	-89	87	-84	93	-104	2 499	-90

	U_a		U_b		U_c	
Начало	0	0	304,76	-123	302,42	123
Середина	142,60	1	293,23	-119	292,61	119
Конец	142,67	0	284,96	-116	285,06	116

2. Рассчитываем сопротивления при КЗ в начале линии

$$Z_{a1H1} = \frac{U_A \cdot H_1}{I_A \cdot H_1 + K \cdot 3I_0 \cdot H_1} = 0\ Ом;\ Z_{b1H1} = \frac{U_B \cdot H_1}{I_B \cdot H_1 + K \cdot 3I_0 \cdot H_1} = \frac{-165{,}984 - 225{,}593j}{-680j + 0{,}833 \cdot (-50{,}455 + 2890{,}56j)} = -0{,}146 + 0{,}1j\ Ом;$$

$$Z_{c1H1} = \frac{U_C \cdot H_1}{I_C \cdot H_1 + K \cdot 3I_0 \cdot H_1} = \frac{-164{,}71 - 253{,}631j}{(-35{,}798 - 683{,}063j) + 0{,}833 \cdot (-50{,}455 + 2890{,}56j)} = 0{,}151 + 0{,}089j\ Ом. \quad (1)$$

В формуле (1) К = 0,833 – коэффициент компенсации. Данный коэффициент вводится, чтобы обеспечить соответствие отношения напряжения к линейной комбинации токов сопротивлению прямой последовательности при однофазном КЗ.

Аналогично определяем сопротивления поврежденных и неповрежденных фаз при КЗ в середине: $Z_{a1\ C1}$, $Z_{b1\ C1}$, $Z_{c1\ C1}$ – и в конце линии: $Z_{a1\ K1}$, $Z_{b1\ K1}$, $Z_{c1\ K1}$.

$Z_{a1\ K1}$=0,0003+0.032j Ом; $Z_{b1\ K1}$=0.118-0.058j Ом; $Z_{c1\ K1}$=-0.117-0.059j Ом;

$Z_{a1\ C1}$=-0,0002+0.025j Ом; $Z_{b1\ C1}$=0.084-0.047j Ом; $Z_{c1\ C1}$=-0.083-0.047j Ом.

3. Рассчитаем комплексные сопротивления на входе избирателей для всех полученных точек:

$$z_{a1} = Z_{a1} \cdot \frac{n_I}{n_U};\ z_{b1} = Z_{b1} \cdot \frac{n_I}{n_U};\ z_{b1} = Z_{b1} \cdot \frac{n_I}{n_U}; \quad (2)$$

$$n_I = \frac{I_{раб\max}}{5} \approx \frac{0{,}7I_{доп}}{5} = 285{,}6; \quad (3)$$

$$n_I = \frac{U_{ном}}{100} \approx \frac{500000}{100} = 5000; \quad (4)$$

$Z_{a1\ H1}$= 0 Ом; $Z_{b1\ H1}$=(-0,0083+0,0057j) Ом; $Z_{c1\ H1}$=(0.0086+0.0051j) Ом;

$Z_{a1\ C1}$= (-0,00001+0.0014j) Ом; $Z_{b1\ C1}$=(0.0048-0.0027j) Ом; $Z_{c1\ C1}$=(-0.0047-0.0027j) Ом;

$Z_{a1\ K1}$= (0,00002+0.0018j) Ом; $Z_{b1\ K1}$=(0.0067-0.0033j) Ом; $Z_{c1\ K1}$=(-0.0067-0.0037) Ом.

На комплексной плоскости отметим концы полученных векторов. Точками изобразим сопротивления на избирателях замкнувшейся на землю фазы, крестиком – отметьте концы векторов сопротивлений на избирателях фаз, на которых нет КЗ *(рис. 1)*.

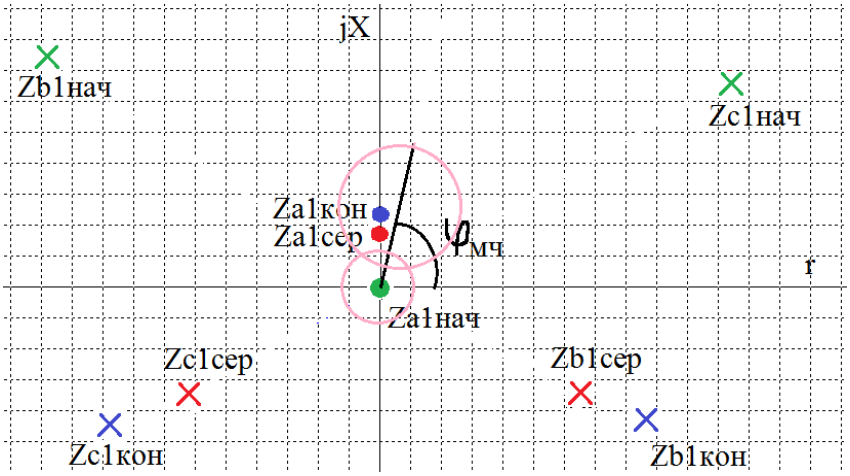


рис.1. Значения сопротивлений на комплексной плоскости

Далее произведем визуальный анализ возможности разделения областей с точками, изображающими векторы сопротивлений поврежденной фазы и неповрежденных фаз (на *рис. 5* области действия ИО выделены кругами).

Выделив области действия и недействия ИО, определим модули сопротивлений, ближайшие к границе областей срабатывания и несрабатывания ИО. Желательно выбирать векторы с углами, ближайшими к углу максимальной чувствительности устройства. На *рис.1* это векторы z_{a1K1}, z_{b1C1}.

Введем обозначения:

$z_{c1\ нач}$ = $z_{НД}$ – сопротивление из области недействия;

z_{a1K1} = $z_{Д}$ – сопротивление из области действия.

Алгоритм определения уставок ОАПВ 1.

1. Рассчитаем уставку первого элемента ИО:

$$z^I_{нд} \le \frac{z_{нд}}{1{,}15} = \frac{(0{,}0086 + 0.0051j)}{1{,}15} = 0{,}0075 + 0.0044j \quad (5)$$

$$z^I_{нд} \ge 1{,}15 \cdot z_д = 1{,}15 \cdot (0{,}000017 + 0{,}0018j) = 0{,}0000195 + 0{,}0021j \quad (6)$$

Так как $z^I_{нд} \ge z^I_д$, то $z^I_1 = (z^I_{нд} + z^I_д)/2$.

Тогда z^I_1=(0,0034+0,0033j) Ом.

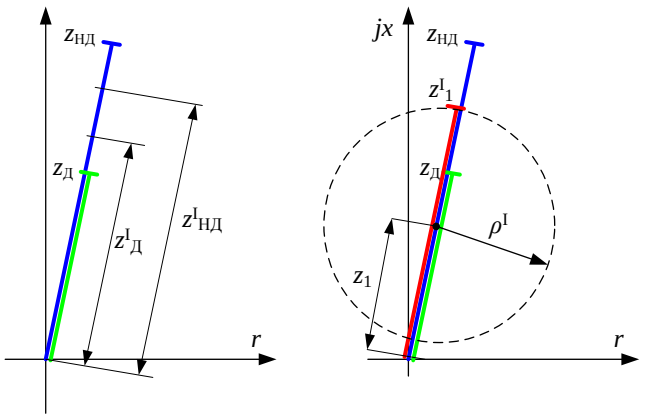


рис. 2. Характеристики сопротивления в плоскости z ОАПВ1

2. Принимаем смещение a^I равным 0,1. Определим *(рис. 2)*:

$$z^I_{см} = a^I \cdot z^I_1 = 0{,}1 \cdot (0{,}0034 + 0{,}0033\,j) = 0{,}000{,}1 + 0{,}00033\,j$$

$$\rho^I = \frac{(z^I_1 - z^I_{см})}{2} = 0{,}00153 + 0{,}00149\,j;$$

$$z_1 = \rho^I + z^I_{см} = 0{,}00187 + 0{,}00181\,j \qquad (7)$$

3. Примем a^{II} равное 0,2 и найдем оптимальное отношение ρ^{II}/ρ^I. Тогда:

$$\rho^{II} = (\frac{\rho^{II}}{\rho^I}) \cdot \rho^I = 0{,}432 \cdot (0{,}00153 + 0{,}00149\text{j}) = 0{,}0006 + 0{,}00064\text{j} \qquad (8)$$

$$z^{II}_1 = \frac{2\rho^{II}}{1 + a^{II}} = 0{,}001 + 0{,}0011\,j.$$

$$z^{II}_{см} = -a^{II} z^{II}_1 = -0{,}0002 - 0{,}00022\,j.$$

$$z_2 = \rho^{II} + z^{II}_{см} = 0{,}0008 + 0{,}00086\,j.$$

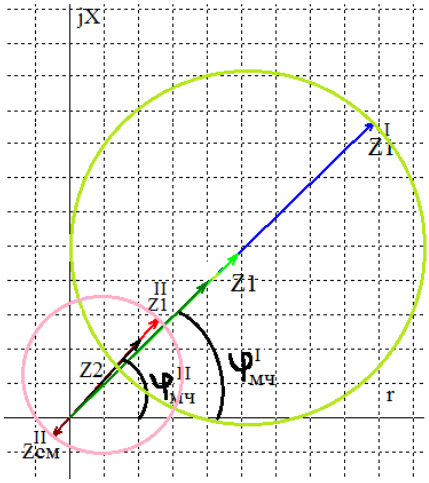


рис. 3. Характеристики сопротивления в плоскости z ОАПВ1

По аналогии найдем уставки ОАПВ 2.

В ПК АРМ рассчитаем токи и напряжения фаз (I_A, I_B, I_C, U_A, U_B, U_C) при однофазном на землю в начале, середине и конце защищаемой линии.

	I_a		I_b		I_c		$3I_0$	
Начало	2 355	91	93	22	82	152	2 429	90
Середина	11 590	-90	213	65	207	109	11 202	-89
Конец	4 205	-90	635	81	633	95	2 948	-89

	U_a		U_b		U_c	
Начало	0	0	308,04	-125	308,34	124
Середина	142,99	-89	298,31	-122	298,57	122
Конец	229,79	-0,01	289,02	-119	289,18	118

Полученные сопротивления по аналогии с ОАПВ 1:

$Z_{a1\ H2}$=0 Ом; $Z_{b1\ H2}$=(-0,126+0,081j) Ом; $Z_{c1\ H2}$=(-0,127+0,078j) Ом;

$Z_{a1\ K2}$=(0,00033+0,055j) Ом; $Z_{b1\ K2}$=(-0,43+0,143j) Ом; $Z_{c1\ K2}$=(0,416+0,191j) Ом;

$Z_{a1\ C2}$=(0,00683+0,00006j) Ом; $Z_{b1\ C2}$=(0,061-0,018j) Ом; $Z_{c1\ C2}$=(-0,062-0,017j) Ом.

3. Рассчитаем комплексные сопротивления на входе избирателей для всех полученных точек с использованием формул (2)-(4):

$Z_{a1\ H1}$ Ом; $Z_{b1\ H1}$=(-0,007196+0,0046j) Ом; $Z_{c1\ H1}$=(0,00724+0,0045j) Ом;

$Z_{a1\ C1}$=(-0,00039+0,000004j) Ом; $Z_{b1\ C1}$=(0,0035-0,00103j) Ом; $Z_{c1\ C1}$=(-0,0035-0,00097j) Ом;

$Z_{a1\ K1}$=(0,00002+0,0031j) Ом; $Z_{b1\ K1}$=(-0,025+0,0082j) Ом; $Z_{c1\ K1}$=(0,024+0,011j) Ом.

На комплексной плоскости отметим концы полученных векторов. Точками изобразим сопротивления на избирателях замкнувшейся на землю фазы, крестиком – концы векторов сопротивлений на избирателях фаз, на которых нет КЗ *(рис. 4)*.

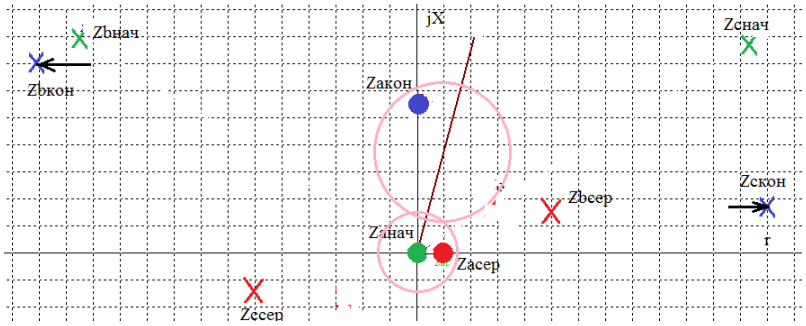


рис.4.Значения сопротивлений на комплексной плоскости

Введем обозначения:
$z_{b1\ сер}$= $z_{НД}$ – сопротивление из области недействия,
$z_{a1\ К}$= $z_{Д}$ – сопротивление из области действия.

Алгоритм определения уставок ОАПВ 2.

1. Рассчитаем уставку первого элемента ИО по формулам (5) и (6):
$z^{I}_{НД} \leq$(0,003+0.0008j) Ом;
$z^{I}_{Д} \geq$(0,000023+0,0036j) Ом.
Так как $z^{I}_{НД} \geq z^{I}_{Д}$, то
z^{I}_{1}=(0,0015+0,0076j) Ом.

2. Принимаем смещение a^{I} равным 0,1. Произведем расчет аналогично, по формуле (7):

$$z^{I}_{см} = 0{,}1 \cdot (0{,}0015 + 0{,}0076\,j) = 0{,}00015 + 0{,}00076\,j$$

$$\rho^{I} = 0{,}0007 + 0{,}0034\,j;$$

$$z_1 = \rho^{I} + z^{I}_{см} = 0{,}00085 + 0{,}0042\,j.$$

3. Примем a^{II} равное 0,2 и найдем оптимальное отношение ρ^{II} / ρ^{I}. Тогда, по формуле (8):

$$\rho^{II} = 0{,}432 \cdot (0{,}0007 + 0{,}0034j) = 0{,}0003 + 0{,}0015j$$
$$z_1^{II} = 0{,}0005 + 0{,}0024\,j;$$
$$z_{см}^{II} = -a^{II} z_1^{II} = -0{,}0001 - 0{,}0005\,j;$$
$$z_2 = \rho^{II} + z_{см}^{II} = 0{,}0002 + 0{,}001\,j.$$

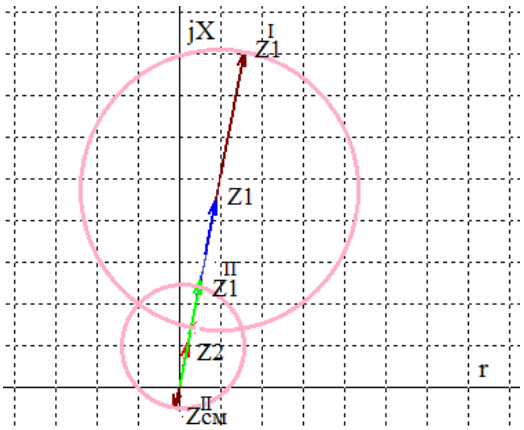


рис. 5. Характеристики сопротивления в плоскости z ОАПВ2

Был произведен расчет уставок ОАПВ для линии 500 кВ ПС Магистальная – ПС Сомкино. Расчет уставок избирательных органов ОАПВ был произведен для ПДЭ-2004 на микроэлектронной базе.

Список публикаций:

[1] Автоматизация энергетических систем. / Учебное пособие для студентов электроэнергетических специальностей вузов // А. Д. Дроздов, А. С. Засыпкин, А. А. Аллилуев, М. М. Савин. – М.: Энергия. – 1977 – 440 с.

УДК 622.274.442

Энергосбережение в сфере ЖКХ

Воробьева Дарья Юрьевна
Глушкова Алиса Игоревна
ФГБОУ ВПО "Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева"
Долгопол Татьяна Леонидовна, доцент
DashaV07@gmail.com

Энергоресурсы в современных условиях составляют основу жизнедеятельности человека в любой сфере: как производства, так и потребления. Энергосбережение позволяет значительно снизить затраты и тем самым обеспечить эффективность и конкурентоспособность производства товаров и услуг, в том числе и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

За последние 8 лет в России на 8-15% в год происходит увеличение цен на энергоресурсы. В связи с повышением потребности в энергоресурсах возникает необходимость проведения активной политики в области энергосбережения. Актуальность проведения активной политики энергосбережения в России связана еще и с тем, что энергоемкость валового внутреннего продукта страны в 2,5 раза выше среднемирового уровня. Если сравнивать энергоемкость валового продукта с развитыми странами, то в РФ она в 2,5-3,5 раза выше. Как известно, энергосбережение находится в прямой зависимости от степени износа сетей и электрооборудования. В России более 83% жилых зданий, 70% котельных и 70% электрических сетей были построены до 1990 года.

Сохранение высокой энергоемкости российской экономики приводит к сдерживанию экономического роста и снижению энергетической безопасности России. Для выхода России на уровень благосостояния развитых стран на фоне усиления международной конкуренции необходимы кардинальные меры по повышения эффективности использования всех видов энергетических ресурсов.

Таким образом, энергосбережение и повышение энергетической эффективности необходимо

рассматривать как основной источник будущего экономического роста. Повышение уровня энергетической эффективности может быть обеспечено только при условии реализации комплексного подхода к вопросам энергосбережения.

Нерациональное расходование энергоресурсов в сфере ЖКХ объясняется не только низкими тарифами на энергоресурсы, но и отсутствием мотивации к энергосбережению. В нашей стране уделяется мало внимания пропаганде и популяризации энергосбережения в бытовом секторе.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 06.05.2011 №354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» и Федерального закона от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», коммунальная услуга «энергоснабжение» для жителей многоквартирных жилых домов состоит из двух составляющих: внутриквартирное потребление и потребление на общедомовые нужды.

Потребление электрической энергии внутри квартиры – личное дело каждого квартиросъемщика, но жилые многоквартирные дома являются крупными потребителями электроэнергии, и необходимость создавать жителям таких домов комфорт и безопасность вынуждает управляющие компаний обеспечивать общедомовые территории освещением и различным оборудованием.

В среднем, объемы электроэнергии на общедомовые нужды составляют более 25% от общего количества потребляемой домом электрической энергии *(рис. 1)*.

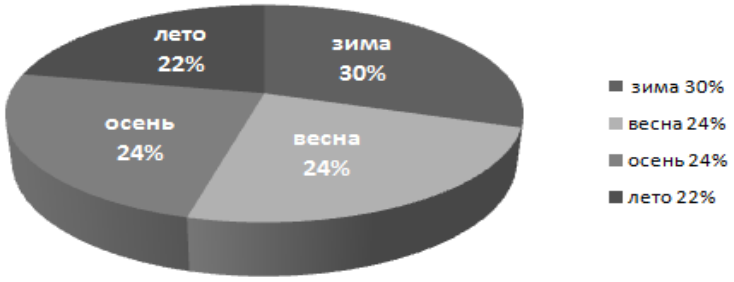


рис. 1. Затраты электроэнергии на общедомовые нужды по сезонам

К общедомовым нуждам относятся лифтовые установки, насосы, вентиляция, освещение подъездов, лифтовых шахт и прилегающих к дому территорий.

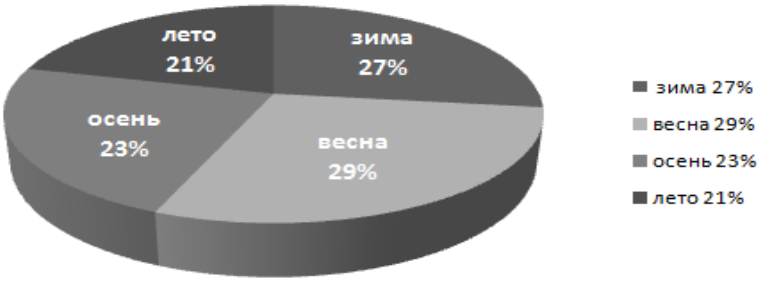


рис. 2. Затраты электроэнергии на освещение лестничных клеток

Разница в продолжительности светового дня в разные сезоны года мало сказывается на затратах на освещение лестничных клеток многоквартирных домов *(рис. 2)*. Это указывает на необходимость использования автоматического управления освещением подъездов, которое существенно снизит данную составляющую расходов на общедомовые нужды.

В России оплата за потребленную электроэнергию на общедомовых территориях рассчитывается исходя из площади квартир, а не от количества проживающих, поэтому за потребление электроэнергии нежилых помещений дороже приходится платить жильцам трехкомнатных квартир. Данный подход к проблеме оплаты за потребление электроэнергии многоквартирными домами на общедомовые нужды является нерациональным. Необходимость использования современных энергосберегающих установок и мероприятий по сокращению потерь на электроэнергию в подъездах многоквартирных жилых домов становится еще более очевидной.

Цены на электроэнергию в станах Европы и США в настоящее время значительно выше, чем в России. Но у жителей этих стран есть возможность не только выбора наиболее выгодного для них тарифа, но и выбор поставщика электроэнергии.

До недавнего времени у жителей России не было альтернативы выбора тарифа на электроэнергию. В настоящее время существуют несколько основных видов тарифов: одноставочный, дифференцированный по двум зонам суток (двухтарифный) и дифференцированный по трем зонам суток (многотарифный).

Основной целью введения дифференцированных тарифов для населения была разгрузка энергосистемы в часы максимума нагрузки. С появлением новых тарифов, потребитель получил возможность выбирать более выгодный тариф для оплаты потребленных объемов электроэнергии за определенный промежуток времени.

Проанализировав объемы потребления электроэнергии жителями нескольких многоквартирных домов, расположенных в разных районах г. Кемерово, получили, что при существующих расценках на электроэнергию при выборе дифференцированных тарифов, за электроэнергию придется платить больше. При этом для перехода на дифференцированные тарифы необходима установка бытового многотарифного счетчика, который потребитель приобретает за свой счет.

Во многих странах предлагаемые тарифы на электроэнергию для населения обеспечивают мотивацию энергосбережения в быту. Но в России введение выбора разных тарифов на электроэнергию не получило большого распространения среди жителей многоквартирных домов.

Для мотивации энергосбережения в быту и уменьшения объемов перекрестного субсидирования с 2016 года на всей территории России собираются ввести социальную норму на электроэнергию.

Пробный вариант внедрения социальной нормы на территории России был запущен в 7 регионах страны. Введение социальной нормы потребления электроэнергии означает, что населению выделяется определенный объем потребления энергии, на который будет установлена фиксированная цена, а потребление сверх обозначенного объема предполагается оплачивать по повышенному тарифу. Сколько будет стоить населению электроэнергия сверх социального лимита, будут определять региональные власти. Но эксперты предполагают, что электроэнергия, потребленная сверх лимита, будет обходиться потребителям в два, а то и в три раза дороже социальной нормы.

Идет поиск и других способов снижения объемов перекрестного субсидирования за потребляемую населением электрическую энергию. Например, Федеральная служба по тарифам предложила ввести абонентскую плату за электроэнергию, то есть выделить долю в ежемесячных платежах и закрепить ее как оплату услуг по передаче электроэнергии.

Идея перенести часть нагрузки по оплате передачи электроэнергии на владельцев построенных коттеджей или тех, кто приобретает несколько квартир для перепродажи, правильная. Но расходы на развитие и инвестиционную деятельность уже заложены в существующие тарифы. В результате это может повлиять на повышение тарифов. Стоимость услуг по передаче электроэнергии до конечного потребителя в общей величине конечного тарифа на сегодня и так уже около 60%. Подобные нововведения в первую очередь ударят по добросовестным гражданам. Поэтому процесс введения абонентской платы должен быть справедливым, а система расчета прозрачной и открытой.

В России проблема учета потребленной электроэнергии и борьбы с неплатежами, а также с несанкционированным подключением к сетям по-прежнему стоит очень остро. Устанавливая новую систему оплаты электроэнергии, Правительство Российской Федерации надеется, что для большинства жителей нашей страны нововведения снизят плату за потребленную электроэнергию, что приведет к уменьшению использования невозобновляемых ресурсов России.

Список публикаций:

[1] Воробьева Д. Ю. Энергосбережение в сфере ЖКХ / Д. Ю. Воробьева, А. И. Глушкова // Белово: Изд-во филиала КузГТУ в г. Белово, Россия; Изд-во ун-та «Св. Кирилла и Св. Мефодия», Велико Тырново, Болгария, 2014. – С. 206.

[2] Воробьева Д.Ю. Анализ тарифов на электроэнергию для жителей Кузбасса / Д. Ю. Воробьева, А. И. Глушкова // Кемерово: Изд-во ун-та КузГТУ, 2014.

[3] Воробьева Д.Ю. Влияние различных факторов на энергопотребление в жилых многоквартирных домах. / Д. Ю. Воробьева, А. И. Глушкова // Караганда: Изд-во КарГТУ, 2014. – С.51.

[4] Воробьева Д.Ю. Вопросы экологии и энергосбережения в сфере ЖКХ. / Д. Ю. Воробьева, А. И. Глушкова // Кемерово: Изд-во ун-та КузГТУ, 2014. – С.115.

УДК 621.316.1.05

Классификация критических элементов в электросетевом комплексе 35-110 кВ и принципы упрощенного анализа энергорайонов

Капицкий Артем Михайлович
Филиал ОАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС»
Kapitskij@gmail.com

В настоящее время в распределительном сетевом комплексе сложилась ситуация, при которой зачастую рост электрических нагрузок опережает темпы реконструкции сетевого оборудования. Указанное положение объясняется, в том числе и за счет того, что объем нагрузки выданных технических условий в совокупности с ранее разрешенной, но до определенного момента не востребованной мощностью, превышает допустимую нагрузку элементов сетевого комплекса [1]. При этом, адаптируя закон минимума Либиха, можно сказать, что наиболее значимым элементом в энергосистеме или её части является элемент, параметры которого более всего отклоняются в негативную сторону от оптимальных для места его установки.

Тем не менее, для того чтобы дать наиболее полное определение понятию «узкое место» применимо к электросетевому комплексу, необходимо классифицировать типичные критические факторы, ограничивающие пропускную способность. Такие факторы можно разделить на «технические» и «документационные». «Технические» факторы в свою очередь делятся на «локальные» и «системные». К «локальным» критическим факторам относятся:

- ограничение по длительно-допустимому току сетевого оборудования;

- ограничение по допустимой нагрузке сетевого оборудования в нормальной схеме, с учётом перегрузки при нормативных возмущениях;

- ограничение по недопустимому снижению напряжения у потребителя;

- ограничение по условию работы релейной защиты;

- ограничение по износу оборудования.

К «системным» критическим факторам можно отнести:

- ограничение по условию статической устойчивости;

- ограничение по условию динамической устойчивости;

- ограничение по условию критического напряжения.

Рассмотрим подробнее ограничения по условию работы релейной защиты и по износу оборудования, так как остальные широко известны и не требуют пояснений.

Одним из наиболее часто встречающихся критических факторов является ограничение по условию работы релейной защиты. При этом данный критический фактор вызван, как правило, требованиями по чувствительности защит в зоне дальнего резервирования. Так, если к транзиту подключена подстанция с трансформаторами малой мощности и, как следствие, относительно высоким сопротивлением, уровни токов короткого замыкания за трансформатором существенно ниже, чем при замыкании на самом транзите, что является предпосылкой к проявлению рассматриваемого критического фактора. Требования нормативно-технической документации о необходимости резервирования защитой линии защит смежных трансформаторов, т.е. обеспечение необходимой чувствительности при коротком замыкании за трансформатором, приводит к необходимости снижения тока уставки защиты линии. Ярким примером, иллюстрирующим указанный критический фактор, является транзит 35 кВ «КемТЭЦ – Рудничная» Кузбасской энергосистемы, наименьшая пропускная способность оборудования которого в нормальных условиях составляет 380 А, однако к транзиту подключена ПС 35 кВ «Строммаш» с трансформаторами, обладающими относительно высоким сопротивлением, и, для обеспечения требуемой чувствительности в зоне дальнего резервирования, уставка дистанционной защиты ВЛ, в пересчете на ток с известными допущениями, составляет 270 А. В силу данного ограничения, в ремонтных схемах предъявляются дополнительные требования к уровню генерации Кемеровской ТЭЦ, а также либо вводятся ограничения нагрузки на всём протяжении транзита, либо, по решению технического руководителя сетевой компании, изменяется уставка дистанционной защиты, при этом защиты трансформаторов ПС 35 кВ «Строммаш» не резервируются.

Ограничение по износу оборудования – проблема, на которую с течением времени всё более обращают внимание эксплуатирующие компании. Кроме явного износа составных элементов объектов электросетевого комплекса, к примеру, таких как плашечные зажимы проводов ВЛ, поддающихся относительно несложному анализу и прогнозированию состояния, существуют составные элементы оборудования, не поддающиеся прогнозированию вообще или же прогноз состояния которых предполагает недопустимо короткие периоды технического обслуживания. Повсеместно распространенным примером таких элементов служат устройства регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН). В настоящее время в подавляющем большинстве распределительных сетевых компаний России, устройства автоматического регулирования напряжения трансформатора выведены из работы, а изменение анцапфы РПН производится вручную с обязательным условием вывода трансформатора в ремонт и замером омического сопротивления обмоток. Как следствие, мероприятия по регулированию напряжения одного трансформатора занимают от трёх до пяти часов. При этом, в среднем по филиалу ОАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС» в 23-26% случаев омическое сопротивление обмоток на определенной анцапфе не соответствует нормативу, и приходится выбирать иное положение РПН, удовлетворяющее расчетным условиям, а приблизительно в 0,5-1% случаев единственным путём является шунтирование устройства РПН трансформатора, поскольку ни на одной отпайке, включая первоначально установленную, омическое сопротивление не удовлетворяет нормативным требованиям. Кроме того, даже если омическое сопротивление обмоток находится в норме на каждой анцапфе РПН трансформатора, в настоящее время не существует способов диагностики, позволяющих однозначно определить возможность переключения отпайки под нагрузкой на устройствах, выработавших нормативный срок, тем более в автоматическом режиме при оптимальной для распределительной сети зоной нечувствительности 1,5 n, где n – шаг РПН. Очевидно, что следствием наличия в сети трансформаторов с выведенной из работы системой автоматического регулирования напряжения является появление «узкого места», выражающегося в существенном повышении уровня критического напряжения в узлах нагрузки 110 кВ до 0,95-0,98 $U_{НОРМ}$ вместо принимаемого по умолчанию Методическими указаниями по устойчивости энергосистем 0,7 $U_{НОМ}$ [2].

Таким образом, все «технические» критические факторы объединяются единым признаком – их наступлению предшествуют отклонения от проектных решений или нагрузок в процессе эксплуатации, а также износ оборудования.

К «документационным» критическим факторам относятся факторы, не имеющие под собой технических ограничений, но проявляющиеся вследствие юридических ограничений, прописанных в договорах на передачу электрической энергии между региональными и территориальными сетевыми компаниями, или между сетевой компанией и прямым потребителем.

Примером, иллюстрирующим юридическое ограничение, порождающее критический фактор, являются условия договора филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС» и некой угольной компанией. В связи с невозможностью разглашения существенных условий договора, не представляется возможным привести наименование потребителя. В договоре прописано, что сетевая компания согласовывает с указанным потребителем вывод в ремонт электросетевого оборудования на своих объектах, если следствием такого вывода является снижение надёжности электроснабжения потребителя. Также в договоре содержится стандартное требование к схеме электроснабжения электроприемников I категории по надёжности. Совокупность указанных условий позволяет угольной компании не согласовывать вывод в ремонт оборудования сетевой компании без предоставления резервного источника питания, которым является передвижная дизель-генераторная установка. Однако ограниченная мощность передвижных дизель-генераторных установок не позволяет проводить ремонты в весенний и осенний периоды из-за повышенной нагрузки водоотливов угольной компании. Очевидно, что имеет место быть технически некорректная трактовка условий договора со стороны угольной компании, но при этом с юридической точки зрения трактовка однозначна и не противоречит действующему законодательству.

Также существуют примеры юридических ограничений в договорах между региональными и территориальными сетевыми компаниями, проявляющиеся, как правило, в невозможности резервирования нагрузки в послеаварийных схемах.

Кроме того, к «документационным» критическим факторам можно отнести отсутствие, как правило вследствие утери, документации на отдельное электрооборудование. Так, из-за утери паспорта ВЧЗ, в котором указан ток и время термической стойкости, сетевая компания может не согласовывать его кратковременную перегрузку на время работы противоаварийной автоматики.

Таким образом, единым признаком «документационных» критических факторов является то, что их наступлению предшествует недостаточная проработка условий договоров и использование типовых договоров

между сетевыми компаниями, схемы которых обладают широкими возможностями для резервирования нагрузки в послеаварийных схемах.

Согласно проведенной классификации можно дать наиболее полное определение понятию «узкое место», применительно к электросетевому комплексу: «узким местом» называется критический фактор, ограничивающий величину передаваемой мощности в ремонтных или послеаварийных схемах, вследствие физического износа оборудования, отступления в процессе эксплуатации от проектных решений или вследствие неразрешенных юридических ограничений между хозяйствующими субъектами.

Единственным точным методом анализа наличия «узких мест» в схеме является проведение многовариантных расчетов. Однако зачастую возникают ситуации, когда в объемных схемах необходимо сужать область поиска критических элементов до уровня районов, где наиболее вероятно их наличие. Выделим ниже характерные признаки районов электроснабжения, скрывающих в себе критические элементы.

Районы, содержащие в себе подстанции с трансформаторами малой мощности, как правило 2500 кВА и менее, подключенные к линиям, на которых основной является дистанционная защита. Здесь высока вероятность наличия ограничения пропускной способности линий в ремонтных и послеаварийных схемах по условиям релейной защиты.

Районы, содержащие в себе двухцепные ВЛ, пропускная способность одной цепи которых при нормальных условиях меньше половины суммы установленных мощностей трансформаторов, питаемых от данной ВЛ. В таких районах высока вероятность наличия ограничения пропускной способности провода ВЛ в послеаварийных схемах.

Районы, содержащие в себе ВЛ, ствол которых выполнен проводом различного сечения или проводом различных марок. Как правило разнородность провода, которым выполнен ствол линии, обусловлена экстренным ремонтом ВЛ при обрывах, и именно проведение экстренных восстановительных работ является наиболее частой причиной отклонения от проектных решений в процессе эксплуатации.

Районы, содержащие в себе ВЛ, по которым происходит выдача мощности с электростанций, и соединения проводов которых выполнены плашечными зажимами. На таких ВЛ, как правило, высок усталостный износ зажимов вследствие относительно частого изменения температурного режима провода, особенно в период низких температур.

Районы, территориально расположенные на экономически активно развивающихся территориях, содержащие в себе энергоёмкие производства, прошедшие период консервации. В таких районах высока вероятность наличия ограничений пропускной способности по всем видам оборудования, обусловленная выдачей технических условий на подключение новой нагрузки в период консервации энергоёмкого производства, поскольку решение о необходимости реконструкции сетевого комплекса при подключении новой нагрузки принимается исходя из данных контрольного замера.

Электрически удалённые районы, содержащие в себе нерегулируемые БСК 110 кВ. В таких районах высока вероятность «запирания» реактивной мощности в ремонтных и послеаварийных схемах, следствием которого является сначала недопустимое повышение напряжения, вызывающее работу автоматики отключения БСК, что приводит к недопустимому снижению напряжения.

Районы, нагрузка которых резервируется от другого центра питания по линиям меньшего класса напряжения. Здесь высока вероятность ограничения пропускной способности как по проводу ВЛ, так и по условиям работы РЗА, поскольку при подключении новой нагрузки в таком районе, как правило, проектом проверяется режим в ремонтных и послеаварийных схемах по классу сети основного питания. Зачастую это вызвано тем, что сеть основного и резервного питания принадлежит разным хозяйствующим субъектам. Кроме того, необходимо обратить внимание, что даже если сеть основного и резервирующего классов напряжения принадлежат одному собственнику, велика вероятность, что послеаварийное питание по сети 35 кВ и ниже не рассматривалось проектной организацией, поскольку в Методических указаниях по устойчивости энергосистем нормативные возмущения описаны для сети 110 кВ и выше, на что часто ссылаются проектные организации, отказываясь проводить дополнительные расчеты.

Районы, в составе которых имеются объекты малой генерации, работающие параллельно с системой. В таких районах, вследствие малой мощности генераторов, как правило, присутствуют определенные проблемы со статической и динамической устойчивостью. Кроме того, зачастую системы внешнего электроснабжения предприятий, использующих объекты малой генерации, работающие параллельно с системой, проектируются таким образом, что в случае «потери» малой генерации пропускная способность системы внешнего электроснабжения может обеспечить лишь технологический минимум предприятия – объем аварийной и технологической брони.

Вопрос наличия и причин появления критических элементов в распределительных сетях, безусловно, обширнее, чем раскрыто здесь. Однако приведённая классификация позволила дать четкое определение тому, что принято называть «узкое место» применительно к электросетевому комплексу. Кроме того, выделено восемь характерных признаков энергорайонов, с высокой долей вероятности содержащих критические элементы, что позволяет существенно снизить трудозатраты при анализе объёмных схем распределительной сети.

Список публикаций:
[1] Капицкий А.М. Ликвидация усложненного режима по реактивной мощности и стабилизация напряжения в энергоемких районах значитльной удаленности. // Электроэнергетика глазами молодежи: науч. тр. IV междунар. науч.-техн. конф., Т.1, г. Новочеркасск, 14-18 октября 2013 г. Новочеркасск: Лик, 2013. С. 338-341.
[2]Методические указания по устойчивости энергосистем, утверждены приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 277.

УДК 621.315.37

Выбор клеммных модулей для надежной и безопасной работы сети предприятия

Копытина Ксения Дмитриевна
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Храмцов Роман Анатольевич, к.т.н., доцент
Kseniya.kopytina@mail.ru

От качества выполнения электромонтажной работы зависит работоспособность инженерной сети предприятия. Ещё совсем недавно электрики соединяли провода пайкой или «скрутками». В современном монтаже этот способ не разрешён нормативными документами. Альтернативой является использование клемм. Основная функция клемм – это обеспечение надежного и безопасного механического и электрического соединения проводников.

Целью исследования стало изучение и выбор из крупнейших мировых производителей и поставщиков электротехнических клемм на Российский рынок, таких как: Международная корпорация Weidmuller, Турецкая компания KLEMSAN ELECTRIC ELECTRONICS INC, а также компаний Германии WAGO Kontakttechnik GmbH и **Phoenix Contact – наиболее** подходящей комбинации клеммных модулей по техническим параметрам для надежной работоспособности сети предприятия.

Разобраться, какими техническими характеристиками клеммы должны обладать, чтобы обеспечить надёжную и безопасную работу электрической сети, поможет критериальный анализ.

Критерий первый. Технические характеристики.

Критерий второй. Надёжность.

Критерий третий. Компактность.

Критерий четвёртый. Технологичность монтажа и обслуживания оборудования.

Критерий пятый. Удобство маркировки.

Как оказалось, вся продукция выбранных компаний соответствует критериальному анализу и изготавливается в соответствии с национальными и международными стандартами.

Сеть предприятия предполагает различные виды технологии соединения проводов, на сегодняшний день различают нижеследующие системы подключений.

Винтовые клеммы. Корпус клетки и прижимной винт изготовлены из закаленной стали, позволяющей создать высокое усилие зажима провода, требуемое для создания надежного и долговременного контакта. Зажимной механизм прижимает подключаемый провод к токоведущей шине, изготовленной из меди или электротехнической латуни высокого качества. В итоге контакт провода и клеммы получается герметичным и устойчивым к ударам и вибрациям. Пружинящий зажим надежно держит подключенный провод, что устраняет необходимость подтягивания винтов при эксплуатации. Клеммы не требуют никакого обслуживания.

Клеммы с зажимами Push In. Одним из важнейших преимуществ технологии Push In является разделение механической и электрической функции, а также радикальная экономия времени, надежность и простота

монтажа. На монтаж одного провода затрачивается всего 3,5 секунды. С одножильного провода снимается изоляция, и провод просто вставляется в клемму: монтаж завершен. Инструмент больше не нужен, а точка контакта получается надежной и герметичной. Можно вставлять в клемму даже гибкие провода с ультразвуковой сваркой или многожильные провода с обжатыми кабельными наконечниками.

Клеммы с пружинными зажимами. Для подключения проводников без использования вспомогательных инструментов. Это означает, что для подключения проводников достаточно просто вставить провод в гнездо клеммы. Стандартную отвертку приходиться использовать только для извлечения проводника или для подключения гибкого проводника без наконечника. Все металлические части клемм с зажимами изготовлены из некорродирующих материалов. Токоведущие металлические части изготовлены из высококачественного сплава меди. Особенно важным достоинством материала контактной части клемм является его хорошая электропроводность, которая не позволяет токоведущим частям сильно нагреваться. Прижимную силу контактной части клемм создает изгибной пружинный элемент из высокопрочной пружинной хромоникилиевой стали.

Клеммы для быстрого монтажа. Предназначены для максимально быстрого подсоединения проводников. Снимать изоляцию и выполнять предварительную подготовку проводника не требуется. При подсоединении проводника с него снимается изоляция, при этом он надежно фиксируется, образуя газонепроницаемое соединение с большой площадью контакта. Контактная металлическая часть клеммы для быстрого монтажа изготавливается из специального высококачественного медного сплава. Высокая электропроводность обеспечивает высокую упругость пружинных частей. Поверхность металлических частей защищена не содержащим свинца гальваническим покрытием на основе никеля или олова.

Болтовые клеммы. Прочные болтовые клеммы были разработаны специально для удобного подсоединения с использованием кольцевых кабельных наконечников. Отличительным признаком является откидная крышка с невыпадающими накидными гайками. Это обеспечивает быстрое соединение с использованием кольцевых кабельных наконечников. Встроенная защита от самопроизвольного раскручивания в форме шайбы с пружинным стопором гарантирует безопасность эксплуатации под вибрацией и ударными нагрузками. Возможно подсоединение кабелей с любыми кольцевыми кабельными наконечниками. Очень часто применяются для многопроводного подсоединения, позволяющего использовать до четырех проводников с кабельным наконечником.

Штекерные клеммы. Провод вставляется в клемму подобно штекеру измерительного прибора. Монтаж предельно быстрый и простой, не требуется никакого инструмента. Контакт в штекерной клемме получается надежным, герметичным и вибростойким. При применении гильзового кабельного наконечника в штекерную клемму можно без проблем подключить многожильный гибкий провод. Пружина и направляющая клетка из нержавеющей стали гарантируют прижим провода к медной токоведущей шине с усилием много большим, чем в традиционных пружинных клеммах. Гальваническое покрытие оловом гарантирует низкое сопротивление контакта и отличную коррозионную стойкость.

Универсальные клеммы. Оснащены универсальным основанием на защелках и подходят для установки на монтажные и G-образные рейки, а также подсоединения нескольких проводников. Еще одна особенность - винтовые перемычки с высокой нагрузочной способностью по току. Эта серия включает помимо стандартных клемм и широкий выбор специальных клемм. Сюда относятся клеммы с соединениями под пайку, с плоскими контактами, клеммы для использования при высокой температуре и серии клемм для электроснабжения или подключения оборудования.

Клеммы для подключения экрана. Обеспечивают бесперебойную работу всей системы. Они подходят для присоединения всех стандартных кабелей с экраном и, благодаря большой площади и низкому активному и индуктивному сопротивлению контакта, соответствуют нормам электромагнитной защиты.

После тщательного изучения каждого вида подключения, из ассортимента продукции производителей мною были выбраны наиболее инновационные типы клемм, устанавливающие новые стандарты электромонтажа: проходные; заземляющие; двух, трех-и четырех вводные; многоярусные; с держателем предохранителей; со встроенными диодами; с проходными клеммами; с ножевыми размыкателями; клеммы с разрывом цепи; сильноточные клеммы; клеммы для питания датчиков и исполнительных устройств; гибридные клеммы распределения потенциалов; клеммы для термоэлектрических преобразователей; измерительные клеммы.

Многоярусные клеммы используются в оборудовании с высокой плотностью монтажа. Провода подсоединяют к клеммам на разных ярусах в результате чего плотность монтажа увеличивается пропорционально количеству ярусов. Многоярусные конструкции и наличие рядов шунтирования делают эти клеммы особенно удобными для подключения датчиков и исполнительных механизмов.

С помощью клемм со встроенным расцепителем можно быстро и безопасно обесточить устройство для проведения необходимого технического обслуживания.

Измерительные клеммы предназначены для коммутации цепей вторичных обмоток трансформаторов тока и имеют по обеим сторонам места для установки изолированных перемычек для закорачивания. С их помощью можно создавать различные схемы: измерительные и релейной защиты. Наличие продуманной системы пломбирования клеммных групп позволяет собирать законченные решения по коммутации вторичных цепей ТТ в задачах РЗА и учета электроэнергии.

Профессионализм и стремление к инновациям зарубежных компаний нашли свое отражение в выпускаемой продукции. Можно без труда выбрать **наиболее** подходящую комбинацию клеммных модулей по техническим параметрам для надежной работоспособности сети предприятия. Как оказалось, одна система может содержать различные типы подключения кабеля и сочетать на одной DIN-рейке клеммы различного предназначения. Радует широкий спектр предлагаемой продукции у каждого из рассмотренного мною производителя. Не исключается возможность сочетать клеммы разных производителей для одной сети. Выбор заключается лишь в экономических особенностях заказчика и сроках поставки продукции.

УДК 621.3.051.3

Анализ нормативов потребления электроэнергии для нежилых помещений

Медведев Михаил Сергеевич
Наумкин Роман Борисович
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
mms-18@mail.ru

В настоящее время бытовые потребители оплачивают электроэнергию на основании показаний приборов учета. В отсутствие показаний расчет производится по среднемесячному расходу и по нормативам потребления коммунальных услуг [1]. Величина нормативов не всегда соответствует реальной картине потребления. Нередко фактический расход электроэнергии значительно превышает величину норматива. Кроме того, нормативы для придомовых территорий (гаражи, стайки и т. д.) применяются далеко не во всех регионах. Таким образом, в настоящее время у абонентов имеется законная возможность в отсутствие прибора учета производить оплату за меньшее количество электроэнергии, нежели они потребили.

Исходя из фактических данных за 2013 год, уровень потерь электроэнергии по отдельным населенным пунктам Кемеровской области в сельской местности значительно превышает 30%. Весомую долю составляют так называемые коммерческие потери: хищения электроэнергии, сверхнормативные погрешности ПУ и недостатки энергосбытовой деятельности (несвоевременность расчетов за электроэнергию, ошибки в алгоритмах расчета, расчет по нормативам потребления коммунальных услуг). Далее рассмотрим применение нормативов потребления коммунальных услуг для расчета электроэнергии, используемой на земельных участках и надворных постройках.

Нормативы потребления электроэнергии для бытового сектора, а также их градация в зависимости от различных факторов регламентируются постановлением Правительства РФ №306 от 23.05.2006 и утверждаются Региональной энергетической комиссией (РЭК) или Региональной службой по тарифам (РСТ) [2]. В разных регионах РФ нормативы потребления электроэнергии могут отличаться друг от друга. В связи с этим даже при одинаковых алгоритмах начисления объемов электроэнергии конечная величина варьируется в зависимости от территории.

Нормативы потребления электроэнергии на территории Кемеровской области установлены постановлением РЭК КО от 31.10.2006 № 141 [3]. Однако данные нормативы, в отличие от нормативов в ряде других регионов Российской Федерации, затрагивают только граждан – потребителей коммунальных услуг, и не учитывают необходимость начислений по нежилым помещениям (земельным участкам и надворным постройкам: гаражам, баням, стайкам, сараям и т.д.), находящимся в собственности у физических лиц. В этой связи начисления для таких построек при отсутствии показаний либо при отсутствии прибора учета по нормативам не осуществляются и, как следствие, снижается величина полезного отпуска.

Для анализа среднемесячного электропотребления при использовании надворных построек произведена выборка из 60 потребителей по Кемеровской области за 2013 год. Рассматривались фактические данные по

приборам учета, приведенные в таблице ниже:

Номер лицевого счета	Начисления за 2013 год, кВт·ч											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
4202519	2	2	2	2	10	56	92	40	10	70	100	80
22013188a	5	144	11	6	5	1	1	0	1	0	0	31
22014122a	10	10	8	10	20	35	54	45	39	14	12	8
22021303	10	10	5	5	5	10	1	1	0	2	1	1
155185	150	40	80	100	140	30	0	2	28	0	21	0
155187	90	30	30	50	50	25	20	68	27	50	100	30
155169	53	27	30	50	30	0	40	55	40	40	60	0
155170	93	67	70	60	70	50	60	47	53	30	71	79
155178	155	20	10	20	10	0	10	10	5	10	20	0
155188	128	72	49	70	100	153	197	54	126	25	25	0
162496	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
167275	5	4	4	20	8	185	0	68	135	56	5	4
169598	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
151687	7	5	5	4	4	4	3	9	2	6	7	3
151688	58	61	62	98	52	21	6	6	11	10	86	0
177041	96	50	50	50	50	50	0	50	100	0	0	100
51880897	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10
52851299	6	4	3	1	1	0	1	30	34	8	1	0
52851304	22	1	1	1	1	0	2	1	1	9	1	1
52851310	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0
52851454	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
52881892	10	10	10	10	10	10	10	10	10	180	1	1
52881933	2	2	2	2	2	3	2	1	3	3	2	1
52881969	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3	6
52881991	21	13	14	12	14	10	4	3	4	4	20	13
52882006	1	10	2	10	20	5	20	5	10	5	0	5
52882016	170	50	50	100	50	10	0	10	10	10	10	10
52851453	1	1	1	1	1	1	1	1	28	88	0	0
52851455	2	1	1	1	1	1	0	2	2	1	32	3
52881900	1	1	1	1	0	0	3	1	6	2	2	2
52882008	120	63	50	25	1	2	0	2	29	26	42	68
50670912	16	7	3	9	0	22	7	3	8	6	0	12
52851293	3	10	10	10	20	5	20	5	10	79	0	7
52881927	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
52881940	10	15	15	25	25	0	35	0	20	0	35	0
52881950	200	202	200	50	0	11	107	50	25	0	17	0
52881992	10	13	6	5	11	0	5	3	2	1	1	1
54260809	20	20	126	162	70	0	50	50	0	70	70	20
20600158	9	15	20	14	1	15	5	5	5	7	9	2
20600014	2	1	3	7	0	20	0	3	0	5	0	2
16340409	0	0	0	0	62	100	122	127	139	66	0	12

74170804	40	200	70	60	20	30	20	30	20	20	0	50
74100924	38	25	6	6	8	0	2	12	199	100	1	1
74120437	13	9	6	8	8	42	5	10	8	6	7	6
74170687	5	5	5	10	0	5	5	1	2	1	1	1
74170827	1	1	1	1	1	1	19	23	18	25	85	152
74170819	5	5	5	5	5	3	2	25	5	0	5	5
74220710	100	70	66	58	120	30	20	32	88	103	107	72
74440115	21	14	12	15	10	5	19	16	8	4	9	12
74290665	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74360029	2	2	1	1	10	13	4	13	34	11	47	67
74380559	1	1	10	3	2	14	3	4	4	7	6	15
61752607	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
61752795	20	10	14	10	10	1	1	1	1	1	1	1
20100628	12	1	2	4	1	3	2	1	0	4	4	7
20100638	1	1	1	1	1	0	0	0	50	0	4	4
20100644	2	1	1	1	3	5	10	10	10	5	0	1
21901080	11	6	3	3	30	45	60	103	70	47	33	24
21901090	30	10	12	3	0	2	0	0	0	3	4	7
21901093	13	6	9	28	30	27	44	31	30	21	18	26
Среднемесячное потребление, кВт·ч	30	23	20	20	19	18	18	18	25	21	18	16

По результатам анализа начислений установлено, что среднемесячное потребления нежилых помещений (гаражи, стайки и т. д.) составляет 20,489 кВт·ч на одного абонента.

В настоящее время бытовым потребителям электроэнергии, имеющим надворные постройки, выгодно отсутствие нормативов потребления коммунальных услуг по таким категориям помещений. При отсутствии приборов учета они могут беспрепятственно потреблять электроэнергию, не оплачивая счета и не опасаясь при этом применения штрафных санкций. Введение нормативов потребления электроэнергии для земельных участков и надворных построек позволит энергосбытовым компаниям производить начисления при длительном непопадании персонала электросетевых компаний к потребителям для съема показаний приборов учета. Кроме того, нормативы побудят потребителей регулярно передавать показания приборов учета, а при отсутствии счетчиков – принять меры по их установке во исполнение Федерального Закона РФ от 23.11.2009 № 261 «Об энергосбережении …» [4].

Выводы.

1. Приведены факторы, оказывающие влияние на величину коммерческих потерь электроэнергии.
2. Рассмотрена необходимость применения опыта других регионов на территории Кемеровской области в части установления нормативов потребления электроэнергии для нежилых помещений.
3. Проведен анализ электропотребления по нежилым помещениям исходя из фактических данных по Кемеровской области за 2013 год.
4. По результатам проведенного расчета предлагаем в качестве норматива потребления электроэнергии при использовании земельных участков и надворных построек принять величину 20 кВт·ч/мес.

Список публикаций:

[1] Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов».

[2] Постановление Правительства РФ от 23.05.2006 № 306 «Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг».

[3] Постановление Региональной энергетической комиссии Кемеровской области от 31.10.2006 № 141 «О нормативах потребления коммунальных услуг по электроснабжению на территории Кемеровской области».

[4] Федеральный Закон РФ от 23.11.2009 № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

УДК 621.3.051.3

Сравнительный анализ фактического электропотребления и нормативов потребления коммунальных услуг

Медведев Михаил Сергеевич
Наумкин Роман Борисович
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
mms-18@mail.ru

Полезный отпуск электроэнергии бытовых потребителей в отсутствие показаний приборов учета в продолжительном промежутке времени определяется исходя из нормативов потребления коммунальных услуг [1]. Как показывает практика, норматив – величина относительно статичная. Она утверждается на законодательном уровне и, в связи со сложной процедурой пересмотра, изменяется весьма редко. В то же время, с течением времени количество потребляемой абонентами электрической энергии постепенно растет. Появляются все новые и новые приемники электроэнергии, наличие которых может существенно отразиться на величине потребления. При этом нормативы, жестко закрепленные законом, уже не могут быть гибким показателям электропотребления, не способны учесть все характеристики потребителя и в итоге дать реальную картину расхода электроэнергии. В этой связи необходим пересмотр величины нормативов и порядка их градации.

Время от времени законодательная власть предпринимает попытки по адаптации существующих порядков начисления полезного отпуска электроэнергии к текущим реалиям. Одним из последних действий в данном направлении является принятие постановления Правительства РФ № 344 (ПП 344) [2].

Документ устанавливает новые порядки начислений полезного отпуска электроэнергии в многоквартирных домах. Для определения фактического объема электроэнергии, потребленной многоквартирным жилым домом, применяются общедомовые приборы учета. ПП 344 гласит о том, что при наличии технической возможности установки коллективных (общедомовых), индивидуальных или общих (квартирных) приборов учета, но при их отсутствии норматив потребления коммунальной услуги по электроснабжению в жилых помещениях определяется с учетом повышающего коэффициента, составляющего:

– с 1 января 2015 г. по 30 июня 2015 г. – 1,1;
– с 1 июля 2015 г. по 31 декабря 2015 г. – 1,2;
– с 1 января 2016 г. по 30 июня 2016 г. – 1,4;
– с 1 июля 2016 г. по 31 декабря 2016 г. – 1,5;
– с 2017 года – 1,6.

Таким образом, по логике ПП 344, отсутствие общедомового прибора учета с 2015 года становится экономически менее привлекательным, и норматив потребления коммунальных услуг будет возрастать из года в год. В конечном итоге, увеличение может составить до 60% от установленных нормативов потребления.

Исходя из анализа полезного отпуска бытовых потребителей по Кемеровской области за 2013 год, средний расход в расчете на одного абонента составляет 275 кВт·ч в месяц.

Нами был проведен анализ состава потребителей и фактического полезного отпуска физических лиц за 2011-2013 гг. Установлено, что среднегодовой прирост количества бытовых потребителей составляет порядка 1,5%. При этом ежегодное суммарное увеличение полезного отпуска находится в пределах 9-11%. Таким образом, ежегодный рост электропотребления в расчете на одного абонента составляет 8,3%.

На основе полученных данных составлен прогноз прироста электропотребления в расчете на одного абонента до 2017 года.

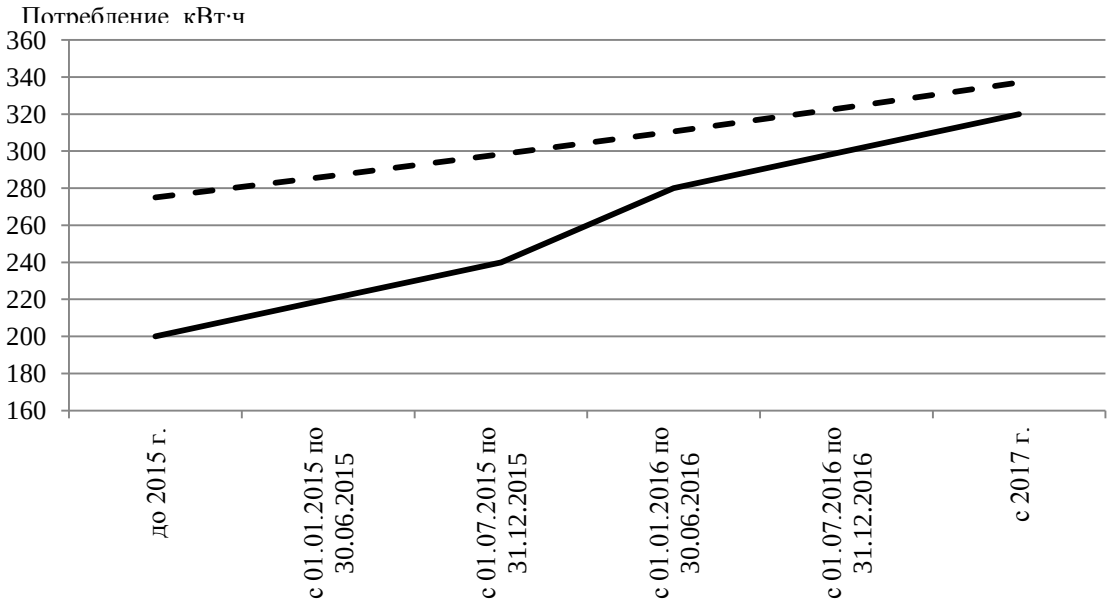


рис. 1. Прогноз динамики увеличения электропотребления бытовых потребителей
– норматив электропотребления; – плановое потребление э/э

Из графиков *(рис. 1)* видно, что предполагаемое электропотребление (пунктирная линия) к 2017 г. будет больше величины нормативов с учетом повышающих коэффициентов (сплошная линия). Кроме того, данные коэффициенты применимы лишь к абонентам, проживающим в многоквартирных домах.

Также можно отметить тот факт, что алгоритм начисления объемов потребления по нормативам в зависимости от количества проживающих в жилом помещении человек зачастую недействен в сельской местности. Механизм градации нормативов в зависимости от количества проживающих применим для многоквартирных домов, так как обслуживанием занимаются предприятия ЖКХ, которые ведут учет прописанных граждан. Так как они имеют полный доступ к информации, им не составляет труда постоянно поддерживать данные в актуальном состоянии. В сельской местности электросетевые и энергосбытовые компании не имеют возможности получать актуальную информацию о количестве прописанных жильцов в конкретном доме. К тому же, достоверность имеющейся информации зачастую подтверждается только со слов самих граждан.

Таким образом, даже с учетом предпринятых на сегодняшний день шагов в законодательстве в части адаптации нормативов потребления электрической энергии под текущие реалии, останется достаточно большая категория абонентов, потребление которых будет на порядок выше установленных нормативов. Установка приборов учета за счет потребителя невыгодна самому потребителю, а ведь именно на мотивацию граждан к оснащению ресурсопотребления приборами учета направлены действия законодательной власти. В отсутствие счетчиков абоненты смогут на законных основаниях потреблять большее количество электроэнергии, чем проходящее по оплате. Страдать от этого будут как электросетевые компании, недополучающие прибыль, так и конечные потребители, качество электроэнергии у которых будет снижаться за счет роста потерь. К тому же, в конечном итоге снижение оплаты описанным способом приводит к росту тарифов для всех потребителей.

В связи с вышеизложенным, требуется принятие новых методик расчета норматива электропотребления, учитывающих состав потребляющего электрооборудования у конкретных потребителей и мотивирующих производить оплату по приборам учета. Одна из таких методик изложена в [3].

Список публикаций:

[1] Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов».
[2] Постановление Правительства РФ от 16.04.2013 № 344 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам предоставления коммунальных услуг».
[3] Храмцов, Р. А. Норматив электропотребления, как средство борьбы с хищением электроэнергии / Р. А. Храмцов, Р. Б. Наумкин // Сборник докладов инновационного конвента "Кузбасс: образование, наука, инновации". – Кемерово, 2012. – Т. 2. – С. 16-18.

УДК 621.316.1.05

Уменьшение электрических потерь в системах электроснабжения бытовых потребителей

Моисеева Виктория Дмитриевна
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Долгопол Татьяна Леонидовна, доцент
moiseeva.vicka@yandex.ru

Передача электрической энергии с наименьшими потерями – одна из самых актуальных на сегодня проблем электроэнергетики, в особенности для нашей страны. Согласно "Стратегии развития электросетевого комплекса России" средний уровень потерь в отечественных сетях составляет 11% от полезного отпуска энергии, тогда как в Европе эта цифра не превышает 6-8%. Снижение потерь электроэнергии входит в число основных целей, указанных в Стратегии развития электросетевого комплекса России. К 2017 году их объем в среднем по стране должен снизиться на 11% относительно уровня 2012 года.

За последние годы в России потребляемая бытовым сектором доля электроэнергии возросла в среднем до 15% от общего электропотребления. В отдельных регионах страны этот показатель доходит до 30 %. Такой динамичный рост бытовой электрической нагрузки во многом связан с возрастанием количества используемых населением электробытовых приборов, некоторые из которых имеют повышенную электрическую мощность.

В связи с этим все более актуальной становится борьба с потерями электроэнергии в системах электроснабжения бытовых потребителей.

Таким образом, в ходе научного исследования были поставлены следующие задачи:

• определить факторы, влияющие на величину электрических потерь в системах электроснабжения бытовых потребителей;

• рассмотреть существующие виды модернизации электрических сетей, направленные на уменьшение потерь электроэнергии в них.

Потери электрической энергии в электрических сетях вызваны рядом причин:

• медленное развитие электросети;
• устаревшее техническое оборудование;
• несовершенство методов управления сетью;
• несовершенство методов учета потребляемой электроэнергии;
• неэффективность процесса сбора платы за поставляемую электрическую энергию.

Наиболее велики электрические потери в распределительных сетях в связи с их большой протяженностью и разветвленностью, неравномерностью загрузки фаз, низким напряжением передаваемой электрической энергии. Более того, половина распределительных сетей уже выработала свой нормативный срок, общий износ мощностей в секторе оценивается в 70%.

На данный момент существует множество мероприятий по снижению потерь электроэнергии в распределительных сетях. Однако ввиду большой территории нашей страны, а следовательно, и большого количества малых населенных пунктов, удаленных на значительные расстояния от центров питания, возникает необходимость не только проведения традиционных мероприятий по снижению потерь, но и внедрения новых инновационных технологий, оборудования, которые позволят снизить потери электроэнергии при ее транспортировке до потребителя, а также обеспечить требуемое качество электрической энергии.

В последние годы достаточно активно пропагандируются распределённые системы переменного тока, исключающие при передаче электрической энергии звено низкого напряжения. При этом рассматриваются типовые решения индивидуального присоединения домовладения или малых нагрузок через высоковольтный трансформатор 10/0,4 кВ мощностью 15-25 кВА. В этом варианте трансформаторная мощность центров питания сети 0,4 кВ распределяется и приближается к конечному потребителю, исключая использование сети низкого напряжения, что значительно уменьшает электрические потери в сетях.

Перспективы данного технологического решения были рассмотрены на примере деревни Мокроусово Кемеровской области. Исходными данными для расчетов послужили схемы ВЛ-0,4 кВ и нагрузка домов данного населенного пункта. Первоначально был рассмотрен участок в 28 домов, питающихся от ТП-309 с трансформатором мощностью 100 кВА (ТМ-100/10). В предлагаемом варианте реконструкции системы электроснабжения деревни Мокроусово трансформатор ТМ-100/10 был заменен на 3 трансформатора ТМ-25/10, месторасположение каждого из которых предполагается в центре электрических нагрузок отдельных групп

домов с целью обеспечения оптимальной длины низковольтных участков системы сети сельских потребителей. В ходе работы была рассчитана стоимость обоих вариантов сетей, результаты расчетов сведены в таблицу:

Сеть с централизованным питанием	**Сеть с децентрализованным питанием**
1. Капитальные затраты на сооружение ВЛ, тыс. руб	
1 484,44	1 923,21
2. Стоимость КТП (с трансформатором), тыс. руб	
200	540
3. Ежегодные издержки на амортизационное обслуживания и ремонт относительно капитальных затрат, тыс. руб/год	
49,96	74
4. Стоимость потерь электроэнергии, тыс. руб/год	
29,332	33,749
5. Годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб/год	
79,292	107,749
6. Приведённые затраты, тыс. руб	
163,514	230,91

Как показали расчеты, приведенные затраты для модернизированной сети составили на 40% больше аналогичных затрат для настоящей сети. Однако потери напряжения в линиях при децентрализованном питании сократились на треть *(рис.1)*, а соотношение потерь напряжения во вторичных обмотках трансформаторов осталось неизменным. Более того, применение большего числа источников питания позволило повысить надежность электроснабжения. Также в предлагаемом варианте реконструкции сети была изменена фазировка потребителей, что привело к более равномерному распределению электрической нагрузки по фазам. Следовательно, снизятся дополнительные потери электроэнергии, вызванные протеканием уравнительных токов из-за перекоса фаз.

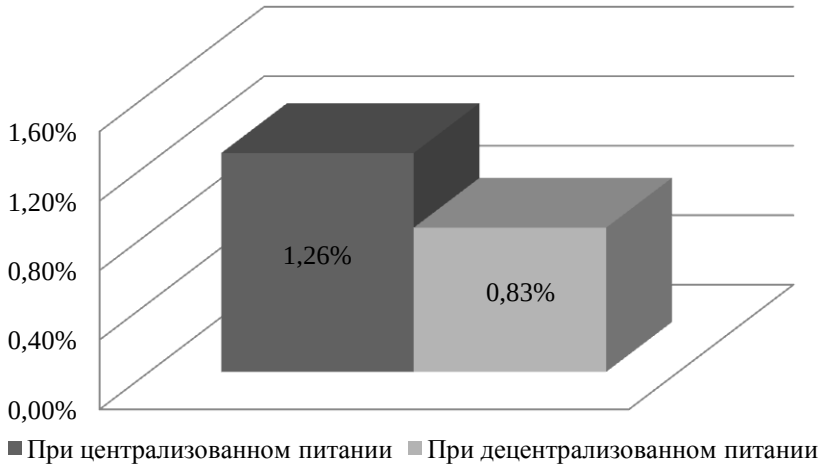


рис.1. Потери напряжения в линиях

Таким образом, несмотря на рост потерь в источниках питания нагрузки и повышение капиталоёмкости сети, у данного решения есть и свои достоинства, а именно:

• исключение известных способов хищения электрической энергии в сети 0,4 кВ;

• снижение потерь в сети 0,4 кВ;

• повышение качества поставляемой электрической энергии за счет уменьшения потерь напряжения в питающей сети.

В общем, целесообразность ликвидации сети 0,4 кВ с переводом электропотребления на сеть 10 кВ можно назвать достаточно рискованной. Ведь с одной стороны выход из строя трансформатора не приводит к массовому отключению конечных потребителей, а с другой – кратно увеличиваются потери холостого хода в трансформаторах, чего нет в пассивном элементе сети, как воздушная или кабельная линия. Более того,

применение индивидуальных трансформаторных подстанций является неэкономичным в эксплуатации и затратным при строительстве.

Также в работе был рассмотрен опыт применения технологии передачи постоянного тока в распределительной сети при электрификации малых потребителей. Анализ российских и зарубежных технологий показал, что на данный момент в мире действует около 100 объектов постоянного тока общей мощностью около 75 ГВт. В основном, это вставки постоянного тока, которые соединяют несинхронизированные энергосистемы, а также линии, передающие мощность на сверхдальние расстояния. Применение же постоянного тока в распределительных сетях отсутствует.

В ходе работы были рассчитаны и сопоставлены потери мощности в линиях переменного и постоянного тока различной конструкции (с равномерной нагрузкой). Оказалось, что с точки зрения потерь более перспективным и выгодным является применение постоянного тока для передачи электрической энергии. Более того применение передачи электроэнергии на постоянном токе позволяет снизить стоимость линейного строительства ориентировочно до 25% в составе оборудования и материалов при строительстве ВЛ в двухполюсном исполнении (два провода вместо 3-х) и до 40 % в однополюсном (один провод вместо 3-х и возвратом тока через землю). Соответственно, могут быть пересмотрены типы применяемых опор в части несущей способности, или применены новые, из композитных материалов.

Трансформаторные подстанции (преобразовательные подстанции) могут быть существенно упрощены и в основной массе переведены на подключение однофазных потребителей. Такой поход был недопустим в 3-х фазных цепях, вызывая несимметрию напряжений и токов. Однофазные трансформаторы мощностью 25-250 кВА, серийно не выпускаются и ориентировочно их стоимость можно пока определить на уровне 60% от стоимости 3-х фазных. Стоимость коммутационных аппаратов также снижается. Но при этом, появляется дополнительное оборудование электрической сети постоянного тока, а именно:

- преобразователи напряжения на требуемую мощность;
- конденсаторно-реакторное оборудование;
- система управления преобразователем;
- рабочие заземлители;
- каналы связи (GSM, радио-канал) для периодического мониторинга состояния оборудования и передачи измеренных величин.

Развитие информационных технологий, включающих разработку и широкое применение адаптированных к требованиям электроэнергетики многофункциональных микропроцессорных устройств, объединённых в сложные измерительные и управляющие системы, создаст условия для реализации идеи SmartGrid-системы, работающей в автоматическом режиме, способной повысить эффективность, надежность электроснабжения, улучшить экономическую составляющую, а также наладить устойчивое производство и распределение электроэнергии.

В ходе работы также были проанализированы технологические решения, направленные на уменьшение коммерческой составляющей потерь в электрических сетях. Коммерческие потери – потери, вызванные хищениями электрической энергии, несоответствием ее оплаты бытовыми потребителями показаниям счетчиков, задержкой платежей, неоплатой счетов и другими причинами в сфере организации контроля потребления энергии. Львиная доля коммерческих потерь сейчас приходится именно на электрические сети напряжением 0,4 кВ.

На данный момент важнейшим направлением снижения коммерческих потерь является внедрение автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии, потребляемой бытовыми потребителями (АСКУЭ БП). В настоящее время абсолютное большинство АСКУЭ внедряется у крупных потребителей, получающих энергию на высоких напряжениях и в больших объемах. По мере перехода к низким напряжениям и малым объемам потребления интенсивность и результативность работ по внедрению АСКУЭ резко снижается. Поэтому применительно к мелким потребителям, работающим на напряжениях 6-10 и 0,4 кВ, внедрение АСКУЭ из-за недостаточной экономической эффективности происходит пока в весьма ограниченных масштабах. Эта закономерность еще более явно просматривается в бытовом секторе, в котором также ведутся работы по автоматизации учета электропотребления. Однако их экономическая целесообразность при существующем и прогнозируемом уровне тарифов и вовсе представляется сомнительной, даже при использовании наиболее экономичного способа передачи данных о потреблении энергии непосредственно по силовой сети.

Таким образом, эти работы еще длительное время не выйдут из стадии экспериментальных и не окажут сколько-нибудь серьезного влияния на массовую технологию расчетов с населением.

Список публикаций:
[1] Моисеева В. Д. // Молодежь и наука: сборник материалов X Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 80-летию образования Красноярского края, [Электронный ресурс], № заказа 1644/отв. ред. О. А. Краев - Красноярск: Сиб. федер. ун-т., 2014.
[2] Моисеева В. Д. // Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников VII Международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях и образовании», 28–29 марта 2014 г.: в 4 ч. / Филиал КузГТУ в г. Белово. – Белово: Изд-во филиала КузГТУ в г. Белово, Россия; Изд-во ун-та «Св. Кирилла и Св. Мефодия», Велико Тырново, Болгария, 2014. – Ч. 1. – 258 с.

УДК 338.516.46

Примеры расчета цен на розничном рынке электроэнергии и мощности

Наумкин Роман Борисович
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
r-naumkin@rambler.ru

Розничный рынок электроэнергии и мощности (РРЭМ) – это система взаимоотношений, в рамках которой реализуется электроэнергия, приобретенная на оптовом рынке электроэнергии и мощности. Основной нормативный документ, определяющий порядок работы розничного рынка электроэнергии и мощности – «Основные положения функционирования розничных рынков электроэнергии», утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 №442 [1]. В данной статье рассмотрим особенности расчета цен для конечных потребителей на розничном рынке электроэнергии и мощности по территории Сибири.

Цена складывается из следующих составляющих:
– цена приобретения электрической энергии с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ);
– тариф за услуги по передаче электрической энергии и мощности;
– сбытовая надбавка;
– плата за иные услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии (ОАО «СО ЕЭС», ОАО «АТС», ЗАО «ЦФР»).

В качестве примера рассмотрим трех потребителей с разными критериями расчета цен. Информация приведена по данным за август 2014 г. по потребителям ОАО «Кузбассэнергосбыт» [2]. Цены приведены без учета НДС.

Потребитель №1: максимальная мощность 2 МВт, тарифный уровень напряжения ВН, для расчетов выбрана 3-я ценовая категория. Средняя цена ОРЭМ составила 1 758,67 руб./тыс.кВт·ч, конечная цена для потребителя варьируется от 1 364,36 до 2 228,77 руб./тыс.кВт·ч. С учетом необходимости расчета как за электроэнергию, так и за мощность, итоговая цена варьируется в пределах от 1 750 до 2 600 руб./тыс.кВт·ч.

Потребитель №2: максимальная мощность 50 кВт, тарифный уровень напряжения НН, для расчетов выбрана 1-я ценовая категория. Цена ОРЭМ составила 3 649,48 руб./тыс.кВт·ч.

Потребитель №3: максимальная мощность 400 кВт, тарифный уровень напряжения СН1, для расчетов выбрана 2-я ценовая категория. Средняя цена ОРЭМ составила 2 510,69 руб./тыс.кВт·ч, конечная цена для потребителя варьируется от 1 891,17 до 3 130,21 руб./тыс.кВт·ч.

Цена на электроэнергию для населения и приравненных к нему категорий потребителей за тот же период составляет 1 920 руб./тыс. кВт·ч (с учетом НДС).

Таким образом, как видно из расчетов, цена на электроэнергию может значительно различаться в зависимости от технических характеристик присоединения потребителя, характера его потребления и договорных условий. Представляет интерес сравнить цены для конечных потребителей на розничном рынке электроэнергии и мощности по регионам Сибири и определить влияющие на них факторы.

В целях приведения к сопоставимым условиям введем ряд ограничений. Так, рассмотрим цены только для потребителей, рассчитывающихся по 1 ценовой категории. Кроме того, ввиду отсутствия отличительных факторов цены для потребителей с различной максимальной мощностью, рассмотрим только цены для

потребителей с максимальной мощностью от 150 до 670 кВт. Также проведем анализ по ценам основного гарантирующего поставщика (ГП) в каждом регионе за август 2014 г.

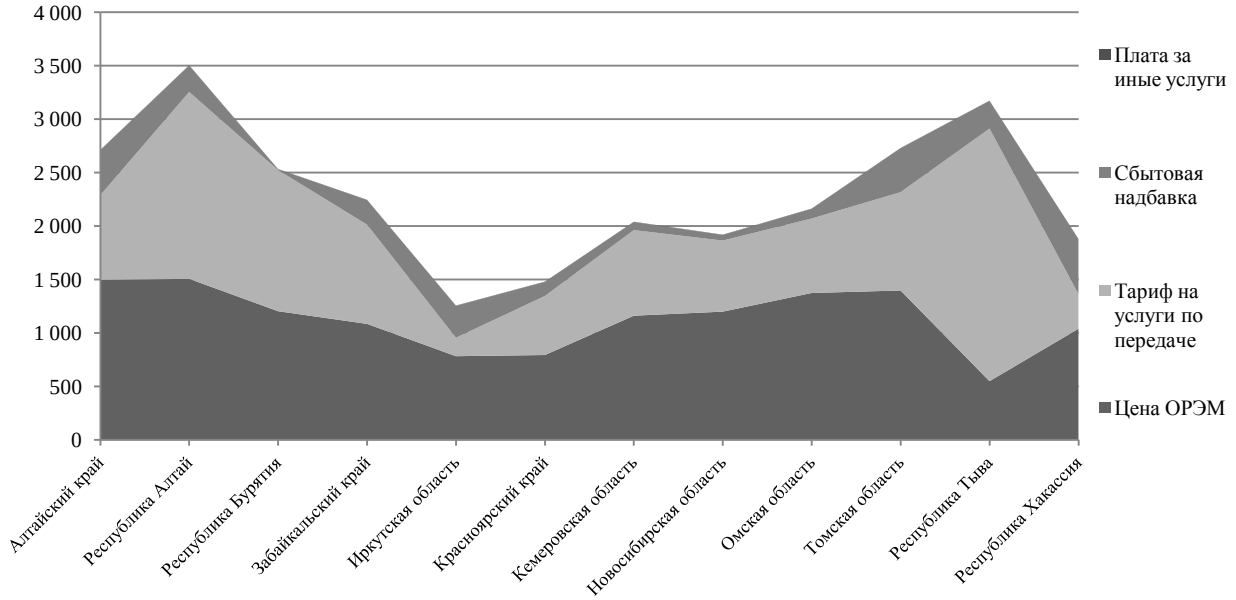


рис. 1. Структура цен на электроэнергию по уровню напряжения ВН на территории Сибири (руб./тыс.кВт·ч)

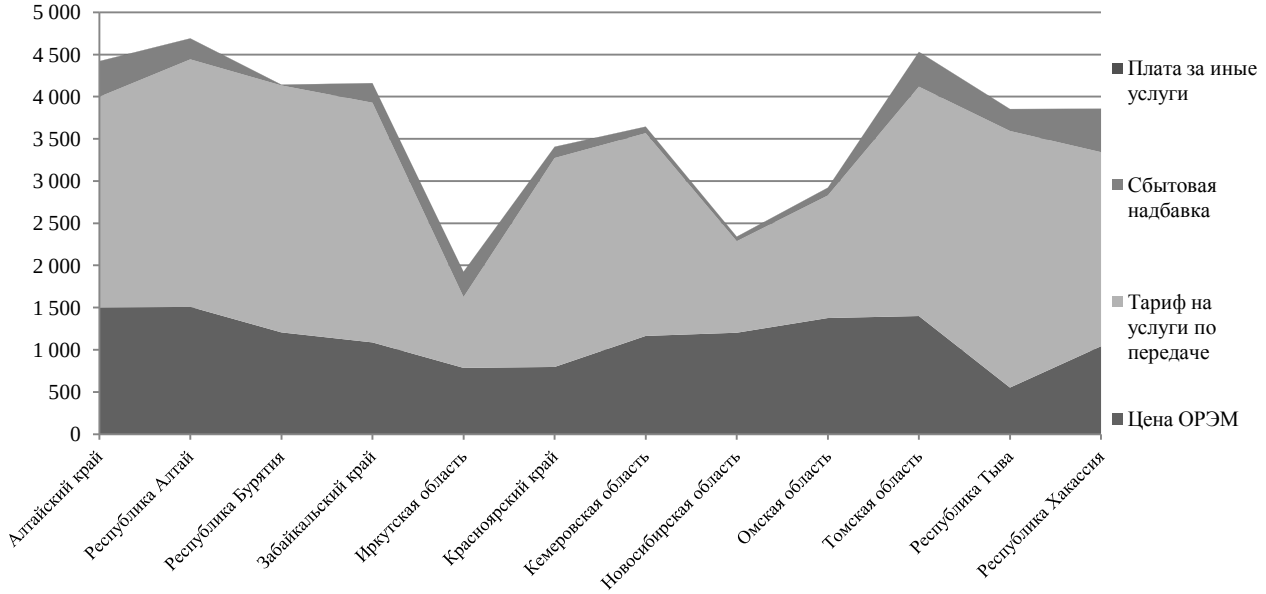


рис. 2. Структура цен на электроэнергию по уровню напряжения НН на территории Сибири (руб./тыс.кВт·ч)

Как видно из графиков *(рис. 1 и рис. 2)*, основную часть в структуре цен на электроэнергию для потребителей на РРЭМ составляет оплата покупки электроэнергии на ОРЭМ и услуг по передаче электроэнергии и мощности. В то же время, в зависимости от тарифного уровня напряжения, по которому присоединен потребитель, значительно меняется структура цен. Так, если потребитель подключен по высокому уровню напряжения, услуги по передаче электроэнергии и мощности составляют 17..74% (в среднем – 38%); по низкому уровню напряжения – 44..79% (в среднем – 61%).

Рассмотрим составляющие структуры цен в отдельности, за исключением платы за иные услуги, оказание которых является неотъемлемой частью процесса поставки электрической энергии, так как они составляют 0,06..0,22% и практически не различаются в зависимости от региона.

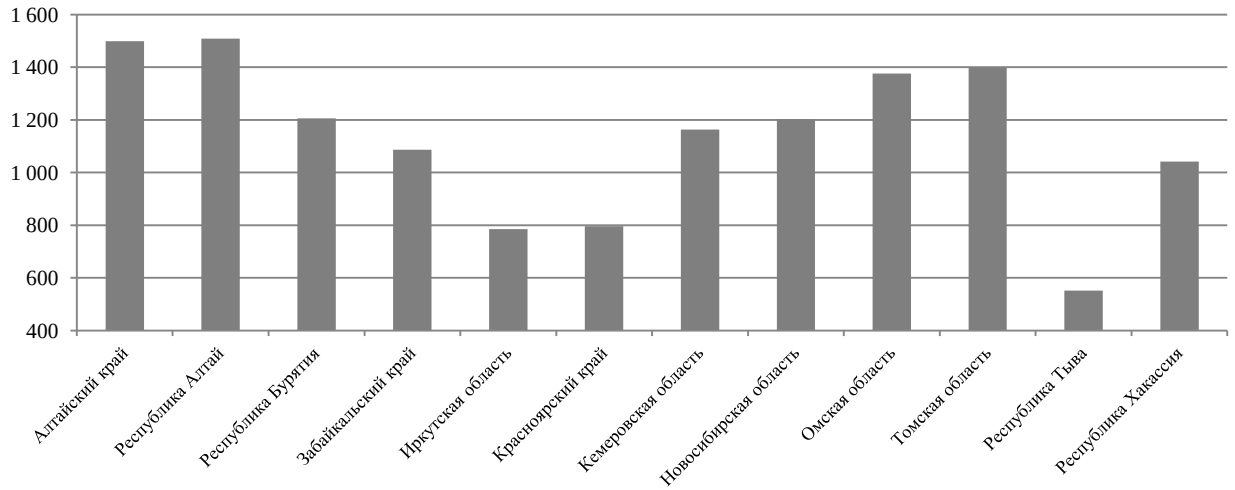


рис. 3. Цены покупки электроэнергии на ОРЭМ на территории Сибири (руб./тыс.кВт·ч)

На *рис. 3* показаны цены покупки электроэнергии на ОРЭМ по группам точек поставки ГП за август 2014 года. Как видно, наиболее высокие цены сложились по Алтайскому краю, республике Алтай, Омской и Томской областям, что вызвано отсутствием в этих регионах гидроэлектростанций (ГЭС), цена выработки электроэнергии на которых ниже, чем на тепловых электростанциях. Более низкая цена по Кемеровской области, где также отсутствуют ГЭС, объясняется тем, что регион является дефицитным по производству электроэнергии: порядка 35% потребления Кузбасса – переток из Красноярского края и республики Хакассия, где покупка электроэнергии на ОРЭМ дешевле.

В то же время, в остальных регионах, несмотря на высокую долю производства электроэнергии ГЭС, цена покупки на ОРЭМ значительно различается. Это вызвано рядом факторов: системой ценообразования на ОРЭМ, возможностями выработки электроэнергии ГЭС (к концу лета объем водных ресурсов на ГЭС и, как следствие, возможность выработки электроэнергии снижаются), проведением ремонтных работ на станциях и линиях электропередач и др. Так, зачастую наиболее энергоемкие производства располагаются в непосредственной близости от ГЭС с высокой установленной мощностью, что позволяет приобретать электроэнергию по более низким ценам. В связи с этим повышается стоимость покупки электроэнергии на ОРЭМ для ГП, которая усредняется по всем группам точек поставки генерации.

Наиболее низкая цена сложилась по республике Тыва, что объясняется отсутствием ГЭС и тепловых станций на территории региона (в республике действует Мобильная ГТЭС, работающая на авиационном топливе; стоимость выработки электроэнергии превышается стоимость выработки на тепловых станциях в несколько раз, в связи с чем Мобильная ГТЭС работает только в крайних случаях). Электроэнергия в республику поступает, по большей части, от «дешевых» Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС.

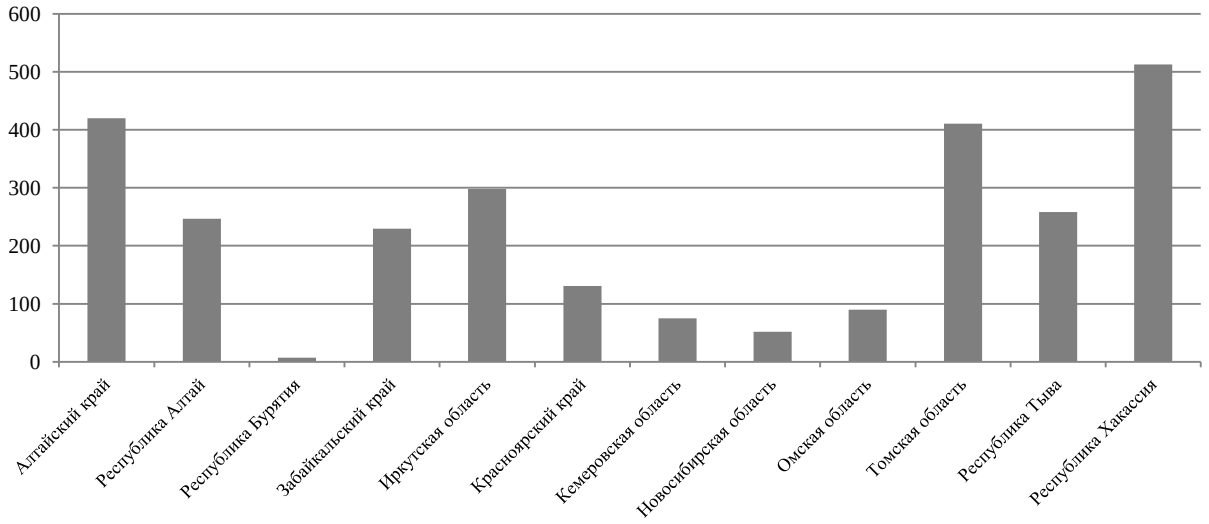


рис. 4. Сбытовая надбавка ГП на территории Сибири (руб./тыс.кВт·ч)

На *рис. 4* отображены сбытовые надбавки ГП по регионам Сибири. Аномальная низкая цена (7,03 руб./тыс.кВт·ч) по республике Бурятия вызвана особенностью тарифного регулирования на 2014 год по региону и не является постоянной: сбытовая надбавка на первое полугодие в 27 раз выше, чем на второе. В целом, величина сбытовой надбавки зависит от количества потребителей ГП, обоснования собственной НВВ гарантирующим поставщиком, структуры электропотребления, удельного электропотребления (потребления электрической энергии в расчете на 1 абонента).

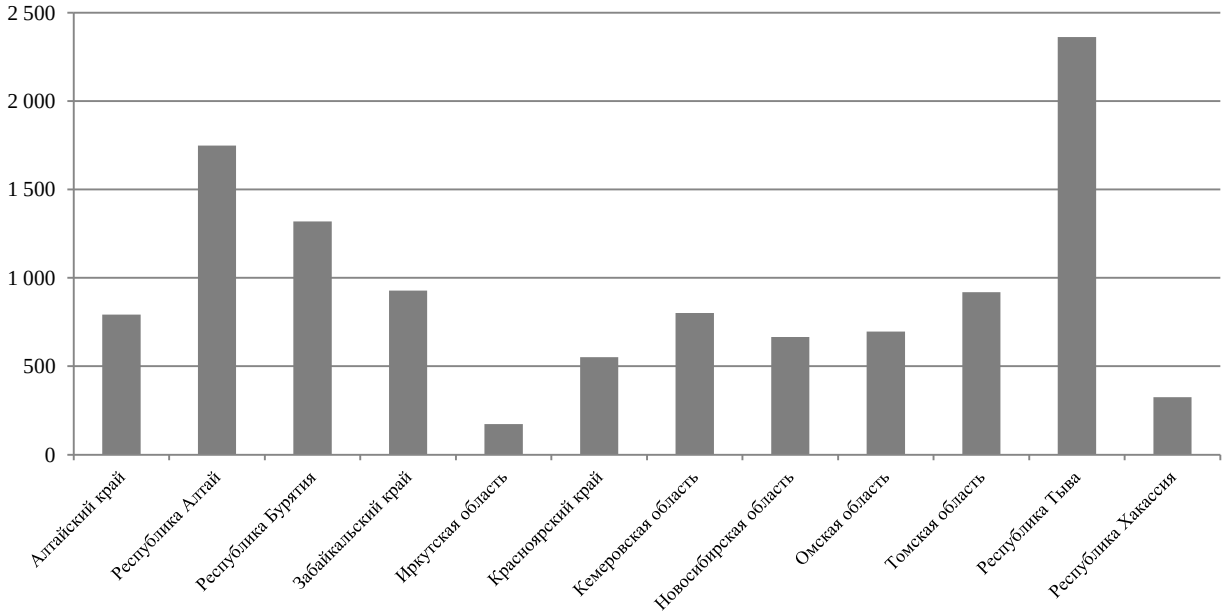


рис. 5. Оплата услуг по передаче электроэнергии и мощности на уровне напряжения ВН (руб./тыс.кВт·ч)

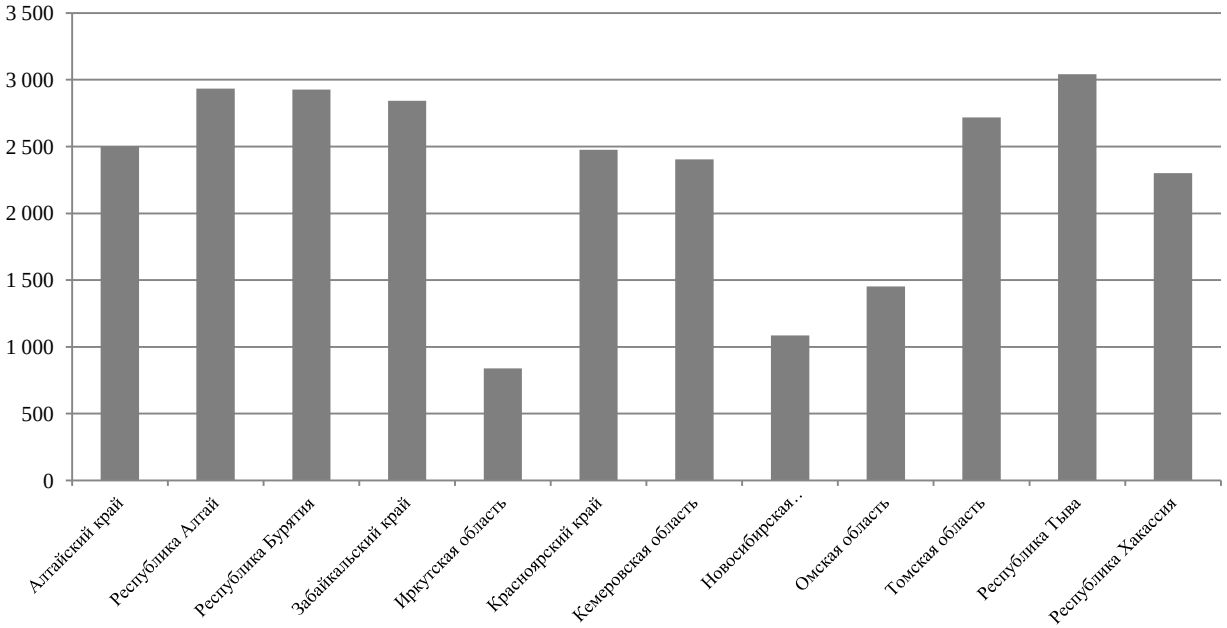


рис. 6. Оплата услуг по передаче электроэнергии и мощности на уровне напряжения НН (руб./тыс.кВт·ч)

Величина оплаты услуг по передаче электроэнергии и мощности зависит от разветвленности распределительных сетей, их протяженности, удаленности генерирующих мощностей от узлов нагрузки, характеристик электросетевого оборудования, затрат территориальных сетевых организаций (ТСО) на тех.присоединение к собственным сетям, утверждения органами тарифообразования инвестиционных программ ТСО, а также затрат на оплату потерь электрической энергии, возникающих в процессе ее передачи.

На *рис. 5 и рис. 6* показаны тарифы на оплату услуг по передаче электроэнергии и мощности на уровнях напряжения ВН и НН соответственно. При этом, наиболее высокие тарифы на услуги по передаче электрической энергии по уровню ВН *(рис. 5)* наблюдаются в регионах с высокой долей электропотребления населением и отсутствием крупных производственных мощностей (республики Алтай и Тыва). Тарифы на оплату услуг по передаче электроэнергии на уровне напряжения НН *(рис. 6)* примерно одинаковы по регионам Сибири, за исключением Иркутской, Новосибирской и Омской областей. Низкие тарифы по указанным областям, по всей видимости, вызваны высоким удельным расходом электроэнергии на уровне напряжения НН (объем передачи электроэнергии и мощности в расчете на 1 условную единицу электросетевого оборудования).

Кроме того, по регионам Сибири наблюдается различие в величине тарифа на электроснабжение для населения и приравненных к нему категорий потребителей:

	В пределах социальной нормы		Сверх социальной нормы	
	В городских н.п. при наличии электроплиты или в сельских н.п.	В городских н.п. при отсутствии электроплиты	В городских н.п. при наличии электроплиты или в сельских н.п.	В городских н.п. при отсутствии электроплиты
Алтайский край	2,50	3,52	–	–
Республика Алтай	2,85	4,02	–	–
Республика Бурятия	2,86	4,09	–	–
Забайкальский край	1,66	2,38	3,40	3,94
Иркутская область	0,59	0,84	–	–
Красноярский край	1,33	1,90	2,16	3,09
Кемеровская область	1,92	2,74	–	–
Новосибирская область	1,74	2,18	–	–
Омская область	2,16	3,09	–	–
Томская область	1,51	2,16	–	–
Республика Тыва	1,89	2,70	–	–
Республика Хакассия	1,18	1,68	1,51	2,15

Как видно из таблицы, наиболее низкие тарифы на электроснабжение для населения и приравненных к нему категорий потребителей установлены по Иркутской области. Это вызвано, во-первых, низкими составляющими структуры цен на электроэнергию *(рис. 2)*; во-вторых, самой высокой величиной перекрестного субсидирования, учитываемой в тарифах на услуги по передаче электрической энергии для потребителей, не относящихся к населению или приравненным к нему категориям потребителей. Так, в соответствии с [3], величина перекрестного субсидирования, на которую снижается оплата за электроэнергию населением и, соответственно, увеличивается стоимость услуг, учитываемая в тарифах для прочих потребителей, составляет 5,7 млрд.руб. Аналогичная зависимость тарифов для населения и приравненных к нему категорий потребителей прослеживается и по другим областям.

Во всех регионах Сибири различается тариф по сельским и городским территориям (в случае, если потребитель проживает в доме, оборудованном в установленном порядке стационарными электроплитами и (или) электроотопительными установками, тариф, как правило, приравнивается к тарифу по сельским территориям), отличие составляет 43%, за исключением Алтайского края и республики Алтай (отличие 41%), а также Новосибирской области (отличие 25%). Вместе с тем, по 3 регионам на 2014 год введена социальная норма электропотребления. В среднем, тариф сверх социальной нормы потребления выше тарифа в пределах социальной нормы на 59% (28...105%).

Список публикаций:

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. №442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».
[2] ОАО «Кузбассэнергосбыт» http://www.kuzesc.ru/

[3] Проект Постановления Правительства РФ "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в целях снижения величины перекрестного субсидирования в электросетевом комплексе" (по состоянию на 05.12.2013) (подготовлен ФСТ России).
[4] ОАО «Читаэнергосбыт» http://www.e-sbyt.ru/
[5] Территориальное подразделение «Энергосбыт Бурятии» ОАО «Читаэнергосбыт» http://bur.e-sbyt.ru/
[6] ОАО «Алтайэнергосбыт» http://www.altaiensb.com/
[7] ОАО «Новосибирскэнергосбыт» http://www.nskes.ru/
[8] ОАО «Петербургская сбытовая компания» http://pesc.ru/for_clients/disclosure_of_information/omsk/
[9] ОАО «Томская энергосбытовая компания» http://ensb.tomsk.ru/
[10] ОАО «Тываэнергосбыт» http://www.tuvaensb.ru/
[11] ОАО «Хакасэнергосбыт» http://www.khakensb.ru/
[12] ОАО «Иркутскэнергосбыт» http://www.sbyt.irkutskenergo.ru/
[13] ОАО «Красноярскэнергосбыт» http://www.krsk-sbit.ru/

УДК 621.316.1.05

Оценка эффективности решений по модернизации систем учета электроэнергии у потребителей с точки зрения снижения потерь электроэнергии

Наумкин Роман Борисович
Медведев Михаил Сергеевич
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
r-naumkin@rambler.ru

Одним из приоритетных направлений модернизации российской экономики является развитие технологий в сфере энергоэффективности и энергосбережения. Так, в Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 03.04.2013 № 511-р [1], в перечень основных тенденций развития сетей включено положение о необходимости снижения затрат на оплату потерь электроэнергии и мощности, уровень которых, как известно, является показателем энергоэффективности. Эффект от снижения потерь проявляется не только в снижении цен на электроэнергию для конечных потребителей, но и в существенном повышении надежности, качества и доступности услуг электросетевого комплекса. Также задачи энергосбережения обозначены в ФЗ № 261 [2].

Прежде всего, вопрос снижения потерь касается распределительных сетей сельского назначения, уровень потерь в которых недопустимо высок и достигает 30-40%. Такая величина потерь обусловлена, в первую очередь, значительной коммерческой составляющей. В связи с этим, одним из наиболее активно проводимых мероприятий по снижению потерь является модернизация системы учета с применением средств, препятствующих хищению электрической энергии.

Нами была разработана методика расчета фактического экономического эффекта от замены приборов учета (ПУ) у потребителей-граждан. Ее целью является повышение экономической отдачи от средств, вложенных в замену приборов учёта, в результате стандартизации расчетов и анализа величины энергетического эффекта. Оценив отношение уровня затрат и ожидаемой прибыли, а также определившись с территориями, приоритетными для проведения работ, можно более рационально планировать и осуществлять совершенствование системы учета.

По методике, для расчета используются данные потребления электроэнергии абонентами за базовый период – с момента замены прибора учета до конца календарного года, а также за аналогичный период прошлого года. Кроме того, учитывается информация в целом по центру питания.

Оценка экономического эффекта от замены ПУ осуществляется на основании двух критериев: снижения уровня потерь и увеличения полезного отпуска электроэнергии. Экономический эффект от увеличения полезного отпуска равен суммарному увеличению полезного отпуска по каждому абоненту, расчет производится в разрезе центров питания. Вдобавок, ежегодно наблюдается рост величины потребляемой электроэнергии вследствие повышения качества жизни населения и роста числа и мощности электроприемников: эту составляющую следует исключить для приведения к сопоставимым условиям. Величина снижения потерь – это разница между величинами потерь в базовом периоде и предыдущем. Однако снижение потерь происходит, в том числе, вследствие увеличения полезного отпуска за счет замены ПУ; поэтому во избежание задвоения указанное значение учитывается только при расчете эффекта от увеличения

полезного отпуска. Таким образом, эффект от снижения потерь рассчитывается как разница между общим снижением потерь и эффектом от роста полезного отпуска.

Зачастую возникает задача определения величины ожидаемого экономического эффекта для оценки эффективности плановых мероприятий. Вследствие того, что замена приборов учета производится на протяжении всего года, разработан алгоритм определения приведенного экономического эффекта, позволяющего рассчитать плановый эффект.

Более подробно порядок расчета рассмотрен в [3].

С целью апробации методики был произведен расчет величины экономического эффекта от замены ПУ в Топкинском, Прокопьевском и Ленинском районах электрических сетей (РЭС) филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС» за 2013 год. Всего при анализе было рассмотрено 4 707 приборов учета. Исходя из средней стоимости установки однофазного шкафа учета с системой АСКУЭ, учитывая оплату услуг подрядных организаций, в размере 7 тыс.руб., срок окупаемости составляет: по Топкинскому РЭС – 2,67 года, по Прокопьевскому РЭС – 2,8 года и по Ленинскому РЭС – 2,67 года.

Однако, установка приборов учета у потребителей производится как целенаправленно, так и в порядке текущей эксплуатации (выход ПУ из строя, установка ПУ в нежилых дворовых постройках, тех.присоединение новых абонентов, модернизация ПУ в рамках исполнения ФЗ № 261). Для сравнения, произведен расчет экономического эффекта по точкам учета потребителей, где обслуживающая сетевая организация за счет собственных средств производила целенаправленные мероприятия по замене ПУ. По результатам расчетов, при проведении анализа и выборки приоритетных мест для целенаправленной модернизации приборов учета эффективность мероприятий увеличивается на 10,4%.

Список публикаций:

[1] Распоряжение Правительства РФ от 03.04.2013 N 511-р «Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации».
[2] Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
[3] Ефременко, В. М. Повышение эффективности функционирования системы учета электроэнергии в бытовом секторе / В. М. Ефременко, Р. А. Храмцов, Р. Б. Наумкин, М. С. Медведев // Вестник КузГТУ. – 2012. – №6. – С. 141-143.

УДК 621.316.1

Качество и надежность снабжения электрической энергией потребителей Кемеровской области, пути улучшения показателей

Недосекина Кристина Анатольевна
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Храмцов Роман Анатольевич, доцент, к.т.н.
Kristina.Nedosekina@rambler.ru

Характер научного исследования – прикладное, разработка.

Актуальность научного исследования – актуально.

Цели и задачи научного исследования.

Кратко цель – повышение качества и надежности снабжения электрической энергией потребителей. Задача – привлечение внимания к проблеме, нахождение путей решения проблемы соответствия качества и надежности поставляемой электрической энергии установленным требованиям.

Развернуто цель – повышение качества и надежности снабжения электрической энергией потребителей, задача – на основании имеющихся статистических и иных данных убедить потребителя в необходимости проведения экспертизы договорных условий, документов о технологическом присоединении потребителя, замерить показатели качества электрической энергии.

Методы решения задачи – для решения задачи применен метод визуализации проблемных мест (объем дефицита нагрузки) отображением их на карте Кемеровской области областями пропорционально величине дефицита, анализа требований двух имеющегося ГОСТ к качеству электрической энергии (параметр –

медленное отклонение напряжения), метод сравнительного анализа имеющейся статистической информации.

Новизна научного исследования – новизна заключается в комплексном подходе к рассматриваемой проблеме, с учетом последних нововведений в законодательстве.

Основное содержание.

Кратко (исследование ситуации в целом по Кузбасской энергосистеме показывает отрицательную тенденцию, в сторону ухудшения качества электрической энергии и надежности снабжения потребителей, указаны возможные пути решения)

Развернуто (исследование основано на статистике аварийных электроэнергетических режимов, указании мест и объемов дефицита мощности в энергосистеме с отражением данных на карте Кемеровской области, статистики нарушений в сетях основной сетевой компании региона, филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС», статистике обращений, жалоб на качество и надежность потребителей основной сбытовой компании региона, ОАО «Кузбассэнергосбыт», рассмотрены нормативно-технические документы, определяющие требования к качеству и надежности снабжения электрической энергии (ГОСТ Р 54149-2010), приведен перечень основных причин ухудшения качества, предложены меры для обеспечения соответствия показателей требуемым параметрам в рамках договоров электроснабжения, оказания услуг по передаче, технических и организационных мероприятий, внесения изменений в законодательную базу, создания независимой экспертной лаборатории, применения предельного тарифа, публикации показателя качество-надежность.

Ожидаемые результаты научного исследования и предложения по их использованию.

Кратко: выявить несоответствие параметров качества электрической энергии и условий договоров установленным нормам, предложить меры по устранению для конкретного потребителя, рассчитать показатель качество-надежность.

Развернуто: провести замеры параметров качества электрической энергии по договору электроснабжения КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева с энергосбытовой организацией, провести проверку договора электроснабжения на предмет соответствия условий договора требованиям законодательства к качеству и надежности электроснабжения, проверить имеющиеся документы о технологическом присоединении, найти несоответствие установленным требованиям и параметрам, рассчитать показатель качество-надежность для филиала ОАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС».

УДК 338.516.46

Анализ итогов КОМ-2015

Никитин Павел Игоревич
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Храмцов Роман Анатольевич, доцент, к.т.н.
Nikitin.p.i@outlook.com

15 сентября 2014 был завершен прием ценовых заявок от генерирующих предприятий для конкурентного отбора мощности на 2015 год (КОМ-2015).

По итогам обработки заявок, как сообщает «СО ЕЭС», в КОМ на 2015 год были приняты заявки от 379 из 380 электростанций по 1 157 из 1 182 генерирующих единиц мощности (ГЕМ). По 23 ГЕМ в заявках указан отказ от заполнения параметров заявки, что означает отказ от продажи мощности в 2015 году.

Всего в КОМ подано заявок на 199 536 МВт располагаемой мощности, предложенной к поставке в декабре 2015 года. В КОМ на 2015 год учитывается 28 400 МВт мощностей, в отношении которых заключены договоры о предоставлении мощности (ДПМ) и договоры купли-продажи новых атомных и гидроэлектростанций, а также 5 050 МВт мощностей, заявленных поставщиками в отношении генерирующих объектов, отнесенных на момент завершения подачи заявок к объектам, поставляющим мощность в вынужденном режиме.

Суммарный объем отбираемой в КОМ-2015 год мощности (исключая подлежащие обязательной покупке объемы) составляет 150 262 МВт, в т.ч.:

– в зоне свободного перетока (ЗСП) I ценовой зоны – 116 474 МВт;

– в ЗСП II ценовой зоны – 33 788 МВт.

В ЗСП, где отбор проходит с применением предельного размера (около 40% от суммарной мощности), цена КОМ-2015 составила:

– в ЗСП II ценовой зоны – 144 000 руб/МВт;

– в ЗСП «Каспий» – 132 900 руб/МВт;

– в ЗСП «Москва» – 132 999 руб/МВт;

– в ЗСП «Кольская» – 132 800 руб/МВт;

– в остальных ЗСП I ценовой зоны – 128 400 руб/МВт.

В 5 ЗСП, где КОМ-2015 год проходит без применения предельного размера (около 60% от суммарной мощности), цена составила:

– ЗСП «Сибирь» – 179 000 руб/МВт (рост в 1,83 раза относительно результатов КОМ-2014, когда показатель составил 97 505,44 руб/МВт);

– ЗСП «Урал» – 106 243 руб/МВт (рост на 24,3%; 140 356,00 руб/МВт);

– ЗСП «Вятка» – 126 710 руб/МВт (рост на 4,6%;132 872 руб/МВт);

– ЗСП «Волга» – 126 820 руб/МВт (снижение на 1,8%;124 599,00 руб/МВт);

– ЗСП «Центр» – 117 333 руб/МВт (рост 12,3%;133 829,42 руб/МВт).

В соответствии с Правилами оптового рынка, в ЗСП отбор проводится без применения верхнего ограничения размера цены на мощность, цена КОМ исключает заявки «самых дорогих» генерирующих объектов. В КОМ-2015 год мощность «самых дорогих» генерирующих предприятий равна:

– в ЗСП I ценовой зоны – 6 631 МВт;

– в ЗСП II ценовой зоны – 4 181 МВт.

«Самые дорогие» генерирующие предприятия в ЗСП I ценовой зоны отсеиваются с ценой в заявках не больше 128 400 руб/МВт, что на 3,5% меньше верхнего ограничения размера цены на мощность для I ценовой зоны.

Так как предложение мощности заметно выше спроса на мощность, сообщает «СО ЕЭС», отсеянный объем по результатам КОМ-2015 составляет 15 217 МВт (установленной мощностью 16 128 МВт), в т.ч.:

– 13 640 МВт (138 генерирующих единиц мощности установленной мощностью 14 506 МВт) не отбираются по цене – самые дорогие невостребованные мощности:

- ЗСП «Сибирь» – 291 МВт;
- ЗСП «Урал» – 1 576 МВт;
- ЗСП «Вятка» – 756 МВт;
- ЗСП «Волга» – 841 МВт;
- ЗСП «Балаково» – 54 МВт;
- ЗСП «Кавказ» – 1 110 МВт;
- ЗСП «Волгоград» – 973 МВт;
- ЗСП «Каспий» – 264 МВт;
- ЗСП «Кубань» – 2 569 МВт;
- ЗСП «Махачкала» – 13 МВт;
- ЗСП «Центр» – 1 128 МВт;
- ЗСП «Москва» – 116 МВт;
- ЗСП «Запад» – 2 668 МВт;
- ЗСП «Кольская» – 1 282 МВт;

– 925 МВт (14 ГЕМ установленной мощностью 934 МВт) отсеяны по ценовым параметрам в 16 ЗСП, где КОМ-2015 проходит с верхним ограничением размера цены на мощность и участниками КОМ в заявках указана цена больше верхнего ограничения;

– 652 МВт (31 единица генерирующего оборудования общей установленной мощностью 688 МВт) отсеяны из-за несоблюдения технических требований к участникам КОМ-2015 – генерирующее оборудование с давлением свежего пара 9 МПа и менее, старше 1960 года выпуска, с коэффициентом использования установленной мощности за 2013 год не более 8%.

По окончанию КОМ-2015 требования к соблюдению совокупных технологических барьеров на суммарные технические характеристики выбранного состава генерирующего оборудования выполняются в обеих ценовых зонах, а именно, ограничения по относительному регулировочному диапазону, а также во всех

ЗСП в части ограничения по объему обеспеченной выработки электрической энергии с учетом дополнительного отбора 268 МВт в ЗСП «Кольская».

Основываясь на Регламенте проведения КОМ, ценовые заявки в отношении генерирующих объектов, расположенных в ЗСП, где КОМ проходит без верхнего ограничения размера цены на мощность, отправлены в ФАС России для проверки их на предмет монополии. Руководствуясь п. 112 Правил оптового рынка, при выявлении у одного или нескольких участников оптового рынка в ЗСП признаков манипулирования ценами, ФАС не позднее 15 рабочих дней после публикации «СО ЕЭС» реестра итогов КОМ-2015, имеет юридическую силу направить в Наблюдательный совет НП «Совет рынка» требование об отмене результатов КОМ в конкретной ценовой зоне оптового рынка. Если Наблюдательный совет НП «Совета рынка» принимает решение об аннулировании итогов прошедшего КОМ, ОАО «СО ЕЭС» в 10-дневный срок вынужден будет произвести повторный КОМ в конкретной ценовой зоне оптового рынка.

Список публикаций:

[1] Официальный сайт ОАО "СО ЕЭС" http://monitor.so-ups.ru

[2] Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. N 1172 «Об утверждении правил оптового рынка электрической энергии и мощности. О внесении изменений в некоторые акты правительства РФ по вопросам организации и функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности».

7. Медицина и биотехнологии

Ранние физические тренировки как метод коррекции послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов, перенесших коронарное шунтирование

Аргунова Юлия Александровна
Трубникова Ольга Александровна, Мамонтова Анастасия Сергеевна, Сырова Ирина Даниловна, Малева Ольга Валерьевна, Барбараш Ольга Леонидовна
Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний
Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., профессор
Argunova-u@mail.ru

На сегодняшний день выделяют два типа цереброваскулярных нарушений после кардиохирургических операций: острое нарушение мозгового кровообращения и когнитивные нарушения. На сегодняшний день, на первый план выходят менее выраженные неврологические осложнения – послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД), частота встречаемости которой среди пациентов, перенесших коронарное шунтирование (КШ) по-прежнему остается высокой и достигает, по данным различных исследований 90%.

В начальной стадии ПОКД часто не имеет явных клинических проявлений, однако, со временем может развиваться выраженное ухудшение функций интеллекта и памяти, приводя к снижению качества жизни и трудоспособности пациентов. В связи с этим, вопросы профилактики и реабилитации ПОКД являются не только медицинскими, но и социальными проблемами. Однако, разработка комплексных мер реабилитации пациентов с ПОКД остается нерешенной проблемой.

Цель: оценить возможности трехнедельного курса аэробных физических тренировок в отношении коррекции показателей нейропсихологического статуса пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС), перенесших КШ в условиях искусственного кровообращения (ИК).

Материалы и методы: обследовано 92 пациента, мужчин со стабильной ИБС, перенесших КШ в условиях ИК. Были включены только те пациенты, у которых в предоперационном периоде не выявлялись нарушения со стороны центральной нервной системы (ЦНС). С целью исключения патологии ЦНС все пациенты были осмотрены неврологом, проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга. Все пациенты были разделены на 2 группы: группа с велотренировками – 39 человек (средний возраст составил 55,5±5,3 лет) и группа без велотренировок – 53 человека (57,2±6,2 лет). Велотренировки в первой группе начинали с 14-х суток послеоперационного периода, проводились 5-6 раз в неделю в течение трех недель на базе кардиологического санатория. Тренирующая нагрузка основного периода тренировки составляла 50% от индивидуальной пороговой мощности, рассчитанной при велоэргометрии до начала тренировок, с постоянной частотой педалирования 60 об/мин. Пациенты обеих групп были исходно сопоставимы по основным клинико-анамнестическим характеристикам, нейропсихологическим и интраоперационным показателям. Нейропсихологический статус оценивали с использованием автоматизированного программного комплекса «Status-PF» за 5-7 дней до, через 7-10 суток и через 1 месяц после КШ. Оценивали следующие параметры нейродинамики: скорость сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР), уровень функциональной подвижности нервных процессов (УФП) и работоспособность головного мозга. Кроме того, изучались внимание (корректурная проба Бурдона) и кратковременная память («тест запоминания 10 чисел»). Статистический анализ данных проводился с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни по программе «Statistica 6.0».

Результаты: при анализе показателей нейропсихологического статуса в предоперационном периоде значимых различий между группами выявлено не было. В течение месяца после КШ в обеих группах не отмечалось развитие очаговой неврологической симптоматики. При оценке показателей нейропсихологического статуса на 7-10 сутки после КШ, межгрупповых различий выявлено не было. Однако, через месяц после КШ у пациентов с велотренировками наблюдались достоверно более высокая скорость реакции при выполнении теста СЗМР (500,7±55,1мс и 535,1±64,1мс, p=0,03), при этом регистрировалось меньшее количество пропущенных сигналов при выполнении теста УФП (10,1±1,2 и 14,0±1,3, p=0,04) по сравнению с группой без тренировок. Эти результаты свидетельствуют об улучшении показателей нейродинамики после проведения курса велотренировок. При оценке параметров внимания в группе пациентов с велотренировками регистрировалось большее количество переработанных знаков на 1-й (102,1±27,7 и

77,7±33,5, p=0,01) и 3-й минутах (118,1±28,4 и 101,2±25,5, p=0,03), а также больший коэффициент внимания в тесте Бурдона (60,9±20,9 и 48,4±19,9, p=0,03) по сравнению с пациентами без велотренировок. Значимых различий по показателям памяти между группами выявлено не было.

Заключение: Данные, полученные в исследовании, показывают улучшение показателей нейропсихологического статуса пациентов, подвергшихся КШ в условиях ИК на фоне трехнедельного курса аэробных физических тренировок. Это позволяет отнести ранние физические тренировки к одному из методов кореекции послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов, перенесших КШ.

УДК 611. 711 - 002 - 189

Экспериментальное обоснование применения антибиотик-содержащих композитных материалов синтетического и аллогенного происхождения для хирургического лечения хронического неспецифического остеомиелита позвоночника

Веретельникова Ирина Юрьевна
Кемеровская государственная медицинская академия
Ардашев Игорь Петрович, д.м.н.
akihabara@list.ru

Несмотря на успехи современной вертебрологии, хирургическое лечение хронического неспецифического остеомиелита позвоночника (ХНОП) было и остается одной из актуальных проблем медицины, что обусловлено отсутствием однозначного подхода к выбору материала для заполнения пострезекционных дефектов тел позвонков (Koort J. K. et al., 2005; Корочкин С.Б. с соавт. 2007; Корж Н.А. с соавт., 2008).

Вследствие этого остается достаточно высокая летальность больных с ХНОП, достигающая 12% (Базаров А.Ю., 2005; Тиходеев С.А. с соавт., 2007; Гончаров М.Ю. с соавт., 2012).

При этом в результате нестабильности сегмента развиваются серьезные неврологические осложнения, а у 30-40% пациентов имеет место стойкий неврологический дефицит (Sobottke R. et al., 2008; Дулаев А.К. с соавт., 2013).

Принимая во внимание достаточно высокую распространенность ХНОП, достигающую 16% случаев от всех локализаций остеомиелита, а также инвалидизацию, составляющую до 50%, проблема разработки адекватных способов устранения дефектов позвонков, в частности поиска материалов для костной пластики, имеет не только медицинскую, но и социальную значимость (Ардашев И.П. с соавт., 2005; Woertgen C. et al, 2006; Frangen T.M. et al, 2006; Butler J.S. et al, 2006; Ruf M. et al., 2007; Колбовский Д.А., 2007; Вишневский А.А., 2008; Ветрилэ С.Т. с соавт., 2010; Dennis K.H. et al, 2010).

Целью работы явилось улучшение результатов лечения хронического неспецифического остеомиелита позвоночника.

В задачи исследования входили: разработка экспериментальной модели хронического остеомиелита позвоночника; оценка динамики клинических, рентгенологических и морфологических показателей репаративного остеогенеза при формировании переднего спондилодеза у крыс с экспериментальным остеомиелитом позвоночника с помощью антибиотик-содержащих композитных материалов синтетического («Коллапан») и аллогенного («Костма») происхождения в сравнительном аспекте.

Эксперимент проведен на лабораторных крысах. Моделирование ХНОП производили путем введения суточной культуры золотистого стафилококка в сформированный дефект диаметром 2 мм между 3 и 4 хвостовыми позвонками. Течение остеомиелита оценивали клинико-лабораторными (осмотр, измерение массы тела, окружности и объема движения пораженного сегмента хвоста, количества лейкоцитов, процентного соотношения палочкоядерных лейкоцитов и СОЭ), микробиологическими (исследование отделяемого из раны и свищевого хода), рентгенологическими (рентгенография в прямой и боковой проекциях) и морфологическими методами. Все полученные данные подвергали статистической обработке с использованием пакета прикладных программ StatSoftStatistica 6.1 (лицензионное соглашение BXXR006D092218FAN11).

Ко 2-ой неделе после заражения наблюдали ухудшение общего состояния крыс, расхождение послеоперационных швов, гнойное отделяемое из раны, снижение массы, увеличение окружности хвоста за счет отека и воспаления, лейкоцитоз, палочкоядерный сдвиг, повышение СОЭ.

К 6-ой неделе после заражения остеомиелит перешел в хроническую форму. У всех крыс к этому сроку наблюдали нормализацию поведения, снижение темпа потери массы тела, уменьшение гипертермии, лейкоцитоза, СОЭ и процентного содержания палочкоядерных нейтрофилов, а также заживление послеоперационной раны вторичным натяжением с формированием свищевого хода, что считали главным критерием перехода острого остеомиелита позвоночника в хронический.

При рентгенологическом исследовании определялось распространение деструкции на прилежащую костную ткань в стороны от дефекта, наличие костных секвестров, выраженная размытость контуров дефекта, появления уплотнения костной ткани в виде очагов склероза.

Далее крысам поводилась повторная операция – санация остеомиелитической полости и заполнение дефекта между позвонками материалами «Коллапан», в состав которого входил синтетический гидроксиапатит и гентамицин, или «Костма», представляющим собой костную алломуку в сочетании с антибиотиком рефлином. Микробиологическое исследование отделяемого из раны и свища, а также костного детрита, полученного во время санации с постановкой антибиотикограммы выявило исходный штамм золотистого стафилококка, чувствительный к выбранному антибиотику. Свищевой ход иссекали, рану ушивали, антибактериальные препараты системного действия крысам не назначали.

Контрольную серию составляли крысы с развившейся моделью остеомиелита, которым во время санирующей операции не производили замещения дефектов позвонков. Кроме того, параллельно проводили оценку всех изучаемых параметров у интактных крыс.

Объективное наблюдение за животными показало более быструю нормализацию общего состояния крыс, которым проводили замещение дефекта, по сравнению с животными контрольной серии. Воспалительные явления (температура тела, СОЭ, количество лейкоцитов) также быстрее купировались в сериях с замещением дефекта, вне зависимости от вида использованного материала. При этом в серии крыс без замещения дефекта имели место рецидивы хронического остеомиелита в 21% случаев, в то время как при использовании материалов «Коллапан» и «Костма» рецидивов не было.

Рентгенологическое и морфологическое исследования показали низкие темпы репаративного остеогенеза у животных без замещения пострезекционного дефекта, при этом к 6-му месяцу после операции образования блока между позвонками не происходило и сохранялась подвижность между позвонками. Таким образом, несмотря на увеличение численной плотности остеоцитов и толщины костных балок, к 6-му месяцу после операции они составляли только 39% от зрелой интактной костной ткани.

При замещении дефекта материалом «Коллапан» к 6-му месяцу после операции происходило формирование зрелого фиброзного блока между позвонками с начальными признаками его оссификации - ширина костных балочек составляла 65%, а численная плотность остеоцитов - 50% от значений интактной костной ткани.

При использовании материала «Костма» для замещения пострезекционного дефекта через 6 месяцев после операции рентгенологически и морфологически формируется костный блок между пораженными позвонками – ширина костных балочек и численная плотность остеоцитов составляли около 90% от значений интактной костной ткани.

Выводы

Применение разработанной модели хронического ХНОП у крыс позволяет повысить информативность и объективность оценки процессов репаративного остеогенеза и их коррекции при ХНОП.

Применение композитных антибиотик-содержащих материалов на основе синтетического гидроксиапатиата и костной алломуки («Коллапан» и «Костма») способствует более эффективному купированию воспалительного процесса и предотвращению рецидива, воздействуя на основной патогенетический фактор – инфекцию, за счет местного пролонгированного высвобождения антибактериальных препаратов при заполнении ими пострезекционных дефектов тел позвонков.

Применение композитных антибиотик-содержащих материалов на основе синтетического гидроксиапатиата и костной алломуки позволяет стимулировать саногенетические механизмы за счет улучшения процессов репаративного остеогенеза при хроническом неспецифическом остеомиелите позвоночника. Препарат на основе костной алломуки («Костма») в большей степени стимулирует формирование костной ткани в области пораженного сегмента, что подтверждается улучшением

рентгенологических и морфологических показателей восстановления костной ткани, и к 6-ти месяцам образуется зрелый костный блок, применение материала синтетического гидроксиапатита к этому сроку приводит к развитию фиброзного блока, а остеогенез завершается на более поздних сроках.

УДК 617.582-089

Применение имплантов с кальций-фосфатным покрытием в лечении переломов шейки бедренной кости

Грибанов Никита Игоревич

Казанин Константин Сергеевич, Басов Алексей Владимирович, Шпаковский Максим Сергеевич, Калашников Владимир Васильевич, Калашников Владимир Владимирович.

Кемеровская государственная медицинская академия

Казанин Константин Сергеевич, к.м.н., доцент.

Shadow_nike@mail.ru

По данным отечественной и иностранной литературы, переломы шейки бедренной кости занимают третье место у больных пожилого и старческого возраста, уступая лишь переломам лучевой и плечевой кости и составляют до 70% от всех повреждений проксимального отдела бедра.

Число переломов шейки бедренной кости в мире непрерывно увеличивается, особенно в развитых странах, связано это с возрастающей продолжительностью жизни населения. Если в 1990 году суммарно число переломов шейки бедра по оценкам ВОЗ достигало 1,7 миллионов случаев в год, то к 2050 году эта цифра достигнет отметки 6,3 миллиона случаев ежегодно. При этом, большая часть этих повреждении сопряжена с остеопорозом.

Остеопороз служит основной причиной переломов костей у лиц пожилого возраста, и одно из самых тяжелых осложнений при остеопорозе — переломы шейки бедренной кости, число которых неуклонно увеличивается.

Лечение переломов проксимального отдела бедренной кости имеет ряд особенностей. Они обусловлены возрастом пациентов, сопутствующей соматической патологией, остеопорозом.

Приходится выбирать между риском периоперационных осложнений, в том числе и такого грозного, как тромбоэмболия легочной артерии и риском развития осложнений, связанных с гиподинамией, длительным постельным режимом при выборе консервативного лечения (пролежни, застойная пневмония, тромбоэмболические осложнения, декомпенсация хронических заболеваний). По данным литературы, смертность от различных гипостатических осложнений при консервативном лечении может достигать 70 %, смертность же при оперативном лечении, несмотря на риск периоперационных осложнений, обычно не превышает 10-14 %.

Таким образом, основным методом лечение переломов проксимального отдела бедра в настоящее время признается тот или иной способ оперативного лечения.

Во всем мире признано, что оперативное вмешательство при переломе проксимального конца бедренной кости у пожилых людей, является операцией по жизненным показаниям.

Консервативное лечение, как правило, выбирается при наличии абсолютных противопоказаний к оперативному вмешательству.

Оценка операционного риска, определение показаний и противопоказаний к тому или иному методу лечения, как консервативного, так и оперативного лечение проводится коллегиально с обязательным участием кардиолога, анестезиолога, а при необходимости любого другого профильного специалиста.

Сказанным объясняется проявляющееся во всем мире стремление к активной хирургической тактике при лечении рассматриваемых повреждений.

Для фиксации внутрисуставных переломов шейки бедра в большинстве случаев используются различные параллельные фиксаторы. Они позволяют отломкам скользить вдоль имплантатов, компрессируя перелом при осевой нагрузке во время ходьбы. Логическое объяснение вышенаписанному - это сращение перелома за счет компрессии между отломками. Эти методы остеосинтеза приводят к укорочению шейки бедра, изменяя биомеханику в тазобедренном суставе, что отрицательно влияет на отдаленный функциональный результат.

Однако, этой проблеме в литературе уделяется недостаточное внимание. В настоящее время, несмотря на наличие широкого выбора имплантов для остеосинтеза переломов шейки бедренной кости, частота развития неудовлетворительных функциональных результатов лечения остается достаточно высокой: частота несращений 11,1-51,1%, асептического некроза головки бедра 6,1-43%, инвалидности 36,7%.

В настоящее время разрабатываются покрытия на основе кальцийфосфатов, наносимые на поверхность титановых имплантатов электрохимическим методом. Предполагается, что такие покрытия имеют не только высокие прочностные характеристики, но и способны к интеграции с костной тканью. Другими словами, если в случае использования биоинертных покрытый мы использовали их лишь как механически фиксатор, то импланты с кальций-фосфатным покрытием переводят эту способность на качественно новый уровень – к биологической фиксации.

По сравнению с имплантами без покрытия, они покрытия показали более раннюю (через 6 недель) фиксацию имплантата с костной тканью. Кроме того, увеличивалась степень остеоинтеграции, препятствуя росту фиброзного слоя.

По данным литературы, кальций-фосфатные покрытия способны улучшать взаимодействие поверхности имплантов с костной тканью, особенно на ранних сроках после остеосинтеза.

Система “имплант + биосовместимое покрытие” способна объединить высокие механические свойства материала с основами и качествами покрытия, позволяя импланту быть максимально приближенным к свойствам костной ткани. Вследствие последнего, использование фиксаторов с кальций-фосфатным покрытием, является актуальной задачей.

Поводом для проведения исследования стало отсутствие данных об использовании фиксаторов с кальцийфосфатным напылением в лечении переломов шейки бедренной кости.

Одним из наименее инвазивной, но достаточно эффективной методикой является остеосинтез каннулированными винтами.

На базе травматологического отделения Кемеровской Городской Клинической Больницы №3 им. М.А. Подгорбунского с 2012 по 2014 годы включительно находилось на лечении 233 пациента с переломами шейки бедренной кости (код МКБ – 10 S72.0). Из госпитализированных пациентов 124 (53,2%) человека пролечено оперативными методами. Возраст пострадавших с данной патологией составил от 15 до 94 лет, средний возраст – 63,3 года. Сопутствующая соматическая патология, требующая коррекции, выявлена у 169 (72,5%) пациентов. Преобладала патология сердечно-сосудистой, эндокринной систем и системы дыхания. Наиболее часто обращались пациенты в возрасте от 65 до 83 лет (67,7 %).

При переломах шейки бедренной кости у 119 пациентов был выполнен малоинвазивный остеосинтез каннулированными винтами, из них 21-му пациенту проведена фиксация с помощью каннулированных винтов с кальций-фосфатным покрытием. Остеосинтез в среднем выполнялся на 5 сутки после травмы, из них на предоперационную подготовку и коррекцию сопутствующей соматической патологии уходило в среднем 3 суток

Контрольная рентгенография проводилась на следующий день после операции, через 3, 6, 12 месяцев и более поздние сроки. В сроки через 6 месяцев проводилась компьютерная томография.

Отдаленные результаты прослежены в сроки от 1 года до 1,5 лет после операции. Проводились клиническое и рентгенографическое обследования. При рентгенографии оценивалось состояние суставной щели, конгруэнтность суставных поверхностей, наличие сращения перелома и, при наличии сращения, оценивалась степень укорочения шейки бедра.

Для комплексной оценки функционального состояния тазобедренного сустава в отдаленном периоде использовали опросник Harris Hip Score, который включал такие пункты как: болевой синдром, хромота, использование дополнительной опоры, использование общественного транспорта, подъем по лестнице, самообслуживание, объем движений в тазобедренном суставе.

Сращение перелома наблюдалось в 18 (85,7%) случаях, формирование ложного сустава – в 3 (14,3%) случаях. Выявлена зависимость отдаленного функционального результата от возраста пациентов. Средний возраст больных с неудовлетворительным результатом составил 78,2 года, с удовлетворительным результатом – 73,1 года, с хорошим результатом – 70,1 лет, с отличным отдаленным результатом – 65,5.

На наш взгляд, при переломах шейки бедренной кости успешным исходом, следует считать не только анатомическое сращение, но и достижение минимального уровня нарушений биомеханики шага, хромоты и потребности в дополнительной опоре, что в свою очередь зависит от степени укорочения шейки бедра.

Таким образом, малоинвазивный остеосинтез каннулированными винтами с кальций-фосфатным покрытием позволяет добиться биологической фиксации наряду с положительными функциональными результатами.

Исследование химического состава летучих компонентов корневищ с корнями Archangelica Officinalis Hoffm. хроматографическими методами

Дудченко Иван Константинович
Федорова Юлия Сергеевна, Кульпин Павел Валерьевич
Кемеровская государственная медицинская академия
ivadud@mail.ru

Дягель лекарственный - Archangelica officinalis L., (сем. Apiaceae). Корни и корневища дягиля имеют специфический вкус и запах: первоначальный вкус сладковатый, переходящий в горьковатый и жгучий, а запах ароматный, который усиливается при растирании [1]. Подземные органы дягиля содержат, главным образом, эфирные масла (до 1,5%) и кумарины. В состав первых входят пинен, сабинен, лимонен, фелландрен, мирцен, цимол, камфен, фенхон, туйен, сантен. Кумарины представлены ангелицином, архангелицином, ксантотоксолом. Кроме вышеперечисленных соединений, обнаружены валерианова кислота, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, лактоны, стероиды, высшие жирные кислоты [2].

Кумарины являются биологически активными веществами (БАВ) и оказывают разнообразное действие на организм. Многие фуранокумарины обладают фотосенсебилизирующей активностью. Ряд кумаринов и фурокумаринов проявляют бактериостатические свойства. За последние годы проявился интерес к противоопухолевому действию суммы фенольных соединений (кумарины, флавоноиды, полифенолы), вероятно, связанному с антиоксидантной активностью. Полагают, что именно сумма действующих начал оказывает более надежный цитозащитный эффект, нежели отдельные вещества, сильнее ингибирует пероксидное окисление липидов и другие свободнорадикальные реакции. На сегодняшний день препараты, содержащие кумарины получают из *Ammi Majoris* и *Pastenacae Sativae*. Суммарное содержание кумаринов в *Ammi Majoris* и *Pastenacae Sativae* меньше, чем в *Archangelica officinalis.* Это дает основу полагать, что *Archangelica officinalis* является уникальным источником основных групп кумаринов [3].

Данный класс обладает антикоагулянтной активностью, а значит, есть возможность использовать его в качестве препарата для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время НИИ Фармакологии СО РАМН г. Томска проводятся исследования изучается фармакологической активности дягеля лекарственного.

Цель исследования – определение состава БАВ извлечения из корневищ с корнями *Archangelica Officinalis Hoffm.* хроматографическими методами.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования - водно-спиртовое извлечение из корневищ с корнями *Archangélica officínalis Hoffm.* (патент РФ 2402344 Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С.).

Для метода тонкослойной хроматографии (ТСХ) применяли хроматографические пластины «Silufol UV-254». На хроматограмму наносили водно-спиртовое извлечение из корней и корневищ дягиля лекарственного. Для визуальной оценки пятен проводили детекцию в УФ-свете. Растворители квалификации «ч.д.а.», «х.ч.», реактивы, соответствующие требованиям ОФС «Реактивы, индикаторы» [4].

Системы ТСХ:
–Бензол-этилацетат (9:1);
–Бензол-ацетон (9:1).

Исследование летучих БАВ методом газожидкостной хроматографии с масс-селективной детекцией (ГЖХ-МС) осуществляли на приборе хромато-масс-спектрометр Finnigan Trace DSQ, №20055111, обработку результатов проводили с помощью программы Qual Browser; хроматограф жидкостной Agilent 1260 Indifinity LC, №DEAAU03326, обработку результатов проводили с помощью программы ChemStation B 04.03 [5].

Результаты и их обсуждение.

В настоящее время метод ТСХ занимает одно из ведущих мест в качественном и полуколичественном анализе фармацевтических объектов.

В результате изучения водно-спиртового извлечения из корневищ с корнями *Archangélica officínalis Hoffm.* методом ТСХ было отмечено присутствие на хроматограммах пятен флуоресцирующих голубым, зеленым и желтым светом.

Опираясь на литературные данные пришли к заключению, что голубое свечение соответствует кумаринам, желто-зеленая флуоресценция соответствует сапонинам и флавоноидам. При обработке хроматограмм 5 % раствором КОН усиливается голубое свечение.

При подсчете R_f, в сравнении с научно-популярной литературой, сделали вывод, что в системе бензол-этилацетат значения R_f равное 6 соответствует ксантотоксолу, R_f равное 9 соответствует умбеллиферону, R_f равное 39 соответствует ксантотоксину, R_f равное 47 соответствует псаролену

В системе бензол-ацетон R_f равное 17 соответствует сфондину; R_f равное 20 соответствует изопимпинелин; R_f равное 31 соответствует бергапрену; R_f равное 32 соответствует ангелицину; R_f равное 47 соответствует пимпенилину; R_f равное 70 соответсвует фелоптерину (*рис.1*).

Исследуемый Препарат «бензол-этилацетат»	Значения R_f «бензол-этилацетат» (по Шаршуновой)	Исследуемый препарат «бензол-ацетон»	Значения Rf «бензол-ацетон» (по Шаршуновой)
84	Не идентифицировано	80	Не идентифицировано
77	Не идентифицировано	70	Феллоптерин
65	Не идентифицировано	50	Не идентифицировано
47	Псорален	47	Пимпинеллин
39	Ксантотоксин	32	Ангелицин
30	Не идентифицировано	31	Бергаптен
15	Не идентифицировано	20	Изопимпинеллин
		17	Сфондин
9	Умбеллиферон	11	Не идентифицировано
6	Ксантотоксол	4,5	Не идентифицировано

рис. 1- Значения R_f кумаринов в различных системах растворителей

Метод ГЖХ-МС позволил наиболее точно и достоверно установить химический состав летучих БАВ. Данные, полученные в результате испытаний методом ГЖХ-МС представлены на *рис.2 и таблице1.*

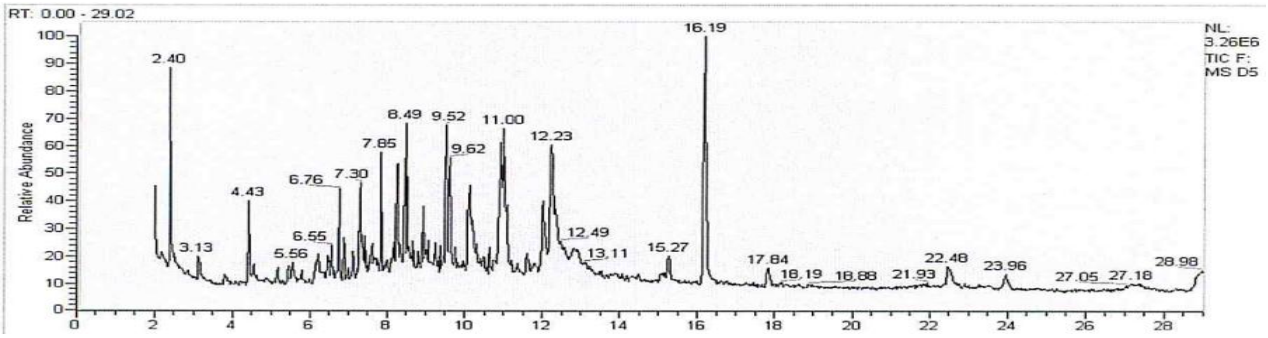


рис.2 – хроматограмма исследования методом ГЖХ-МС

Таблица 1. – Летучие БАВ корневищ с корнями *Archangelica Officinalis Hoffm.*

№ п/п	Время удерживания	Наименование вещества	% вероятности
1	2,40	Уксусная кислота	93,60
2	3,13	Ангидрид уксусной кислоты	27,90
3	4,43	Адипиновая кислота	74,40
4	5,56	Вербенол ацетат	13,94
5	6,76	4-изопропил-1 -метил-2- циклогексен-1 -ол	37,65
6	6,86	(Б)-цис-вербенол	33,59
7	7,12	Борнеол	13,86
8	7,85	Борнил ацетат	44,64
9	8,16	Карвакрол	11.89
10	8,26	Не идентифицировано	-
11	8,49	2-метил-5-(1 -метилэтил)- фенол	30,46
12	8,93	1 -тетрадеканол	54,80
13	9,52	Цис-зеатин	5.08
14	9.62	Эвкалиптол	11.02
15	10,13	Сахароза	42.10
16	10,94	Не идентифицировано	-
17	11,00	Не идентифицировано	-
18	12,03	н-гексадекановая кислота	10.40
19	12,23	Не идентифицировано	-
20	15,27	Октадекановая кислота	51,30
21	16.19	2Н-фуро [2,3-Н]-1 - бензопиран-2-он	62,52
22	17.84	Не идентифицировано	-
23	22,48	Этиловый эфир 9,12- октадекадиеновой кислоты	7.05
24	23,96	5,7-диметоксикумарин	32.99

По данным ГЖХ-МС в извлечении из корневищ с корнями *Archangelica Officinalis Hoffm.* обнаружены 24 летучих компонента, из которых наиболее важными являются: 5,7-диметоксикумарин, карвакрол, эвкалиптол, вербенол ацетат.

Дягель лекарственный содержит кумарины, хромоны, сапонины, флавоноиды, терпеноиды, что подтверждается данными полученных методами ТСХ и ГЖХ-МС.

Таким образом, корневища с корнями растения *Archangelica officinalis Hoffm.* являются перспективным источником получения ценных БАВ – кумаринов и фуранокумаринов. Доказана принципиальная возможность разделения и очистки суммы кумаринов *A. officinalis Hoffm.* методом ТСХ.

Список публикаций:

[1] *Губанов И. А. и др. 618. Angelica archangelica L. (Archangelica officinalis Hoffm.) — Дудник лекарственный, или Дягиль // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. — М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. — Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные).*

[2] Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их применение. — 4-е изд., стереотип. — М.: Медицина, 1984
[3] Универсальная энциклопедия лекарственных растений // сост. И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. — М.: Махаон, 2000.
[4] Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии: В 2-х ч.// М. Шаршунова, В. Шварц,, Ч. Михалец ; Под. ред. В.Г. Березкина, С.Д. Соколова. М.: Мир, 1980
[5] Руководство к практическим работам по газовой хроматографии : учеб. пособие . -3-е изд., перераб. и доп. Л.: Химия, 1988.

Современные перспективы создания и исследования лекарственных растительных средств на основе Archangelica officinalis L.

Жигарь Анна Олеговна
Федорова Юлия Сергеевна, Кульпин Павел Валерьевич
Кемеровская государственная медицинская академия
fedorova_yuliya_sergeevna@mail.ru

Дягель лекарственный - Archangelica officinalis L., семейство Зонтичные (Apiaceae), представляет собой двулетнее или многолетнее травянистое растение высотой до 2 м.

Родина дягиля — Исландия и Лапландия. Около 80 видов дягиля встречается в Северном полушарии и Новой Зеландии. В Центральную Европу его завезли из Скандинавии в XIV веке. На территории России 17 видов, главным образом на Дальнем Востоке и Западной Сибири. Растет преимущественно по берегам рек, ручьев и по сырым местам на полянах и опушках, в высокотравье и зарослях кустарников, в заболоченных еловых и сосново-березовых лесах [1].

Все части дягиля обладают очень сильным, но в тоже время приятным запахом. Кроме этого, во всех частях растения содержатся эфирные масла. В семенах — от 0.4 до 1.3%, в сухих корнях - от 0.33 до 1% и в сежей надземной части до 0.1%. Корневище и корни дягиля содержат до 1 % эфирного масла, до 6 % смолы, органические кислоты (яблочная, ангеликовая, валериановая, уксусная метилуксусная, метилмасляная, гидрооксипентадекановая кислоты), сесквитерпеновые соединения, D-пинен, феландрен, умбеллипренин, ксантотоксин, остол, остенол, бергаптен, дубильные вещества, фитостерины, сахара, воск, пектиновые вещества, кумарины, цимол, ангелицин, фурокумарин, гидрокаротин, каротин и др.

Эфирное масло (ангеликовое) представляет собой жидкость пряно-жгучего вкуса с мускусным запахом. В плодах содержится до 20% жирного масла, в надземной части - 28 % протеина, 19 % белка, 6 % жира, 24 % клетчатки, 16 % золы, 2,6 % кальция и 1 % фосфора, аскорбиновая кислота. Основная составная часть эфирного масла плодов - фелландрен, в нем присутствуют также апинен, гидроксипентадекановая и метилмасляная кислоты, пцимол, спирты и сесквитерпены [2].

Дягиль применяется в качестве мочегонного, потогонного и отхаркивающего средства. Кроме этого, его используют для улучшения процесса пищеварения.

В народной медицине корни дягиля применяют как укрепляющие и тонизирующие лекарство. В научной медицине корни растения используют для улучшения пищеварения, при бронхите, при дискинезии желчных путей, при простудных заболеваниях, для усиления секреторной и моторной функции кишечника. Также используют в качестве седативного средства при судорогах органов с гладкой мускулатурой, как бактерицидное, отхаркивающее и как средство, возбуждающее аппетит. Кроме этого, специальные исследования данного растения показали, что дягиль обладает противоопухолевой активностью [3].

Цель исследования - определение наличия в извлечении из корневища с корнями *Archangélica officínalis L.* веществ группы полифенолов: флавоноидов, кумаринов, дубильных веществ. Исследование фармакологической активности дягеля.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования - водно-спиртовое извлечение из корневищ с корнями *Archangélica officínalis L.* Способ получения извлечения: 30г. измельченного растительного сырья обрабатывали в три этапа водно-спиртовым раствором с различной концентрацией спирта, при периодическом встряхивании при комнатной температуре в затемненном месте (патент РФ 2402344 Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С.). В результате были получены I-, II-, III-, IV-фракция. Суммарное извлечение образовано при сливании данных фракций.

Исследование состава биологически активных веществ проводилось с помощью фитохимического скрининга. Реактивы имели квалификацию «ч. д. а.», «х. ч.» в соответствии с требованиями ОФС «Реактивы, индикаторы» [4].

Эксперименты по исследованию фармакологической активности выполнены 62 мышах линии C57BL/6 (массой 18-20г). Все манипуляции осуществлялись в соответствии с Правилами Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей. Животных содержали в стандартных климатических условиях на стандартном рационе питания. Опыт проводили в весенний период. Животные были разделены на 2 группы: группа 1-контрольная; группа 2 – получала извлечение из корневищ с корнями *Archangélica officínalis L.*

ФП исследовали в дозе 200 мл/кг. Эти дозы были взяты как наиболее эффективные. Расчет наиболее оптимальной дозы ФП проводили методом подбора. Животным ежедневно вводили в желудок через зонд ФП в дозе 200мг/кг массы тела животного в течение 30 дней. Контрольной группе водили по 2 мл очищенной воды. Подготовка ФП – рассчитанную дозу сухого экстракта разводили в требуемом количестве воды очищенной. Все методики выполнены в соответствии с руководством по экспериментальному доклиническому изучению новых фармацевтических средств под редакцией Р.У. Хабриева [5].

Эмоциональная реакция исследовалась по методу Brady & Nauta [5]. При этом полуколичественным способом оценивалась реакция на 4 вида воздействий – захват в клетке, где животное постоянно живет, захват в руку после помещения животного на плоскую поверхность, реакцию на приближение пинцета, реакцию на толчок пинцетом, при этом дополнительно оценивались дефекация с мочеиспусканием, писк и мышечное напряжение (всего 7 реакций). Каждая реакция оценивалась по 4-х бальной системе, после чего все баллы суммировались, давая общую оценку эмоциональной реакции. Эмоциональная реакция регистрировалась каждый день – до изучения ориентировочно-исследовательского поведения в «открытом поле».

Ориентировочно-исследовательское поведение изучалось в условиях методики «открытое поле». Экспериментальная установка «открытое поле» представляла собой камеру размером 100 х 100 х 40 см с квадратным полом и стенками белого цвета [5]. Ее пол, разделенный на 16 квадратов, имел в каждом квадрате круглое отверстие диаметром 3 см. Сверху камера освещалась электрической лампой накаливания мощностью 100 ватт, расположенной на высоте 1 м от пола. Крыса помещалась в один из ее углов и в течение 3-х минут, раздельно в первую и две последующие минуты, регистрировали количество перемещений с квадрата на квадрат (горизонтальная активность), количество вставаний на задние лапки (вертикальная активность), количество обследований отверстий (норковый рефлекс), количество умываний (груминг) и количество актов дефекации по количеству фекальных шариков (болюсов) и вычислялся коэффициент асимметрии поведения в виде отношения количества горизонтальных перемещений к общей двигательной активности, выраженного в процентах. Результаты первой и двух последующих минут тестирования оценивались раздельно и в сумме.

Результаты и их обсуждение.

В результате фитохимический скрининг дал положительный результат реакции с 1% раствором ванилина, с бихроматом калия и окисным железом, что подтвердило наличие дубильных веществ в извлечении из корневищ с корнями *Archangélica officínalis L.* В исследовании на содержание флавоноидов других фенольных соединений были получены также положительные результаты (цианидиновая проба, реакция азосочетания и др.). Наличие голубой флюоресценции в УФ-свете подтвердило содержание кумаринов.

Таблица 1. – Результаты фитохимического скрининга биологически активных веществ *Archangélica officínalis L.*

Окисление бихроматом калия	
Суммарная фракция	Желтый прозрачный раствор
I фракция	Светло-коричневый мутный раствор
II фракция	Светло-коричневый прозрачный раствор
III фракция	Светло-желтый прозрачный раствор
IV фракция	Светло-коричневый прозрачный раствор
Реакция с хлоридом железа III в соляно-кислой среде	
Суммарная фракция	Темно-коричневый осадок (хлопья), светло-коричневый раствор. Свечение в УФ- свете отсутствует.
I фракция	Зеленый аморфный осадок, коричневый раствор. Свечение в УФ- свете отсутствует.
II фракция	Красно-коричневый осадок (хлопья), светло-коричневый раствор. Свечение в УФ- свете голубое.
III фракция	Красно-коричневый осадок (хлопья), светло-коричневый раствор.

	Свечение в УФ- свете голубое.
IV фракция	Красно-коричневый осадок (хлопья), светло-коричневый раствор. Свечение в УФ- свете голубое.
Проба Синода	
Суммарная фракция	Выделение газа, обесцвечивание. Свечение В УФ- свете голубое.
I фракция	Выделение газа, помутнение, слабо-розовое окрашивание. Свечение в УФ-свете голубое интенсивное.
II фракция	Выделение газа, обесцвечивание. Свечение в УФ- свете голубое.
III фракция	Выделение газа, обесцвечивание. Свечение в УФ-свете слабо голубое.
IV фракция	Выделение газа, обесцвечивание. Свечение в УФ- свете отсутствует.
Реакция с 30% раствором гидроксида натрия	
Суммарная фракция	Лимонное окрашивание.
I фракция	Желтое окрашивание, мутный раствор.
II фракция	Желтое окрашивание.
III фракция	Коричневое окрашивание.
IV фракция	Светло-коричневое окрашивание.
Реакция с 10% раствором аммиака	
Суммарная фракция	Желтое окрашивание. После нагревания слабо-зеленое окрашивание.
I фракция	Помутнение, желтое окрашивание. После нагревания зеленое окрашивание.
II фракция	Желтое окрашивание. После нагревания светло-желтое окрашивание.
III фракция	Слабо-желтое окрашивание. После нагревания обесцвечивание.
IV фракция	Слабо-желтое окрашивание. После нагревания обесцвечивание.
Реакция с 1% раствором ванилина в солянокислой среде	
Суммарная фракция	Розовое окрашивание. Свечение в УФ-свете голубое интенсивное.
I фракция	Малиновое окрашивание. Свечение в УФ- свете голубое интенсивное.
II фракция	Слабо-розовое окрашивание. Свечение в УФ-свете голубое.
III фракция	Слабо-розовое окрашивание. Свечение в УФ-свете отсутствует.
IV фракция	Слабо-желтое окрашивание. Свечение в УФ- свете отсутствует.
Реакция с раствором ацетата свинца	
Суммарная фракция	Желтый аморфный осадок, прозрачный раствор.
I фракция	Желтый аморфный осадок (взвесь), прозрачный раствор.
II фракция	Желтый аморфный осадок, прозрачный раствор.
III фракция	Желтый аморфный осадок, прозрачный раствор.
IV фракция	Желтый аморфный осадок, прозрачный раствор.
Реакция образования азокрасителя	
Суммарная фракция	Интенсивное красно-оранжевое окрашивание.
I фракция	Оранжевое окрашивание, мутный раствор.
II фракция	Интенсивное красно-оранжевое окрашивание.
III фракция	Интенсивное красное окрашивание.
IV фракция	Интенсивное красное окрашивание.

Таким образом, с помощью фитохимического скрининга в извлечении из корней *Angelica archangelica L.* было обнаружено наличие группы полифенольных веществ.

Результаты влияния извлечения из корневищ и корней *Archangélica officínalis L.* на эмоциональную реакцию животных представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Влияние извлечения *Archangélica officínalis L.* на эмоциональную реакцию животных

Воздействие	Группа	
	Контроль	Дягель
Сопротивление захвату в клетке, где животное постоянно живет	0,5 ± 0,19	1,1 ± 0,1
Реакция на захват рукой на плоской поверхности	2 ± 0	2,7 ± 0,15
Мышечный тонус	2,88 ± 0,13	2,8 ± 0,13
Реакция на приближение пинцета	0,63 ± 0,18	0,1 ± 0,1
Реакция на толчок пинцетом	1,0 ± 0,19	0,3 ± 0,15
Дефекация и мочеиспускание	1,0 ± 0,19	1,2 ± 0,2
Вокализация	1,0 ± 0,27	1,0 ± 0,21
Суммарная активность	9,0 ± 0,33	9,2 ± 0,74

После введения извлечения дягеля наблюдалось достоверное повышение эмоциональной реакции на захват животного в клетке, захват рукой на плоской поверхности, а также на приближение пинцета. Отмечено снижение реакции на толчок пинцетом. Данные результаты показывают наличие депримирующего (седативного) действия.

Ориентировочно-исследовательское поведение в тесте «открытого поля» представляет собой один из наиболее часто используемых методических приемов, применяемых для суждения о функциональном состоянии центральной нервной системы. Результаты теста представлены в таблице 3.

Таблица 3. - Влияние извлечения *Archangélica officínalis L.* на ориентировочно-исследовательское поведение животных

Вид активности	Контроль	Дягель
1-ая минута		
Двигательная активность	30,63±5,51	27,2±3,56
Горизонтальная активность	19,88±3,5	15,4±2,35
Вертикальная активность	4,88±1,48	6,3±1,1
Исследовательская активность	5,26±0,74	4,2±0,48
Груминг	0,25±0,16	0,1±0,05
Дефекация	0,38±0,26	1,2±0,33
Коэффициент ассиметрии	65,65±1,89	54,45±4,09
2-ая и 3-я минуты		
Двигательная активность	63,25±10,03	59,1±5,03
Горизонтальная активность	36,25±7,49	31,2±3,08
Вертикальная активность	10,63±2,56	10,5±2,07
Исследовательская активность	15,01±1,29	14,6±0,86
Груминг	0,63±0,26	2±0,3
Дефекация	0,75±0,37	0,8±0,42
Коэффициент ассиметрии	54,8±3,35	52,55±2,44
сумма 3-ех минут		
Двигательная активность	93,88±14,85	86,3±6,97
Горизонтальная активность	56,13±10,42	46,6±4,12
Вертикальная активность	15,5±3,61	16,8±2,43
Исследовательская активность	20,25±2,03	18,8±1,34
Груминг	0,88±0,3	2,1±0,35
Дефекация	1,13±0,55	2±0,63
Коэффициент ассиметрии	58,09±2,35	54±2,03

В результате изучения влияния извлечения *Archangélica officínalis L.* на поведения животных в тесте «открытого поля» отмечено снижение двигательной и исследовательской активностей и увеличение актов

груминга и дефекации. Все полученные результаты в тесте «открытого поля» говорят о наличии депримирующего действия.

Исследование в данном направлении продолжается.

Список публикаций:

[1] Универсальная энциклопедия лекарственных растений // сост. И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. — М.: Махаон, 2000. — С. 115—116.

[2] Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник // Отв. ред. К. М. Сытник. — К.: Наукова думка, 1989. — 304 с.

[3] Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их применение. — 4-е изд., стереотип. — М.: Медицина, 1984. — 304 с.

[4] Химический анализ лекарственных растений // под ред. Н. И. Гринкевич. – М. : «Высшая школа», 1983. – 176 с.

[5] Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ // под общ. ред. проф. Р. У. Хабриева. – М. : ОАО «Издательство Медицина», 2005. – 832 с.

Роль генетических полиморфизмов липидных нарушений в оценке тяжести инфаркта миокарда

Иноземцева Анастасия Анатольевна,

Кашталап Василий Васильевич, Усольцева Екатерина Николаевна, Гордеева Людмила Александровна, Барбараш Ольга Леонидовна

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний;

Институт экологии человека

nastya060988@yandex.ru

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является основной причиной смертности трудоспособного населения в индустриально развитых странах. Особенно актуальной проблемой, непосредственно связанной с высокими затратами на госпитальное лечение пациентов, является инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST(ИМпST). Несмотря на очевидные успехи, достигнутые в ведении пациентов с ИМпST в последние десятилетия, связанные с активным внедрением в практическую медицину передовых методик коронарной реваскуляризации и реперфузии, летальность и смертность от этой патологии остается недопустимо высокой. Именно с этим связаны поиски предикторов неблагоприятного течения ИМ. В ряде исследований были успешно показаны варианты использования биологических маркеров в прогнозировании течения ИМ. Однако все биомаркеры имеют ряд ограничений, связанных с динамичностью их концентраций в крови и зависимостью от применяемой терапии. В силу этого все большее внимание уделяется факторам наследственной предрасположенности - генетическим маркерам - однонуклеотидным полиморфизмам (ОНП) различных генов, ассоциированных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Как правило, это гены, отвечающие за синтез белков, участвующих в ключевых метаболических реакциях, приводящих к формированию атеросклероза. Они статичны и не изменяются с течением времени, однако регуляция их экспрессии достаточно сложна и зависит от воздействия множества эндогенных и экзогенных факторов.

Ген *APOA1* отвечает за синтез аполипопротеина А1 (АРОА1) – белка, участвующего в метаболизме липидов, ответственного за обратный перенос холестерина из сосудов в печень, за счет активации лецитинхолестеринацилтрансферазы (ЛХАТ). Также является основным компонентом липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), которые препятствуют образованию бляшек в артериях. При его дефиците количество ЛПВП снижается и атеросклеротический процесс в коронарных артериях прогрессирует быстрее.

Ген *APOA5* кодирует синтез аполипопротеина А5 (АРОА5), белка, роль которого в метаболизме липидов активно изучается последние 5 лет. АРОА5 входит в состав ЛПВП. Считается, что белок необходим для транспорта триглицеридов (ТГ) внутри клетки. Концентрация АРО А5 в плазме крови ассоциирована с уровнем в ней ТГ, повышение которого является одним их основных факторов риска развития атеросклероза и ишемической болезни сердца.

Ген *APOC3* ответственен за синтез аполипопротеина С3, белка, входящего в состав как ЛПВП, так и липопротеинов низкой плотности (ЛПНП). Является ингибитором липопротеинлипазы. Мутации в данном гене приводят к дефициту АРОС3 и АРОА1 и раннему развитию атеросклероза.

Ген *CETP* связан с продукцией белка-переносчика эфира холестерола (CETP) окончательно его роль была идентифицирована в 2012 году командой ученых из США. Выяснено, что CETP участвует в переносе эфира холестерина в атерогенные частицы липопротеинов, содержащие аполипопротеины B, к которым относятся ЛПНП. Такие данные стали основанием для разработки лекарственных препаратов, относящихся к классу ингибиторов белка-переносчика эфиров холестерина, применение которых, как предполагалось, может привести к снижению риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний.

Ген *ACE* кодирует ангиотензинпревращающий фермент (АПФ) – ключевое звено патогенеза артериальной гипертензии. И, хотя, АПФ напрямую не участвует в метаболизме липидов, однако его влияние на развитие атеросклероза происходит опосредованно и достаточно хорошо изучено. Атеросклероз и артериальная гипертензия тесно связаны и взаимно влияют на прогрессирование друг друга. Так повышенное артериальное давление и, как следствие этого, хроническое напряжение сосудистой стенки с более ранними дистрофическими изменениями приводит к быстрому прогрессированию атеросклероза и более раннему развитию его осложнений от простой механической дестабилизации бляшки до генерализованного атеротромбоза. Превращение ангиотензина I в ангиотензин II происходит с помощью АПФ, являющегося частью ренин-ангиотензиновой системы, играющей ключевую роль в регуляции кровяного давления, ренальной гемодинамики, водного и электролитического гомеостаза. Ангиотензин II играет важную роль в развитии окислительного стресса в сосудистой стенке. Он усиливает продукцию свободных радикалов макрофагами, гладкомышечными и эндотелиальными клетками сосудов, тем самым увеличивая перекисное окисление ЛПНП. Окисление ЛПНП приводит к образованию патологических соединений, структурно и функционально дезорганизованных, и неспособных ни к использованию в качестве строительного и энергетического материала, ни к утилизации.

Единичные однонуклеотидные замены в данных генах приводят к изменению генетического кода, что, в свою очередь, приводит к заменам аминокислот в пептидах. Следствием этого являются белки с разной функциональной активностью. Соответственно, от экспрессии гена зависит активность белка(фермента) и развитие нарушений в метаболизме липидов, влекущие прогрессирование атеросклероза, ИБС и ИМ.

Цель: изучить клиническую и прогностическую значимость полиморфизмов генов *APOA1, APOA5, CETP, ACE, APOC3* у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST

Материалы и методы: в рамках регистрового исследования пациентов, проводимого на базе Кемеровского Кардиологического центра (ККЦ) с 2010 г. обследовано 179 пациентов, поступивших с диагнозом ИМпST. Из них 114 мужчин (63,7%) и 65 женщин (36,3%). Средний возраст составил 61,8±11,1 лет. У всех пациентов на 2-14 сутки была забрана кровь с последующим генотипированием. Выделение ДНК из лимфоцитов периферической крови проводили с помощью метода фенол-хлороформной экстракции с последующим осаждением этанолом. Амплификацию SNP-полиморфизмов генов APOA1 G-75A (rs670), APOA5 T-1131C (rs662799), APOC3 T-482C (rs2854117), CETP G405A (rs5882) и ACE I/D (rs4646994) проводили с помощью системы детекции ПЦР в режиме реального времени (Real-time). Оценивались клинико-анамнестические, антропометрические, лабораторные и инструментальные показатели, а также наличие конечных точек через год. Конечными точками являлись: смерть, повторный инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), прогрессирующая стенокардия. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью ППП STATISTICA 8.0 (StatSoft), а также с использованием генетических калькуляторов (ГЕНЭКСПЕРТ) с построением мультипликативной, общей и аддитивной моделей наследования.

Результаты: при оценке полиморфизма гена APOA1 выявлено, что наличие генотипа G/G обладает высоким генетическим риском развития сахарного диабета (СД) (OR=2,53; 95% CI=1,21-5,31; p=0,04), а также развитием острой сердечной недостаточности (ОСН) – Killip 2 и выше (OR=1,89; 95%CI=1,07-3,35; p=0,04). Наличие гомозиготного генотипа A/A ассоциируется с множественным окклюзионно-стенотическим поражением коронарных артерий (2 и более) (OR=2,00; 95% CI=0,77-5,19; p=0,04). Это может быть объяснено тем, что у лиц с генотипом A/A синтез белка APOA1 снижен, что приводит к снижению концентрации ЛПВП и быстрому прогрессированию атеросклероза, в.т.ч. и коронарного. Присутствие аллели I в гене ACE связано с развитием более высокого риска по шкале TIMI (OR=1,52; 95% CI=0,76-2,06; p=0,04), а наличие генотипа I/D ассоциируется с неблагоприятным годовым прогнозом (развитие повторного ИМ, ОНМК, прогрессирующей стенокардии, смерти в течение года) (OR=2,53; 95% CI=1,21-5,28; p=0,01), однако, данный ген ответственен и за развитие АГ, а артериальная гипертензия, сама по себе, является неблагоприятным фактором развития ИБС и ИМ. Лица, имеющие АГ, как правило, принадлежат к более возрастной группе, а также часто имеют СД и ожирение, что, естественно, утяжеляет течение ИБС и ухудшает прогноз. Генотип C/C гена APOC3 обладает высоким генетическим риском наличия постинфарктного кардиосклероза в анамнезе (OR=1,78; 95% CI=1,01-3,14; p=0,03). Наличие аллели T в гене APOA5 ассоциируется с более тяжелым течением инфаркта миокарда (6

и более баллов по шкале TIMI) (OR=1,87; 95% CI=1,06-3,30; p=0,03). Данные об этом гене крайне противоречивы. Можно предположить, что у пациентов, имеющих аллель Т липолиз богатых ТГ частиц путем активации липопротеинлипазы нарушен, захват печенью ремнантов липопротеинов снижен, а продукция липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) печенью повышена. Все это приводит к прогрессированию атеросклероза, более тяжелому поражению артерий и, в финале, развитию трансмурального ИМ с неблагоприятным дальнейшим прогнозом.

Заключение: показана возможность использования данных генетических полиморфизмов в оценке клинической тяжести пациентов с инфарктом миокарда и выявлена прогностическая значимость генетических полиморфизмов ACE, APOA5 в прогнозировании развития осложнений и неблагоприятных исходов в течение года после ИМпST.

УДК: 614.39:343.148.22

Контроль качества медицинской помощи и прогресс здравоохранения

Караваев Валерий Евгеньевич,
Варникова Ольга Рудольфовна, Лихова Ирина Николаевна
ГБОУ ВПО Ивановская государственная медицинская академия МЗ РФ
ovarnikova@mail.ru

Экспертизы качества как инструмент совершенствования медицинской помощи известен с древних времен (клинические и административные обходы, конференции, клинико-анатомические разборы летальных исходов и др.). В последние годы данное направление работы приобрело новое значение в связи с тем, что она закреплена законом РФ № 323-ФЗ от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (статья 64). Это особенно актуально, т.к. улучшение здоровья населения, снижение летальности, увеличение продолжительности жизни являются стратегическими задачами государства, решение которых возможно путём оптимизации оказания медицинской помощи [2,4].

Экспертиза проводится с целью выявления нарушений при оказании медицинской помощи, в том числе для оценки своевременности её оказания, правильности выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, степени достижения запланированного результата.

Результаты контроля качества лечебно-диагностической работы позволяют руководителям здравоохранения и другим уполномоченным органам составить общую картину, которая сложилась в здравоохранении в области, районе, медицинской организации. Эксперты выявляют точки роста для конкретного лечебного учреждения, а организаторам здравоохранения следует их осмыслить и принимать соответствующие меры для устранения выявляемых проблем. Оперативное принятие адекватных управленческих решений для устранения имеющихся недостатков обеспечит выполнение порядков и стандартов медицинской помощи. Если осмысления результатов экспертизы не проводится то ситуация очень печальна, т.к. невозможно движение вперед.

Анализ первичной медицинской документации дает информацию о полноте сбора анамнеза, о динамике основных симптомов, отражаемых в записях, о полноте, своевременности и целесообразности обследования и лечения, сроках пребывания пациента в отделении и др., что отражает уровень медицинской помощи и квалификацию сотрудников, позволяют судить об организации лечебно-диагностического процесса, о роли организаторов здравоохранения.

Полученные результаты проверки необходимо доводить до сведения врачей. Чтобы каждый врач знал о результатах своей деятельности и учитывал недочеты коллег в дальнейшей работе. Посредством этого осуществляется образовательная функция экспертизы. Данные, полученные в процессе контроля, следует ранжировать, согласно значимости выявленных дефектов для лечебно-диагностического процесса и конечных результатов. Итоги работы (в баллах, единицах, кредитах) каждого врача следует учитывать при аттестации, т.к. они представляют объективную картину о его профессиональной деятельности наряду с другими представляемыми документами. Независимая оценка экспертов может быть одним из значимых критериев при аккредитации и присвоении категории. Нам представляется целесообразным создание рейтинга отделений, ЛПУ, районов по результатам проверки качества оказания медицинской помощи. По его итогам лучшие могли бы рассчитывать на определенные преференции со стороны администрации (гранты, поощрения, закупка

нового оборудования, материальное обеспечение и др.). А для аутсайдеров это будет своего рода антирейтинг (в моральном и материальном плане). На основании экспертных проверок складывается общая картина, по которой вырабатывают и применяют конкретные меры.

Для успешной работы общественного здравоохранения и достижения оптимальных результатов необходимо не только вложение материальных средств и внедрение современных технологий, но и разумное, рациональное использование человеческих ресурсов. Важнейшим условием внедрения и признания, в том числе, медицинскими работниками, наиболее эффективных моделей непрерывного повышения качества является создание механизмов стимулирования качественной работы медицинского персонала на государственном уровне[3]. А для этого должна быть отрегулирована заинтересованность медицинского персонала в результатах своего труда, чему во многом поможет вневедомственная экспертиза оказания медицинской помощи. Решив только эту проблему, очень многое в здравоохранение встанет на свои места. Если врачевание стало медицинской услугой, т.е. товаром, оно требует и достойной оплаты, тем более что медицинская помощь дело не только полезное, но и востребованное. Медицинский труд должен адекватно оцениваться обществом, при страховой медицине – страховыми медицинскими организациями и государством, как и во всем цивилизованном мире. Пока ещё в медицине, в ряде случаев, сохраняется бескорыстие как диковинный экспонат в условиях рыночной экономики и нищенских зарплат медицинских работников. Но такая ситуация, в условиях материалистического подхода к делу, превознесения деловой хватки, все больше напоминает шагреневую кожу.

Одной из причин небрежения является отсутствие контроля, который должны осуществлять заместители главных врачей по лечебной работе, а в поликлиниках заведующие отделениями, но их записи и отметки о проведенных проверках и выявленных дефектах отсутствуют. Контроль работы подразделений лечебно-диагностического учреждения остается одной из важных функций руководителя и на современном этапе.

Таким образом, проводимая экспертиза дает врачам и организаторам здравоохранения серьезную информацию для дальнейшего совершенствования качества медицинской помощи. Результаты работы и выводы экспертов способствуют выявлению «узких мест» и болевых точек медицинского учреждения и должны являться основанием к принятию оперативных решений. Экспертиза показывает, в каком положении находится медицинская организация сегодня относительно других учреждений здравоохранения и соответствует ли требованиям времени.

Список публикаций:

[1]. Федеральный закон «Об основах здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 года № 323-ФЗ.
[2]. Караваев В.Е., Островская Г.А., Курицин А.Д. Пути оптимизации медицинской помощи детям при инфекционных заболеваниях./ Сб. материалов научно-практической конференции педиатров России «Фармакотерапия и диетология в педиатрии». – Иваново, 2008.
[3]. Карташов, В. Т. Качество медицинской помощи: ожидания и действительность / В. Т. Карташов // Здравоохранение. — 2008. — № 5. —С. 29—38.
[4]. Манухина, Е. В. Роль стандартов в повышении эффективности здравоохранения и качества медицинской помощи / Е. В. Манухина, Г. Б. Артемьева // Социальные аспекты здоровья населения (электронный научный журнал). 2012.

Оценка состояния кальций-фосфорного гомеостаза у реципиентов биопротезов клапанов сердца

Кондюкова Наталья Владимировна
Хрячкова Оксана Николаевна, Рутковская Наталья Витальевна, Кузьмина Ольга Константиновна, Груздева Ольга Викторовна
Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний
Научный руководитель: Барбараш Ольга Леонидовна
kondiukova@bk.ru

В качестве основного фактора, ограничивающего клиническое применение биологических протезов (БП) клапанов сердца у пациентов молодого и среднего возраста, принято рассматривать высокую вероятность развития структурных дисфункций вследствие кальцификации ксеногенной ткани протеза [1, 12]. Данное осложнение, как правило, развивается во второй декаде функционирования БП и приводит к тяжелым нарушениям внутрисердечной и системной гемодинамики, являющимся поводом для выполнения повторных операций [2, 4]. Таким образом, проблема кальцификации БП сохраняет свою значимость, а исследования,

направленные на идентификацию факторов, оказывающих влияние на данный процесс, достаточно актуальны. В настоящее время общепризнан факт, что темпы развития кальцификации БП зависят как от характеристик имплантата, так и от индивидуальных особенностей реципиента [3, 9, 10]. Кроме того, известны результаты клинических и экспериментальных работ, дающие основание полагать, что процесс патологической минерализации мягких тканей универсален и подвержен сложной регуляцией на гуморальном, клеточном, биохимическом и генетическом уровнях [5, 6, 8, 11]. В качестве гипотезы настоящего исследования выдвинуто предположение, что в роли одного из потенциальных предикторов кальциевой дегенерации БП клапанов сердца могут выступать те или иные нарушения кальций-фосфорного метаболизма пациентов.

Целью настоящей работы явилось исследование основных показателей кальций-фосфорного обмена у реципиентов БП клапанов сердца в отдаленном периоде наблюдения.

Материал и методы: В I группу ретроспективного сравнительного исследования включены пациенты с развившейся кальциевой дегенерацией БП в митральной позиции (n=22) и наличием показаний к выполнению повторных хирургических вмешательств. Во всех случаях диагноз первичной структурной дисфункции, возникшей вследствие кальцификации ксеноткани, был подтверждён результатами гистологического исследования протезов, удаленных при реоперациях. Группу сравнения (группа II) составили пациенты (n=48) с нормальной морфологией и функцией БП согласно данным трансторакальной эхокардиографии (ЭХОКГ). Во избежание возможного влияния характеристик имплантируемых устройств на темпы формирования структурных дисфункций, в анализируемую выборку (группы I и II) включены реципиенты идентичных моделей ксеноаортальных эпоксиобработанных БП («КемКор» и «Перикор», ЗАО «Неокор», г. Кемерово) с сопоставимыми сроками от момента выполнения первичного хирургического вмешательства. Потенциальное воздействие особенностей центральной гемодинамики на структурно-функциональное состояние БП было минимизировано выбором исключительно митральной позиции имплантации.

При проведении плановых контрольных осмотров (группа II) или за 5–7 дней до предполагаемого хирургического вмешательства по поводу дисфункции БП (группа I) осуществлялся забор крови с определением методом твердофазного иммуноферментного анализа концентрации в плазме следующих аналитов: паратиреоидного гормона (DSL-10-8000 ACTIV 1-PHT, Diagnostic System Laboratories, США), кальцитонина (Calcitonin ELISA, Biomerica, США), 25-OH витамина D (25-Hidroxy Vitamin D, IDSOCTEIA, США), костного изофермента щелочной фосфатазы (METRA BAP, Quidelcorp., США). Регистрацию результатов проводили на планшетном ридере «УНИПЛАН» (НПФ «ПИКОН», Россия). Концентрацию кальция, фосфора и щелочной фосфатазы определяли с использованием коммерческого набора (BioSys, Германия) на автоматическом биохимическом анализаторе KONELAB 320i (Thermo Scientific, Финляндия).

С целью корректной интерпретации полученных результатов показатели с обозначенным диапазоном референсных значений, приводимым производителями соответствующих диагностических наборов, были дополнительно проанализированы в контрольной группе условно здоровых лиц сопоставимого возраста и пола (n=22).

Статистическая обработка производилась с использованием пакетов SAS 6.12, STATISTICA 6.0 и SPSS.

Результаты: Сравниваемые группы пациентов были сопоставимы по возрасту и гендерному признаку. Преобладающим этиологическим фактором формирования порока в обеих группах явилась ревматическая болезнь сердца. Синдром изолированной дисплазии соединительной ткани и инфекционный эндокардит встречались существенно реже. Анализ сопутствующих заболеваний также не показал статистически значимых межгрупповых различий, вероятно, вследствие ограниченной численности исследуемых групп.

Показатель	Дисфункция БП (группа I)	Сохранная функция БП (группа II)	p
Количество пациентов n, (%)	22 (100%)	48 (100%)	
Пол муж/жен n, (%)	9 (40,9%)/13 (59,1%)	17 (35,4%)/31 (64,6%)	0,65

Возраст, лет	46,7±7,5	47,9±5,9	0,41
Период времени от имплантации БП, лет	7,2±3,4	8,1±2,9	0,24
Этиология порока			
РБС	19 (86%)	47 (98%)	0,06
ИЭ	1 (5%)	–	–
ССТД	2 (9%)	1 (2%)	0,19
Сопутствующие заболевания			
ИБС n, (%)	2 (9%)	6 (13%)	0,67
СД n, (%)	1 (5%)	2 (4%)	0,70
ГБ n, (%)	6 (27%)	20 (42%)	0,24
МФА n, (%)	2 (9%)	–	–
ОНМК n, (%)	2 (5%)	11 (23%)	0,17

При оценке показателей кальций-фосфорного метаболизма было установлено, что у больных с подтвержденной кальцификацией (группа I) уровень общего кальция сыворотки оставался в пределах диапазона нормальных значений, в то время как у пациентов с сохранной функцией БП (группа II) имела место умеренная гиперкальциемия. Содержание фосфора в сыворотке крови было несколько снижено в группе с кальциевой дегенерацией и соответствовало нижней границе нормы у пациентов с нормофункцией БП, однако статистической значимости различий выявлено не было. При сравнении соотношения кальция и фосфора межгрупповые различия также оказались недостоверными.

В обеих анализируемых группах было выявлено умеренное снижение сывороточных концентраций витамина D, однако более выраженный его дефицит отмечен у пациентов с кальцификацией БП. Подобная тенденция прослеживалась и у здоровых добровольцев, где на фоне гиповитаминоза D наблюдали компенсаторное увеличение секреции паратиреоидного гормона – ПТГ. В группе сравнения, несмотря на снижение уровня витамина D, сывороточные концентрации паратирина соответствовали диапазону нормальных значений.

Показатели	Диапазон нормальных значений	Группа контроля, n=22	Дисфункция БП (I), n=22	Сохранная функция БП (II), n=48	p (I-II)
Кальций, ммоль/л	2,1 – 2,5	–	2,3 [2,0; 2,6]	2,6 [2,5; 2,7]	0,05
Фосфор, ммоль/л	0,9 – 1,9	–	0,8 [0,7; 1,3]	0,9 [0,8; 1,1]	0,43
Кальций/ фосфор	–	–	2,4 [2,0; 3,4]	2,7 [2,5; 3,2]	0,30
Витамин Д, пмоль/л	47,7– 144*	39,8 [32,2; 49,2]	34,0 [21,0; 49,4]	40,0 [27,2; 54,0]	0,36
ПТГ, пг/мл	21 – 45*	50,4 [36,1; 78,7]	37,5 [13,0; 70,9]	44,0 [18,2; 78,7]	0,32
Кальцитонин, пг/мл	< 30*	3,8 [1,72; 5,23]	7,3 [4,7; 20,5]	7,9[5,2; 60,3]	0,34
ЩФ, Е/л	70 – 306	–	76,5 [42,0; 90,0]	52,0 [42,0; 60,0]	0,09
Костный изофермент ЩФ, Е/л	15 – 41,3*	5,6 [3,3; 7,32]	17,1 [12,2; 21,4]	22,3 [15,5; 30,5]	0,01

* - референсные значения анализируемого показателя, указанные производителем диагностических наборов

Содержание кальцитонина в сыворотке крови реципиентов БП также оставалось в пределах референсных границ, однако в сравнении с группой контроля имело место некоторое повышение концентраций данного аналита.

Уровень щелочной фосфатазы – ЩФ был снижен в сыворотке крови пациентов с сохранной функцией, в то время как концентрации ее костного изофермента, хотя и укладывались в диапазон нормативных значений, в данной группе лиц были достоверно выше, чем у больных, нуждающихся в реимплантации протезов. Следует отметить, что наиболее выраженный дефицит костной ЩФ наблюдали группе контроля.

Обсуждение: Основываясь на предположении об универсальных механизмах, лежащих в основе патологической минерализации мягких тканей [6, 7, 11], в настоящем исследовании была предпринята попытка ретроспективной оценки состояния кальций-фосфорного метаболизма пациентов с сохранной функцией БП клапанов сердца и их кальциевой дегенерацией.

Согласно современным представлениям, кальций-фосфорный гомеостаз подразумевает многокомпонентную жестко детерминированную систему, основной функцией которой является поддержание сывороточного уровня основных показателей – кальция и фосфора – в пределах физиологического диапазона. При этом значения регуляторных составляющих данной системы могут достаточно широко варьировать. Можно предполагать, что некоторые вариации способны потенцировать процессы патологической минерализации мягких тканей и кальциевой дегенерации БП.

Известно, что сывороточные концентрации кальция и неорганических фосфатов зависят от функционального состояния паращитовидных желез, активности витамина D и, обусловленных данными факторами, особенностей метаболизма костной ткани. В настоящем исследовании у лиц с сохранной функцией БП (группа II) была выявлена умеренная гиперкальциемия, в то время как у пациентов с кальциевой дегенерацией протезов (группа I) определяли нормальное содержание кальция в сыворотке крови.

Прямое влияние на уровень кальция в сыворотке оказывает ПТГ, основная функция которого состоит в предотвращении гипокальциемии, усилении резорбции костной ткани, стимуляции почечной реабсорбции кальция и гидроксилирования витамина D. В свою очередь, дефицит витамина D способствует гиперсекреции паратирина. В представленной работе данная закономерность отмечена лишь группе контроля, в то время как у реципиентов БП (группы I и II), несмотря на умеренный гиповитаминоз D, сывороточные концентрации ПТГ соответствовали нормальному диапазону значений, что, вероятно, можно объяснить отсутствием у пациентов гипокальциемии.

Биологическая роль витамина D, несмотря на многолетнее интенсивное изучение, в полной мере до сих пор не ясна. Установлено, что помимо антагонизма с ПТГ, дефицит витамина D стимулирует экспрессию провоспалительных факторов – цитокинов, металлопротеиназ, С-реактивного белка. Также известно, что наряду с эстрогенами и желудочно-кишечными пептидами витамин D регулируют секрецию клетками щитовидной железы пептидного гормона кальцитонина – непрямого антагониста ПТГ.

Основное действие кальцитонина заключается в снижении концентрации кальция в сыворотке крови через ингибирование активности остеокластов. Гиперкальциемия, в свою очередь, является стимулом секреции данного гормона, под влиянием которого происходит депонирование избытка кальция в костной ткани. Существует предположение, что повышение уровня кальцитонина способствует кальцификации нативных клапанов сердца. В настоящем исследовании содержание кальцитонина в сыворотке крови пациентов сравниваемых групп, хотя и оставалось в пределах референсных границ, было существенно выше, чем в группе контроля. Таким образом, хотя нам и не удалось показать возможного влияния кальцитонина на процессы кальцификации БП, дальнейшее изучение его биологической роли в контексте обозначенной проблемы представляется весьма интересным.

ЩФ участвует в обмене фосфорной кислоты и способствует транспорту фосфора в организме, однако детали механизма её действия до конца не изучены. Известно, что уровень костной ЩФ в сыворотке отражает метаболическое состояние остеобластов – клеток, отвечающих за формирование костной ткани. Остеокласты, участвующие в резорбции кости, также способны выделять ЩФ, вследствие чего умеренное повышение ее костного изофермента имеет место при заболеваниях, протекающих с остеолитической активностью. В представленном исследовании снижение уровня костного изофермента ЩФ у пациентов с кальциевой дегенерацией БП, вероятно, может быть связано с угнетением остеосинтетической способности остеобластов в финальной стадии кальциевой дегенерации БП.

Таким образом, у пациентов с клинически выраженными дисфункциями БП на фоне умеренного гиповитаминоза D при нормальном содержании ПТГ и общего кальция наблюдали статистически значимое снижение концентраций в сыворотке крови костного изофермента ЩФ в сравнении с реципиентами нормально функционирующих протезов.

Заключение: Механизмы развития кальцификации БП клапанов сердца через изучаемые факторы и процессы на настоящий момент не достаточно ясны. Кроме того, данное исследование имеет некоторые ограничения: ретроспективный характер, небольшой объем сравниваемых групп, однократное определение исследуемых маркеров и отсутствие возможности их мониторирования на протяжении длительного периода времени. Однако на основании полученных результатов складывается впечатление, что к числу вероятных предикторов, определяющих темпы формирования структурных дисфункций БП, можно отнести особенности метаболического статуса реципиента, определяемые активностью процессов костной резорбции. Для

подтверждения данной гипотезы необходимы дальнейшие исследования, включающие проведение дополнительной оценки минеральной плотности костной ткани реципиента, более тщательного исследования его иммунологического статуса и определение возможной генетической детерминанты развития патологической кальцификации.

Список публикаций:

[1] Барбараш Л.С., Журавлева И.Ю. Эволюция биопротезов клапанов сердца: достижения и проблемы двух десятилетий // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2012. – №1. – С. 4-11.
[2] Барбараш Л.С., Одаренко Ю.Н., Кокорин С.Г. и др. Отдаленные результаты применения обработанных эпоксисоединением ксенобиопротезов в хирургии атриовентрикулярных пороков у лиц молодого возраста // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2012. – №2. – С. 77-81.
[3] Рутковская Н.В., Савостьянова Ю.Ю., Барбараш О.Л. Факторы риска атеросклероза в формировании дисфункций биопротезов клапанов сердца // Кардиология. – 2014. – №6 (54). – С. 76-80.
[4] Рутковская Н.В., Стасев А.Н., Одаренко Ю.Н. Биопротезирование клапанов сердца: реалии, проблемы, пути решения // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2013. – № 6. – С. 70-77.
[5] Aronow W.S. Osteoporosis, osteopenia and atherosclerotic vascular disease // Arch. Med. Sci., 2011; 7(1): 21-26.
[6] Chen J.H., Simmons C.A. Cell–matrix interactions in the pathobiology of calcific aortic valve disease: critical roles for matricellular, matricrine, and matrix mechanics cues // Circulation Research., 2011; 108: 1510-1524.
[7] Hjortnaes J., Butcher J., Figueiredo J.L., et al. Arterial and aortic valve calcification inversely correlates with osteoporotic bone remodelling: a role for inflammation // Eur. Heart. J., 2010; 31(16): 1975-1984.
[8] Honge J.L, Funder J.A., Pedersen T.B., et al. Degenerative processes in bioprosthetic mitral valves in juvenile pigs // J. Cardiothorac. Surg., 2011; 6: 72.
[9] Mahjoub Y., Mathieu P., Senechal M., et al. ApoB/ApoA ratio is associated with increased risk bioprosthetic valve degeneration // J. Am. Coll. Cardiol., 2013; 61(7): 752-761.
[10] Miller J.D., Weiss R.M., Serrano K.M., et al. Evidence for active regulation of pro-osteogenic signaling in advanced aortic valve disease // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol., 2010; 30: 2482-2486.
[11] Sophie E.P., Aikawa E. Molecular imaging insights into early inflammatory stages of arterial and aortic valve calcification // Circ. Res., 2011; 108: 1381-1391.
[12] Thiene G., Valente M. Anticalcification strategies to increase bioprosthetic valve durability // J. Heart Valve Dis. 2011; 20(1): 37-44.

УДК: 612.132.2 -089:615.273

Эффективность и безопасность пролонгированной аспиринотерапии у пациентов с открытыми плановыми вмешательствами на коронарных артериях.

Кривошапова Кристина Евгеньевна
Кемеровская государственная медицинская академия
Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., профессор
ya.kristi89@yandex.ru

Заболеваемость ишемической болезнью сердца (ИБС) неуклонно растёт, соответственно этому увеличивается потребность в инвазивных диагностических и лечебных мероприятиях, в том числе, операциях аорто-коронарного шунтирования (АКШ). Согласно европейским и американским клиническим рекомендациям большинство операций, проводимых у пациентов, принимающих ацетилсалициловую кислоту (аспирин) с целью вторичной профилактики церебро- и кардиоваскулярных событий, должно проводиться без ее отмены. Тактика проведения аспиринотерапии в периоперационном периоде АКШ варьирует в разных медицинских учреждениях. Достаточно распространена практика отмены аспирина перед планирующимся хирургическим вмешательством (не только АКШ) по причине опасений увеличенного риска кровотечений. Но проведение аспиринотерапии сопровождается снижением риска развития инфаркта миокарда (ИМ) и смерти. Кроме того, было показано, что прием аспирина после проведенной операции аорто-коронарного шунтирования (АКШ) ассоциирован с улучшением кратко- и долгосрочной проходимости коронарных шунтов. Однако, те же самые механизмы, которые «ответственны» за протективный эффект аспирина, являются причиной возможного повышения риска развития геморрагических осложнений в периоперационном периоде хирургических вмешательств. Во многих работах приводятся данные, подтверждающие умеренное – без увеличения частоты реопераций и гемотрансфузий, повышение риска периоперационных кровотечений в случаях, когда операции проводятся на фоне аспиринотерапии.

Цель исследования: сравнить ранние результаты операций АКШ, проведенных у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС), без отмены и с отменой аспирина в предоперационном периоде и назначением переходной терапии гепарином.

Материалы и методы: в настоящей работе проанализированы данные 103 пациентов, получавших аспирин в предоперационном периоде (группа аспиринотерапии). В группу аспиринотерапии были включены пациенты более высокого риска, с острым коронарным синдромом (18,5% против 2,3% в группе сравнения, p<0,001), сахарным диабетом (26,2% против 19,7%, соответственно, p=0,002), атеросклерозом периферических артерий (35,0% против 11,9%, соответственно, p<0,001), хронической болезнью почек (34,0% против 15,1%, соответственно, p<0,001). Группу сравнения составили 218 пациентов, которым операции коронарного шунтирования были проведены по «стандартной» схеме предоперационной подготовки, т.е. с отменой аспирина и назначением гепаринов. В группе аспиринотерапии ожидалось большее количество церебро- и кардиоваскулярных событий, так как изначально к ней относились пациенты более высокого сердечно-сосудистого риска. По остальным клинико-анамнестическим характеристикам указанные группы были сопоставимы. Собирались демографические, клинические данные на каждого пациента, информация о проведенном хирургическом вмешательстве, получаемом до и после вмешательства лечении, интра- и послеоперационных осложнениях и исходах АКШ. Статистическая обработка материала осуществлялась в среде пакета статистических программ SPSS for Windows 13.0 (SPSS Inc.). Критическое значение двустороннего уровня значимости принималось равным 5% (0,05).

Результаты исследования: при анализе осложнений и исходов хирургического вмешательства выяснилось, что по частоте развития послеоперационных пароксизмов фибрилляции/трепетания предсердий (34,0% в группе аспиринотерапии и 20,2% в группе сравнения, p=0,29), желудочно-кишечных кровотечений (2,0% и 0,5%, соответственно, p=0,24) и пневмонии (16,5% и 11,9%, соответственно, p=0,26), а также по потребности в ремедиастинотомии (1,9% и 0,9%, соответственно, p=0,60) группы сравнения не различались. Было зафиксировано два (2,0%) летальных исхода в группе аспиринотерапии и три (1,4%) летальных исхода в группе сравнения (p=0,69), причиной которых стали церебро- и кардиоваскулярные события. При анализе полученных показателей интраоперационной кровопотери (495,2±66,8 мл против 490,5±68,6 мл в группе сравнения, p=0,62), и послеоперационной кровопотери (отделяемое по дренажам в течение 6 часов составило 160,2±99,2 мл – в группе аспирина, против 124,9±75,4 мл в группе сравнения, p<0,01; отделяемое по дренажам в течение 12 часов – 242,4±159,1 мл – в группе аспирина, против 176,2±125,2 мл, соответственно, p<0,01; отделяемое по дренажам в течение 24 часов – 314,7±250,8 мл против 250,8±127,4 мл, соответственно, p=0,13) отмечена сопоставимость интраоперационной кровопотери в группах сравнения, однако, объем отделяемого по дренажам в течение первых шести и 12 часов после операции был значимо выше в группе аспиринотерапии (средняя разница 35,3 мл (95% ДИ от 6,7 до 63,9 мл, p=0,001) и 66,2 мл (95% ДИ от 19,7 до 112,7 мл, p<0,001). Тем не менее, суммарная кровопотеря за 24 часа послеоперационного периода значимо не отличалась в целевых группах (средняя разница 63,9 мл, 95% ДИ от 0,7 до 128,5 мл, p=0,13). Частота проведения гемотрансфузий была значимо более высокой в группе аспиринотерапии (91,9% против 16,2% в группе сравнения, p<0,01), что отразилось и в частоте проведения трансфузий эритроцитарной массы (25,7% против 6,8%, соответственно, p=0,002) и тромбоцитарного концентрата (90,5% против 4,1%, соответственно, p<0,001), в то же время, трансфузии свежезамороженной плазмы проводились с сопоставимой частотой в группах сравнения (20,3% против 10,8%, соответственно, p=0,11). Отмечено, что в случаях проведения гемотрансфузий средний объем использованных компонентов крови на одного пациента значимо не отличался в группах аспиринотерапии и «стандартной» терапии. Частота проведения рестернотомии по поводу кровотечений была сопоставимой в группах сравнения (1,4% в группе аспирина против 2,7% в группе сравнения, p=1,0).

Выводы: аспиринотерапия у пациентов перед плановым КШ ассоциируется со значимым увеличением послеоперационной кровопотери в течение 6 и 12 часов после вмешательства, а также повышением потребности в проведении гемотрансфузий. Тем не менее, суммарная кровопотеря через 24 часа послеоперационного периода, а также частота проведения реопераций по поводу кровотечений значимо не отличалась. При анализе осложнений и исходов хирургического вмешательства не было выявлено значимых различий в группах сравнения. Но учитывая высокий риск пациентов группы аспиринотерапии, ожидаемый менее благоприятный прогноз, отсутствие различий можно расценить, как проявление профилактического действия аспирина на церебро- и кардиоваскулярные события. Таким образом, проведение антитромбоцитарной терапии аспирином перед открытыми плановыми вмешательствами на коронарных артериях является безопасной альтернативой «стандартной» схеме предоперационной подготовки.

УДК 613.2(571.17)

Персонифицированная оценка фактического питания как инструмент коррекции пищевого поведения населения Кузбасса

Ладик Елена Александровна
Гурьянова Наталья Олеговна
Кемеровская государственная медицинская академия
Гурьянова Наталья Олеговна, к.м.н.
ladik-kravchenko@yandex.ru

В эпоху современности одной из ведущих причин смерти являются неинфекционные заболевания (НИЗ). К НИЗ относятся такие нозологии, как заболевания сердечнососудистой системы, онкологические заболевания, хронические болезни респираторной системы и сахарный диабет [1].

По статистическим данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно от неинфекционных заболеваний умирает более 36 миллионов человек, из них 9 миллионов в возрасте до 60 лет, которые относятся к трудоспособной группе. Смертность трудоспособного населения ежегодно приносит значительный экономический ущерб [2, 3].

В основном особенности образа жизни и связанные с ним факторы риска обуславливают высокий уровень заболеваемости и смертности от сердечнососудистых заболеваний (ССЗ) во 2-й половине XX века [4]. Бремя хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) обусловлено как высокими показателями смертности, так и высоким уровнем инвалидизации населения.

Основа эффективных профилактических мероприятий по борьбе с ХНИЗ заключена в проведении анализа экономических, социальных, поведенческих и политических факторов как основы политических, программных, законодательных и финансовых мер по поддержке и мониторингу по борьбе и профилактике ХНИЗ. Факторы риска, приводящие к появлению ХНИЗ, в настоящее время активно изучаются, к ним относят повышенное артериальное давление, дислипидемия, вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем), нерациональное питание, низкий уровень физической активности и д.р.

По данным ВОЗ, около трех четверти населения в различных странах мира имеют заболевания, возникновение и развитие которых связано с нерациональным питанием [5]. К этим заболеваниям относится и кардиопатология (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, гиперлипидемия и др.). Потребление овощей и фруктов в достаточном количестве снижает риск развития ССЗ, рака желудка и прямой кишки. Установлена взаимосвязь количества потребляемой соли и артериальной гипертензией [6]. Многие исследователи рассматривают некоторые продукты питания как кофактор риска развития рака желудка: завышенное употребление нерафинированных растительных масел, маргарина, животных жиров, поваренной соли, ежедневное употребление мясных бульонов, отсутствие в рационе молока, недостаточное поступление с пищей микронутриентов, имеющих антиоксидантное действие и пищевых волокон [7, 8]. Установлено, что устранение выше указанных факторов снижают риск возникновения рака желудка в 2,1-14,5 раза. Так же установлена статистическая значимость онкологической смертности от калорийности рациона питания и потребления белков, жиров и углеводов животного происхождения [9, 10].

Ранее нами изучено пищевое поведение как одна из причин способствующая развитию ХНИЗ студентов медиков и лиц умственного труда. Методом активного анкетирования собраны данные о пищевом поведении 80 студентов и 100 работников, занятых умственным трудом. Установлено: фактическая энергоценность рационов студентов значительно занижена у 71,4% студентов и половины (51,4%) студенток. Фактические суточные энергозатраты респондентов мужского пола составили в среднем 2789,4 ккал/сутки, что соответствует лишь 75,4% от должных суточных энергозатрат, респондентов женского пола, обучающихся в КемГМА - 2024,2 ккал/сутки или 88,2% от должных энергозатрат. Потребление всех основных пищевых веществ занижено как у респондентов мужского, так и женского пола.

Средняя энергоценность рациона у мужчин трудоспособного возраста, занятых умственным трудом, напротив, составила 3306,4 ккал/сутки, у женщин - 3173,3 ккал/сутки, что составляет от индивидуальной нормы 143% и 167% соответственно. Вклад пищевых веществ в суточную энергоценность рациона у работников умственного труда: белок- 10%, общий жир- 32,5%, общие углеводы 57,5%, у женщин: белок - 11,2%, общий жир - 49,5%, общие углеводы-39,3%. Вклад пищевых веществ в суточную энергоценность у студентов мужского и женского пола как и у лиц умственного труда определен в основном за счет углеводов и жиров, в клад белка составляет 10 – 12% соответственно.

Средний показатель потребления белка в сутки у мужчин умственного труда составило 83,6 г, (123% от рекомендуемой величины), у женщин 89,0 г (151% от рекомендуемой величины), общего жира 112,3% (у мужчин) и 254,7% (у женщин), общих углеводов 116,9% - у мужчин и 111,4% - у женщин.

У опрошенных студентов и работников с низкими энерготратами выявлен риск дефицита потребления белка, недостаточного потребления кальция, магния, витамина А выявлен у 100% респондентов. Низкий риск дефицита потребления витамина В1 и В2 выявлен у 76,2%, ниацина - выявлен у 68,7%. Средний показатель потребления натрия составил 3,8 г у мужчин и 4,3 г у женщин, 292,7% и 336,9% от рекомендуемой величины. У 78,7% работников установлен риск избыточного потребления общего жира. Низкий и средний риск дефицита потребления ПНЖК выявлен у 82,5% респондентов, в т. ч. омега 6 кислот - у 100%, омега 3 кислот - у 98,7%.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что у большинства респондентов как студентов, так и лиц умственного труда не соблюдаются принципы рационального питания, рацион не сбалансирован по макро - и микронутриентам, витаминам, минералам, завышена калорийность рациона у работников при этом снижены энергозатраты, занижена энергоценность суточного рациона у студентов, выявлено неадекватное пищевое поведение. Большинство респондентов не знают, как скорректировать свой рацион. При имеющемся многообразии пищевых продуктов, реализуемых торговыми сетями, обывателю трудно ориентироваться и выбирать для себя продукты необходимые для поддержания здоровья и работоспособности, а не только удовлетворять свои вкусовые потребности, у большинства респондентов отсутствует культура питания

Процесс заполнения анкеты респондентами занимал большое количество времени, почти 50% анкет были заполнены некорректно, в связи, с чем не использовались для оценки результатов исследования пищевого поведения лиц с низкими энерготратами и студентов медицинского ВУЗа. В целом анкетирование представляло собой рутинный процесс, в связи, с чем создание компьютерной программы «Анализ питания» представляет собой решение данной проблемы.

Перспективным считаем разработать компьютерную программу персонифицированной оценки пищевого поведения с учетом планируемых возможностей программы, а именно возможность редактирования и добавления новых рецептур, расчет пищевой ценности и химического состава в блюдах с учетом потерь при тепловой кулинарной обработке, функция копирования всего блюда (название, рецептура, выход), автоматический перерасчет на 100 г. при вводе ингредиентов на выход блюда, возможность добавления блюда в рецептурах в качестве ингредиента по технологии «блюдо в блюде», составление сбалансированного плана-меню на любой период с использованием различных технологических карт и рецептур, его корректировка и печать с различными параметрами, возможность выбора разных микроэлементов и витаминов для отражениях их в калькуляции, проверка базы данных на дублирование записей, редактируемые в программе справочники, фотоальбом с наименованием блюд и их весом и др.

Список литературы:

[1] Профилактика хронических неинфекционных заболеваний. Рекомендации. – М., 2013. – С. 135.

[2] Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. – Geneva: World Health Organization, 2009. – p 125.

[3] Оганов, Р. Г. Смертность от сердечно - сосудистых и других неинфекционных заболеваний среди трудоспособного населения России / Р.Г. Оганов, Г.Я. Масленникова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2002. - №3. - С.4 – 8.

[4] Бойцов, С.А. От профилактической кардиологии к профилактике неинфекционных заболеваний в России / С.А. Бойцов С.А.,Р.Г. Оганов // Российский кардиологический журнал. – 2013. – № 4 (102). – С. 6 – 13.

[5] Доклад о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире. – Женева: ВОЗ, 2010. – С. 24 – 25.

[6] Особенности формирования гипертонии в зависимости от интенсивности употребления поваренной соли / А.А. Агаев, М. Мустафаев, Р.Б. Лифтиев // International Journal on Immunorehabilitation (Международный журнал по иммунореабилитации). - 2009. - Т. 11., № 1. - С. - 62а.

[7] Асессорова, Ю.Ю. Роль некоторых факторов питания в возникновении рака желудка у жителей городов республики Узбекистан / Ю.Ю. Асессорова, Г.В. Киреев Г.В. // Онкохирургия. - 2012. - Т. 4, № 1. - С. 76 – 79.

[8] Значение питания в профилактике колоректального рака (обзор литературы) / В.К. Мазо, И.В. Гмошинский, Н.В. Корочанская // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 2007. - Т. 17, № 1. - С. 60 – 68.

[9] Особенности питания как фактор риска онкологической заболеваемости / С.В. Тараканов, С.П. Сапожников, Т.Г. Денисова, Р.И. Кляшева // Здравоохранение Чувашии. - 2011. - № 3. - С. 21 – 26.

[10] Мешков, Н.А. Эпидемиологическое моделирование зависимости онкологической смертности взрослого населения г. Томска от характера питания / Н.А. Мешков // Мир науки, культуры, образования. - 2013. - № 4 (41). - С. 408 – 414.

УДК 616.314-089.23-053.2

Усовершенствованное лечение вертикальной резцовой дизокклюзии

Липова Юлия Сергеевна
Липова Лилия Петровна
Кемеровская государственная медицинская академия
Процук Руслан Юрьевич
Yuliakiselevsk@mail.ru

Вертикальная резцовая дизокклюзия является одной из самых тяжелых и трудно поддающихся лечению аномалий смыкания зубных рядов, сложность устранения которой связана с многофакторной природой ее развития, обязательным комплексным подходом к диагностике, лечению и реабилитации, а также высокой частотой рецидивов [1]. В результате формирования вертикальной резцовой дизокклюзии, распространенность которой в Кемеровской области составляет 2-8 % обследованных детей, происходит нарушение жевательной функции и дикции, возникновение заболеваний желудочно-кишечного тракта. У пациентов с данной патологией развивается неудовлетворенность внешним видом, чаще возникают психологические проблемы, включая социальную дезадаптацию, отрицательное стереотипирование и снижение самооценки [2]. В связи с вышесказанным, актуальность темы исследования обусловлена необходимостью совершенствования методов профилактики и лечения данной аномалии в сочетании с применением комплекса дыхательной гимнастики в целях повышения качества, надежности и эффективности ортодонтического лечения.

Цель исследования: совершенствование комплексных методов профилактики и лечения пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией посредством использования программы «Дыхательной гимнастики» в сочетании с применением функциональных аппаратов.

Материалы и методы исследования. Проведено лечение 10 пациентов с вертикальной резцовой дизкклюзией, обратившихся на прием к ортодонту в стоматологический кабинет ООО «СилкаДент». В зависимости от возраста пациента, степени тяжести клинических проявлений в качестве профилактических и лечебных устройств использованы функциональные аппараты: трейнеры, корректоры, миобрейсы.

Особенностью данного исследования является внедрение и использование в ходе ортодонтического лечения программы «Дыхательной гимнастики», представленной для удобства пациентов в виде базы данных перечня упражнений и рекомендаций по их выполнению.

Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014621136 «Дыхательная гимнастика» выдано 13.08.2014г. (рис.1)

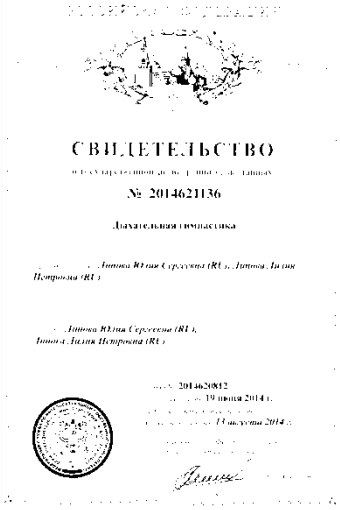

СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ 2014621136
Дыхательная гимнастика

рис.1 Свидетельство о государственной регистрации базы данных

В начале лечения пациенты и родители были подробно проинструктированы по использованию данной методики. Для каждого пациента план лечения определялся индивидуально, в зависимости от его психоэмоционального статуса, возраста, степени тяжести аномалии, особенностей организма. В целях профилактики все пациенты применяли профилактические пенки и пасты «Профессор Персин», витамины «Пиковит».

В период активного ношения аппарата проведено анкетирование пациентов и их родителей по срокам адаптации к аппаратам, продолжительности болевых ощущений, степени дискомфорта, полезности проведения лечебной гимнастики, удовлетворенности сроками лечения и конечным результатом лечения. Оценивали продолжительность лечения, общий срок лечения и качество лечения.

Результаты исследования. Согласно полученным данным: анкетирование пациентов и их родителей, анализ контрольных моделей и рентгенограмм в начале, через 1, 3, 8 и 12 месяцев, а также по окончании лечения говорит о достаточно высокой эффективности комплексного подхода к устранению патологии. Применяемые функциональные аппараты просты в использовании, не требуют затрат времени врача и техника на их изготовление, экономичны, гигиеничны и гипоаллергенны. Сочетанное ношение аппарата и выполнение дыхательных упражнений способствует привыканию к аппарату через 1 месяц, а через 3 месяца устраняется привычка дышать ртом.

Коррекция мышечной функции позволяет во многих случаях сократить сроки лечения и обеспечить стабильность его результатов. База данных «Дыхательная гимнастика» может использоваться как руководство по выполнению упражнений дыхательной гимнастики во время ортодонтического лечения пациентов функциональными аппаратами (трейнерами, миобрейсами, корректорами) для нормализации носового дыхания, укрепления круговой мышцы рта, восстановления миодинамического равновесия мышц челюстно-лицевой области. База данных «Дыхательная гимнастика» обновляется, есть возможность ее дополнения и расширения; пациенту несложно найти любое упражнение, которое при желании можно.

Результаты исследования показали, что проведенное нами сочетанное ортодонтическое лечение способствует нормализации окклюзионных взаимоотношений между зубными рядами, улучшению лицевых признаков, улучшению функции дыхания. Пациенты и их родители довольны достигнутым результатом лечения.

Пример клинического случая. Пациентка К., 20 лет. До начала лечения *(рис.2)*, по окончании лечения *(рис.3)*.

рис.2 Модели челюстей до начала лечения

рис.3 Пациентка после лечения

Выводы. Исследуя данную проблему, мы пришли к выводу, что применение функциональных аппаратов в сочетании с разработанной нами базой данных «Дыхательная гимнастика» способствует успешной коррекции аномалий у пациентов, ускоряет процесс ортодонтического лечения. Только регулярные занятия дыхательной гимнастикой способствуют воспитанию правильного носового дыхания, которое в свою очередь тренирует дыхательную мускулатуры, улучшает кровообращение, препятствует разрастанию аденоидов, предохраняет их от переохлаждения. Систематическое обучение детей навыкам регуляции дыхания помогает гармоничному развитию ребенка, повышению физиологических резервов его организма. Все вышеперечисленное позволяет поддерживать состояние здоровья на достаточно высоком уровне, успешно проводить ортодонтическое лечение функциональными аппаратами и получать положительные результаты.

Список публикаций:

[1] Хорошилкина Ф.Я., Персин Л.С., Окушко-Калашникова В.П. //Ортодонтия. Профилактика и лечение функциональных, морфологических и эстетических нарушений в зубочелюстной области. Книга IV. М., 2005. - 460 с.
[2] Proffit W.R., Fields H. W. //Contemporary Orthodontics, 4rd Edition. Mosby. – 2007. – 751 p.

УДК 616.127-005.8

Способ профилактики кровотечений у пожилых пациентов с острым инфарктом миокарда

Чичкова Татьяна Юрьевна

Кочергина Анастасия Михайловна, Кашталап Василий Васильевич, Чичкова Татьяна Юрьевна, Барбараш Ольга Леонидовна

Кемеровская государственная медицинская академия

НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний

Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., профессор

Noony88@mail.ru

Современные взгляды на оказание помощи пациентам с острым коронарным синдромом (ОКС) предусматривают применение антикоагулянтной и антитромбоцитарной терапии в сочетании с инвазивными методами реперфузии. Несмотря на эффективность вышеуказанного сочетания в отношении снижения числа неблагоприятных ишемических событий, проблема геморрагических осложнений как следствия активного применения чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), остается актуальной [1]. Отечественных работ, посвященных оценке частоты развития геморрагических осложнений при ОКС, крайне мало, в основном это данные регистровых исследований (РЕКОРД, РЕКОРД-2) [2]. Официальные показатели статистики здравоохранения РФ, посвященные проблеме ОКС, не требуют выделения геморрагических осложнений, поэтому любые клинические исследования, ставящие целью оценку распространенности кровотечений при ОКС, в настоящее время крайне актуальны.

Цель исследования. Изучить частоту встречаемости геморрагических осложнений у пациентов пожилого возраста. Определить вероятные способы профилактики риска геморрагических осложнений у пожилых пациентов с острым инфарктом миокарда и элевацией сегмента ST.

Материалы и методы. В исследование включены 356 пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST), подвергнутых чрескожным коронарным вмешательствам в срок до 24 часов от начала заболевания в течение одного календарного года (2012 год). Пациенты условно разделены на две группы: «молодые» - до 71 года и «пожилые» - пациенты от 71 года и старше. Оценивались различия по исходным клиническим характеристикам и ранние (госпитальные) результаты чрескожных коронарных вмешательств, а также геморрагические осложнения.

Результаты. «Пожилые» пациенты по сравнению с «молодыми» характеризуются большей частотой почечной (53,84% vs 19,78%, p=0,0000) и миокардиальной дисфункций (23,07% vs 6,83%, p=0,0000), артериальной гипертензии (97,43% vs 83,81%, p=0,0018) и перенесенных инфарктов миокарда (19,23% vs 10,43%, p=0,0376). Среди пожилых больных реже встречались курильщики (10,25% vs 34,53%, p=0,0000), у них достоверно чаще регистрировалась острая сердечная недостаточность при поступлении в стационар (32,04% vs 13,95%, p=0,0003), значимо выше были показатели госпитальной летальности (8,97% vs 1,43%, p=0,0007), несмотря на выполнение эффективного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ). При этом в этой группе пациентов также была выше частота геморрагических осложнений (больших кровотечений+гемотрансфузий) (5,12% vs 0,71%, p=0,0077).

Типы геморрагических осложнений	До 70 лет (n=278)	71 и более лет (n=78)	P
Локальные гематомы n(%)	9(3,23)	8(10,25)	0,0105
Пульсирующие гематомы n(%)	6(2,15)	2(2,56)	0,8289
Большие кровотечения+гемотрансфузия n (%)	2(0,71)	4(5,12)	0,0077

Заключение. Пожилые пациенты с ИМпST характеризуются исходно большей клинической тяжестью, по сравнению с пациентами молодого возраста, в том числе и в отношении риска геморрагических осложнений.

Это актуализирует проблему госпитального ведения этой группы пациентов и необходимость минимизации геморрагических осложнений. Нам видится возможным внедрение в рутинную практику риск-стратификации пациентов с помощью различных шкал.

Список литературы:

[1] Stacie L. Daugherty, Lauren E. Thompson, Sunghee Kim, Sunil V. Rao, Sumeet Subherwal, Thomas T. Tsai et al. Patterns of Use and Comparative Effectiveness of Bleeding Avoidance Strategies in Men and Women Following Percutaneous Coronary Interventions. An Observational Study From the National Cardiovascular Data Registry // JACC Vol. 61, No. 20, 2013:2070–8

[2] Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. и др. Независимый регистр острых коронарных синдромов РЕКОРД. Характеристика больных и лечение до выписки из стационара //Атеротромбоз. 2009. № 1. С 105–119.

Клинические предикторы кальцификации ксеноаортальных биопротезов клапанов сердца

Кузьмина Ольга Константиновна
Рутковская Наталья Витальевна, Кондюкова Наталья Владимировна
НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний
Научный руководитель: Барбараш Ольга Леонидовна
olga_shumilova@mail.ru

Биологические протезы (БП) клапанов сердца в отличие от большинства механических устройств характеризуются высокой тромборезистентностью, оптимальными (близкими к физиологическим) параметрами внутрисердечной гемодинамики и бесшумностью работы, что позволяет обеспечить лучшее качество жизни пациентов и возможность отказа от применения антикоагулянтной терапии в отдаленном послеоперационном периоде [7,13]. Вместе с тем, широкое клиническое использование данного типа клапанных заменителей лимитировано их относительной недолговечностью, что особенно актуально для пациентов молодого возраста [2, 4, 5, 6, 12].

Основной причиной развития дисфункций БП является первичная тканевая несостоятельность с кальцификацией протеза. Частота развития данного осложнения составляет 10–30% к 10-му, и 20–50% – к 15-му году после имплантации БП [6, 8]. Итогом дисфункций БП становятся тяжелые нарушения внутрисердечной гемодинамики, диктующие необходимость выполнения повторных хирургических вмешательств [5, 11, 12, 14]. Поэтому в настоящее время ведется поиск факторов, определяющих темпы кальцификации химически модифицированного биоматериала.

Цель работы: выявление потенциальных клинических предикторов кальцификации БП клапанов сердца, имплантированных в митральную позицию.

Материал и методы. Более двух десятилетий в клинике НИИ КПССЗ для коррекции приобретенных пороков сердца, наряду с механическими клапанами, применяют ксеноаортальные БП, консервированные эпоксидным соединением – диглицидиловым эфиром этиленгликоля. В период с 1991 по 2009 год эпоксиобработанные БП имплантированы 382 пациентам с пороками митрального клапана. Показатели госпитальной летальности составили 5,8% (n=22), таким образом, из клиники выписано 360 реципиентов эпоксиобработанных БП в митральной позиции. Полнота наблюдения составила 94,5%, средние сроки наблюдения – 8,0±4,4 года, объем наблюдения – 2792 пациенто-лет.

На амбулаторном этапе пациентам выполняли контрольные осмотры с периодичностью 1 раз в 1–2 года, включающие, помимо клинической оценки общего состояния, проведение трансторакальной эхокардиографии (ЭХОКГ) с целью исследования морфологии и функции БП. По данным на декабрь 2013 года 53 пациентам (14,7% от выписанных) выполнены повторные операции по поводу дисфункций БП, развившихся в результате первичной тканевой дегенерации с кальцификацией. Диагноз первичной дисфункции с кальцификацией биоматериала клапана во всех случаях подтверждены данными световой и электронной микроскопии. У 83% реоперированных пациентов в качестве этиологического фактора формирования порока митрального клапана диагностирована ревматическая болезнь сердца. Эти больные (n=44) составили I группу ретроспективного исследования клинических предикторов структурной кальциевой дисфункции БП (табл.1). В группу сравнения (группа II) были включены 147 пациентов с нормальной морфологией и функцией БП в митральной позиции согласно данным ЭХОКГ исследования. Средние сроки наблюдения (в I группе от момента первичной

имплантации БП до реоперации, во II – от проведения биопротезирования до последнего контрольного осмотра) не имели статистически значимых межгрупповых различий и составили 6,6±3,4 и 6,5±2,7 года в I и II группах соответственно. Полученные в результате обработки историй болезни фактические материалы в виде качественных и количественных клинических и инструментальных показателей регистрировали в компьютерной базе данных.

Статистическая обработка выполнялась с помощью программ SAS 6.12, STATISTICA 6.0 и SPSS. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости «р» принимали равным 0,05.

Результаты и обсуждение. Известно, что в развитии кальцификации ксеногенной ткани БП принимают участие две группы факторов: факторы имплантата и факторы реципиента. Первая группа обусловлена трансформациями биоматериала в процессе консервации и/или дополнительной модификации [1, 3], вторая – включает весь комплекс индивидуальных характеристик реципиента, способных влиять на имплантат: возраст, центральную гемодинамику, а также метаболический профиль, во многом определяемый особенностями клинического статуса. Также существует предположение, что патологическая кальцификация мягких тканей представляет собой универсальный клеточноопосредованный процесс, подверженный сложной регуляции на биологическом и биохимическом уровнях [9, 10].

Включив в анализируемую выборку реципиентов идентичных моделей ксеноаортальных эпоксиобработанных клапанов и сопоставив сроки от момента выполнения протезирования в обеих исследуемых группах, нам удалось избежать возможного влияния характеристик имплантируемых устройств на темпы формирования кальциевой дегенерации. Потенциальное воздействие факторов внутрисердечной гемодинамики на структурно-функциональное состояние БП было минимизировано выбором исключительно митральной позиции имплантации. Влияние этиологического фактора формирования порока нивелировано при формировании групп сравнения из пациентов с поражениями митрального клапана вследствие ревматического процесса. Кроме того, сравниваемые группы не имели достоверных различий по спектру сопутствующих заболеваний.

Клиническая характеристика реципиентов эпоксиобработанных БП

Показатель	*Дисфункция БП (группа I)*	*Сохранная функция БП (группа II)*	*p*
Количество пациентов n, (%)	44 (100%)	147 (100%)	
Пол муж/жен, n, (%)	16 (36%) /28(63,6%)	67 (45,6%)/ 80 (54,4%)	*>0,05*
Возраст, лет	46,3±9,4	48,3±10,4	***0,01***
Период времени от имплантации БП, лет	6,6±3,4	6,5±2,7	*>0,05*
ФК ХСН (NYHA)			
ФК II n, (%)	–	12 (8,2%)	*>0,05*
ФК III n, (%)	26 (59,1%)	90 (61,2%)	*>0,05*
ФК IV n, (%)	18 (40,9%)	45 (30,6%)	***0,03***
Сопутствующие заболевания			
ИБС n, (%)	6 (13,6%)	13 (8,8%)	*>0,05*
СД n, (%)	3 (6,8%)	8 (5,4%)	*>0,05*
ГБ n, (%)	8 (18,2%)	39 (26,5%)	*>0,05*
МФА n, (%)	3 (6,8%)	7 (4,8%)	*>0,05*
ОНМК n, (%)	5 (11,4%)	26 (17,7%)	*>0,05*

На момент выполнения первичного оперативного вмешательства средний возраст пациентов составил 46,3±9,4 года в I группе и 48,3±10,4 года – во II (p=0,01). Следует отметить, что, несмотря на статистическую значимость различий, обе группы были значительно моложе минимального возрастного «порога», перешагнув который, больные становятся оптимальными реципиентами БП [7].

До выполнения первичного биопротезирования пациенты обеих групп характеризовались достаточно тяжелым клиническим состоянием. Однако, несмотря на более молодой возраст, количество больных с IV функциональным классом (ФК) ХСН по классификации NYHA в I группе было достоверно выше, чем во II (40,9%, против 30,6%, p=0,03), (табл. 1). Это позволяет рассматривать клиническую тяжесть пациента до операции как один из факторов, влияющих на сроки функционирования БП.

Кроме того, у пациентов с кальциевой дегенерацией биологических клапанов отмечена достоверно большая длительность искусственного кровообращения (ИК) при первичном оперативном вмешательстве, чем у пациентов контрольной группы (116,8±22,3 мин в I группе против 102,9±31,7 мин – во II, p=0,01). Это может быть связано с большим объемом оперативных вмешательств (протезирование двух и более клапанов проведено в 29,5% случаев в I группе и в 14,3% – во II группе, p=0,02), а также большей долей реопераций (20,5% пациентов I группы и 12,2% – II, p>0,05). Полученные результаты позволяют предполагать, что степень выраженности нарушений местного и системного гомеостаза, а также активность проявлений системного воспалительного ответа в раннем послеоперационном периоде могут оказывать отрицательное влияние на темпы формирования структурных дисфункций вследствие кальцификации БП.

Характеристика интраоперационного периода

Показатель	*Дисфункция БП (группа I)*	*Сохранная функция БП (группа II)*	*p*
Время ИК, мин	116,8±22,3	102,9±31,7	***0,01***
Время ишемии, мин	83,5±17,9	81,7±22,3	*>0,05*
Вмешательства на 2-х и > клпанах n, (%)	13 (29,5%)	21 (14,3 %)	***0,02***
Осложненное течение п/о периода n, (%)	5 (11,4%)	26 (17,7%)	*>0,05*
Предшествующие операции n, (%)	9 (20,5%)	18 (12,2%)	*>0,05*

Для детального изучения механизмов кальцификации БП клапанов сердца, безусловно, необходимо проведение более масштабных проспективных исследований. Однако в настоящей работе нам удалось показать взаимосвязь ряда клинических факторов, характеризующих исходную тяжесть состояния пациента, продолжительность и травматичность первичного хирургического вмешательства с развитием кальциевой дегенерации БП клапанов сердца в отдаленном периоде наблюдения.

Список публикаций:

[1] Барбараш Л.С. Биопротезы клапанов сердца, проблемы и перспективы. Л.С. Барбараш, Н.А. Барбараш, И.Ю. Журавлева. Кемерово.1995;400 с.

[2] Bonow R., Carabello B., Chatterjee K., et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. J Am Coll Cardiol. 2006;48(3):e1–148

[3] Grabenwöger M., Sider J., Fitzal F. et al. Impact of glutaraldehyde on calcification of pericardial bioprosthetic heart valve material. Ann Thorac Surg. 1996;62(3):772–777.

[4] Jamieson W.R., Cartier P.C., Allard M., et al. Surgical management of valvular heart disease. Can J Cardiol 2004;20(suppl E):7E–120E.

[5] Oakley R., Kleine P., Bach D.S. Choice of Prosthetic Heart Valve in Today's Practice. Circulation. 2008;117(2):253–256.

[6] Pibarot P., Dumesnil J. Prosthetic Heart Valves: Selection of the Optimal Prosthesis and Long-Term Management. Circulation. 2009;119(7):1034–1048.

[7] Rahimtoola S.H. Choice of prosthetic heart valve for adult patients. J Am Coll Cardiol. 2003;41:893–904.

[8] Ruel M., Kulik A., Rubens F.D., et al. Late incidence and determinants of reoperation in patients with prosthetic heart valves. Eur J Cardiothorac Surg. 2004;25:364–370.

[9] Schoen F.J., Levy R.J. Calcification of tissue heart valve substitutes: progress toward understanding and prevention. Ann Thorac Surg 2005;79:1072 – 1080.

[10] Sophie E.P., Aikawa E. Molecular imaging insights into early inflammatory stages of arterial and aortic valve calcification. Circ Res. 2011;108:1381–1391.

[11] Thiene G., Valente M. Anticalcification strategies to increase bioprosthetic valve durability. J Heart Valve Dis. 2011;20(1):37–44.

[12] Tillquist M., Maddox T. Cardiac crossroads: deciding between mechanical or bioprosthetic heart valve replacement. Patient Prefer Adherence. 2011;5:91–99.

[13] Van Geldorp M., Jamieson E., Kappetein A.P., et al. Patient outcome after aortic valve replacement with a mechanical or biological prosthesis: weighing lifetime anticoagulant-related event risk against reoperation risk. J Thorac Cardiovasc Surg. 2009;137:881–886.

[14] *Vesey J.M., Otto C.M. Complication of prosthetic heart valves. Curr Cardiol Rep. 2004;6:106–111.*

Галектин-3 в оценке клинической тяжести пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST

Федорова Наталья Васильевна,
Кашталап Василий Васильевич, Хрячкова Оксана Николаевна, Барбараш Ольга Леонидовна
НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний
Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., профессор
BNatalia88@mail.ru

Во всем мире не теряет актуальности проблема острого коронарного синдрома (ОКС) что подтверждается данными международных регистров. В настоящее время для прогнозирования течения инфаркта миокарда (ИМ) повышается интерес к биологическим маркерам, отражающим различные процессы патогенеза острого повреждения миокарда, включая патологическое фиброзирование и ремоделирование миокарда. К таковым относится галектин-3, изученный в настоящее время в двух направлениях: как биомаркер опухолевой трансформации и хронической сердечной недостаточности**.** Значимость галектина-3 у больных ИМ ранее не определялась.

Цель: оценить клиническую значимость галектина-3 у пациентов сИМ с подъемом сегмента ST и определить его динамические изменения в течение госпитального периода заболевания.

Материал и методы: В рамках регистрового исследования, организованного на базе Кузбасского кардиологического центра с 2008 г., обследовано 252 пациента, поступивших с предварительным диагнозом ОКС с подъемом сегмента ST. Из них 191(75,8%) пациент был мужского пола и 61 (24,2%) - женского. Средний возраст пациентов составил 58,6±0,5 лет. У всех больных на 10-14-е сутки ИМ иммуноферментным методом определялся уровень галектина-3. Референсные значения данного показателя в сыворотке крови составляют 0,0-2,28 нг/мл (среднее 0,54 нг/мл). Из них у 80 пациентов дополнительно был определен уровень данного маркера на первые сутки заболевания. Оценивались клинико-анамнестические, антропометрические, лабораторные и инструментальные показатели. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью ППП STATISTICA 8.0 (StatSoft).

Результаты: при оценке уровня галектина-3 у больных ИМ выявлено, что на первые сутки заболевания его концентрация составляла 32,2 [27,9;43,6] нг/мл, что значимо отличалось от «референсных» значений. При этом в динамике наблюдения на 10-14е сутки значения галектина-3 существенно не изменились и оставались повышенными – 35,9 [25,7;43,5] нг/мл (p=0,87). При анализе гендерных особенностей отмечено, что уровни галектина-3 на первые сутки ОКС были значительно (p=0,01) выше у женщин (45,9 [32,2;52,6] нг/мл), по сравнению с мужчинами (31,8 [27,1;40,7] нг/мл). Зависимости данного биомаркера от возраста выявлено не было ни на первые сутки, ни на 10-14е сутки заболевания. Анализируя анамнестические данные, выявлена тенденция (p=0,08) к более высоким уровням галектина-3 на первые сутки заболевания у пациентов с артериальной гипертензией и у пациентов, перенесших ИМ. Также отмечены более высокие уровни галектина-3 на 10-14е сутки заболевания у пациентов с сердечной недостаточностью в анамнезе (26,6 [11,2;40,1] нг/мл), в отличие от пациентов без таковой (11,3 [5,7;27,6] нг/мл, p<0,01). Обращает на себя внимание повышение уровня изучаемого биомаркера как на первые, так и на 10-14е сутки ОКС у пациентов, имеющих сахарный диабет (СД) 2 типа. Данный показатель на первые сутки у пациентов с СД составил 41,5 [34,2;54,2] нг/мл, а без СД – 31,8 [27,2;39,4] нг/мл (p=0,01). На 10-14 сутки – 17,5 [6,9;40,1] нг/мл и 12,4 [5,5;28,2] нг/мл соответственно (p=0,05). Разделив пациентов в зависимости от тяжести острой сердечной недостаточности (ОСН) была выявлена тенденция к большим значениям галектина-3 у пациентов с ИМ и ОСН более II по Killip (p=0,06). Отмечено, что на первые сутки уровень галектина-3 был значимо (p<0,01) выше у пациентов с частотой сердечных сокращений (ЧСС) более 100 ударов в минуту при поступлении и составил 55,2 [49,7;57,9] нг/мл, vs 31,8 [27,8;40,7] нг/мл у пациентов с ЧСС менее 100 ударов в минуту. При оценке концентрации галектина-3 в зависимости от параметров липидограммы выявлено значимое повышение его уровня у пациентов с гиперхолестеринемией (19,1 [7,9;35,8] нг/мл vs 9,6 [4,8;23,6] нг/мл, p<0,01).

Выводы: предварительно показана возможность использования галектина-3 для оценки клинической тяжести пациентов с инфарктом миокарда.

8. Физико-математические науки, математическое моделирование и информационные технологии

УДК 004.891.2

Энтропия и использование энтропийных мер риска при управлении инвестиционным портфелем

Арнаутов Руслан Сергеевич
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Пимонов Александр Григорьевич, д.т.н., профессор
R.S.Arnautov@gmail.com

Во все времена люди, наблюдая за собой и окружающим миром, находили как примеры гармонии и упорядоченности, так и явления, приводящие к хаосу. Первые попытки объяснить и описать подобные феномены, конечно, были далеки от современного понимания, однако уже в древности люди говорили о силах хаоса и порядка, и это находило свое отражение в философии и мифологии.

Как известно, множество явлений, с которыми приходится сталкиваться человеку, можно описать с точки зрения теории систем и системного подхода. Действительно, если задаться целью привести определение понятия системы, то в одной из наиболее простых и в то же время отражающих суть формулировок оно может звучать следующим образом: «Система – совокупность элементов, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой». Исходя из данного определения, мы можем сказать, что системами является как атом, так и человеческий организм и даже наша Вселенная. Как мы знаем, системам (комплексам) присуще наличие некоторого уровня сложности и организованности. Системы, состоящие из большого количества взаимодействующих элементов, мы называем сложными. На систему могут воздействовать как силы, приводящие к повышению структурированности и уровня организации, так и те, которые могут приводить ее к некоторому упрощению, (дезорганизации) или к состоянию максимально возможной упрощенности для данного комплекса. Такие силы называют энтропийными, а меру дезорганизованности – энтропией. Энтропию, таким образом, можно определить как равнодействующую всех сил, приводящих к уменьшению структуризации системы.

Прежде чем говорить об энтропии более подробно, следует обратиться к истории возникновения этого термина. Понятие «*энтропия*» впервые введено Р. Клаузиусом в 1865 г. как мера одностороннего рассеивания энергии в термодинамике. Клаузиусом был сформулирован, а Л. Больцманом теоретически обоснован закон неубывания энтропии как физический смысл второго начала термодинамики. Закон может быть приведен в следующем виде: «Если в некоторый момент времени энтропия замкнутой системы отлична от максимальной, то в последующие моменты энтропия не убывает – увеличивается или в предельном случае остается постоянной». Также на основании данного закона Клаузиусом была выдвинута теория о тепловой смерти Вселенной, в которой говорится, что все виды энергии перейдут в тепловую, а энтропия достигнет своего максимума. Обоснованность применения закона относительно такой системы как Вселенная остается дискуссионным, однако может продемонстрировать нам широту возможного использования феномена энтропии. В дальнейшем мы также увидим, что в наше время практическое применение понятия «*энтропия*» отнюдь не ограничивается областью физики.

Оперируя понятием энтропии, нам также придется разобраться со связанным с ним явлением негэнтропии или синтропии. Под негэнтропией следует понимать меру организованности (упорядоченности) систем. Данное явление хорошо можно наблюдать на примере самоорганизующихся систем. Негэнтропийными системами являются все живые организмы, они до самой смерти стремятся к уменьшению своей энтропии и повышению структуризации за счет потребления энергии извне. Безусловно, мы видим, что второе начало термодинамики здесь соблюдается, так как живые организмы не являются изолированными (закрытыми) системами. За счет использования внешних ресурсов синтропия преобладает в биологических объектах. Таким образом, уровень энтропии и негэнтропии мы можем интерпретировать как соотношение хаоса и порядка в произвольных системах.

Как мы уже говорили, использование феномена энтропии в науке не ограничивается термодинамикой, а может применяться повсеместно. Приведенное выше понимание в системном подходе кажется нам универсальным, но для решения практических задач столь широкое толкование не является достаточным. Кроме того, несмотря на то, что общее понимание сути энтропии не вызывает затруднений, однако количественное ее измерение в системах не всегда является тривиальной задачей, для решения чего потребовалось изучение способов ее измерения. Следствием этой необходимости было формулирование узкоспециальных определений энтропии, которые позволяли наиболее эффективно применять данный феномен в конкретной предметной области. Помимо физической и термодинамической выделяют информационную, социальную, экологическую, политическую, историческую и другие виды энтропии [1]. Можно предположить,

что энтропийный подход является весьма перспективным для понимания сущности явлений. Тем не менее, пока вряд ли можно говорить об объективном измерении энтропии процессов в общественных науках. Взгляд же на энтропию в теории информации представляется нам чрезвычайно интересным, так как позволяет решать спектр практических задач, а энтропия имеет математические способы ее измерения. В теории информации энтропия [2] понимается как мера неопределенности системы или разнообразия состояний, в которых она может пребывать. Клод Шеннон предложил следующую формулу для измерения информационной энтропии:

$$H(x) = -\sum_{i=1}^{n} p(i) Log_2 p(i), \quad (1)$$

где $H(x)$ – энтропия независимых случайных событий с диапазоном возможных состояний от 1 до n, $p(i)$ – вероятность наступления i-го состояния.

Данный подход находит свое применение в управлении процессами производства и бизнес-процессами. В [3] сказано, что энтропийная модель при создании проекта финансовой модернизации завода показала в ряде случаев большую эффективность, нежели обычно применяющаяся методика анализа риска с использованием методов Монте-Карло. В [1] исследуется влияние энтропии и зависимость эффективности функционирования компании от управленческих решений и количества информации. Также говорится, что с помощью энтропии можно оценить качество управленческих решений менеджера, так как каждое рациональное решение должно снижать энтропию компании, то есть снижать неопределенность выбора дальнейшей стратегии. Там же предлагается использование энтропийных оценок для выявления уровня специализации различных производственных систем.

Кроме того, в финансовой сфере часто используются так называемые энтропийные меры риска. В [3-4] предлагается понимание энтропийных мер риска как дополнительных убытков, которые несут компании в силу воздействия различных факторов неопределенности. В работе [4] предлагается методика, использующая энтропийную меру риска для управления инвестиционными портфелями, и приводится следующая формула для ее расчета:

$$\rho_y(X) = \ln E(e^{-yX}) / y, \quad (2)$$

где y – коэффициент неприятия инвестором финансового риска, E – математическое ожидание возможных потерь, X – случайная величина – доходность портфеля.

Так как энтропийные закономерности прослеживаются в любых системах, то с помощью методов измерения энтропии можно повысить эффективность при решении целевых задач в различных сферах человеческой деятельности. Данный подход находит все большее применение в области экономики и финансовых рынков. В настоящее время в начальной стадии разработки находится информационная система, которая позволит оценивать энтропийную меру риска и оказывать помощь инвестору при формировании и управлении инвестиционным портфелем.

Список публикаций:

[1] Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. М., 2003. – 428 с.

[2] Хрусталев В.И. Мера неопределенности информации в задаче выбора прогнозных решений: дис. канд. техн. наук: 05.13.01. Абакан, 2012. 189 с.

[3] Сочнев С.В. Механизмы, модели и технологии корпоративного управления: дис. д-р техн. наук: 05.13.10. М., 2001. 217 с.

[4] Бронштейн Е.М. Об эффективности использования энтропийных мер риска при формировании портфеля ценных бумаг // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. №11. С. 7 – 10.

УДК 528:517.9

Интеллектуальный анализ данных дистанционного зондирования на основе энтропийного подхода

Гиниятуллина Ольга Леоновна

Институт вычислительных технологий СО РАН (Кемеровский филиал)

skiporol@mail.ru

В настоящее время широкое использование данных дистанционного зондирования для решения прикладных задач привело к определенным проблемам с точки зрения анализа получаемых данных. Распространенной является ошибка представления результатов дешифрирования снимков в виде итогов

интеллектуального анализа данных, что, по сути, недопустимо с точки зрения концепции data mining. Космоснимки являются в настоящее время уникальным инструментом фиксации состояния объектов реального мира в единый момент времени на больших территориях. С помощью специальных алгоритмов обработки снимка можно получить интегральные показатели состояния объектов, выраженные в виде, например, индексов или значений спектральной отражательной способности в пикселе, по которым можно идентифицировать не только объекты, но и их состояния [1]. Однако остается большим вопросом, как анализировать полученные данные.

Часто исследователи останавливаются на процессе получения аномальных зон на снимках в результате преобразований гистограмм цвета, комбинации спектральных каналов или применения алгоритмов классификаций. При этом чаще всего производиться визуальный анализ полученной картины. В некоторых случаях, например, при анализе состояния водной поверхности русла по длине тока невозможно дать характеристику объекту, применяя подобные алгоритмы обработки снимка. Наиболее точные результаты удалось достичь, применяя энтропийный анализ показателей спектральной яркости объектов. Для этого на снимке, после предварительной обработки снимка и получения аномальных зон, снимаются показатели интенсивности спектральной яркости пикселей объекта на снимке в различных волновых диапазонах. Например, для снимка со спутника Landsat 7 извлекаются значения пикселя в семи спектральных каналах, таким образом, получаем 7 цифровых характеристик объекта. Далее мы стремимся найти инвариантные границы видов состояния (диагнозов) на основе фундаментальных критериев [2].

В докладе предметом анализа являются показатели отражающей способности с мультиспектральных снимков высокого разрешения (RapidEye) водных объектов наряду с лабораторными данными о содержании примесей в характерной выборке вод Кузбасса.

Для расчета отобраны водные объекты с Бунгуро-Чумышского геолого-промышленного района Кузбасса (Кемеровская область) в составе 20 точек, на которые имеются результаты лабораторных исследований и данные с космоснимков (коэффициенты спектральной яркости). Сформирована матрица размерностью 30×20 элементов.

Качественно неоднородную совокупность (показателей отражения в различных спектральных диапазонах) не следует отождествлять с возможными исходами гипотетического опыта. Вероятностный подход (отождествление с генеральной совокупностью) к её описанию если и возможен, то не продуктивен из-за парадигмы усреднения. Нет смысла относить показания в различных спектральных диапазонах к единому закону распределения. Нам представляется целесообразным рассматривать распределения данных $Q(i/j)$ (измерений показателей $j=\overline{1;J}$ в элементах $i=\overline{1;I}$ системы) с позиций "неопределённости".

Результатом преобразования выборки данных является фазовый портрет, любая точка которого принадлежит к решению дифференциального уравнения состояния системы.

Замечательным свойством фазовых портретов $Y\left[X(i/j)\right]$ является возможность определения видов состояния элементов (проб воды) $i=\overline{1;I}$ уникальных объектов (систем и/или процессов) без использования прецедентов и недостаточно надёжных эмпирических эталонов.

Наибольшие перспективы перед анализом открывает возможность комбинирования (суммирования количества информации) произвольного числа моделей без каких–либо эмпирических правил (band_6, band_7).

Для наглядности построены фазовые портреты проб воды (рис.1) - эллипс с полуосями, длинная ось которого лежит на указанной прямой, изображает гармоническое решение в системе с таким же числом элементов и мерой связи. Эллипс является инвариантной и строгой границей между элементами с неустойчивым видом состояния (вне эллипса) и элементами с запасом устойчивости.

Неустойчивость не рассматривается нами как негативное свойство. Она включает и достоверно чистые воды.

Координаты X(j/i), Y(j/i) образуют фазовое пространство, в котором определяются и действуют перечисленные выше границы. Показатели, которые отображаются за пределы границ, можно назвать диагностическими признаками состояния элемента.

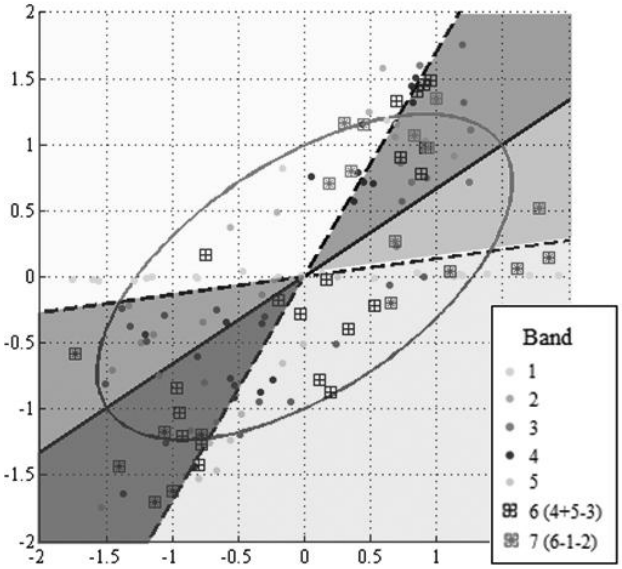


рис. 1. Фазовый портрет проб воды за 2011г

После построения данного фазового портрета можно сделать следующие выводы, что новый полученный канал band_7 является более информативным и показательным, т.к. результаты его преобразования лежат за границами эллипса. В связи с этим водные объекты можно разделить на следующие группы: чистые воды (красный сектор), менее чистые воды, стремящиеся к ухудшению (зеленый сектор), грязные воды (синий сектор), менее грязные воды, стремящиеся к улучшению (желтый сектор)

Полученный результат подтвержден лабораторными анализами проб воды, взятыми в тех же географических координатах, что и коэффициенты отражения исследуемых объектов. Это дает возможность говорить о том, что применение данных дистанционного зондирования (в частности мультиспектральных снимков) и энтропийного метода позволяет классифицировать водные объекты по экологическому состоянию, что является важной задачей при оценке состояния водных объектов горнопромышленных регионов.

Список публикаций:
[1] De Jong S.M. Remote Sensing Image Analysis Including The Spatial Domain. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 2004. 359 p.
[2] Логов А.Б., Замараев Р.Ю. Анализ состояния уникальных объектов. Кемерово, 2011. 194 с.

УДК 004.8:622

Оценка техногенного воздействия транспортных систем на окружающую среду в результате разработки месторождений полезных ископаемых

Гончаров Алексей Леонидович
Института вычислительных технологий СО РАН (Кемеровский филиал)
Потапов В.П. проф., д.т.н.
goncharov@in-sib.ru

Транспорт – один из важнейших компонентов экономического развития, оказывающий серьезное влияние на окружающую среду. Повышение темпов отработки запасов угля ведет к увеличению транспортных потоков перевозчиков угля и соответственно к увеличению экологической нагрузки на территорию, по которой они проходят. В большинстве случаев маршруты проходят через населенные пункты. Шумовая нагрузка, вредные выбросы от двигателей, угольная пыль, сдуваемая с кузовов и поднимаемая колесами проезжающих автомобилей – все это негативно сказывается на экологической обстановке. Сегодня для эффективного управления таким техногенным воздействием требуется создание информационной системы мониторинга загрязнений от транспортных потоков. Для угольных предприятий необходимо разработать средства для оценки ситуации, которые позволят регулировать экологическую нагрузку от транспортировки угля, обеспечат

управление трафиком и создадут предпосылки для эффективного механизма управления транспортными потоками.

Предлагаемая система позволит производить наблюдения за количеством вредных выбросов в режиме реального времени, за любой прошедший период и смоделировать их распространение на заданной территории, предупреждать о создающихся критических ситуациях, вредных или опасных для жизнедеятельности и здоровья людей. На данный момент система мониторинга локальная (для работы на одном предприятии), но может масштабироваться до региональной, так как включает в себя возможности межсерверного взаимодействия и интеграции со сторонними программными продуктами через интерфейс прикладного программирования (api). На рис. 1 представлен интерфейс системы с отображением регулярного маршрута.

рис.1. Регулярный маршрут

УДК 519.7

Способы идентификации состояний уникальных объектов по электроэнцефалограммам энтропийным методом

Дятлов Антон Павлович
Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН Кемеровский филиал
Логов Александр Борисович, д.т.н.
czechdyatlov@mail.ru

В виду повышающегося внимания к здоровью нации со стороны правительства и общественных организаций актуально увеличение точности постановки медицинских диагнозов в области неинвазивных методов исследования функционального состояния индивида. Сигнал электроэнцефалограммы (ЭЭГ) является очень чувствительным инструментом, отражающим малейшие изменения в функционировании головного мозга. Поиск инструментария для анализа ЭЭГ привел к постановке задачи построения математической модели. Объект исследования признается уникальным, в том смысле, что на начальном этапе не существует строгих эмпирических границ между видами состояния. В такой постановке выгодно использовать энтропийный метод для разделения значимо различных видов состояния.

Формализация задачи привела к построению 270 трехкомпонентных независимых моделей сигналов вида

$$F(t;j) = \sum_{i=1}^{3} A_i(j)\sin\left[\Omega_i t + \Psi_i(j)\right]. \quad (1)$$

Переход к прямым энтропийным моделям

$$X(k;j) = \frac{\ln F(k;j) - M[\ln F(k;j)]}{\sigma[\ln F(k;j)]};\ Y(i;j) = \frac{-F^{-1}(i;j) - M[-F^{-1}(i;j)]}{\sigma[-F^{-1}(i;j)]} \quad (2)$$

позволяет, отображая на фазовом пространстве фундаментальные границы, выделять виды состояния и ставить, так называемые, технические диагнозы.

В отличие от медицинского, технический диагноз является более чувствительным. При таком подходе переход к диагнозам медицинским не даст возможности пропустить заболеваний при анализе ЭЭГ.

Развитие подход прямого перехода к энтропийным моделям получает в исследованиях различных групп модельных сигналов *(рис.1)*. Это позволяет детализировать интересующие фрагменты, не увеличивая вычислительной нагрузки.

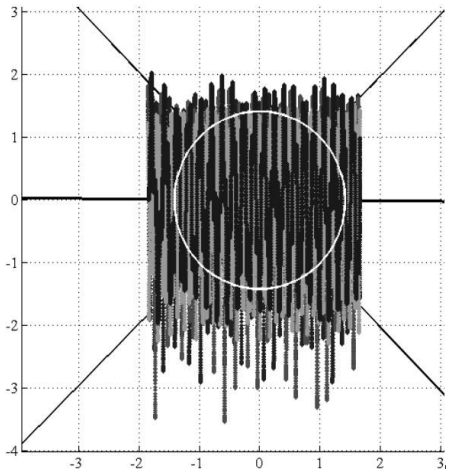


рис.1.Пример совместной фазовой диаграммы группы стандартизованных по отдельности моделей

Совмещение на фазовом портрете длительных реализаций нескольких моделей с предварительной раздельной обработкой каждого из них позволяет делать заключения о поведении моделей относительно рассматриваемой группы на отдельных участках реализации.

Извлекая из исходных моделей амплитудные показатели, мы получаем еще один инструмент идентификации структурных границ – диаграмму состояний *(рис.2)*.

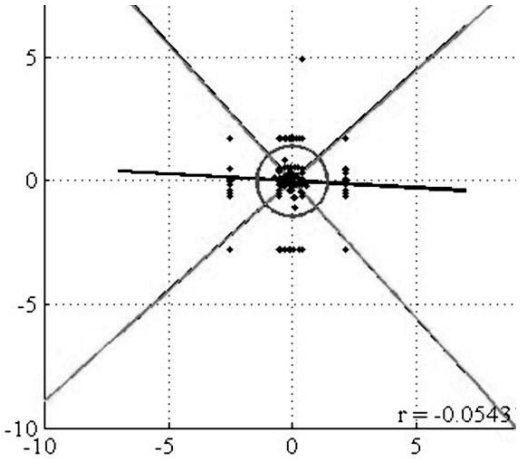


рис.2. Пример диаграммы состояний для совокупности амплитуд первой и второй составляющих моделей ЭЭГ

Показатели модельных сигналов выступают в роли дискретных границ видов состояний, а расстояние от эмпирического до модельного сигнала пропорционально вероятности изменения состояния изучаемого объекта.

Такая трактовка опробована на задачах вибродиагностики. Она позволит строить прогнозные модели изменения функционального состояния пациента.

Список публикаций:
[1] Логов А. Б., Замараев Р. Ю // Математические модели диагностики уникальных объектов. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 1999. с.228.
[2] Логов А. Б., Замараев Р. Ю, Логов А. А., Дятлов А. П. // Справочник. Инженерный журнал. 2010. №10 С.8-12.

УДК 004.032.26

Нейросетевые технологии для определения состава угольного концентрата

Корниенко Игорь Леонидович
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Пимонов Александр Григорьевич, д.т.н., профессор
bisness1990@mail.ru

ОАО «Кокс» – один из крупнейших в России производителей металлургического кокса. Комбинат расположен в городе Кемерово. Основные виды продукции – литейный кокс, бензол и каменноугольная смола. Производственные мощности предприятия – более 3 млн. тонн кокса в год. Это одно из лучших предприятий в России, год от года наращивающее производство. В настоящее время производительность основных мощностей акционерного общества составляет 2850 тысяч тонн кокса в год [1]. Предприятие постоянно проводит модернизацию оборудования и строительство новых мощностей. В настоящее время на ОАО «КОКС» стоит проблема определения состава угольного концентрата, который поступает от различных обогатительных фабрик. Предприятия, поставляющие угольный концентрат, предоставляют определенные документы, в которых указаны марки составляющих его углей. Но, как оказалось, в большинстве случаев реальный состав сильно расходится с тем, который описан в документах. В настоящее время для определения состава угольного концентрата используется методика, основанная на изучении спектров взаимодействия материи с излучением, включая спектры электромагнитного излучения, акустических волн, распределения по массам и энергиям элементарных частиц и др. Проблема в том, что данный способ требует больших временных и денежных затрат. Поэтому была поставлена задача разработать систему, позволяющую определять состав угольного концентрата без использования дорогостоящего оборудования. Для разработки системы было принято решение использовать нейронные сети, так как они обладают рядом преимуществ [2-3]:

1) решение задач при неизвестных закономерностях;

2) устойчивость к шумам во входных данных;

3) адаптация к изменениям окружающей среды;

4) потенциальное сверхвысокое быстродействие.

Нейрон (искусственный) – элементарный преобразующий элемент как составная часть нейросети, в свою очередь, состоит из элементов трех типов и выполняет две основные функции – взвешенное суммирование и нелинейное преобразование. Элементы нейрона – умножители (синапсы), сумматор и нелинейный преобразователь. Синапсы осуществляют связь между нейронами, умножают входной сигнал (x_j) на число, характеризующее силу связи, – вес синапса (w_j). Сумматор выполняет сложение сигналов, поступающих по синаптическим связям от других нейронов и внешних входных сигналов. Нелинейный преобразователь выполняет нелинейную функцию одного аргумента – выхода сумматора. Таким образом, нейрон в целом реализует скалярную функцию векторного аргумента.

Биологический нейрон моделируется как устройство, имеющее несколько входов и один выход. Каждому входу ставится в соответствие некоторый весовой коэффициент (w), характеризующий пропускную способность канала и оценивающий степень влияния сигнала с этого входа на сигнал на выходе. Обрабатываемые нейроном сигналы могут быть аналоговыми или цифровыми (1 или 0). В теле нейрона происходит взвешенное суммирование входных возбуждений, и далее это значение является аргументом активационной функции нейрона. Схема искусственного нейрона представлена на рис. 1.

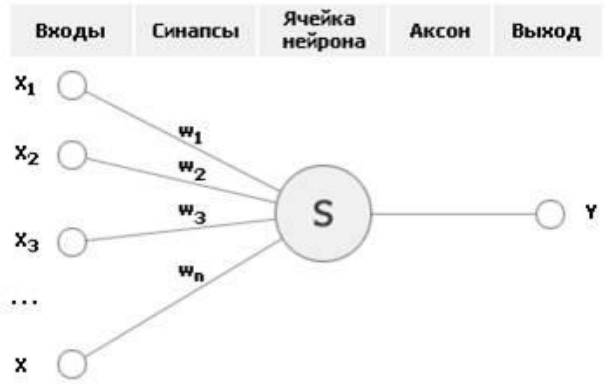


рис. 3. Схема искусственного нейрона

Нейросетевая система для определения состава угольного концентрата создана в интегрированной среде разработки VisualStudio 2010. Все модули написаны на объектно-ориентированном языке программирования C#. Для построения интерфейса использована технология WindowsPresentationFoundation (WPF).

Работа с приложением состоит из нескольких этапов:

1) начало работы;

2) определение структуры искусственной нейронной сети;

3) обучение искусственной нейронной сети;

4) определение состава угольного концентрата.

При запуске системы пользователю будет показано окно приветствия (рис. 2). С этого окна начинается работа приложения. Пользователь информируется о назначении программы и ее возможностях. Далее ему предлагается перейти к конкретным действиям. Прежде всего пользователь должен создать новую нейронную сеть или загрузить существующую, выбрав соответствующие пункты. В первом случае нейронная сеть создается с нуля, т. е. для определения состава угольного концентрата необходимо определить структуру искусственной нейронной сети и обучить ее.

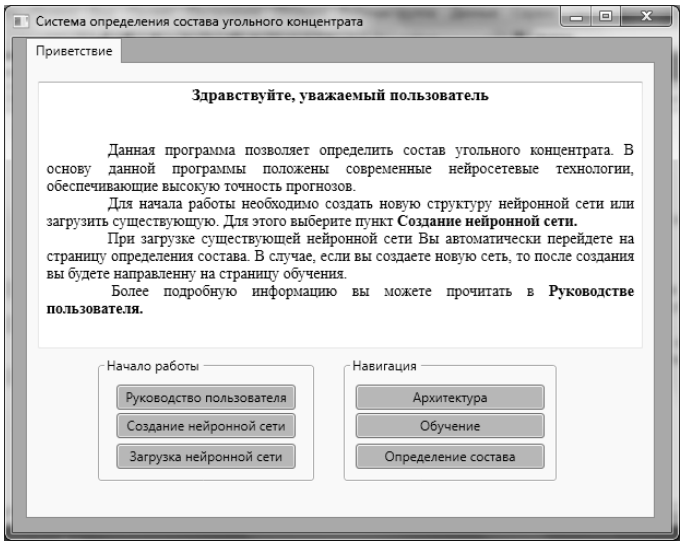


рис. 2. Окно приветствия

Для того чтобы нейронная сеть начала правильно функционировать, ее нужно обучить на известных данных. Для обучения сети (рис. 3) используются угольные концентраты с уже известным составом. На вход сети подаются 46 параметров, которые являются характеристиками угля. В них входят петрографический состав, технический анализ состава, химический состав золы, показатели спекаемости. Обучение нейронной сети происходит по методу обратного распространения ошибки [4], т. е. прямого и обратного прохода по нейронной сети. При прямом проходе входной вектор подается на входной слой нейронной сети, после чего

распространяется по ней от слоя к слою. В результате генерируется набор выходных сигналов, который и является фактической реакцией сети на данный входной образ. Во время прямого прохода все синоптические веса сети фиксированы. Во время обратного прохода все синоптические веса настраиваются в соответствии с правилом коррекции ошибок, а именно: фактический выход сети вычитается из желаемого, в результате чего формируется сигнал ошибки.

После обучения нейронной сети на вход необходимо подать параметры поступившего угольного концентрата. После этого нейронная сеть определит состав концентрата и выдаст результат (рис. 4*рис. 4. Результаты работы программы*) с определенной погрешностью, которая также определяется во время работы системы.

Созданная нейросетевая система позволяет автоматизировать трудоемкий процесс определения состава угольного концентрата. Использование системы не требует особых навыков, поэтому пользоваться ей могут многие сотрудники предприятия.

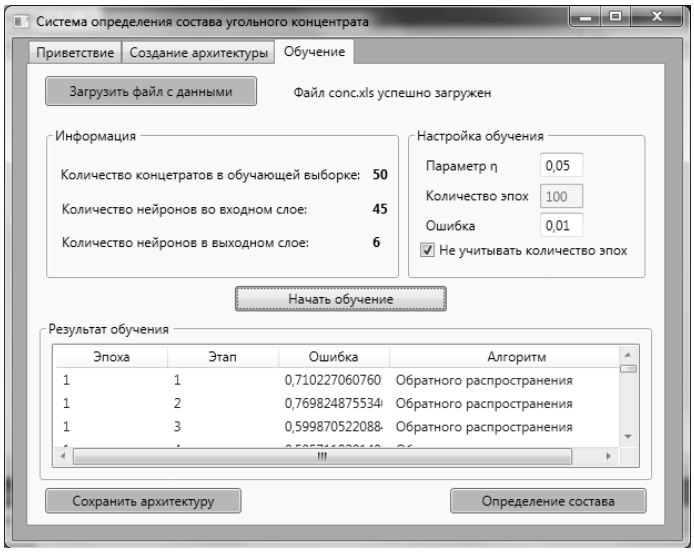


рис. 3. Обучение нейронной сети

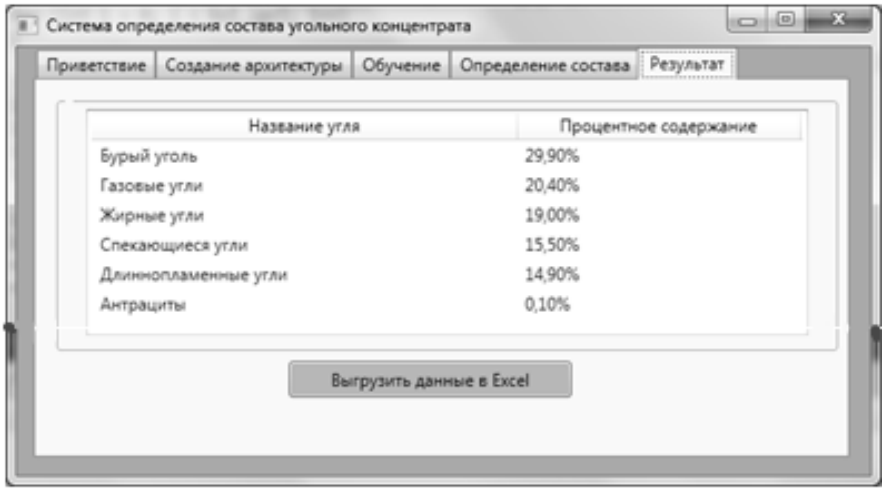


рис. 4. Результаты работы программы

Список публикаций:

[1] Официальный сайт ОАО «КОКС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.kemerovokoks.ru, свободный.

[2] Каллан, Р. Основные концепции нейронных сетей / Р. Калан. – Вильямс, 2002. – 288 с.

[3] Бодянский, Е.В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения / Е.В. Бодянский, О.Г. Руденко. – Телетех, 2004. – 369 с.

[4] Алгоритм обратного распространения ошибки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/back-propagation.html, свободный.

УДК 528:517.9:004.8

Использование Hadoop MapReduce при обработке изображений дистанционного зондирования земли

Костылев Михаил Александрович
Харлампенков Иван Евгеньевич
Институт вычислительных технологий СО РАН
Потапов Вадим Петрович, д.т.н., проф.
5999ft@gmail.com

Рассмотрена задача обработки изображений дистанционного зондирования земли, особенностью данной задачи является работа с большими объемами данных (несколько терабайт), а также длительное время выполнения вычислительных операций на отдельном вычислительном устройстве. Предполагается два сценария практического применения:

1. Изображения дистанционного зондирования земли собираются для каждого необходимого участка за несколько лет. Обработка изображений происходит по запросу пользователя системы с учетом заданных требований и параметров. Результаты уже проведенных расчетов сохраняются для быстрого доступа.

2. Изображения дистанционного зондирования земли поступают в виде потока (примерно одно-два изображения на каждую территорию). Для поступивших изображений проводится предварительная обработка, в том числе, выявление изображений непригодных для дальнейшего анализа. Пользователь системы сможет получать доступ, как к уже имеющимся результатам, так и обработка изображений с заданными параметрами.

Важно, что для обоих сценариев необходимо большое количество дискового пространства (от нескольких терабайт) для хранения исходных и полученных данных, также выполнение отдельной операции по обработке изображения может занимать до нескольких часов на отдельном компьютере.

В качестве решения данных задач предлагается использовать систему для распределенных вычислений Hadoop [1] . Данный подход позволит отказаться от применения дорогостоящих систем хранения данных в пользу использования распределённой файловой системы HDFS, которая является частью проекта Hadoop. HDFS предназначена для хранения больших объемов данных (несколько терабайт или петабайт), распределяя данные между большим количеством вычислительных узлов. HDFS предоставляет надежность хранения данных путем резервирования, а также быстрый доступ к данным и легкую масштабируемость, путем добавления дополнительных узлов в кластер [2] .

Применение технологии Hadoop MapReduce (модели параллельного программирования) позволяет выполнять отдельные операции обработки данных параллельно, что приводит в общему снижению длительности выполнения вычислительных операций. Данная технология была изначально представлена компанией Google как модель параллельного программирования с использованием вычислительных кластеров построенных на базе персональных компьютеров, обладающих низкой стоимостью. Программа, построенная на MapReduce, состоит из двух основных этапов: Map и Reduce. На первом этапе происходи предварительная обработка данных, разделенных на части, каждая из которых, обрабатывается на отдельном компьютере. На втором этапе данные полученные на отдельных компьютерах собираются вместе, для получения конечного результата [3] . Так мы можем снизить общее время длительности вычислительных операций, используя один из представленных подходов, либо их комбинацию [4] :

1. Изображение дистанционного зондирования земли разделяется на несколько частей и проводится операция по его обработке параллельно на нескольких вычислительных устройствах. Затем данные полученные на каждом из узлов объединяется для формирования конечного результата (Рис. 1).

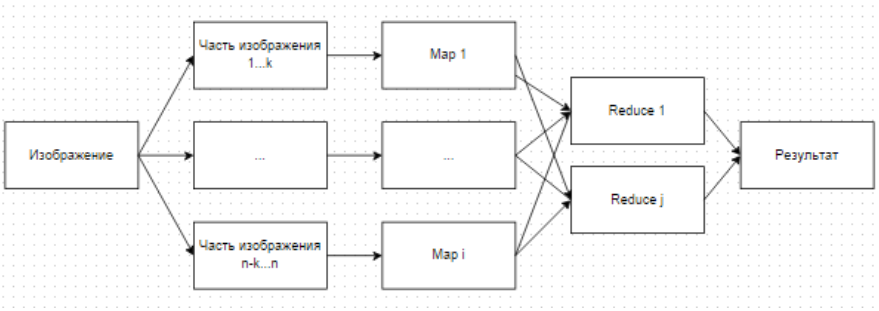


рис. 1 – Обработка одного изображения

2. Проводится одновременно несколько операции по обработке изображений с различными параметрами на нескольких компьютерах [5]. Данный подход позволит перейти к анализу результатов обработки изображений без ожидания последовательного выполнения каждой операции (Рис. 2).

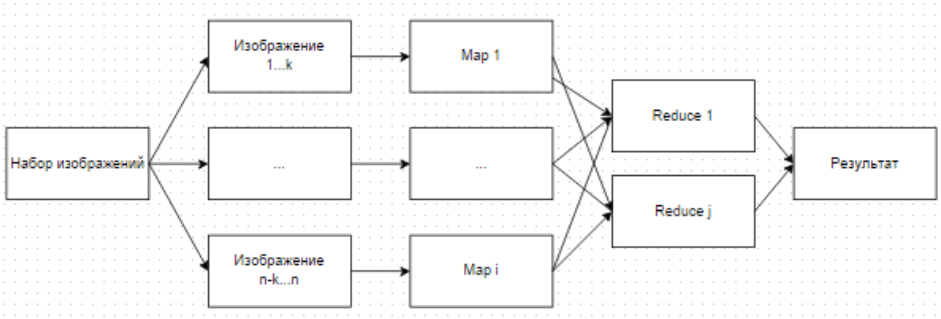


рис. 2 – Одновременная обработка нескольких изображений

Целью работы являлась предварительная оценка возможностей интеграции технологий обработки изображений дистанционного зондирования земли и распределенных вычислений. В качестве дальнейшей работы в данной области предполагается создание системы по обработке данных дистанционного зондирования земли в распределенной среде.

Список литературы:
[1] Apache Hadoop [Электронный ресурс]: http://hadoop.apache.org/
[2] Hadoop Distributed File System [Электронный ресурс]: http://hadoop.apache.org/hdfs
[3] Hadoop MapReduce [Электронный ресурс]. URL: http://hadoop.apache.org/mapreduce
[4] Mohamed H. Almeer Cloud Hadoop Map Reduce For Remote Sensing Image Analysis // Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences, Québec, Vol. 3, No. 4, April 2012, p.637-644
[5] HIPI: A Hadoop Image Processing Interface for Image-based MapReduce Tasks / C. Sweeney, L. Liu, S. Arietta, J. Lawrence, B.S. Thesis. - University of Virginia. Department of Computer Science. - 2011

УДК 004.9; 528

Разработка элемента геолого-экономического геопортала ИВТ СО РАН по Кемеровской области

Кривохвостова Анжела Сергеевна
Харлампенков Иван Евгеньевич
Кемеровский государственный университет
Гиниятуллина Ольга Леоновна, к.т.н.
krivohvostova@kemsu.ru

В последние годы наблюдается активное развитие средств и методов сбора пространственных данных, сервисов для их анализа, хранения и обработки, расширение спектра цифровых форматов представления пространственной информации. Под пространственными данными (географическими данными, геоданными) понимаются данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении и их свойствах, пространственных и непространственных атрибутах. Пространственные данные обычно состоят из двух взаимосвязанных частей: позиционных и непозиционных данных – описания пространственного положения и тематического содержания данных [1]. Объемы научных данных непрерывно растут и, как следствие, усложняется процесс поиска пространственной информации и снижается эффективность работы с ней. Кемеровский филиал ИВТ СО РАН, занимающийся научной деятельностью в таких направлениях, как математическое моделирование и вычислительные технологии в области экологии и обработки данных дистанционного зондирования, а также воздействия деятельности угледобывающих предприятий на окружающую среду, использует, в основном, разнородные пространственные данные по Кемеровской области. Специфика пространственных данных создает проблемы организации их представления и эффективной обработки. В целях решения перечисленных проблем была инициирована разработка геопортала ИВТ СО РАН по Кемеровской области как единой точки доступа к геолого-экономическим пространственным данным.

Под геопорталом понимается сайт или WEB-портал, обеспечивающий доступ к распределенным сетевым

ресурсам пространственных данных, предоставляющий пользователю набор функций управления пространственными данными, а также предоставления доступа к сервисам, связанным с этими данными - сервисам поиска, визуализации, загрузки, трансформирования и т. п [2]. Для обеспечения эффективного функционирования геопортала необходима поддержка стандартов ISO 19100 [3] и спецификаций Open Geospatial Consortium (OGC) [4]. Из спецификаций консорциума OGC реализуются, как правило, следующие: WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service), WMC (Web Map Context), CSW (Catalogue Service Web), Gaz (Gazetteer Service) и WCTS (Web Coordinates Transformation Service). Использование стандартов и стандартизованных спецификаций позволяет обеспечить интероперабельность системы как важное условие успешного функционирования систем управления распределенными ресурсами пространственных данных и сервисов. Интероперабельность определяется как способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации.

Одним из критериев оптимальности работы геопортала является способ организации данных в системе. Как правило, в основе всех разрабатываемых с применением ГИС-технологий систем лежит единая интегрированная реляционная база данных. Структура базы данных отвечает информационным потребностям реализуемых в системе задач.

Одним из важнейших требований к геопорталу является обеспечение возможности управления пространственными метаданными. Пространственные метаданные (геометаданные) - это данные о пространственных данных в виде стандартизованного набора сведений об их существенных свойствах, доступные для поиска, оценки и просмотра на геопорталах [5].

Архитектура прототипа геопортала разработана с использованием свободного программного обеспечения: PostgreSQL и PostGIS, GeoServer, Apache Tomcat, GeoNetwork и др. Прототип геопортала предоставляет пользовательский интерфейс для осуществления навигации по карте, а также набор сервисов для работы с пространственными данными: визуализации, поиска, загрузки и сохранения данных. Прототип геопортала обеспечивает взаимодействие WEB-клиента с геоинформационными базами данных, в которых хранится пространственная информация о территории; также прототип геопортала обеспечивает механизмы обработки информационных слоев, которые помещаются в геоинформационную базу данных системы.

Геопортал поддерживает сервис визуализации данных, обеспечивающий возможность динамической загрузки и отображения данных в векторном или растровом представлении с учетом масштаба фрагмента карты. База пространственных данных расположена на локальном сервере, используя для публикации картографический WEB-сервер GeoServer, который реализует следующие спецификации OGC: WMS, WFS, WCS. Сервис поиска предоставляет пользователю возможность формирования списка необходимых слоев из доступных слоев в базе данных. Сервис загрузки отвечает за трансформацию и сохранение данных. Данный сервис предоставляет пользователю возможность составления пользовательских карт путем интеграции выбранных слоев и сохранения списков в виде пользовательских карт в базе данных. Также он обеспечивает возможность загрузки сохраненных карт из базы данных, их редактирования (изменения набора слоев карты, имени и описания) и удаления (рис.1).

рис.1. Сервис загрузки, трансформации и сохранения карт

В результате проведенных работ разработан прототип геопортала Кемеровского филиала ИВТ СО РАН по Кемеровской области, обеспечивающий набор сервисов визуализации и обработки данных, что предоставляет пользователю возможность просмотра группы слоев и работы с пользовательскими картами, а также возможность осуществления поиска по названию среди слоев. В настоящее время ведется разработка, наполнение и обеспечение функционирования каталога метаданных как одного из важнейших элементов полнофункционального геопортала. Разработка каталога метаданных осуществляется на основе GeoNetwork – приложения для управления пространственными ресурсами. GeoNetwork обеспечивает набор средств для редактирования метаданных, просмотра WEB-карт, а также предоставляет интерфейс для поиска геопространственных данных на основе набора каталогов.

Публикация пространственных данных на геопортале обеспечит эффективный поиск и обработку данных, что позволит оптимизировать процесс работы, связанный с пространственной информацией.

Список публикаций:

[1] Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. Под ред А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева [Текст] М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.

[2] Кошкарев А.В., Ряховский В.М., Серебряков В.А. Инфраструктура распределенной среды хранения, поиска и преобразования пространственных данных [Текст] Материалы Всероссийского семинара «Современные информационные технологии для фундаментальных исследований РАН в области наук о Земле». 6-11 апреля 2010 г. Владивосток

[3] ISO 19100 SERIES OF GEOGRAPHIC INFORMATION STANDARDS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CZPpBjCsUtYJ:www.wmo.int/pages/prog/www/ISS/Meetings/ITT-FWIS_Geneva2004/5(2)_ISO.doc+&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=ru, свободный. – Яз. англ.

[4] OGC Standards and Supporting Documents [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.opengeospatial.org/standards, свободный. – Яз. англ..

[5] Кошкарев А.В. Эффективное управление пространственными метаданными и геосервисами в инфраструктурах пространственных данных [Текст]. Пространственные данные, 2008, №1

УДК 681.518: 528.8.044.2

Разработка системы мониторинга земной поверхности на основе радарных данных

Миков Леонид Сергеевич

Потапов Вадим Петрович, Гиниятуллина Ольга Леоновна

Институт вычислительных технологий СО РАН (Кемеровский филиал),

Потапов В.П., д.т.н., профессор

mikov@ict.sbras.ru

В работе рассматривается разработка информационной системы мониторинга земной поверхности на основе радарных данных и результатов их интерферометрической обработки. Показан интерфейс информационной системы, а также приведено описание её компонентов.

Создание сервиса, объединяющего картографическую информацию, модели рельефа и расчётные модели смещений земной поверхности в рамках одной информационной системы, может помочь в мониторинге антропогенного воздействия на окружающую среду, последствий сейсмических событий как природного, так и техногенного характера. [1] Кроме того, такая система может стать очень важным инструментом поддержки принятия решений, связанных с обеспечением безопасности в сейсмоопасных регионах и регионах с высокой техногенной нагрузкой, так как оценка вертикальных смещений [2] показывает актуальность проблемы деформаций земной поверхности для таких региона и целесообразность осуществления постоянного мониторинга с применением технологий радарной интерферометрии.

Предполагается, что разрабатываемая информационная система будет состоять из следующих элементов (рис. 1): подсистема хранения радарных данных (импорт, хранение, предварительный анализ данных и ведение проектов обработки, а также хранение всех промежуточных данных); подсистема обработки радарных данных (все этапы интерферометрической обработки [3], создание новых данных на основе программного комплекса SARscape и ERDAS); подсистема анализа и визуализации цифровых моделей рельефа (ЦМР) и карт смещений земной поверхности (операции с полученными ЦМР и картами смещений, отображение данных на карте).

рис. 1. Структура разрабатываемой информационной системы

Разрабатываемая информационная система является инструментом научно-практического применения интерферометрической технологии обработки радарных изображений, позволяет формировать ЦМР и карты смещений, анализировать их и просматривать результаты в графическом виде, что значительно сокращает трудоемкость и повышает качество анализа данных, сокращая тем самым время и стоимость научно-исследовательских работ.

Список публикаций:

[1] Потапов В.П., Гиниятуллина О.Л., Миков Л.С. Разработка элементов геоинформационной системы обработки радарных данных для задач горнопромышленного региона // Обработка пространственных данных и дистанционный мониторинг природной среды и масштабных антропогенных процессов (DPRS'2013): Тезисы всероссийской конференции 30сентября-04 октября 2013. Барнаул, 2013. С.60

[2] Потапов В.П., Гиниятуллина О.Л., Миков Л.С. Определение деформаций земной поверхности в сейсмоопасных районах Кузбасса по данным COSMO-Skymed и ALOS PALSAR //Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: Тезисы конференции 23-26 сентября 2014. Красноярск. С. 35-38

[3] Hariharan P. Basics of interferometry. Sydney: Academic Press, 2007. 225 с.

УДК 004.75

Использование технологии Hadoop для организации высокопроизводительных вычислений

Ощепков Александр Юрьевич
Харлампенков Иван Евгеньевич
Институт вычислительных технологий СО РАН
Потапов Вадим Петрович, д.т.н., проф.
OschepkovAU@kuzbassobrnadzor.ru

В последнее время прослеживается тенденция экспоненциального роста объема информации. По данным ведущих компаний занимающихся поставками информации, такие как DCI, к 2020 году объем произведенной информации составит 35 зеттабайт. И как следствие появляется необходимость создания систем способных обработать поток данных измеряемых в несколько десятков терабайт и более. Наиболее подходящим инструментом может выступать hadoop [1].

Проект Apache Hadoop - программное обеспечение с открытым исходным кодом для надежной, масштабируемой, распределенной обработки данных. В основе организации работы проекта лежат библиотеки программного комплекса, которые позволяют организовать распределенную обработку больших массивов данных в среде кластера, используя простые модели программирования. Hadoop позволяет расширить кластер от одной до тысячи машин, каждая из которых предлагает местную вычислительную мощность. Так же

программное обеспечение организует высокую отказоустойчивость за счет обнаружения и обработки сбоев на уровне приложений минуя аппаратный уровень, в результате достигается высокая степень доступности услуги на ведущем узле кластера, где каждый узел может прекратить работу в результате аппаратного сбоя [1].

Проект включает в себя следующие модули:

Hadoop Common - общие утилиты, поддерживающие другие модули Hadoop, так же входят библиотеки управления файловыми системами, поддерживаемыми Hadoop и сценарии создания необходимой инфраструктуры и управления распределённой обработкой, для удобства выполнения которых создан специализированный упрощённый интерпретатор командной строки так называемый FS shell, запускаемый из оболочки операционной системы.[2]

Hadoop Distributed File System: распределенная файловая система, которая обеспечивает доступ высокой пропускной способностью данным приложений предназначенная для хранения файлов больших размеров, поблочно распределённых между узлами вычислительного кластера. Все блоки в HDFS имеют одинаковый размер, и каждый блок может быть размещён на нескольких узлах, размер блока и коэффициент репликации определяются в настройках на уровне файла. Благодаря репликации обеспечивается устойчивость распределённой системы к отказам отдельных узлов. Файлы в HDFS могут быть записаны лишь однажды, а запись в файл в одно время может вести только один процесс.

Hadoop YARN: модуль, появившийся с версией 2.0 (2013), отвечающий за управление ресурсами кластеров и планирование заданий. Если в предыдущих выпусках эта функция была интегрирована в модуль MapReduce, где была реализована единым компонентом (JobTracker), то в YARN функционирует логически самостоятельный демон — планировщик ресурсов (ResourceManager), абстрагирующий все вычислительные ресурсы кластера и управляющий их предоставлением приложениям распределённой обработки. Работать под управлением YARN могут как MapReduce-программы, так и любые другие распределённые приложения, поддерживающие соответствующие программные интерфейсы; YARN обеспечивает возможность параллельного выполнения нескольких различных задач в рамках кластера и их изоляцию. Разработчику распределённого приложения необходимо реализовать специальный класс управления приложением (ApplicationMaster), который отвечает за координацию заданий в рамках тех ресурсов, которые предоставит планировщик ресурсов; планировщик ресурсов же отвечает за создание экземпляров класса управления приложением и взаимодействия с ним через соответствующий сетевой протокол.

Hadoop MapReduce: программный каркас для программирования распределённых вычислений. Разработчику приложения для Hadoop MapReduce необходимо реализовать базовый обработчик, который на каждом вычислительном узле кластера обеспечит преобразование исходных пар «ключ - значение» в промежуточный набор пар «ключ - значение», и обработчик, сводящий промежуточный набор пар в окончательный, сокращённый набор.

Данная система имеет следующие достоинства:[3]

- Хорошо масштабируема;

- Изначально нулевая стоимость программного обеспечения;

- С учетом того, что система может работать от одной машины до кластера содержащего сотни узлов и распределяет потоки самостоятельно, дополнительно написанные программные модули к системе, основанной на hadoop, будут не неизменно работать как с одним узлом так и с кластером.

Данная система имеет следующие недостатки:

- Трудоемкость реализации поддержки и администрирования системы hadoop в среде кластера содержащего большое количество машин.

- Нет заранее готовых шаблонов реализации и как следствие существует необходимость в продумывание бизнесс логике и написании дополнительных модулей уже отдельно от самой системы.

- При работе с большим объемом данных возрастает время обработки соответственно необходимо постоянно держать актуальную выгрузку из массива для оперативного отслеживание информации.

- Есть вероятность потери данных при транспортировки информации поскольку могут возникнуть аппаратные ошибки.

Аналогичные задачи можно решать по средствам других продуктов таких как CUDA, OpenCL. CUDA – разработка компании Nvidia позволяющая существенно увеличить вычислительную производительность благодоря использовани графических процессоров.[4] В свою очередь OpenCL – открытый стандарт для

универсального паралельного программирования гетерогенных систем, включающих различные типа процессоров так же он легко портируется как на высокопроизводительные вычислительные системы так и на настольные компьютеры[5]. Различительной особенностью описанных технологий является то что CUDA спроектированная с учетом карт NVidia а OpenCL в свою очередь предоставляет более широкий спектр оборудования на котором производятся вычисления. Так же существует спецификация MPI которую можно представить как низкоуровневым инструментом программиста для использования в системах с распределенной памятью и как следствие код оконечной программы являет собой громоздкий и сложный текст.. Данная спецификация решает проблему мобильности приложения в разнообразии архитектур паралельных вычислительных систем[6]. Таким образом MPI отличает от систем описанных выше низкоуровневый подход программирования.

Для развертывания программного комплекса в среде операционной системы схематично изображенного на рисунке *(рис.1)* необходимо:

- Операционная система с возможностью реализации библиотек Java;

- Программное средство SSH сервера по средствам которого происходит аутентификация внутри операционной системы и между узлами кластера;

- Java библиотеки JRE (Java Runtime Environment);

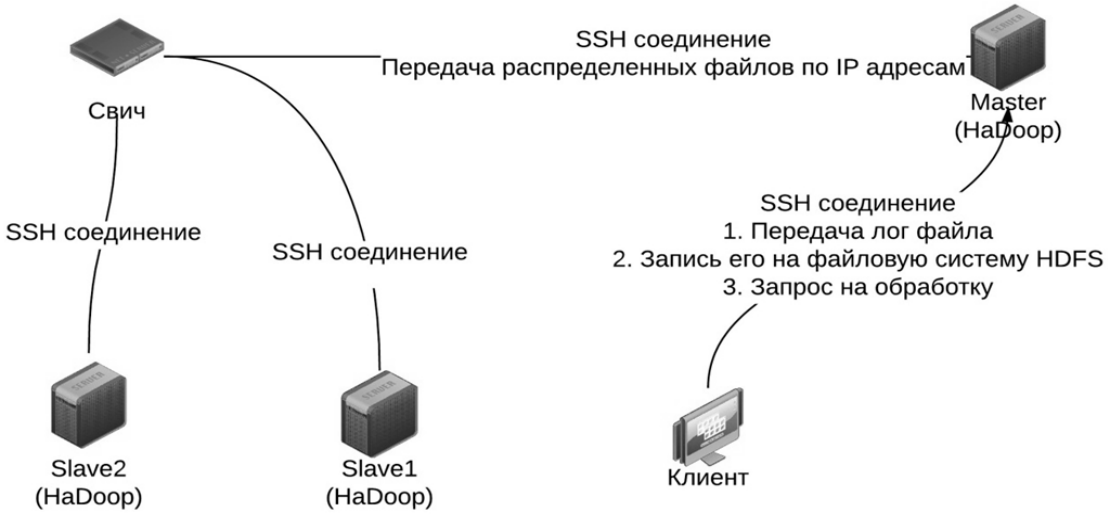


рис.1 Тестовая реализация технологии HaDoop

Исходя из необходимых модулей был развернут тестовый кластер hadoop состоящий из двух узлов по средствам которого был отработан шаблон по подсчету количества встречающихся слов из некоторого наименования файлов формата txt и получены результаты приведенные в таблице.

Наименование машин в кластере	Количество обработанных слов	Количество затраченного времени
master	271957	09:25:57-09:28:12 (2:15)
Master+slave1	271957	08:35:13-08:37:06 (1:53)

Таким образом, на основе программного комплекса hadoop версии 2.5 был развернут тестовый кластер схематично представленный на (рис.1) который распределил нагрузки между двумя компьютерами и сократил подсчет время предоставления результата. Предполагается дальнейшее его изучение и организации связи таких программных комплексов как PostgreSQL, Java/JavaFX application, Hadoop.

Список публикаций:

[1] Постолатий В. BigData шагает по планете. [Электронный ресурс] http://www.rg.ru/2013/05/14/infa-site
[2] Shvachko K. Apache Hadoop. The Scalability Update // ;login:. 2011. V. 36. № 3. p. 7—13.
[3] Уайт Том Hadoop. Hadoop: The Definitive Guide. СПб.: Питер, 2013 С.435.
[4] Чеканов Д. nVidia CUDA: тесты приложений на GPU для массового рынка. // Tom's Hardware .2010.С.158.
[5] Aaftab Munshi, Benedict R. Gaster, Timothy G. Mattson, James Fung, Dan Ginsburg OpenCL Programming Guide. Professional, New York: Addison-Wesley, 2011 С.158.
[6] Оленев Н.Н. Основы параллельного программирования в системе MPI. М.: ВЦ РАН, 2005, 80 с

УДК 539.21

Параметры производительности детонации и факторы чувствительности ряда взрывчатых веществ

Празян Тигран Леонидович
Кемеровский государственный университет
Журавлев Юрий Николаевич, д. ф-м.н.
Prazyan.tigran@yandex.ru

Энергетические материалы широко используются для различных военных целей и промышленных приложений. Синтез и разработка новых энергетических материалов с более высокой производительностью и низкой чувствительностью к теплу, удару, трению и электростатическому разряду привлекают в последнее время значительный интерес [1-3].

Для поиска новых кандидатов в новые высокоэнергетические материалы очень важно предсказывать свойства и характеристики предлагаемых структур перед их экспериментальной проработкой, поскольку она связана с определенной опасностью и риском. Вычислительный дизайн материала посредством молекулярного моделирования, анализа плотности заряда и других характеристик, являются надежным путем предшествующим синтезу высокомолекулярных энергетических материалов с их высокой теплотой образования, благоприятной динамикой детонации, хорошей термической стабильностью, и нечувствительностью к воздействию удара.

В настоящее время для исследования взрывчатых веществ применяют методы, которые не подвергают опасности жизни исследователя, например, метод лазерного инициирования [4,5].

Усилия по разработке новых взрывоопасных соединений наталкиваются на трудности примирения двух противоречивых задач: с одной стороны получение максимальной производительности детонации, с другой стороны минимизации чувствительности (то есть уязвимости к непреднамеренной детонации вследствие случайных воздействий, таких, как например, удар). Факторы, которые способствуют одной из этих задач часто входят в противоречие с другой. Задача, таким образом, состоит в нахождении оптимального баланса между ними.

Целью настоящей работы является вычисление из первых принципов физико-химических свойств ряда как хорошо известных из литературных источников молекулярных структур PETN, TATB, RDX, TNB, так и вновь синтезированных TNTA, Si-PETN, $C_2N_5O_2H_3$ и $C_3N_5O_4H_3$ и выяснения на этой основе их детонационных свойств и параметров чувствительности к внешним воздействиям.

В настоящей работе также был проведен расчет химической энергии детонации Q, скорости детонации D, детонационное давление P, средняя молекулярная масса M_{ave}, число молей газообразных продуктов детонации на грамм взрывчатого вещества N, кислородный баланс OB, чувствительность к удару $H_{50\%}$, длины связей атомов, соединенных с NO_2, электростатический потенциал V_{mid}, ширину между верхней занятой молекулярной орбиталью и самой нижней незанятой молекулярной орбиталью E_g, энергия диссоциации E_D, а также новый фактор чувствительности - заселенность перекрывания связей $P(A – NO_2)$.

$$Q = \frac{\Delta_f H^0(explosive) - \Delta_f H^0(product)}{M(explosive)} \quad (1)$$

$$D\left(\frac{km}{s}\right) = 1.01[N^{0.5} M_{ave}^{0.25} Q^{0.25}(1 + 1.30\rho) \quad (2)$$

$$P(kbar) = 15.58\left[N_{M_{ave}}^{0.5} Q^{0.5} \rho^2\right] \quad (3)$$

$$OB_{100} = \frac{(n_O - 2n_C - 0.5n_H)\cdot A(O_2)}{M} 100\% \quad (4)$$

$$H_{50\%} = 0.1926 + 98.64 q_{NO2}^2 - 0.03405 \cdot BO \quad (5)$$

$$V_{mid} = \frac{2(q_A + q_{N(NO2)})}{R_{A-NO2}} \quad (6)$$

$$BDE(A - B) = E_D = \left[\Delta_f H(A_{(g)}) + \Delta_f H(B_{(g)})\right] - \Delta_f H(A - B_{(g)}) \quad (7)$$

Для проведения компьютерных расчетов использовался пакет CRYSTAL09 [6], который в равной мере реализует возможности метода Хартри-Фока и теории функционала плотности. Использовался гибридный функционал B3LYP и базисные наборы [7]: C_6 – 21G*, H_3 – 1p1G, N-6 – 31d1G, O_6 – 31d1.

На *(рис.1)* приведено строение молекул $C_3N_6O_6H_6$ (RDX), $C_5N_4O_{12}H_8$ (PETN), $C_6N_6O_6H_6$ (TATB), $C_6N_3O_6H_3$ (TNB), $SiC_4N_4O_{12}H_8$ (Si-PETN), $C_3N_6O_6$ (TNTA), $C_2N_5O_2H_3$, $C_3N_5O_4H_3$ с характерными длинами связей R (Å) и углами α (º). Более подробно рассмотрение геометрических, электронных и колебательных свойств представлено автором в работах [8,9].

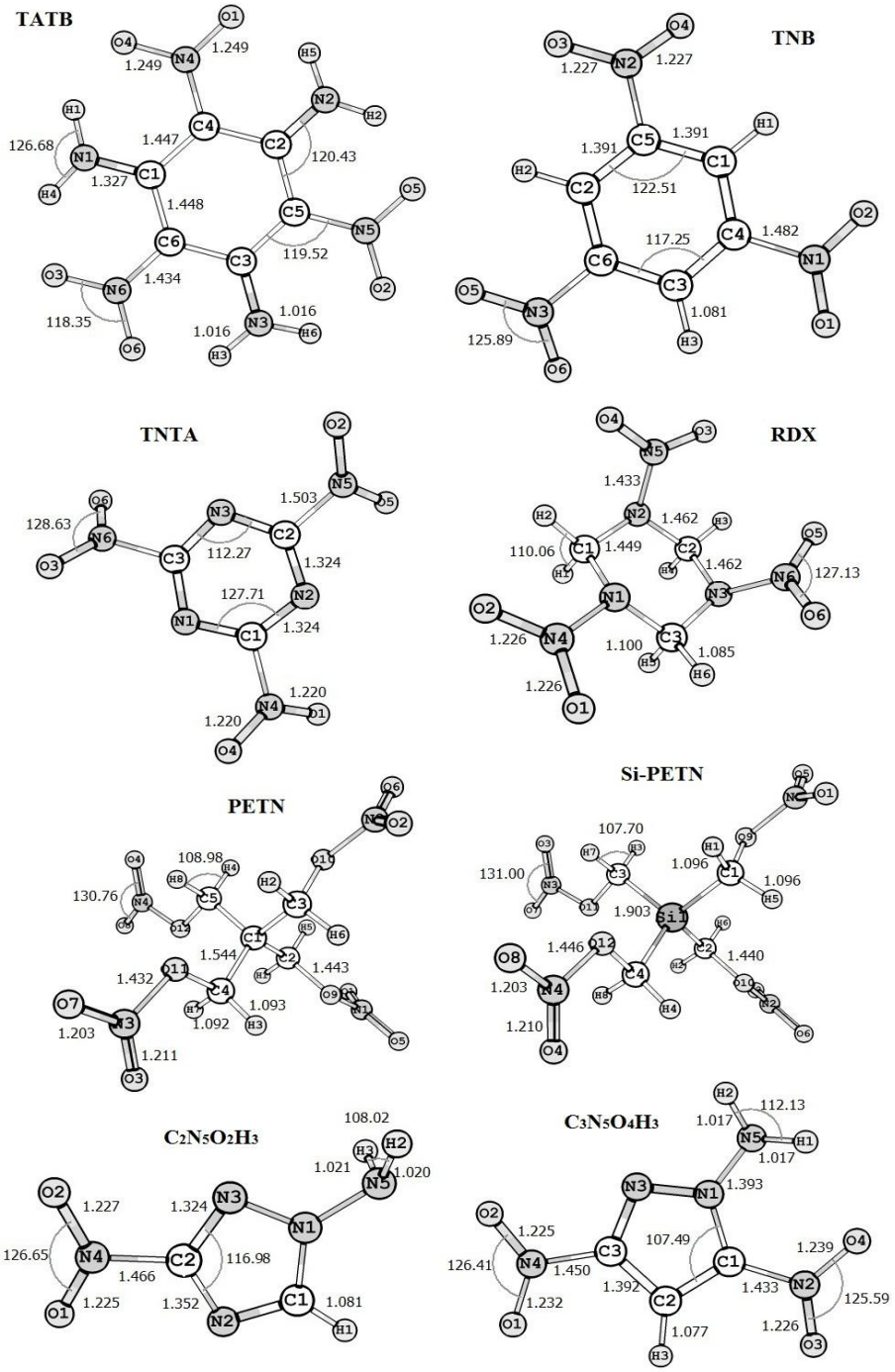


рис.1. Структура молекул TATB, TNB, TNTA, RDX, PETN, Si-PETN, $C_2N_5O_2H_3$, $C_3N_5O_4H_3$

Необходимо отметить, что в настоящей работе проводились исследования взрывчатых веществ в газовой фазе, в то время как экспериментальные данные получены для кристаллов.

В таблице 1 приведены полученные значения длин связей атомов с нитрогруппой и значения для эффективных зарядов атомов, соединенных с нитрогруппой, атомов азота, входящих в состав NO_2, а также эффективные заряды всей нитрогруппы для каждой из молекул. Самой длинной связью *A*-NO_2 является связь C-NO_2 у молекулы TNTA, а самой короткой - связь N-NO_2 молекулы RDX.

Таблица 1. Длина связи атомов с нитрогруппой и эффективные заряды

Соединение	R(A-NO_2),Å	q_A, e	$q_{N(NO2)}$,e	q_{NO2}, e
RDX	(N) 1.401	(N)-0.323	+0.641	-0.127
TATB	(C) 1.434	(C)+0.172	+0.361	-0.503
PETN	(O)1.432	(O)-0.432	+0.746	+0.064
TNB	(C)1.482	(C)+0.192	+0.402	-0.314
Si-PETN	(O)1.440	(O)-0.424	+0.738	+0.068
TNTA	(C)1.503	(C)+0.501	+0.401	-0.224
$C_2N_5O_2H_3$	(C)1.466	(C)+0.481	+0.381	-0.329
$C_3N_5O_4H_3$	(C)1.456	(C)+0.398	+0.372	-0.358

В таблицах 2, 3 приведены результаты расчетов параметров производительности детонации и факторов чувствительности исследуемых взрывчатых веществ с помощью формул (1)-(7).

Таблица 2. Параметры производительности детонации

Соединение	M_{ave}, г/моль	N, моль/г	Q, кал/г	D,км/с	P, ГПа
RDX	27.213	0.034	1261.5	8.54	32.69
TATB	27.213	0.029	1343.3	8.59	34.79
PETN	30.413	0.032	1331.3	8.81	35.41
Si-PETN	30.413	0.03	1198.0	8.35	31.73
TNB	32.012	0.029	1053.4	7.08	21.98
TNTA	36.011	0.028	1163.5	8.63	34.95
$C_2N_5O_2H_3$	25.426	0.033	1224.8	7.96	27.58
$C_3N_5O_4H_3$	28.496	0.03	1253.8	8.27	30.85

Таблица 3. Факторы чувствительности

Соединение	OB, %	$H_{50\%}$, м	E_D, эВ	V_{mid}, e $Å^{-1}$	Eg, эВ	P(A-NO_2), e
RDX	-21.61	2.52	0.288	0.454	6.06	(N) 0.205
TATB	-55.78	27.05	0.255	0.743	4.36	(C)0.233
PETN	-10.12	0.94	0.312	0.439	6.75	(O)0.179
TNB	-56.31	11.84	0.238	0.802	5.15	(C)0.199
Si-PETN	0.0	0.65	0.247	0.436	6.69	(O)0.165
TNTA	0.0	5.14	----	1.200	4.71	(C)0.168
$C_2N_5O_2H_3$	-43.38	12.35	0.237	1.176	5.50	(C)0.167
$C_3N_5O_4H_3$	-32.35	13.94	0.271	1.057	4.28	(C)0.180

Рассмотрим параметры детонации и факторы чувствительности, полученные в настоящей работе в сравнении с другими авторами и с экспериментальными данными [10-12].

Для молекулы RDX значение скорости детонации отклоняется от экспериментальных данных [11] на 2.4%, детонационное давление - на 5.8%, химическая энергия детонации - на 16%, от расчетных данных других авторов [10] скорость детонации - на 3.1%, детонационное давление - на 5.2%. Для молекулы TATB соответственно от экспериментальных данных [11] на: 9.3%, 10.4%, 16.9%, от расчетных данных других авторов [10] на: 8.3%, 21.2%. Для PETN от эксперимента [11] соответственно на: 6.1%, 5.7%, 12%, от других авторов [10] на: 1.4%, 7%. Для молекулы TNB скорость детонации от экспериментальных данных [12] на 3%, химическая энергия детонации - на 22.4%, от расчетных данных других авторов [10] скорости детонации - на 4.1%, детонационное давление - на 6.1%. Значение скорости детонации и детонационного давления отличаются от полученных данных других авторов [2] соответственно на: 2.8%, 0.6% для $C_2N_5O_2H_3$ и 1.3%, 2.7% для $C_3N_5O_4H_3$.

Таким образом, по полученным результатам можно судить о среднем отклонении скорости детонации и детонационного давления в данной работе от экспериментальных данных. Для скорости детонации это отклонение составляет ≈ 5.9%, для детонационного давления ≈ 5.7%, для химической энергии детонации ≈ 16.8%.

Исходя из полученных данных, PETN имеет наивысшую скорость детонации и детонационное давление. У данного энергетического материала наибольший энергетический зазор E_g. Молекула является одной из самой чувствительной к удару. Имеет наибольшую энергию диссоциации связи A-NO_2 и один из наименьших электростатических потенциалов. TNB соответствует наименьшая скорость детонации и детонационное давление. Имеет наименьший кислородный баланс и одну из наименьших энергию диссоциации связи A-NO_2. У TATB наибольший по модулю эффективный заряд, химическая энергия детонации и одновременно наименьшая чувствительность к удару. Этой молекуле присуща наибольшая заселенность перекрывания связи $P(A–NO_2)$ и одно из наименьших значений кислородного баланса. В TNTA наибольшая длина связи $R(A\text{-}NO_2)$ и наибольший электростатический потенциал. Молекула RDX имеет наименьшую длину связи $R(A\text{-}NO_2)$ и в то же время ей соответствует одна из самых высоких чувствительностей к удару и энергий диссоциации связи.

Анализируя полученные результаты в данной работе, можно сделать вывод о том, что из всех энергетических материалов, изучаемых в настоящей работе, наименьшую стабильность имеет молекула $C_3N_5O_4H_3$, в то время как наибольшую молекула PETN.

Выбранная расчетная модель в форме гибридного функционала B3LYP и базисов , , , в целом удовлетворительно в сравнении с экспериментом описывает все молекулы.

Сравнение с литературными данными показывает, что несовпадение расчетных параметров детонации и факторов чувствительности связана с тем, что экспериментальные данные были получены для кристаллов, в то время как в настоящей работе - для газовой фазы. Таким образом, молекулярная модель, в целом, позволяет оценить физико-химические параметры энергетических материалов.

Выявлена зависимость скорости детонации от нововведенного фактора чувствительности - заселенности перекрывания связей $P(A–NO_2)$ молекул, имеющих схожее строение. У молекул, имеющие в основании бензольное кольцо и по 3 группы NO_2, т.е. TATB и TNB, с возрастанием заселенности перекрывания связи нитрогруппы с атомом углерода также возрастает скорость детонации. При подобном сравнении PETN и Si-PETN обнаружена та же зависимость. При увеличении числа нитрогрупп в молекулах, имеющих схожее строение, т.е. в $C_2N_5O_2H_3$ и $C_3N_5O_4H_3$, увеличивается скорость детонации.

Список литературы:

[1] Aluker E.D., Krechetov A.G., Mitrofanov A.Y., Zverev A.S., Kuklja M.M. Topography of Photochemical Initiation in Molecular Materials // Molecules. 2013. V.18. P. 14148-14160.

[2] Zhao X., Qi C., Zhang L., Wang Y., Li S., Zhao F.S. Amination of Nitroazoles — A Comparative Study of Structural and Energetic Properties // Molecules. 2014. V. 19. P. 896-910.

[3] Lin H., Chen P., Zhu S., Zhang L., Peng X., Li K., Li H. Theoretical studies on the thermodynamic properties, densities, detonation properties, and pyrolysis mechanisms of trinitromethyl-substituted aminotetrazole compounds // J. Mol. Model. 2013. V. 19. № 6. P. 2413-2422.

[4] Алукер Э.Д., Кречетов А.Г., Митрофанов А.Ю. Лазерное инициирование ТЭНа: режим резонансного фотоинициирования // Вестник КемГУ. 2013. № 3 (55). Т. 3. С. 54-60.

[5] Адуев Б.П., Гречин С.С., Лисков И.Ю. Исследование характеристик взрывного разложения кристаллов тетранитропентаэритрита и гексогена // Вестник КемГУ. Химия. 2013. Т. 3. №3(55). С. 50-55.

[6] Dovesi R., Saunders V.R., Roetti C., Orlando R., Zicovich-Wilson C.M., Pascale F., Civalleri B., Doll K., Harrison N.M., Bush I.J., D'Arco Ph., Llunell M. CRYSTAL09 User's Manual. Torino: University of Torino. 2010.

[7] CRYSTAL Basis Sets Library [Электронный ресурс] URL: http://www.crystal.unito.it/Basis_Sets/Ptable.html (дата обращения 25.09.2014).

[8] Празян Т.Л. Структура, электронные и колебательные свойства TATB и PETN // Материалы инновационного конвента "Кузбасс: образование, наука, инновации". Кемерово. 2013. Т. 2. С. 357-362.
[9] Празян Т.Л. Структура, электронные и колебательные свойства RDX, TNTA и TNB // Материалы ВНКСФ – 20. Ижевск. Апрель, 2014. С. 420-422.
[10] Politzer P., Murray J.S. Some Perspectives on Estimating Detonation Properties of C, H, N, O Compounds // Central European Journal of Energetic Materials. 2011. № 8(3). P. 209-220.
[11] Mader C.L. Numerical Modeling of Explosives and Propellants. Boca Raton: CRC Press. 1998.
[12] Meyer R., Köhler J., Homburg A. Explosives. Weinheim: Wiley-VCH. 2007.

УДК 004.02

Применение компьютерной математики для решения задач моделирования

Прокопенко Евгения Викторовна
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
pev-05@mail.ru

Моделирование представляет собой мощный метод научного познания, при использовании которого исследуемый объект заменяется более простым объектом, называемым моделью. Основными разновидностями процесса моделирования можно считать два его вида - математическое и физическое моделирование. При физическом (натурном) моделировании исследуемая система заменяется соответствующей ей другой материальной системой, которая воспроизводит свойства изучаемой системы с сохранением их физической природы. Примером этого вида моделирования может служить пилотная сеть, с помощью которой изучается принципиальная возможность построения сети на основе тех или иных компьютеров, коммуникационных устройств, операционных систем и приложений.

Использование компьютера при моделировании возможно по трем направлениям: прямые расчеты по программе (вычислительное), построение базы знаний, для преобразования ее в алгоритм и программу (инструментальное) и поддержание интерфейса между исследователем и компьютером (диалоговое).

Применение систем компьютерной алгебры зависит, в первую очередь от правильного выбора модели соответствующей геометрической задачи. Вычислительная система при исследовании задачи играет роль экспериментальной базы, позволяет численно проверить возникающие гипотезы и указать не только идею к математическому доказательству, но и даже выступать в роли базы доказательства.

При решении задач математики используются такие популярные системы как Maple, Mathematica, MathCad, MatLab, Derive, обладающие универсальными математическими возможностями. Они широко распространены в России и за рубежом, постоянно совершенствуются, развивая аппарат и пополняя ресурсы, имеют возможность взаимной интеграции.

Объективное сравнение систем осложняется в связи с разным назначением программ и идеологией их использования.

Система Maple, предназначена главным образом для выполнения аналитических (символьных) вычислений (хотя содержит ряд средств и для численного решения дифференциальных уравнений и интегрирования) и имеет для этого один из самых мощных в своем классе арсенал специализированных процедур и функций (более 3000). Возможности Maple ориентированы на профессиональных математиков; решения задач в среде Maple требует не только умения оперировать какой-либо функции, но и знания методов решения, в нее заложенных: во многих встроенных функциях Maple фигурирует аргумент, задающий метод решения. Maple имеет собственный язык программирования.

Аналогичное можно сказать и о Mathematica. Это мощная система символьных вычислений, визуализации данных, решения различных прикладных задач с множеством других возможностей. Данная система имеет большую функциональную наполненность (есть даже синтезирование звука). Mathematica обладает высокой скоростью вычислений, но требует изучения довольно более сложного, чем у Maple, языка программирования.

Mathcad, в отличие от Maple, изначально создавался для численного решения математических задач, он ориентирован на решение задач именно прикладной, а не теоретической математики, когда нужно получить результат без углубления в математическую суть задачи. Для символьных вычислений предназначено интегрированное ядро Maple, содержащее только ряд основных функций.

Matlab – наиболее популярная система численного решения дифференциальных уравнений и визуализации результатов. Она содержит пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете. Для символьных вычислений предназначено интегрированное ядро Maple, содержащее только ряд основных функций. Этих функций недостаточно для решения задач многомерной геометрии.

Список публикаций:

[1]Прокопенко Е. В. Сплайновые кривые в медицинских исследованиях// Образование, наука, инновации – вклад молодых исследователей, IV (XXXVI): тезисы международной научно-практической конференции. Кемерово. 2009. С. 179–183.

[2] Прокопенко Е.В. Построение рельефа местности на нерегулярной сетке // Перспективное развитие науки, техники и технологий : материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф., Курск, 18 октября 2013 г. / редкол.: Горохов А.А. (отв. ред.), 2013: в 3 томах. Курск : Юго-Зап. гос. ун-т., 2013. Т. 3. С. 117-119.

УДК 004.9:622

Создание интегрированных ГИС для решения горнотехнологических задач

Прокопенко Евгения Сергеевна

Институт вычислительных технологий СО РАН (Кемеровский филиал),

Потапов В.П., д.т.н., профессор

Lapochka10@yandex.ru

В докладе рассматривается проблема создания интегрированных ГИС для решения горнотехнологических задач.

Геоинформационные системы (ГИС) используются во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и горном деле. В настоящее время интегрированные ГИС позволяют решать широкий круг инженерных и научных задач горного производства - горно-технических, экологических и социально-экономических проблем, возникающих при освоении недр. Гибкость и открытость ГИС-технологий позволяют создавать системы для поддержки принятия решений при:

- экологическом мониторинге горнопромышленных регионов;
- анализе и прогнозе освоения месторождений;
- управлении горной компанией;
- прогнозе газодинамических явлений;
- оценке геомеханических условий разработки месторождений;
- геологическом моделировании и планировании горных работ;
- оперативном управлении открытыми горными работами с использованием систем спутниковой навигации,

а также во многих других случаях решения сложных многофакторных проблем освоения месторождений полезных ископаемых [1].

На сегодняшний день существуют мощные горные интегрированные ГИС, в том числе: Vulkan, MineScape, Linx, MineSight, Gemcom, Surpac. Для месторождений с несложными геологическими условиями они хорошо работают и предоставляют горным инженерам большой набор полезных инструментов для моделирования месторождений и горного планирования. Системы способны обеспечить управление базой данных, предобработку исходной информации, моделирование массивов горных пород и горных выработок, проектирование горных работ и их календарное планирование [2].

Существует ряд причин, которые ограничивают применение существующих ГИС для решения горнотехнологических задач:

- имеющиеся ГИС не способны решать широкий круг задач;
- системы имеют высокую стоимость и требуют дополнительного обучения персонала;

- с некоторыми задачами в данных системах способны работать только эксперты-разработчики;

- простые задачи (построение изолиний) могут быть легко и быстро выполнены с помощью альтернативных программ; в ГИС выполнение этих задач часто требуют больших затрат времени и труда;

- стоимость ГИС обычно слишком велика для небольших компаний и отдельных рудников (шахт);

- ГИС часто используют собственный формат данных, следовательно, импорт/экспорт информации затруднен и связан с потерей времени. Если даже существуют необходимые интерфейсы, то обычно требуется дополнительное редактирование введенных данных.

В связи с этим актуальной является задача разработки интегрированной информационной системы, обеспечивающей объединение разных типов пространственных данных (векторные, растровые форматы, данные дистанционного зондирования), наборов прикладных программ и математических моделей. Необходимо создание хранилищ разнородных данных, их интеграция с ГИС и средствами интеллектуального анализа.

В докладе предлагается подход к созданию хранилища пространственных данных с использованием космоснимков в качестве базового компонента. Подход реализован в среде PostgreSQL**,** что позволяет, во-первых, отойти от ориентации на конкретную операционную систему, во-вторых, обеспечивает совместимость форматов пространственных данных, в-третьих, обеспечивает возможность подключения к High performance systems**.**

На рисунке 1 представлена схема хранилища данных.

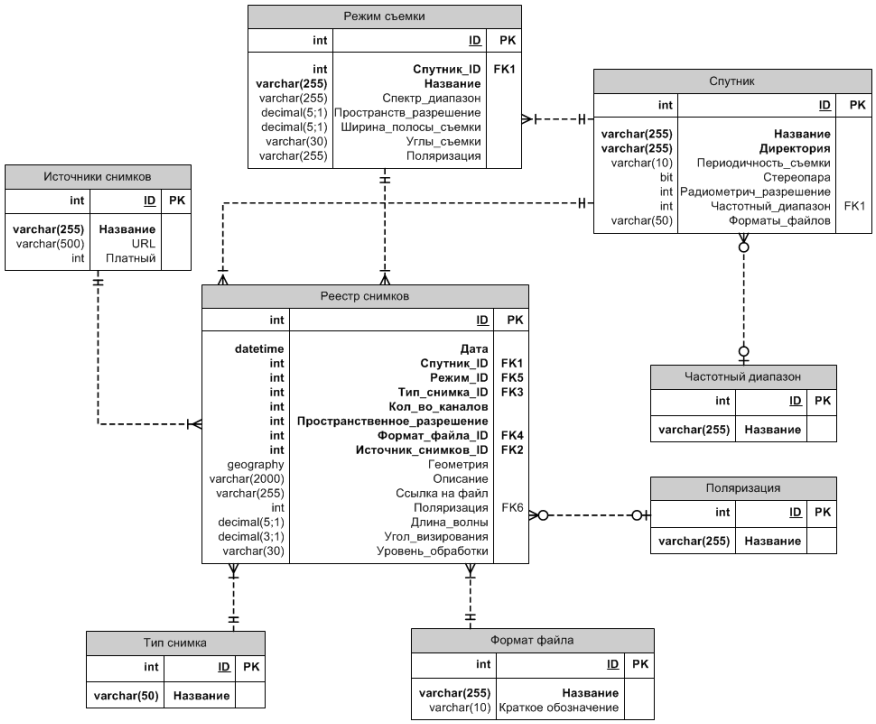


рис.1. Схема БД снимков

Предложенный подход к организации хранения пространственных данных позволяет интегрировать разнородную геоинформацию, обеспечивает механизмы анализа и передачи данных, а также является основой создания интегрированной ГИС.

Список публикаций:

[1] Трубецкой К.Н., Клебанов А.Ф., Владимиров Д.Я. Геоинформационные системы в горном деле // URL: http://masters.donntu.edu.ua/2006/ggeo/osipova/library/int3.htm. (Дата обращения: 01.10.2014)

[2] Шек В.М., Конкин В.А. Открытые программные системы с применением геоинформационных технологий в горной промышленности // Программные продукты и журналы. Москва, 2007.

УДК 004.891

Использование аппарата теории нечетких множеств для оценки коммерческого потенциала инновационных проектов

Раевская Елена Александровна
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Пимонов Александр Григорьевич, д.т.н., проф.
helenara@mail.ru

В настоящее время все большее внимание при принятии управленческих решений уделяется разработкам инновационных проектов с целью повышения коммерческой привлекательности создаваемой продукции. Для оценки результатов научно-инновационной деятельности существуют различные системы конкурсного отбора. Однако, как правило, на этапе экспертизы невозможно провести комплексный анализ с учетом полного спектра необходимых и достаточных критериев оценки для их обоснованного выбора, а также учесть все риски, возникающие при реализации инновационных проектов, оценить их коммерческую и бюджетную эффективность с учетом характеристик конкретных исполнителей.

При решении задач, которые с трудом поддаются численному анализу из-за большого количества трудноформализуемых факторов, способных повлиять на решение эксперта, качество принятого им решения во многом зависит от человеческих возможностей учесть весь ряд обстоятельств, а также оценить степень их влияния на изучаемую проблему. Кроме того, довольно часто принятые решения носят субъективный характер, а если задача еще и очень сложна и многогранна, интуиции и мыслительных способностей человека будет явно недостаточно.

Одним из самых сложных этапов в механизме отбора и внедрения инновационных проектов является проведение их комплексной экспертизы. Сложность состоит в том, что необходимо определить перечень характеристик и критериев отбора, которые могут иметь различную природу (качественную или количественную), и при этом в целом должны быть достаточными для получения численной интегральной оценки и принятия решения о целесообразности внедрения проекта. Необходимо заметить, что набор характеристик и перечень критериев для сравнения имеющихся альтернатив могут быть любыми и должны определяться в каждом конкретном случае в зависимости от сферы проведения экспертизы. Варьироваться может и количество принимающих участие в оценке экспертов, мнения которых необходимо согласовывать.

Предварительная оценка коммерческого потенциала результатов научно-инновационной деятельности необходима и перед этапом реализации уже отобранных инновационных проектов. Комплексная оценка коммерческого потенциала проектов может быть использована при отборе наиболее значимых изобретений, которые можно рекомендовать для использования в технике, технологии; при проведении НИОКР; для обоснования целесообразности приобретения лицензии, патентования изобретения и т. д.

Во многих системах поддержки принятия решений оценка инновационных проектов проводится только на основе балльно-экспертного метода, являющегося на сегодняшний момент основным методом при решении вопросов финансирования и поддержки научно-технических разработок. Однако принятые посредством выставления экспертами оценок решения могут носить и субъективный характер, делая решение не таким качественным, как хотелось бы, а в некоторых случаях подобные просчеты могут иметь катастрофичные последствия, грозя потерями, как трудовыми, так и финансовыми.

Важность численной оценки проектов в наибольшей степени актуальна при получении конкретных результатов научно-технической деятельности. Необходимость постоянной оценки их коммерческого потенциала на различных этапах инновационного цикла диктуется тем обстоятельством, что по мере перехода от фундаментальных исследований к опытно-конструкторским разработкам и далее происходит резкое увеличение затрат.

Все проекты проходят процедуру экспертизы, на основании которой принимается решение о целесообразности и объеме финансирования. Экспертиза состоит из нескольких этапов: предварительная экспертиза проекта, комплексная экспертиза и подготовка заключения. Самым ответственным и практически сложным является именно этап комплексной оценки проектов-участников, т. к. включает в себя:

1) оценку исполнителей:
- практический опыт руководителей;
- деловой опыт компании;
- собственные средства исполнителя проекта;
- объемы работ на предприятии;

- наличие квалифицированного персонала.

2) оценку текущего и перспективного рынка:
- определение потенциальной емкости рынка;
- конкурентоспособность;
- вероятный объем продаж и доля рынка;
- ценообразование.

3) технологический уровень разработки:
- уникальность;
- патентная защищенность;
- наличие сырья и материалов;
- техническая оценка;
- оценка экологических и социальных последствий.

4) оценка экономической эффективности проекта:
- оценка инвестиционных затрат;
- распределение средств по этапам проекта;
- период возврата средств;
- механизм возврата средств;
- финансовый риск проекта;
- рентабельность и т. д.

Перечень факторов, которые необходимо оценить, может быть безграничным и определяется сферой применения будущей инновации, а также зависит от коллектива экспертов, которые принимают участие в оценке. В связи с этим возникает проблема, как можно одновременно оценить все возможные показатели для сравнения проектов, сделать это объективно, сэкономив при этом трудовые, временные и интеллектуальные ресурсы экспертов. Проблема усугубляется тем, что ряд перечисленных показателей имеет различную природу: как количественную, так и качественную, – а значит и оценивать их необходимо по-разному. Для того чтобы вынесенное решение было достоверным, полученные оценки разных показателей необходимо согласовывать, также как и различные мнения экспертов, с учетом возможных конфликтных решений. Поэтому необходимо разработать метод и алгоритмы, которые бы позволили решить вышеперечисленные проблемы.

Анализ существующих методов управления инновациями показывает, что в настоящее время отсутствует единый подход к формированию состава информационной базы характеристик инновационных проектов, критериев оценки их коммерческого потенциала. В начальной стадии создания находятся математические методы и алгоритмы комплексной оценки качественных и количественных параметров проектов и разработок. Данная проблема относится к задачам многокритериальной оптимизации, которая предполагает прохождение определенных этапов при принятии решения (рис. 1).

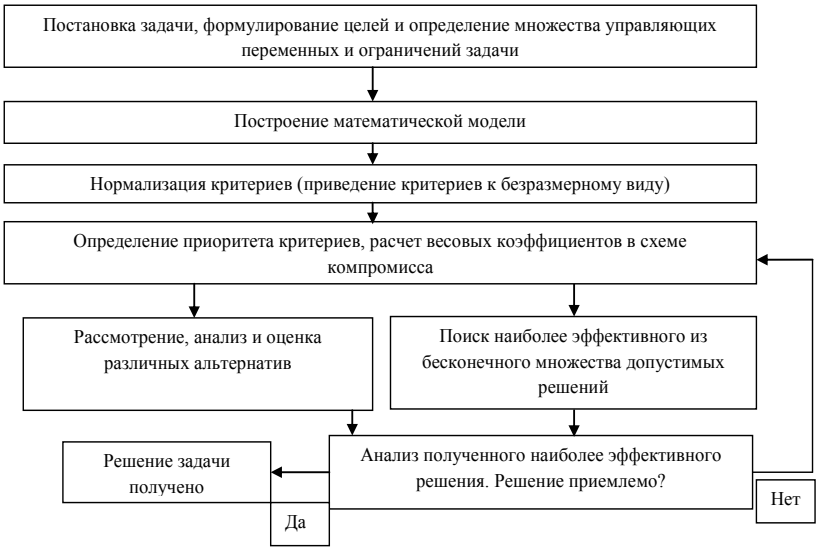


рис. 1. Этапы решения задач многокритериальной оптимизации

Однако при оценке коммерческого потенциала инноваций использование вместо неточно известных количественных данных их экспертных оценок может привести к снижению качества полученного решения. В связи с этим целесообразно использовать не только численные методы обработки, но и осуществлять качественную оценку ситуации на основе логических выводов, представляя полученные количественные значения переменных в качестве некоторых лингвистических параметров [1].

В связи с этим для решения данной проблемы предлагается использовать методы нечеткой логики, которые позволяют получать приемлемые результаты в тех случаях, когда математическая модель сформулированной задачи является настолько сложной, что использование ее в рамках реального времени не представляется возможным. В данном случае многокритериальная задача интерпретируется естественным способом в термах нечеткой логики. Они могут быть описаны на уровне качественных понятий либо не являются строго определенными. Например, такими логическими термами для весовых коэффициентов, определяющих важность того или иного показателя для сравнения альтернатив, могут выступать «*совсем неважно*», «*несущественно*», «*существенно*», «*крайне важно*» и т. п. Для получения комплексной оценки коммерческого потенциала инновационных проектов именно методы нечеткой логики наряду с методами системного анализа являются основным инструментом.

Например, процедура оценки проектов относительно исполнителей в виде термов будет выглядеть следующим образом. Используя аппарат теории нечетких множеств, формализуем понятие «*практический опыт исполнителей (авторов) проекта*» в виде нечеткой переменной.

Нечеткая переменная – это кортеж вида: , где: α – имя нечеткой переменной; X – область ее определения; A – нечеткое множество на универсуме X.

Нечеткая переменная , $\langle$ минимальный опыт, $\{x|0$ баллов $< x < 10$ баллов$\}$ – характеризует компетентность исполнителей по критерию опыта. Будем считать его минимальным при условии, что переменная принадлежит отрезку [3, 6]. Лингвистическая переменная – кортеж , где: β – имя лингвистической переменной, T – множество ее значений (термов), X – универсум нечетких переменных, G – синтаксическая процедура образования новых термов; M – семантическая процедура, формирующая нечеткие множества для каждого терма данной лингвистической переменной.

Допустим, что мы получили субъективную оценку критерия «*опыт исполнителей*» экспертным путем. Формализовать эту оценку можно с помощью следующей лингвистической переменной , где: – опыт исполнителя; – {«*опыт отсутствует* (0)», «*небольшой опыт* (от 1 до 6)», «*средний опыт* (от 6 до 7)», «*большой опыт* (от 7 до 10)»}; .

Аналогично рассмотрим критерий «*объемы работ на предприятии*» и выявим следующие формальные характеристики лингвистической переменной: – объемы работ на предприятии; – {«*малые* (от 0 до 3)», «*средние* (от 3 до 6)», «*большие* (от 7 до 10)»}; .

Объявив лингвистические переменные, перейдем к формализации результата. Выходная лингвистическая переменная будет выглядеть следующим образом: оценка исполнителей проекта: – {«*слабая готовность* (от 0,0 до 0,4)», «*средняя готовность* (от 0,3 до 0,7)», «*хорошая готовность* (от 0,7 до 1,0)»}; . После того, как получена выходная переменная, заданы все входные переменные и определены термы для этих переменных, применяются различные инструментальные методы для реализации механизма принятия решения, поэтому в рамках данной статьи они описаны не будут.

Описанный пример дает возможность понять, что данный подход можно применять для оценки любых других качественных параметров, которые не поддаются формализации и нуждаются в качественной экспертной оценке, будь то актуальность инновационного проекта, инвестиционная привлекательность, возможность коммерциализации или экологичность.

В настоящее время на основе элементов аппарата теории нечетких множеств разрабатывается автоматизированная система поддержки принятия решений, которая позволит учитывать неограниченное количество критериев для оценки коммерческого потенциала имеющихся инновационных проектов, получать оценку на основе критериев, имеющих различную природу, а также учитывать мнения нескольких экспертов или их групп. Реализация проекта позволит автоматизировать процесс принятия решений в трудноформализуемых задачах, таких как проведение конкурсного отбора инноваций для их последующей реализации, позволит оценить возможные выгоды от их внедрения и спрогнозировать риски, с которыми связан оцениваемый проект.

Список публикаций:

[1] Зак Ю.А. Принятие многокритериальных решений. Москва: Экономика, 2011. 236 с.

УДК 622:004.8

Разработка приложения для моделирования распространения шума на местности в результате массового взрыва с учетом атмосферных условий и рельефа

Резвин Антон Олегович
Харлампенков Иван Евгеньевич
Кемеровский государственный университет
Гиниятуллина О.Л.
rezvin.anton@gmail.com

Взрывные работы сопровождаются высоким уровнем шума, распространяющимся по воздушной среде на значительные расстояния прилегающей местности, на которой могут располагаться поселения. Воздействие высокого уровня звука негативно влияет на здоровье человека. Поэтому важной задачей является предотвращение нарушений норм, установленных СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [1], на допустимые и эквивалентные уровни звука. Для этого проводятся замеры уровня звука в населенных пунктах вблизи мест проведения взрывных работ. Это связано с рядом трудностей, которые довольно сложно решить. Целью работы является проектирование и разработка приложения, моделирующего распространение шума в результате массового взрыва с учетом атмосферных условий. Данное приложение позволит производить расчеты с различными атмосферными условиями, массами и типами взрывчатых веществ.

Производство взрывных работ сопряжено с возникновением в воздушной среде ударных воздушных волн. Ударная волна – это область сильно сжатого воздуха, которая распространяется со сверхзвуковой скоростью, на значительные расстояния от центра взрыва.

Ударная воздушная волна состоит из зоны сжатия и зоны разрежение. Один из параметров ударной волны – избыточное давление ΔP – это разница между нормальным атмосферным давлением перед фронтом волны и максимальным давлением во фронте ударной волны.

По мере перемещения в воздушной среде ударная воздушная волна теряет интенсивность и скорость распространения, переходя в звуковые волны. Звуковая волна – это передающиеся в пространстве механические колебания молекул вещества. Звуковые волны характеризуются амплитудой, частотой, фазой и скоростью распространения волн.

Расчетная модель распространения шума (звуковой волны) основывается на методе расчета затухания звука при распространении на местности ГОСТ 31295.1-2005 и ГОСТ 31295.2-2005. Стандарт ГОСТ 31295.1-2005 основывается на методе расчета затухания звука вследствие поглощения его при распространении в атмосфере при различных метеорологических условий. Затухание звука чистого тона характеризуется коэффициентом затухания, зависящим от частоты тона, температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления [2]. Стандарт ГОСТ 31295.2-2005 учитывает геометрическую дивергенцию, поглощение звука атмосферой, влияние земли, отражением звука от поверхностей, экранирование препятствиями [3].

Общий коэффициент затухания А является суммой затухающих коэффициентов:

$$A = \alpha + A_{геом.} + A_{вл.з.} \tag{1}$$

Уровень звука на определенном расстоянии оценивается как разность между начальным уровнем звука и общим коэффициентом затухания. Источником шума считается точка перехода ударной волны в звуковую (скорость ударной волны приближена к скорости звука). Для расчета скорости волны необходимо рассчитать ΔP - избыточное давление на фронте ударной волны, которое вычисляется по формуле Садовского:

$$\Delta P = 95 \cdot \frac{\sqrt[3]{m}}{S} + 390 \cdot \frac{\sqrt[3]{m^2}}{S} + 1300 \cdot \frac{m}{S^3} \tag{2}$$

Позже была использована новая формула, разработанная сотрудниками трестами «Союзвызрывпромом»:

для наружных зарядов

$$\Delta P = (5,3 \pm 2,4) k_m (\sqrt[3]{\frac{Q}{S}})^{1,5} 10^5 \tag{3}$$

для скважинных зарядов рыхления

$$\Delta P = (5,3 \pm 2,4) k_з k_m \sqrt{n} (23d / r)^{1,5} 10^5 \qquad (4)$$

Данная формула учитывает влияние забойки скважин, диаметр скважины, число одновременно взрываемых скважинных зарядов.

Приложение для расчета ударных волн по указанным выше формулам реализовано при помощи Spring Framework на языке Java и является сервелетом. Сервелет является Java-интерфейсом, реализация которого расширяет функциональные возможности сервера. Несомненным достоинством данного приложения является то, что вычисления производятся на сервере, и не требуется установка приложения на стороне клиента.

Дополнительно были использованы технологии, такие как JavaScript, PostGis – расширение объектно-реляционной СУБД PostgreSQL, предназначенное для хранения в базе географических данных.

Для повышения качества расчетов, учитываются дополнительные параметры, связанные как с ландшафтными изменениями, так и с геометрией объектов (например, зданий и сооружений и т.п.).

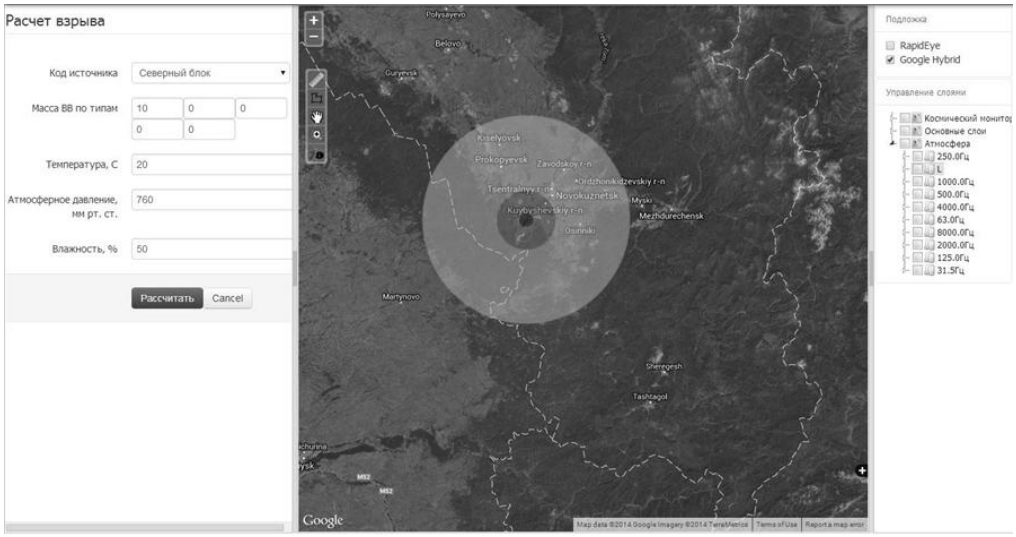


рис.1. Интерфейс приложения по расчету ударной волны от промышленного взрыва

На рисунке 1 изображён интерфейс приложения. В левой части задаются входные параметры: источник взрыва, масса и тип взрывчатого вещества, температура, влажность и атмосферное давление. В правой части управление легендой, где можно выбрать отображение легенды по отдельным частотам или эквивалентный уровень звука. В центральной части представлена непосредственно карта, на которой графически отрисовывается динамика распространения ударной волны. Для каждой частоты используются свои наборы цветов, в зависимости от норм, прописанных в СН 2.2.42.1.8.562-96.

Разработан сервис, который позволяет моделировать распространение шума в результате массового взрыва на местности, реализованная возможность задавать параметры взрыва в привычных для специалистов виде (масса и тип ВВ) упрощает взаимодействие с программой.

Список публикаций:

[1] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 — Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

[2] ГОСТ 31295.1-2005 — Затухание звука при распространении на местности.

[3] ГОСТ 31295.2-2005 — Затухание звука при распространении на местности.

[4] Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2009 — 471 с.

УДК 004.75

Разработка программных средств удаленной обработки пространственных данных

Харлампенков Иван Евгеньевич
Институт вычислительных технологий СО РАН
Потапов Вадим Петрович
ivan87kharlampenkov@gmail.com

В работе рассматриваются вопросы, связанные с организацией удаленных вычислений для обработки пространственных данных. Отмечается, что в настоящее время часто встречается ситуация, когда одна сторона обладает набором задач и их реализацией, а другая – свободными ресурсами, доступными в рамках сети Интернет. В связи с этим возникает потребность в поиске подходящего протокола для реализации такого взаимодействия с учетом особенностей проводимых расчетов.

На сегодняшний день пространственные данные активно используются во многих отраслях науки, народного хозяйства и государственных структурах различного уровня для принятия управленческих решений. В отличие от других видов информации геоданные обладают рядом особенностей (например, требуют обязательного указания системы координат), накладывающих ограничения на средства хранения, обработки, передачи и визуализации. Для решения этих задач Открытым геопространственным консорциумом (Open Geospatial Consortium, OGC) разработан ряд стандартов, среди которых можно выделить:

WMS (Web Map Service) [1] – стандартный протокол для обслуживания через Интернет географически привязанных изображений, генерируемых картографическим сервером на основе данных из БД ГИС. WMS, как правило, обслуживает карты в растровом формате. WMS определяет ряд различных типов запросов:

- GetCapabilities – возвращает параметры, описывающие контент WMS и допустимые параметры запросов.
- GetMap – получив определённые параметры, возвращает изображение карты с геопространственной привязкой.
- GetFeatureInfo – запрашивает информацию о конкретных пространственных объектах на карте.

WFS (Web Feature Service) [1]– веб-сервис пространственных объектов, определяющий интерфейсы и операции, которые позволяют запрашивать и редактировать векторные пространственные данные. Данный стандарт описывает следующие операции, доступные пользователям:

- GetCapabilities – определяет доступные наборы объектов (доступные слои, поддерживаемые функции фильтрации и т.п.).
- DescribeFeatureType – используется для получения дополнительной информации об отдельных слоях, опубликованных по WFS. Данный метод возвращает список доступных слоёв или описание атрибутов, если в запросе передано имя конкретного слоя.
- GetFeature – позволяет фильтровать набор объектов по указанному ограничению. Запрашивает с сервера непосредственно сами данные. Данный метод необходимо использовать совместно с параметром typeName, определяющим имя слоя, объекты которого запрашиваются.
- Transaction – позволяет добавлять, редактировать или удалять объекты.

Входящие и исходящие данные веб-сервиса представлены, как правило, в формате GML, но возможны GeoRSS или shapefile.

WCS (Web Coverage Service) [1] – стандарт, определяющий интерфейсы и операции, позволяющие взаимодействовать с пространственными данными, называемыми “coverage” (покрытие). Данным термином описываются спутниковые снимки, результаты аэрофотосъёмки, цифровые модели рельефа и другие геопространственные данные, представленные в виде изменяющихся в пространстве-времени явлений. Ядро WCS устанавливает следующие типы запросов:

- GetCapabilities – возвращает описание свойств сервиса в формате XML.
- DescribeCoverage – возвращает описательную информацию о покрытии в формате XML (например, расположение покрытия в пространстве и времени).

▪ GetCoverage – возвращает покрытие (или его часть) в исходном виде или обработанные, в подходящем формате данных.

WPS (Web Processing Service) [2] – стандарт для веб-сервисов, реализующих пространственную обработку растровых и векторных данных, а также доступ к пакетам геомоделирования, инструментам статистики и обработки через Интернет. Достоинствами данного стандарта являются простота, возможность предоставления метаданных, поддержка длительного выполнения сервисов и т.д. Данный протокол содержит ряд операций:

▪ GetCapabilities – предоставляет полное описание сервиса;

▪ DescribeProcess – возвращает детальное описание входных параметров и формата предоставления результата запрашиваемого метода;

▪ Execute – запускает процесс вычислений.

Для решения задачи запуска удаленных вычислений наибольший интерес представляет стандарт WPS, который располагает всеми необходимыми инструментами. Однако полностью его возможности раскрываются в связке с рядом представленных выше протоколов, так как последние обеспечивают передачу и отображение как входных данных, так и результатов расчетов. Их совместное использование формирует целостное решение.

Отметим, что в настоящее время существует множество стандартов для организации взаимодействия удаленных приложений в сети Интернет, среди которых можно выделить SOAP [3], REST [4], XML-RPC [5]. Поэтому было выполнено их сравнение с WPS результаты которого представленных в таблице:

Название	WPS	SOAP	REST	XML-RPC
Независимость от языка	+	+	+	+
Независимость от платформы	+	+	+	+
Транспорт	HTTP	HTTP, SMTP, JMS	HTTP	HTTP
Протокол сообщений	XML	XML	XML, JSON и любой тип MIME	XML
Описание сервисов	XML (собственная схема), WSDL	WSDL	Формального нет	Формального нет
Поддержка геоданных	+	+/-	+/-	-

Исходя из представленного сравнения видно, что основным преимуществом WPS является наличие средств описания своих сервисов и полная поддержка пространственных типов данных. К недостаткам стоит отнести узкую специализацию.

В настоящее время создано и активно развивается раз программных решений, реализующих протокол WPS. Среди них отметим:

▪ 52° North WPS [6] – язык Java, поддерживает создание пользовательских алгоритмов, предоставляет доступ к методам из геоинформационных систем GRASS GIS, Sextante, ArcGIS;

▪ GeoServer WPS [7] – язык Java, содержит ряд встроенных процедур обработки данных, возможно расширение возможностей;

▪ deegree WPS [8] – язык Java, позволяет публикацию новых алгоритмов, удовлетворяющих требованиям встроенного API;

▪ ZOO Project WPS [9] – язык Java, C/C++, Python и Perl, расширяемость пользовательскими методами;

▪ pyWPS [10] – язык Python, проект поддерживает публикацию алгоритмов на языке Python.

Таким образом для запуска расчетных модулей на удаленной системе через протокол WPS предложена следующая схема взаимодействия *(рис. 1)*. Пользователь через клиентское приложение взаимодействует с локальным геопорталом, содержащим средства для обработки всех пользовательских запросов, отображения пространственных и прочих данных, выполнения других бизнес-функций. Клиент также имеет доступ к каталогу процедур обработки, размещенных на WPS-сервере удаленной площадки. В этом случае локальное приложение предоставляет только интерфейс для запуска вычислений и отображения их результатов. Сами расчеты выполняются на арендованных мощностях. Для упрощения процессов взаимодействия (исключение кросс-доменных запросов) в состав локального геопортала может быть включен компонент Proxy.

Для ускорения процесса создания новых сервисов WPS, применения единой подсистемы взаимодействия и построения запросов к базе данных, уменьшения зависимости вычислительных модулей от особенности реализации протокола предложено создать шаблон, являющийся заготовкой для всех расчетных модулей. Каждый шаблон представляет собой отдельную программу, включающую набор классов реализующие интерфейсы для ряда WPS-серверов и запуска приложения из командной строки. Управление процессом вычислений происходит в классе «CalculationController», который содержит методы для получения параметров расчёта, конфигурации сервиса, взаимодействия с подсистемой хранения данных, запуска и сохранения результатов. После выполнения всех операций информация заносится в историю операций.

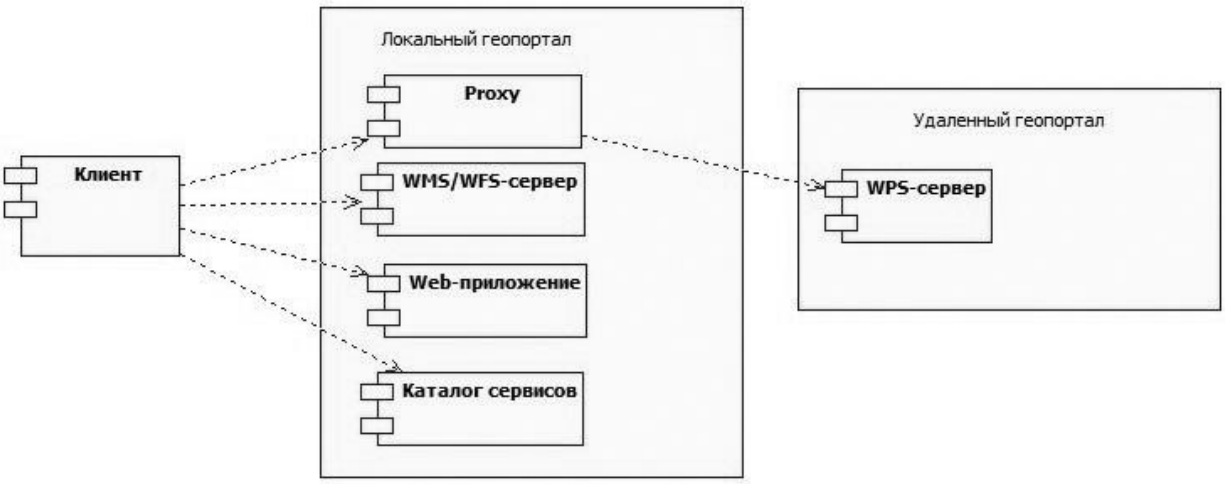


рис. 1. Общая схема взаимодействия подсистем

На основе предложенного решения создан ряд WPS-сервисов. К ним относятся модуль расчета разового пылевого загрязнения атмосферы от планируемого промышленного взрыва с учетом скорости и направления ветра, технологии проведения взрывных работ. Все расчеты проводятся в соответствии с нормативами, установленными законодательством Российской Федерации. Результаты вычислений представляются в графической форме на электронной карте *(рис. 2)* в виде коллекции изолиний, отражающих концентрацию веществ и пыли в долях предельно допустимой концентрации (ПДК). Еще один модуль позволяет оценить распространение шума от промышленного взрыва с учетом атмосферных условий и массы взрывчатых веществ (ВВ). Его особенностью является механизм получения параметров звуковой волны по указанным пользователем параметрам взрыва.

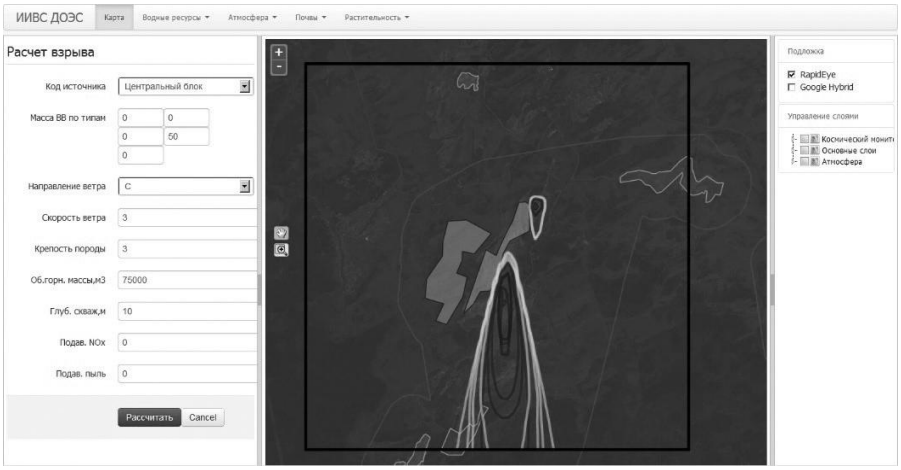


рис. 2. Примеры расчетных модулей

Таким образом, предложена схема организации удаленных вычислений на основе протокола WPS. Созданное решение, опробованное на ряде расчетных модулей. Разработан прототип для быстрого написания WPS-сервисов.

Список публикаций:

[1] OGC Standards and Supporting Documents [Электронный ресурс]: http://www.opengeospatial.org/standards
[2] OpenGIS Web Processing Service [Электронный ресурс]: http://www.opengeospatial.org/standards/wps
[3] Данилин А.В. Технологии интеграции информационных систем на основе стандартов XML и Web-служб. // Современные технологии в информационном обеспечении науки. Сборник научных трудов - М.: Научный Мир, 2003. - 316 с. С. 134-140.
[4] Fielding R. T. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures / University of California, Irvine, 2000. – 162p.
[5]XML-RPC. Электронный ресурс: http://xmlrpc.scripting.com/
[6] 52°North [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://52north.org
[7] GeoServer [Электронный ресурс]: Open source software server - Режим доступа: http://geoserver.org
[8] Deegree [Электронный ресурс]: Deegree open source software for spatial data infrastructures and the geospatial web - Режим доступа: http://www.deegree.org
[9]ZOO Project Documentation [Электронный ресурс] / редактор: Nicolas Bozon (ZOO Community) Режим доступа: http://zoo-project.org/docs/ZOOProject.pdf
[10]Python Web Processing Service [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://pywps.wald.intevation.org

УДК 662.614.44

Об автоматизации расчета тепловых потерь теплоснабжающих организаций

Чергинец Ольга Александровна
ФГБОУ ВПО "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
Колокольникова Алла Ивановна, к.т.н.
Aik674@mail.ru

Норма потерь тепла по пути от источника (ТЭЦ, ГРЭС, котельной) до потребителя составляет 10-12%, фактически тепла теряется намного больше. При передаче тепла происходят потери тепловой энергии через изоляцию и с утечками, потери сетевой воды на сливы средствами автоматизации, через неплотности запорной арматуры, на заполнение трубопроводов после ремонтов и при проведении гидравлических и температурных испытаниях, на пусковое заполнение перед началом отопительного сезона. Другая сторона данной проблемы - это температура теплоносителя, к перерасходу тепла приводит не предусмотренная регулировка системы отопления зданий.

Чтобы минимизировать потери поступающей к потребителям тепловой энергии, нужно научиться контролировать температуру, делать ее комфортной для конкретного потребителя. «Умные дома» предполагают устанавливать регуляторы параметров и счетчики для учета потребления объемов тепловой

энергии в доме. При этом пользователь будет платить только за потребляемую им энергию, а если все дома оснастят тепловыми счетчиками, то из-за колоссальных убытков перед теплоснабжающей организацией встанут вопросы энергоэффективности теплоснабжения: как отрегулированы тепловые энергоустановки потребителей тепла, все ли участки имеют должную тепловую изоляцию, какой процент изношенных тепловых сетей. Все это приведет к удорожанию тарифов на тепловую энергию, так как реализация мероприятий по энергоэффективности требует больших капиталовложений [1].

Расчет тепловых потерь позволяет реализовать приказ Министерства энергетики РФ от 30.12.2008 №325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя». Существующая методика, изложенная в данном приказе, предусматривает расчет только нормативных технологических потерь, которые не учитывают такие показатели как материал трубопроводов и изоляции. В настоящее время имеется ряд программ для оценки нормируемых потерь тепловой энергии, но они не совершенны, учитывают относительные величины, требуют дополнительных доработок. Так, абсолютно нельзя просчитать потери через трубу при условии отсутствия изоляции, а в современной жизни очень много трубопроводов без изоляции. Или другой пример, потребитель меняет стальной трубопровод на трубы из полипропилена, ни приказ, ни существующие программы потери в этом случае посчитать не могут. Третий пример, в приказе говорится о том, что трубы должны быть изолированы и приведены удельные тепловые потери через изоляцию в зависимости от года прокладки трубопроводов. Из какого материала предусмотрена эта изоляция совершенно не известно. Из широко применяемых изоляционных материалов на данный момент известны минерально-ватные маты, пенополиуретан (ППУ) и пенополимерминеральная изоляция (ППМ), имеющие разные свойства теплопроводности, что тоже не учитывается.

Задачей является разработка программного обеспечения для реализации вопросов энергоэффективности процессов теплоснабжения, для оценки не только нормативов, но и фактических тепловых потерь теплоснабжающих организаций и присоединенных к ним потребителей с учетом материала, диаметра, протяженности трубопровода, изоляции, времени эксплуатации и других факторов.

Проблему энергоэффективности теплоснабжения можно было бы решить установкой автоматизированной системы управления «Умный город», которая включала бы в себя подсистему контроля за расходом и температурой теплоносителя в контрольных точках теплотрассы, подсистему контроля за износом трубопроводов, что позволило бы своевременно локализовать прорыв трубы и произвести своевременный ремонт теплотрасс. Это сделает возможным оценку величины потерь для разработки мероприятий по их уменьшению [2].

Чтобы провести анализ бизнес-правил такой информационной системы, рассмотрим основные положения приказа Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. N 325, который помогает организовать работу по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Вот некоторые положения данного приказа:

1. Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии разрабатываются для каждой организации, эксплуатирующей тепловые сети для передачи тепловой энергии потребителям. Разработка нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии осуществляется выполнением расчетов нормативов для тепловой сети каждой системы теплоснабжения независимо от присоединенной к ней расчетной часовой тепловой нагрузки.

2. Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии разрабатываются по следующим показателям:

- потери и затраты теплоносителей (пар, конденсат, вода);
- потери тепловой энергии в тепловых сетях с теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителей (пар, конденсат, вода);
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии.

3. Нормативы технологических потерь для водяных тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения с присоединенной расчетной часовой тепловой нагрузкой потребителей 50 Гкал/ч (58 МВт) и более разрабатываются с учетом нормативных энергетических характеристик или нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей путем пересчета от условий, принятых при их разработке, к условиям предстоящего периода регулирования.

4. При определении нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии на предстоящий период регулирования допускается использование расчетов указанных нормативов на предыдущий регулируемый период с пересчетом их по упрощенным формулам.

5. В составе документов по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии Минэнерго рассматривает:

- нормативные и отчетные, в том числе полученные на основании показаний приборов учета, значения технологических потерь при передаче тепловой энергии за два года, предшествующих текущему году, нормативные значения технологических потерь текущего года и планируемые значения технологических потерь на регулируемый период;
- прогнозируемые значения влияющих показателей, и их сопоставление с аналогичными показателями за год, предшествующий периоду регулирования.

6. Теплосетевая организация в составе документов по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии представляет:

- сведения о результатах ежегодного сопоставления нормативных и отчетных показателей и выявленные при этом резервы экономии тепловой и электрической энергии и теплоносителя (энергосберегающий потенциал);
- мероприятия по повышению энергетической эффективности рассматриваемой тепловой сети и системы централизованного теплоснабжения, к которой относится рассматриваемая тепловая сеть, с указанием по каждому мероприятию сроков их выполнения, затрат на реализацию, экономического эффекта, годовой экономии тепловой, электрической энергии (топлива) и теплоносителя (химочищенной воды), сроков окупаемости.

7. Формулы расчетов нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии применяются для следующих тепловых сетей:

- паровых, независимо от присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузки;
- водяных, с присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузкой менее 50 Гкал/ч (58 МВт);
- водяных, с присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузкой 50 Гкал/ч (58 МВт) и более при временном, не более одного года, отсутствии нормативных энергетических характеристик тепловых сетей на период их разработки или пересмотра.

8. К нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии относятся потери и затраты энергетических ресурсов, обусловленные техническим состоянием теплопроводов и оборудования и техническими решениями по надежному обеспечению потребителей тепловой энергией и созданию безопасных условий эксплуатации тепловых сетей, а именно:

- потери и затраты теплоносителя (пар, конденсат, вода) в пределах установленных норм;
- потери тепловой энергии с теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя;
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии (привод оборудования, расположенного на тепловых сетях и обеспечивающего передачу тепловой энергии).

9. Определение нормативов технологических потерь и затрат теплоносителей.

9.1. К нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

9.2. К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся:

- технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок;

- затраты теплоносителя, обусловленные вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после плановых ремонтов или реконструкции;
- затраты теплоносителя, обусловленные его сливом средствами автоматического регулирования и защиты, предусматривающими такой слив;
- затраты теплоносителя при проведении плановых эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ, включающие потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении участков трубопроводов, их опорожнении и последующем заполнении.

10. Энергетические характеристики работы водяных тепловых сетей каждой системы теплоснабжения разрабатываются по следующим показателям:

- потери сетевой воды;
- потери тепловой энергии;
- удельный среднечасовой расход сетевой воды на единицу расчетной присоединенной тепловой нагрузки потребителей;
- разность температур сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах (или температура сетевой воды в обратных трубопроводах);
- удельный расход электроэнергии на единицу отпущенной тепловой энергии от источника теплоснабжения.

11. При разработке нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии используются технически обоснованные энергетические характеристики (потери сетевой воды, потери тепловой энергии, удельный расход электроэнергии).

12. К каждой энергетической характеристике прилагается пояснительная записка с перечнем необходимых исходных данных и краткой характеристикой системы теплоснабжения, отражающая результаты пересмотра (разработки) нормативной энергетической характеристики в виде таблиц и графиков. Каждый лист нормативных характеристик, содержащий графические зависимости показателей, подписывается руководителем организации, эксплуатирующей тепловые сети. На титульном листе предусматриваются подписи должностных лиц организаций, указываются срок действия энергетических характеристик и количество сброшюрованных листов.

Именно такая информация и будет выводиться в итоге с разработкой и установкой автоматизированной системы управления, обеспечивающей контроль за расходом и температурой теплоносителя в контрольных точках теплотрассы, за износом трубопроводов. Это сделает возможным производить оценку величины потерь для разработки мероприятий по их уменьшению [3].

План поэтапного решения вопросов энергоэффективности процессов теплоснабжения предполагает:

- апробирование контрольных точек теплотрасс и потребителей;
- установку единой автоматической системы контроля параметров;
- установку автоматических регулирующих устройств на узлах потребителей тепловой энергии;
- объединение системы контроля и регулирования параметров теплоносителя в контрольных точках трубопровода;
- создание программного обеспечения для оценки фактических тепловых потерь теплоснабжающих организаций;
- разработку мероприятий по уменьшению теплопотерь.

В программе расчета потерь для тепловых сетей предусмотрен выбор варианта расчетов – расчет нормативных технологических потерь, оценка фактических тепловых потерь теплоснабжающих организаций и присоединенных к ней потребителей с учетом материала, диаметра, протяженности трубопровода, изоляции, времени эксплуатации и многих других факторов.

Программа поможет сэкономить время и провести подсчет потерь более адаптировано к реальной ситуации. Программа разрабатывается в среде VBA. Расчеты будут проводиться на информации ЗАО "Тепловые сети" г. Мыски. Выходными данными программы являются отчетные таблицы, которые могут быть

использованы при утверждении нормативов технологических потерь теплоснабжающей организации, они прикладываются к пояснительной записке расчета норматива технологических потерь, утверждаемом в региональной энергетической комиссии Кемеровской области.

Список публикаций:

[1] Колокольникова А. И., Карнаухов Д. В. Применение автоматизированных информационных систем в бытовом секторе // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2013. № 1. С. 121-131.

[2] Чергинец О. А., Колокольникова А. И. Об энергосбережении в автоматизированных системах управления зданиями // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики : тр. 9-ой Междунар. конф. по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики : Минск: Изд-во БНТУ. 2013, т.2., С. 288–294.

[3] Чергинец О. А. Ресурсосберегающие технологии интеллектуальных зданий // Перспективное развитие науки, техники и технологий : материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. Курск: Изд-во Юго-Зап. гос. ун-та. 2013. т.3., С. 384-387.

9. Прикладная химия, химические технологии и углехимия. Металлургия.

УДК 533.9:539.4.015.2

Влияние электронно-пучковой обработки на усталостные характеристики эвтектического силумина

Алсараева Крестина Владимировна
Коновалов Сергей Валерьевич, Бондаренко Кристина Юрьевна
Сибирский государственный индустриальный университет
Громов Виктор Евгеньевич, д.ф-.м.н.
alsaraeva_kv@physics.sibsiu.ru

Одной из наиболее часто встречающихся причин выхода из строя оборудования, механизмов, машин и сооружений является усталостное разрушение деталей, поэтому весьма актуальной является проблема увеличения их срока службы. Как правило, усталостные трещины, зарождаются в поверхностном слое детали [1], состояние которого оказывает существенное влияние на усталостную долговечность материала. Одним из перспективных методов целенаправленной модификации структурно-фазового состояния поверхностного слоя металлов и сплавов является электронно-пучковая обработка (ЭПО), которая способствует повышению усталостного ресурса [2-3].

Силумины (сплав алюминия с кремнием), обладая высокими удельными механическими свойствами, являются трудно деформируемым, хрупким материалом. Поэтому актуальной и приоритетной задачей является поиск путей и методов существенного улучшения структуры и повышения пластических свойств силумина для расширения областей применения этих сплавов в авиационной, автомобилестроительной и других отраслях промышленности.

Целью настоящей работы, как и в [4], является анализ закономерностей модификации структуры эвтектического силумина высокоинтенсивным импульсным электронным пучком и выявление механизмов, ответственных за разрушение силумина, подвергнутого многоцикловым усталостным испытаниям.

В качестве материала исследований был использован силумин АК12 [5]. Усталостные испытания проводили на специальной установке по схеме циклического несимметричного консольного изгиба. Образцы имели форму параллелепипеда с размерами 8x14x145 мм. Имитация трещины осуществлялась надрезом в виде полуокружности радиуса 10 мм. Температура испытаний 300 К, частота нагружения образцов изгибом составляла 15 Гц при нагрузке 10 МПа. Облучение поверхности образцов, приготовленных к усталостным испытаниям, осуществляли на установке «СОЛО» при следующих параметрах: энергия электронов 16 кэВ; частота следования импульсов 0,3 $с^{-1}$; длительность импульса пучка электронов 50 мкс и 150 мкс; плотность энергии пучка электронов (10…25) Дж/$см^2$; количество импульсов воздействия 1, 3, 5. Облучали лицевую поверхность образцов, т.е. поверхность образца, находящуюся над надрезом, имитирующим трещину. На каждый режим облучения испытывали не менее 5 образцов. Исследования поверхности разрушения осуществляли методами сканирующей электронной микроскопии.

Выполненные испытания на усталостную долговечность выявили весьма широкий набор результатов, которые существенным образом зависят как от структуры образца, так и от режима его облучения. Для структурных исследований поверхности обработки и поверхности разрушения силумина были выбраны образцы, показавшие минимальную (при режимах облучения №1 – 15 Дж/$см^2$; 150 мкс; 3 имп. и №2 – 20 Дж/$см^2$; 150 мкс; 1 имп.) и максимальную (при режиме облучения №3 – 20 Дж/$см^2$; 150 мкс; 5 имп.) усталостную долговечность.

Как правило, усталостное разрушение является процессом, развивающимся во времени в локальных объемах материала. При достижении определенного критического состояния наступает разрушение образца в целом. На поверхности разрушения выявляются три характерные зоны — зона усталостного роста трещины, зона долома и разделяющая их зона ускоренного роста трещины [6]. Деформационные процессы, имеющие место при усталостных испытаниях материала, в полной мере развиваются в зоне усталостного роста трещины и, в существенно меньшей степени, в зоне долома. Характерное изображение поверхности разрушения образцов силумина, разрушенных при режимах облучения №1 и №3, представлено на рис. 1. Ширина зоны усталостного роста трещины в исследуемых образцах силумина коррелированным образом связана с числом циклов до разрушения, т.е. зависит от режима облучения материала электронным пучком. Выполненные исследования показали, что толщина зоны усталостного роста трещины в образце, разрушенном при режиме №1, составляет 0,96 мм, а в образце, разрушенном при режиме №3 – 3,45 мм (рис. 1).

Ширину зоны усталостного роста трещины приравнивают к критической длине трещины [7]. Следовательно, при оптимальном режиме облучения поверхности силумина пучком электронов удается

увеличить критическую длину трещины более чем в три раза, увеличивая тем самым ресурс работоспособности материала.

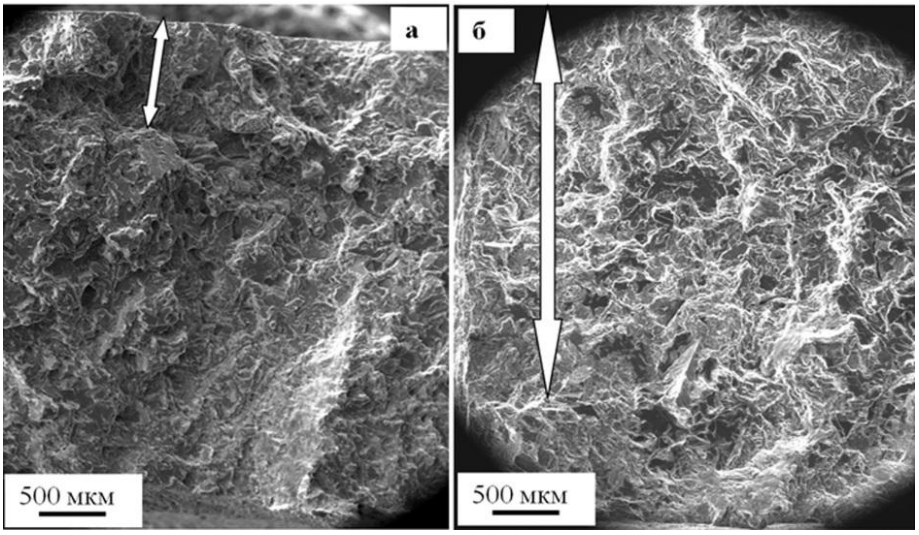


Рис. 1. Структура поверхности разрушения образцов силумина, подвергнутых облучению электронным пучком; а – режим облучения №1; б – №3. Стрелками указана зона усталостного роста трещины.

По величине отношения площади чисто усталостной зоны к площади зоны, занятой доломом, можно ориентировочно судить о значении коэффициента безопасности данного материала [7]: чем меньше это отношение, тем ниже коэффициент безопасности при одной и той же величине нагрузки усталостных испытаний. Анализ фрактограмм исследуемого материала показал, что значение данного коэффициента изменяется от 0,24 (режим №1) до 0,86 (режим №3). Следовательно, облучение силумина при оптимальном режиме существенно повышает коэффициент безопасности эксплуатации материала.

Как правило, трещины при усталостных испытаниях зарождаются на поверхности образца, либо в приповерхностном слое. Анализ структуры поверхностного слоя образцов силумина, показавших сравнительно низкий уровень усталостной долговечности (при режимах облучения №1 и №2), позволил выявить источник разрушения материала. Как и следовало ожидать, концентратором критических напряжений являлись крупные пластины кремния, расположенные на поверхности и в приповерхностном слое образца. При облучении поверхности силумина электронным пучком по режиму №3 плавится поверхностный слой толщиной не менее 20 мкм. Высокоскоростная кристаллизация приводит к формированию структуры, размеры кристаллитов которой изменяются в пределах от 100 нм до 250 нм. Очевидно, формирование подобной субмикро-наноразмерной структуры и является определяющей причиной, способствующей многократному увеличению усталостной долговечности силумина.

К важным признакам усталостной зоны разрушения материала относятся усталостные бороздки [6-7], характерное изображение которых приведено на рис. 2. Известно, что под понятием «усталостные бороздки» понимают полоски последовательно расположенных углублений и выступов или полоски со ступеньками сброса, ограниченные этими углублениями, располагающиеся параллельно фронту трещины. С каждым циклом нагружения трещина (излом) продвигается вперед на определенное расстояние. При этом на поверхности разрушения остается последовательный ряд полосок. Следовательно, полоски являются следом перемещающейся в общем случае на один шаг за каждый цикл нагружения трещины. По предложению Шмитта-Томаса и Клингеле данные полоски и названы усталостными бороздками. Они перпендикулярны или почти перпендикулярны к направлению распространения трещины. Бороздки могут быть непрерывными и правильными (характерны для сплавов алюминия) с уменьшающимся расстоянием между ними по мере уменьшения уровня напряжений и скорости распространения трещины. Они могут быть прерывистыми и неправильными, что характерно для поверхности разрушения сталей.

При прочих равных условиях, связанных с организацией эксперимента усталостного нагружения, расстояние между бороздками будет определяться способностью материала сопротивляться распространению усталостной трещины: чем меньше расстояние между бороздками, тем большей сопротивляемостью распространению трещины обладает материал. Проведенные нами исследования показали, что среднее расстояние между усталостными бороздками в образцах силумина, разрушенных при режимах облучения №1 и №2 близки и в среднем равны 0,95 мкм, а в образце, разрушенном при режиме облучения №3 – 0,28 мкм. Следовательно, шаг трещины за один цикл усталостного нагружения в образце силумина, обработанном по

оптимальному режиму, в 3,5 раза меньше, а значит, данный образец обладает более высокой сопротивляемостью распространению усталостной трещины.

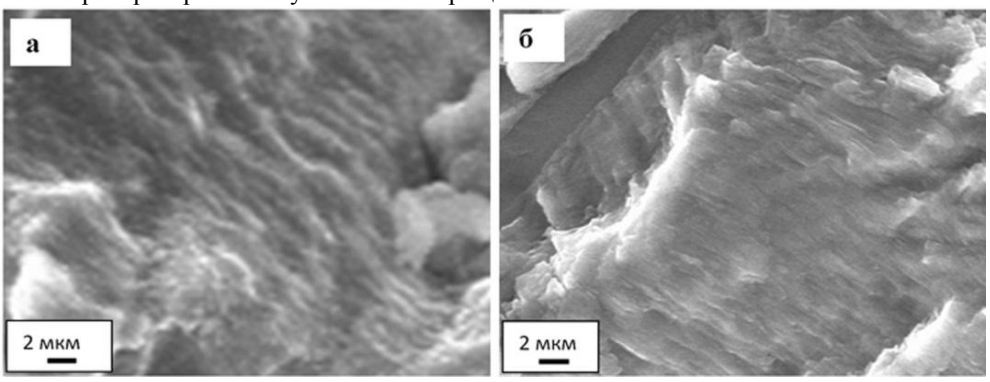


Рис. 2. Усталостные бороздки, формирующиеся в силумине в результате усталостного разрушения; а – образец, разрушенный при режиме облучения №2; б – образец, разрушенный при режиме облучения №3.

Таким образом, осуществлено модифицирование поверхности эвтектического силумина высокоинтенсивным импульсным электронным пучком, проведены многоцикловые усталостные испытания и выявлен режим облучения, позволивший повысить усталостную долговечность материала более чем в 3,5 раза. Показано, что основными причинами увеличения усталостной долговечности силумина являются: значительное увеличение критической длины трещины, коэффициента безопасности, снижение среднего расстояния между усталостными бороздками (трещины за цикл нагружения), формирование субмикро- и наноразмерной структуры.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания № 3.1496.2014/К на выполнение научно-исследовательской работы и гранта РФФИ № № 14-38-50548 мол_нр.

Список публикаций:

[1] Фрактография и атлас фрактограмм / Под ред. Дж. Феллоуза. М.: Металлургия, 1982.
[2] Бессонов Д.А., Воробьев С.В., Громов В.Е. и др. // Наноинженерия. 2013. № 3. С. 20 – 24.
[3] Громов В.Е., Иванов Ю.Ф., Сизов В.В. и др. // Поверхность. Рентген., синхротр. и нейтрон. исслед. 2013. № 1. С. 99 – 104.
[4] Иванов Ю.Ф., Алсараева К.В., Громов В.Е. и др. // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2014. Т 11. №3. С. 281-284.
[5] Строганов Г.Б., Ротенберг В.А., Гершман Г.Б. Сплавы алюминия с кремнием. М.: Металлургия, 1977.
[6] Терентьев В.Ф. Усталость металлических материалов. М.: Наука, 2002.
[7] Коцаньда С. Усталостное разрушение металлов. М.: Металлургия, 1976.

УДК 669.18:669.04:669.12

Формирование структуры, фазового состава и дефектной субструктуры в дифференцированно закаленных рельсах

Алсараева Крестина Владимировна
Морозов Константин Викторович
Сибирский государственный индустриальный университет
Громов Виктор Евгеньевич, д.ф.-м.н.
alsaraeva_kv@physics.sibsiu.ru

Увеличение интенсивности железнодорожного движения и динамических нагрузок на магистральных путях вызывает необходимость повышения эксплуатационной стойкости рельсов, что может быть достигнуто разработкой новых технологий производства высокопрочных рельсов. Одним из перспективных направлений повышения механических характеристик рельсов в процессе термического упрочнения является дифференцированная закалка, в основе которой лежат процессы градиентного структурообразования [1]. Экспериментальные исследования структурно-фазовых состояний и дефектной субструктуры, формирующихся в сечении рельсов при закалке, очень важны для понимания природы происходящих превращений, поскольку позволяют целенаправленно изменять эксплуатационные характеристики [2-3].

Целью работы является анализ структурно-фазовых состояний и дефектной субструктуры, формирующихся в поверхностном слое рельсов, подвергнутых дифференцированной закалке воздухом.

В качестве материала исследования использовали образцы 100 метровых дифференцированно закаленных в различных режимах с прокатного нагрева рельсов ДТ350 из стали типа Э76ХФ. Образцы № 1, 2, 3 после дифференцированной закалки по разным режимам имели следующие механические свойства: 1. σВ = 1250 МПа, σТ = 850 МПа, δ = 12%, ψ - 37%, твердость на поверхности катания 390 НВ. 2. σВ = 1270 МПа, σТ = 860 МПа,δ = 10.5%, ψ - 40%, твердость на поверхности катания 380 НВ. 3. σВ = 1290 МПа, σТ = 880 МПа, δ = 11%, ψ - 37%, твердость на поверхности катания 385 НВ. Исследование структурно-фазового состояния осуществляли методами просвечивающей электронной дифракционной микроскопии (ПЭМ) тонких фольг [4] вдоль двух направлений: по центральной оси и по выкружке, в слоях, расположенных на поверхности катания и на расстоянии 2 мм и 10 мм от поверхности катания.

Независимо от режима дифференцированной закалки в поверхностном слое образцов толщиной ~10 мм формируется поликристаллическая структура, представленная зернами перлита пластинчатой морфологии, зернами феррита, в объеме которых наблюдаются частицы цементита разнообразной формы (зерна феррито-карбидной смеси) и зернами структурно свободного феррита (зернами феррита, не содержащими в объеме частиц карбидной фазы).

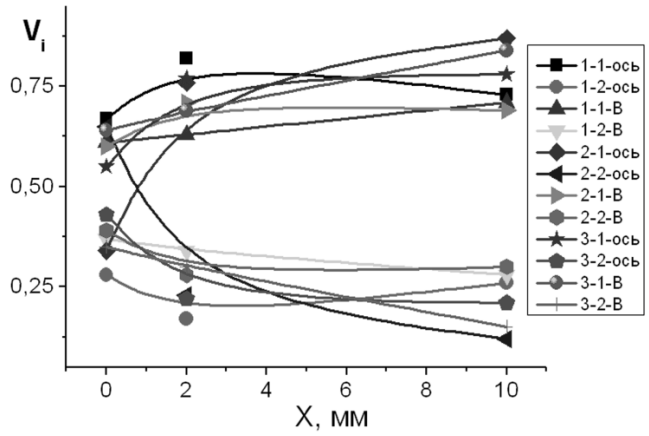


Рис. 1. Зависимость относительного содержания зерен пластинчатого перлита и зерен феррито-карбидной смеси от расстояния от поверхности катания. Обозначено: первая цифра – номер режима дифференцированной закалки; вторая цифра – относительное содержание зерен пластинчатого перлита (1) или зерен феррито-карбидной смеси (2); ось – анализ вдоль центральной оси; В – по выкружке.

Относительное содержание данных типов структуры зависит от режима закалки и от глубины залегания исследуемых слоев (*Рис. 1*). Основным типом структуры рельсовой стали является перлит пластинчатой морфологии, относительное содержание которого изменяется в пределах от 34 % до 87 %. Несколько меньшая относительная объемная доля зерен феррито-карбидной смеси (от 12 % до 65 % структуры стали). Относительная объемная доля зерен структурно свободного феррита мала и изменяется в пределах от 1 % до 5 % структуры стали. С увеличением расстояния от поверхности катания относительное содержание зерен пластинчатого перлита увеличивается. По-видимому, поверхностный слой рельсовой стали характеризуется более неравновесным состоянием структуры, что, очевидно, обусловлено повышенной скоростью его охлаждения при дифференцированной закалке.

Ферритная составляющая структуры стали дефектна. Методами ПЭМ выявлена дислокационная субструктура в виде хаотически распределенных дислокаций, сетчатая, ячеистая и фрагментированная дислокационная субструктуры. В феррите перлитных зерен наблюдаются лишь первые два типа дислокационной субструктуры (субструктура дислокационного хаоса и сетчатая дислокационная субструктура); ячеистая и фрагментированная дислокационная субструктуры выявляются лишь в зернах структурно свободного феррита и в зернах феррито-карбидной смеси. Скалярная плотность дислокаций в ферритной составляющей структуры исследованных образцов стали ($<\rho>$) изменяется в широких пределах от 2 x 10^{10} $см^{-2}$ до 8 x 10^{10} $см^{-2}$. Максимального значения она достигает вблизи глобулярных частиц карбидной фазы и составляет ~8 x 10^{10} $см^{-2}$.

Анализ электронно-микроскопических изображений позволил выявить в структуре стали изгибные контуры экстинкции (*рис. 2*). Наличие на электронно-микроскопических изображениях структуры изгибных контуров экстинкции указывает на изгиб-кручение кристаллической решетки данной области материала, а,

следовательно, на внутренние поля напряжений, искривляющие тонкую фольгу. Расположение изгибных контуров экстинкции указывает на источники внутренних полей напряжений (концентраторы напряжений).

В исследуемой стали концентраторами напряжений являются границы раздела пластин цементита зерен перлита (*рис. 2а*), границы раздела колоний перлита (*рис. 2б*), границы раздела частица/матрица (*рис. 2в*). Изгибные экстинкционные контуры наблюдаются и в объеме частиц цементита (*рис. 2г*).

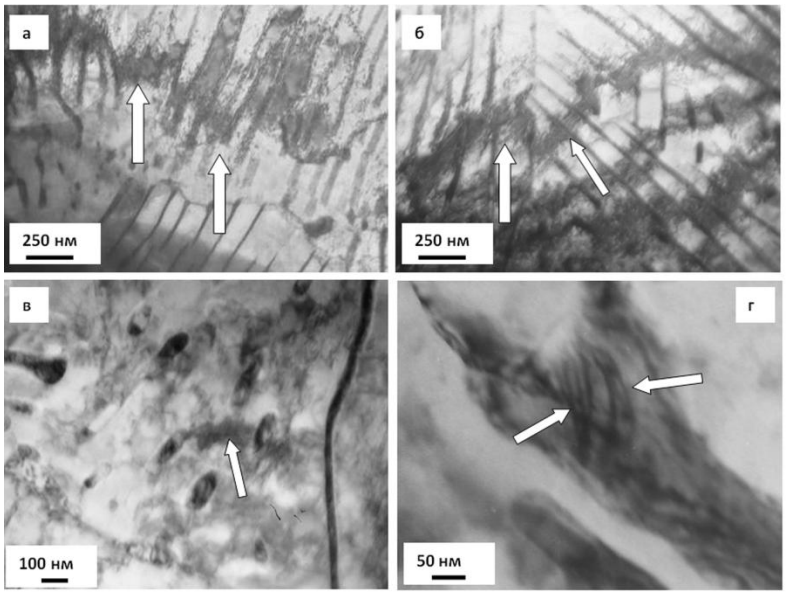


Рис. 2. Электронно-микроскопическое изображение структуры, формирующейся в рельсовой стали; стрелками указаны изгибные контуры экстинкции.

Таким образом, дифференцированная закалка рельсов сопровождается формированием морфологически разноплановой структуры, образующейся по диффузионному механизму $\gamma \leftrightarrow \alpha$ - превращения твердого раствора на основе железа и представленной зернами пластинчатого перлита, зернами структурно свободного феррита и зернами феррито-карбидной смеси. Выявлен градиентный характер изменения параметров структуры, фазового состава и дислокационной субструктуры по сечению головки рельсов. Установлена природа концентраторов внутренних полей напряжений.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № № 14-38-50548 мол_нр.

Список публикаций:

[1] Коваленко В.В., Козлов Э.В., Иванов Ю.Ф., Громов В.Е. Физическая природа формирования и эволюции градиентных структурно-фазовых состояний в сталях и сплавах. Новокузнецк: ООО «Полиграфист», 2009. 557 с.
[2] Громов В.Е., Волков К.В., Глезер А.М. и др. // Известия РАН. Серия физическая. 2014. Т 78. № 10. С. 1230-1237.
[3] Волков К.В., Громов В.Е., Иванов Ю.Ф. и др. // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2014. Т. 11. №1. с. 50-55.
[4] Утевский Л.М. Дифракционная электронная микроскопия в металловедении. М.: Металлургия, 1973. 584 с.

УДК 662.732

Производство, свойства и применение буроугольного полукокса Березовского месторождения Канско-Ачинского буроугольного бассейна

Аникин Александр Ефимович
Сибирский государственный индустриальный университет
Галевский Геннадий Владиславович, д.т.н.
anikin1985@rambler.ru

В настоящее время наблюдается нехватка основного восстановителя, использующегося в металлургических процессах, – каменноугольного кокса. В связи с этим ведутся поиски новых углеродистых материалов, способных заменить кокс. Наряду с этим, угледобывающие предприятия активно ищут новые

направления сбыта энергетических углей [1]. Следовательно, весьма перспективным направлением является поиск вариантов замены каменноугольного кокса исходными и переработанными энергетическими углями. Особенно интересны в этом плане бурые угли ввиду их значительных запасов и относительной дешевизны. Однако при использовании исходных бурых углей возникает целых ряд проблем. Зачастую металлургические предприятия располагаются на значительном удалении от буроугольных месторождений. Исходный бурый уголь имеет высокие влажность (27-38 %) и выход летучих веществ (45-48 %) [2]. Такие показатели является недопустимыми для металлургических процессов. В связи с этим, становится очевидной необходимость предварительной обработки бурого угля перед использованием в металлургических процессах. Одним из направлений подготовки бурого угля к использованию является сушка и дальнейшее брикетирование. Однако этого недостаточно в связи с тем, что выход летучих веществ при этом не уменьшается. Добиться этого можно с помощью глубокой термической переработки бурого угля до температур 750-800 °С. При этом образуется буроугольный полукокс (БПК) – продукт, обладающий необходимыми свойствами для его применения в металлургических процессах.

Целью настоящей работы является анализ технологий производства полукоксов из отечественных малометаморфизованных углей различных месторождений, сравнительный анализ свойств этих полукоксов, а также областей их применения.

В качестве сырья для производства БПК может быть использован любой бурый уголь. Однако одними из наиболее перспективных являются бурые угли Канско-Ачинского бассейна (КАБ) ввиду их значительных запасов, низких зольности и содержания серы, а также благоприятного состава золы [3]. В составе КАБ наиболее перспективными для производства БПК можно считать бурые угли Березовского месторождения. Березовское месторождение обладает значительными балансовыми запасами – 2453,2 млн. т. [4]. Разработка осуществляется открытым способом на разрезе «Березовский-1». Толщина разрабатываемого угольного пласта – до 70 м [4]. Добыча угля на уровне 7,5-8,0 млн. т/год. Березовское месторождение находится на юго-западе Красноярского края в непосредственной близости к Кемеровской области, а, следовательно, и к центру металлургии Сибири. Кроме того, рядом проходит Транссибирская железнодорожная магистраль. Бурые угли Березовского месторождения обладают благоприятными составом и свойствами: низкие зольность (5,6 %) и содержание серы (0,2-0,7 %), высокая теплота сгорания (16,0 МДж/кг), а также благоприятный состав золы (CaO+MgO до 55 %) [4].

Известны различные технологические варианты производства полукоксов из малометаморфизованных углей [3, 5-7].

На заводе «Сибэлектросталь» (г. Красноярск) в конце 60-х гг. применялся энерготехнологический способ полукоксования бурого угля [3, 5]. В Югославии в 60-е гг. применялся способ полукоксования на установке Лурги-Рургаз в реакторе с кипящим слоем. На Ангарском нефтехимическом комбинате, Ленинск-Кузнецком заводе полукоксования, а также в Германии в 60-70-е гг. получил распространение процесс полукоксования в вертикальных шахтных печах системы Лурги с внутренним обогревом [5]. На заводе «Сланцы» в г. Кохтла-Ярве (Эстония) совместно с ВУХИНом в 1997 г. было проведено коксование длиннопламенного угля Новой Зеландии в камерных печах с внешним обогревом. Также опробован и отработан процесс полукоксования углей марок Д, ДГ и СС в газогенераторах [6]. В 2000-х гг. в газогенераторах данного завода были проведены полукоксования углей марки Д Шубаркольского разреза Казахстана [6]. Известна технология термоокислительного полукоксования на цепных колосниковых решетках (ЦКР). Пиролиз угля осуществляется в окислительном режиме за счет сгорания над слоем топлива выделяющихся летучих веществ. В России данную технологию разрабатывали в МХТИ им. Д. И. Менделеева, затем в ВУХИНе. Процесс внедрен в условиях Казахстана для получения углеродистых материалов из углей марки Д Шубаркольского разреза [6]. В России в промышленном масштабе не применяется. За рубежом данный способ широко используют в Канаде, США, Германии, ЮАР и Индии [6]. Для получения полукокса могут применяться кольцевые печи. Сущность метода заключается в нагревании тонкого слоя свободно лежащей угольной загрузки на движущемся поде. Наибольший опыт накоплен в Германии и США. В бывшем СССР технология коксования в кольцевых печах отрабатывалась на Нижнетагильском металлургическом комбинате и Московском коксогазовом заводе. В настоящее время эти установки не работают [6]. В Китае в провинции Шаньси эксплуатируются две вертикальные печи типа SJ производительностью около 100 тыс./т год полукокса из углей Шеньму марки Д. Газ для нагрева угля вдувается через фурмы, установленные в стенах печи. Сгорая и частично сжигая выделяющиеся при нагреве летучие компоненты угля, образующиеся внутри печи, газ равномерно нагревает загрузку угля [7]. Данная технология также используется в Казахстане – на борту Шубаркольского разреза в 2006 г. построено шесть печей с общим производством полукокса 300 тыс. т/год [7].

В настоящее время одним из самых перспективных способов получения БПК считается технология «ТЕРМОКОКС» [8]. Суть технологической концепции состоит в разделении углей с высоким выходом летучих

веществ на два продукта – газовое топливо и коксовый остаток (полукокс). В рамках указанной технологии реализуются следующие способы: «ТЕРМОКОКС-С», «ТЕРМОКОКС-КС», «ТЕРМОКОКС-O_2» [8]. Технология «ТЕРМОКОКС-С» предусматривает частичную газификацию углей в слоевых аппаратах. В 1996 г. процесс реализован в г. Красноярске [1, 8]. Технология «ТЕРМОКОКС-КС» заключается в частичной газификации углей с использованием технологии кипящего слоя. В 2007 г. процесс реализован на Березовском разрезе (Красноярский край) [1, 8]. Технология «ТЕРМОКОКС-O_2» предусматривает частичную газификацию угля в слоевых реакторах с использованием кислородного дутья [1, 8]. Таким образом, исходя из географии применения, по технологии «ТЕРМОКОКС» перерабатываются, в первую очередь, бурые угли Березовского месторождения КАБ. Данная технология позволяет перерабатывать бурые, а также каменные угли марок Д и Г других месторождений.

Сравнительный анализ свойств БПК из углей Березовского месторождения КАБ (БПК березовский) [6], БПК из углей Таловского месторождения Томской области (БПК таловский) [9], полукокса из каменного угля марки Г Кузбасса (ООО «Завод полукоксования», г. Ленинск-Кузнецкий) (КПК ленинск-кузнецкий) [3, 5, 7] и полукокса из каменного угля марки ДГ Черемховского месторождения Иркутского бассейна (Ангарский завод нефтеоргсинтеза) (КПК ангарский) [3, 5] представлен в таблице:

Свойства полукоксов	Наименование полукоксов			
	БПК березовский	БПК таловский	КПК ленинск-кузнецкий	КПК ангарский
1. Влажность на рабочую массу, W^r, %	1,2	Нет св.	13,8	17,0
2. Зольность на сухую массу, A^d, %	8,6	13,2	10,0	27,0
3. Выход летучих веществ на сухую беззольную массу, V^{daf}, %	9,5	7,7	17,2	5,6
4. Содержание фиксированного углерода, C_{fix}, %	81,9	79,1	74,5	67,4
5. Химический состав золы, %:				
SiO_2	19,0	Нет св.	35,1	75,7
Al_2O_3	10,5	То же	26,8	11,2
$CaO + MgO$	52,0	»	13,4	3,0
Fe_2O_3	5,8	»	20,6	7,6
P_2O_5	Нет св.	»	1,25	0,03
SO_3	4,4	»	Нет св.	Нет св.
$Na_2O + K_2O$	2,8	»	То же	То же
6. Удельное электросопротивление собственное, ρ_0, Ом·см	Нет св.	»	11,649	6,014
7. Удельное электросопротивление в засыпи кусков 3-6 мм, ρ, Ом·см	То же	»	$1{,}6 \cdot 10^6$	75,0
8. Плотность кажущаяся, $\gamma_к$, г/см^3	0,924	»	0,869	0,820
9. Плотность истинная, $\gamma_и$, г/см^3	1,846	»	1,606	1,820
10. Пористость, $П$, %	49,9	»	45,9	55,0
11. Удельная поверхность, S, м^2/г	264,0	»	217,5	182,0
12. Элементный состав, %:				
содержание углерода на сухую беззольную массу, C^{daf}	90,85	»	88,83	89,70
содержание водорода на сухую беззольную массу, H^{daf}	1,97	»	2,97	1,63
содержание азота на сухую беззольную массу, N^{daf}	0,89	»	2,76	1,53
содержание кислорода на сухую беззольную массу, O^{daf}	6,16	»	5,24	6,23
содержание серы на сухую беззольную массу, S^{daf}	0,13	»	0,20	0,91
13. Реакционная способность по CO_2 при 1000 °С, PC, см^3/(г·с)	6,48	5,4	4,35	9,8

Из таблицы видно, что БПК березовский обладает следующими преимуществами по сравнению с полукоксами из малометаморфизованных углей других месторождений:

1) зольность на сухую массу (A^d) ниже на 53 %, 16 % и 214 % по сравнению с БПК таловским, КПК ленинск-кузнецким и КПК ангарским соответственно;
2) содержание фиксированного углерода (C^{fix}) выше на 4 %, 10 % и 15 % по сравнению с БПК таловским, КПК ленинск-кузнецким и КПК ангарским соответственно;
3) содержание в золе $CaO + MgO$ выше на 288 % и 1633 % по сравнению с КПК ленинск-кузнецким и КПК ангарским соответственно;
4) пористость ($П$) выше на 9 % по сравнению с КПК ленинск-кузнецким;
5) удельная поверхность (S) выше на 21 % и 45 % по сравнению с КПК ленинск-кузнецким и КПК ангарским соответственно;
6) содержание углерода на сухую беззольную массу (C^{daf}) выше на 2 % и 1 % по сравнению с КПК ленинск-кузнецким и КПК ангарским соответственно;
7) реакционная способность по СО2 при 1000 °С (PC) выше на 20 % и 49 % по сравнению с БПК таловским и КПК ленинск-кузнецким соответственно.

Кроме технологических свойств, БПК из углей Березовского месторождения КАБ обладает следующими преимуществами в плане производства: БПК таловский получен в лабораторных условиях; КПК ленинск-кузнецкий производится в объеме 60 тыс. т/год [6]; производство КПК ангарского остановлено в начале 1990-х гг. На Березовском разрезе производится около 25 тыс. т/год БПК на одну установку. При этом имеется возможность увеличения объема производства до 100-125 тыс. т/год и более. Спрос на БПК из углей Березовского месторождения КАБ может составлять от 5 до 10 млн. т/год. БПК из углей Березовского месторождения КАБ опробован и применяется в следующих областях: в качестве бездымного высококалорийного топлива [1, 3, 8]; сырья для производства водорода путем газификации [3]; восстановителя в металлургических процессах; в производстве ферросплавов заменяет коксовый орешек; используется в качестве восстановителя для прямого (недоменного) получения железа из руд, для приготовления пылеугольного топлива (ПУТ) для вдувания в горн доменной печи [1, 3, 8]; добавки в шихту для коксования [1, 3, 5]; углеродного сорбента [8]; как высококалорийный компонент смесевых топлив самого различного назначения, например, для обжига цементного клинкера или для спекания глинозема [5]. Анализ цен показывает, что бурый уголь марки 2Б Канско-Ачинского бассейна имеет стоимость 450-550 руб./т, каменный уголь марки Г Кузнецкого бассейна – 1200-1400 руб./т, БПК Березовского месторождения КАБ – 2500 руб./т, полукокс ООО «Завод полукоксования» марки П-2 (класс 10-100 мм) – 5500 руб./т, марки П-3 (класс 0-10 мм) – 2500 руб./т, коксовый орешек – 5000-6000 руб./т, кокс класса 25-40 мм – 6000-7000 руб./т.

Таким образом, проведенный анализ состояния производства, свойств и областей применения полукоксов из отечественных малометаморфизованных углей различных месторождений позволяет сделать вывод, что наиболее перспективно производство и потребление буроугольного полукокса Березовского месторождения КАБ ввиду его улучшенных свойств по сравнению с полукоксами из малометаморфизованных углей других месторождений, технологической возможности его крупнотоннажного производства, относительно низкой стоимости, а также значительной потребности в нем многих областей промышленности.

Список публикаций:

[1] Исламов С. Р. Глубокая переработка угля: введение в проблему выбора технологии / С. Р. Исламов, С. Г. Степанов // Уголь. – 2007. - № 10. – С. 55 – 58.

[2] Угли СССР : справочник / И. А. Ульянов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1975. – 308 с.

[3] Минерально-сырьевая база угольной промышленности России : в 2 т. Т. 1. Состояние, динамика, развитие / Н. Н. Балмасов [и др.] ; под ред. А. Е. Евтушенко, Ю. Н. Малышева. – М. : Издательство Московского государственного горного университета, 1999. – 648 с.

[4] Минерально-сырьевая база угольной промышленности России : в 2 т. Т. 2. Регионы и бассейны / Н. Н. Балмасов [и др.] ; под ред. А. Е. Евтушенко, Ю. Н. Малышева. – М. : Издательство Московского государственного горного университета, 1999. – 448 с.

[5] Мизин В. Г. Углеродистые восстановители для ферросплавов / В. Г. Мизин, Г. В. Серов. – М. : Металлургия, 1976. – 272 с. : ил.

[6] Страхов В. М. Научные и производственные аспекты получения специальных видов кокса для электротермических производств / В. М. Страхов // Кокс и химия. – 2008. - № 9. – С. 44 – 49.

[7] Технология производства и качество полукокса из вертикальных печей типа SJ Китая / В. М. Страхов [и др.] // Кокс и химия. – 2007. - № 5. – С. 17 – 24.

[8] Исламов С. Р. Энергоэффективное использование бурых углей на основе концепции «ТЕРМОКОКС» : автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. техн. наук / С. Р. Исламов ; Энерготехнологическая компания «Сибтермо». – Красноярск, 2010. – 37 с. : граф. – Библиогр. : с. 33 (52 назв.).

[9] Строкина И. В. Разработка научных основ и определение технологических режимов углеродотермического восстановления и окисления железа в водородосодержащей атмосфере : дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : спец. 05.16.02 : защищена 17.12.2013 / И. В. Строкина. – Новокузнецк, 2013. – 154 с.: ил. – Библиогр.: с. 120-132.

УДК 537.311.1:541.182.023.4

Получение и особенности фазовых состояний наноструктурированной системы Ni-Cd

Вальнюкова Анастасия Сергеевна
Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН
Захаров Юрий Александрович, чл.-корр. РАН
nastya711@bk.ru

Одним из основных направлений физико-химии и материаловедения наноразмерных и наноструктурированных полиметаллических систем (НПС) являются исследования особенностей фазовых составов и кристаллических структур таких полиметаллов, связанных с их размерностью и получением как правило, в неравновесных условиях.

Ранее в нашей лаборатории было показано, что практически для всех рассмотренных наноструктурированных двухкомпонентных (Fe-Co, Fe-Ni, Co-Ni, Cu-Ni) и трехкомпонентной (Fe-Co-Ni) систем наблюдаются часто имеющие общий характер существенные отличия фазово – структурных характеристик от установленных для макроразмерных аналогов в равновесных состояниях [1-5].

Одним из основных, остающихся неизученным в этой области является вопрос о возможности и условиях формирования упорядоченных фаз (интерметаллидов) в таких НПС, макроразмерные аналоги которых эти фазы имеют.

Для получения наностуктурированных порошков системы никель-кадмий использовали метод восстановления смесей водных растворов солей (нитрат кадмия и хлорид никеля) гидразингидратом, в сильнощелочной среде [1-4]. Оптимизация условий синтеза варьированием температуры (70-120°C), концентрации реагентов, щелочности и времени восстановления позволила получить рентгенографически чистую (без промежуточных продуктов) НПС (рис. 1). Химические составы НПС Ni-Cd задавали соотношением солей металлов - прекурсоров. Порошки выбранных составов получали в реакторе открытого типа восстановлением избытком гидразингидрата в сильнощелочной среде при температуре 120°C при постоянном перемешивании.

В рассмотренной области составов макроразмерная система Ni-Cd является двухфазной (смесь Ni и интерметаллида NiCd). Полученная же нами система в области ≤ 12 мол% Cd однофазна; положения рефлексов на рентгенограммах не соответствуют стандартным для указанных фаз, а характер зависимости параметров решетки свидетельствует об образовании твердого раствора (рис. 2). При содержании 20 мол.% Cd формируется также интерметаллид Cd_5Ni (рис. 1), имеющийся на фазовой диаграмме равновесной системы, но в области богатой кадмием (≈ 20 мол.% Ni).

Таким образом, в работе впервые получена химическим методом и изучены особенности фазового состава и кристаллических структур наноструктурированной системы Ni-Cd, в том числе впервые установлено формирование в НПС упорядоченной фазы интерметаллида (Cd_5Ni).

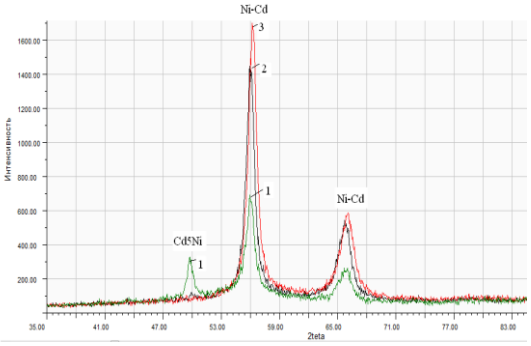


рис.1. Рентгенограммы НПС Ni-Cd (1 - 20 мол.% Cd; 2,3 – 10 и 5 мол.% Cd соответственно)

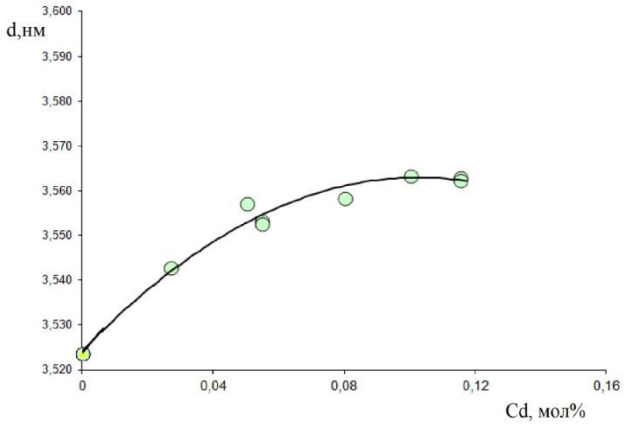


рис.2. Зависимость параметра ГЦК ячейки Ni-Cd от мольной доли Cd

Список публикаций:

[1] Некоторые свойства наноразмерных порошков систем железо-кобальт и железо-никель / Ю.А Захаров, А.Н Попова, В.М Пугачев, В.Г. Додонов // Ползуновский вестник, 2008. - №3, С. 79-83

[2] Синтез и свойства наноразмерных порошков металлов группы железа и их взаимных систем / Ю.А Захаров [и др.] // Перспективные материалы,2008. - вып 6, С.249-254

[3] Research of synthesis of nanosystems including iron-group metals / Yu. A Zaharov, A.N Popova, V.M Pugachev, V.G. Dodonov // Sviridov Readings, Beearus. St.Univ 6-9 Aprot 2010, p.25

[4] Наноразмерные порошки системы железо-никель / Ю.А Захаров [и др.] // Перспективные материалы,2010. - №3(1), С.60-72

[5] Плотность наноразмерных порошков систем Fe-Co и Fe-Ni / Ю.А Захаров [и др.] // Перспективные материалы,2011. - №11, С.156-164

УДК 546.742:54.052

Исследование морфологии наноструктурированных композитов Ni(OH)2/C

Воропай Александр Николаевич

Манина Татьяна Сергеевна, Самаров Александр Владимирович, Колмыков Роман Павлович, Пугачев Валерий Михайлович, Додонов Вадим Георгиевич.

Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН

Захаров Ю.А. член-корр. РАН, д.х.н.

aleksvorop@mail.ru

Получение наноструктурированных композитов (НК) чистых, регулярно построенных, с заданными функциональными свойствами, морфологией, составом – достаточно сложный процесс и одновременно – актуальная научная и практикоориентированная задача. НК, содержащие в качестве активного вещества оксиды или гидроксиды переходных металлов находят широкое применение в частности, в качестве катализаторов [1, 2] и активных материалов для электродов суперконденсаторов [3]. При получении НК для электродов ионисторов стремятся к снижению агломерации наночастиц, используя для этого матрицы с трехмерной структурой (например, пеноникель [4]). Также для облегчения протекания реакции в активном веществе стремятся к уменьшению размеров его частиц. Для этого осаждение проводят на подложках с высоко развитой удельной поверхностью (например, графен [5]).

В настоящей работе исследуется возможность получения НК на матрицах со сложной морфологией, высоко развитой удельной поверхностью и пористостью, с низким содержанием примесей (Carbonizat [6] Kemerit [7]). Получение наночастиц гидроксида никеля на поверхности углеродных матриц осуществляется из водного раствора хлорида никеля гидроксидом натрия. Все реактивы, используемые в работе, имели классификацию «ч.д.а.».

Исследование морфологии поверхности осуществлялось методами малоуглового рентгеновского рассеяния (МУР; КРМ-1, железное излучение), растровой электронной микроскопии (РЭМ; JEOL JSM 6390) и

методом сорбции/десорбции азота при 77 К (Micromeritics ASAP-2020). Показано, что при формировании частиц на внешней поверхности матриц происходит рост интенсивности сигнала МУР на массовых функциях распределения неоднородностей по размерам (МФРНР) в субмикронной области размеров (рис.1, а) с появлением явных пиков в области 50-80 нм. На МФРНР в нанометровой области размеров (рис.1, б) происходит усиление интенсивности правого крыла МФРНР, что является свидетельством «декорирования» поверхности углерода кристаллитами гидроксида.

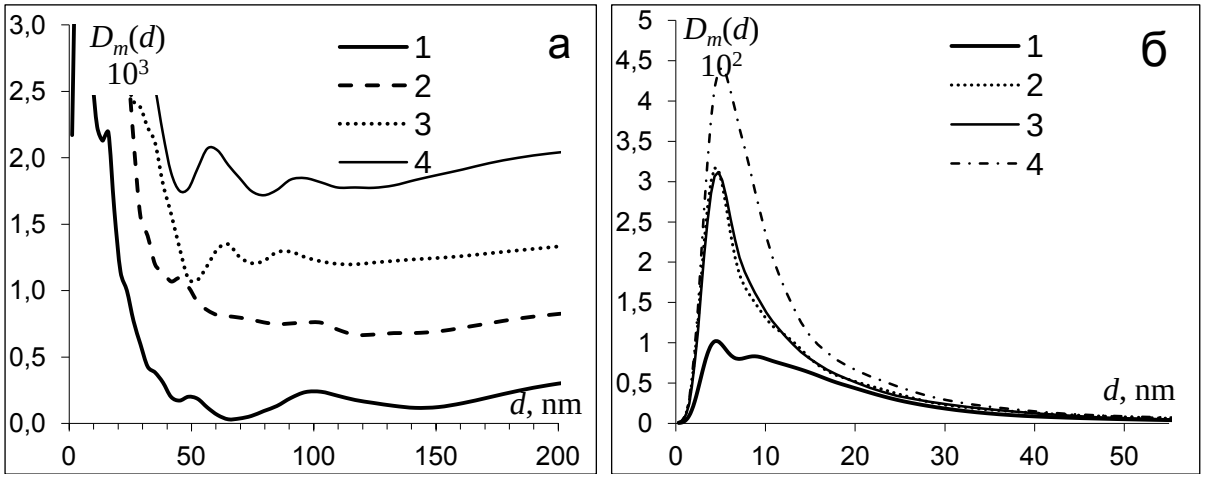


рис.1. а) МФРНР в субмикронной области размеров. Кривые даны со смещением вдоль оси ординат; б) МФРНР в нанометровой области размеров. 1 - чистой матрицы, 2, 3 и 4 - НК $Ni(OH)_2$/С с содержанием 10, 20 и 40 масс, % гидроксида никеля соответственно

Увеличение массы гидроксида никеля на внешней поверхности гранул пористого углеродного материала (ПУМ) подтверждается данными РЭМ (рис.2). При введении в матрицу 10 масс, % гидроксида частицы его не регистрируются на поверхности матрицы, а на МФРНР (кривая 2, рис.1, а) для данного образца нет явных пиков в области размеров 50-80 нм. При введении 40 масс, % гидроксида, на внешней поверхности матрицы регистрируются его крупные частицы вблизи крупных пор, а на МФРНР (кривая 4, рис. 1, а) появляется характерный пик в области 50-80 нм.

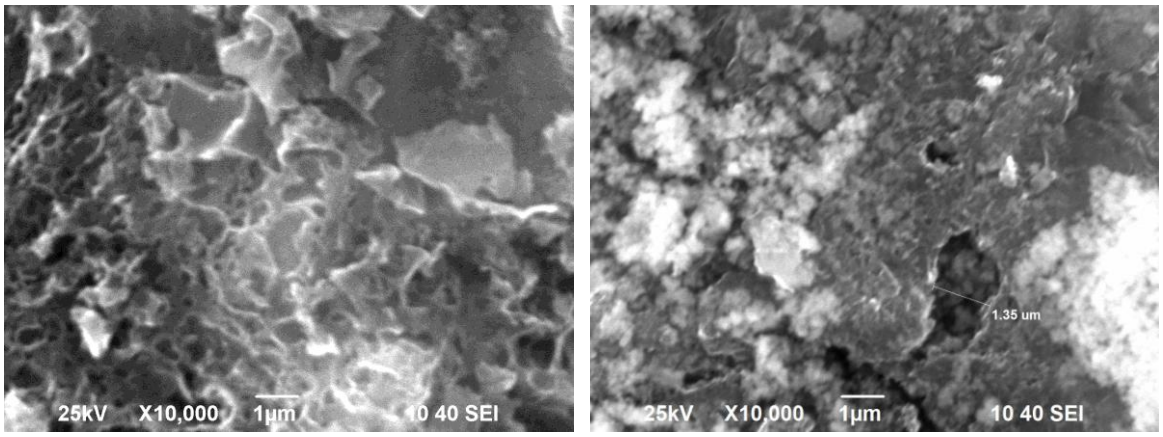


рис.2. РЭМ НК $Ni(OH)_2$/С с содержанием 10 (слева) и 40 (справа) масс, % гидроксида

Исследование пористой структуры композитов (см. таблицу) показывает резкое снижение пористости и удельной поверхности НК по сравнению с самой матрицей. Данные в таблице нормированы на массу углеродной матрицы в образце НК для того, чтобы исключить эффект утяжеления образца НК за счет добавления более плотного материала (гидроксида никеля). Объем вводимого гидроксида (V(ГН)) для различных концентраций имеет значение 0.03-0.16 $см^3$ на грамм углеродной матрицы. Сравнивая объем

вводимого гидроксида и величину уменьшения объема пор (ΔV) можно сделать вывод, что гидроксид никеля блокирует часть пор, закрывая доступ к ним азоту.

Образец	S(БЭТ) $м^2/г$	V(БЭТ) $см^3/г$	Vmic $см^3/г$	V(ГН) $см^3/г$	ΔV $см^3/г$	Dср нм
Kemerit	3064	4.05	0.13	-	-	5.3
Kemerit+20%*	1700	2.13	0.08	0.06	1.92	5.0
Kemerit+30%	1734	1.96	0.07	0.10	2.09	4.5
Kemerit+40%	2177	2.62	0.12	0.16	1.43	4.9
Carbonizat	1113	0.75	0.32	-	-	2.7
Carbonizat+10%	669	0.46	0.20	0.03	0.29	2.7
Carbonizat+20%	920	0.63	0.28	0.06	0.12	2.6
Carbonizat+40%	835	0.62	0.22	0.16	0.13	3.0

* – расчетное содержание гидроксида никеля

Где SP – одноточечный метод БЭТ; V(SP) – объем пор по методу SP, Dср – средний диаметр пор; ΔV – разница объема пор матрицы и НК.

Из данных таблицы следует, что эффект блокировки пор наблюдается практически для всех образцов. К тому же при малых концентрациях гидроксида он сильнее выражен. Изменение среднего диаметра пор свидетельствует о перераспределении их размеров. Таким образом, на матрице Kemerit формирование гидроксида происходит преимущественно в порах с размерами более 5 нм, что приводит к переходу крупных пор в мелкие. На матрице Carbonizat наблюдается увеличение среднего размера пор. Но это не связанно с формирование гидроксида в микропорах, а скорее всего это следствие блокировки микропор, которые составляют почти 45 % общего объема пор для данной матрицы. Также удельная пористость и площадь поверхности композитов не линейно зависят от концентрации: при малых содержаниях гидроксида поверхность и пористость резко уменьшаются, а при увеличении концентрации наблюдается их рост. Скорее всего это связанно с уменьшением степени блокировки по мере увеличения концентрации гидроксида. Это происходит за счет того, что гидроксид, при повышении его концентрации, «старается» занять поры как можно большего размера. Блокировать крупные поры достаточно тяжело и потому эффект блокировки несколько снижается при высоких концентрациях гидроксида, что видно из данных таблицы для ΔV.

Таким образом показано, что при формировании НК $Ni(OH)_2/C$ на высокопористых углеродных матрицах с большой величиной удельной поверхности гидроксид никеля осаждается внутри пор матрицы и на ее внешней поверхности. Количество поверхностного гидроксида определяется концентрацией его в образце НК. Также, сформировавшийся в порах гидроксид никеля блокирует поры, что приводит к уменьшению удельной поверхности и пористости. Причем эффект блокировки тем сильнее, чем ниже концентрация гидроксида в НК. Гидроксид, сформированный в порах ПУМ, от части «декорирует» поры, что проявляется в усилении сигнала МУР (увеличение интенсивности правого крыла МФРНР) композита по сравнению с чистой матрицей.

Список публикаций:

[1] Mango F.D // Org. Geochem. 1996. V.24. P. 977.
[2] Roginskaya Y.E., Morozova O.V., Lubnin E.N. and etc. // Langmuir. 1997. V.13. P. 4621.
[3] Балышков А. // Электронные компоненты. Украина. 2005. №11/12. С.91.
[4] Zhou W.J., Xu M.W., Zhao D.-D. and etc // Microporous and Mesoporous Materials. 2009. V. 117 P. 55.
[5] Hailiang Wang, Hernan Sanchez Casalongue, Yongye Liang and etc. // J. Am. Chem. Soc. 2010. V. 132. P. 7472.
[6] Манина Т.С. Федорова Н.И., Семенова С.А. и др. // Кокс и химия. 2012. № 3. С. 43.
[7] Патент РФ № 2206394 МПК[7] B01J20/20, C01B31/12. Опубликовано: 20.06.2003.

УДК 546.241

Карбид титана – перспективный материал для металлургии и машиностроения

Гарбузова Алина Константиновна
Ширяева Людмила Сергеевна
Сибирский государственный индустриальный университет
Ширяева Людмила Сергеевна, к.т.н.
kafcmet@sibsiu.ru

Карбид титана TiC – износо- и коррозионностойкий, твердый, химически инертный материал, востребован в различных областях для изготовления твердых сплавов, металлокерамического инструмента, жаропрочных изделий, защитных покрытий металлов. Новые перспективы применения карбида титана открываются при использовании его в наносостоянии: модифицирование сплавов различного состава и назначения.

Целью работы является анализ состояния технологий производства и применения карбида титана, определение основных направлений их развития.

Научный и прикладной интерес к карбиду титана вызван его востребованностью на мировом рынке новых материалов. В связи с этим изучена научно-техническая литература и осуществлен патентный поиск, охватывающие основные физико-химические свойства карбида титана, технологии его производства и применения. Полученные сведения о свойствах TiC представлены в таблице [1].

Сведения о ведущих отечественных и зарубежных производителях TiC позволяют представить следующую классификацию известных способов его получения и основных областей применения (рисунок 1).

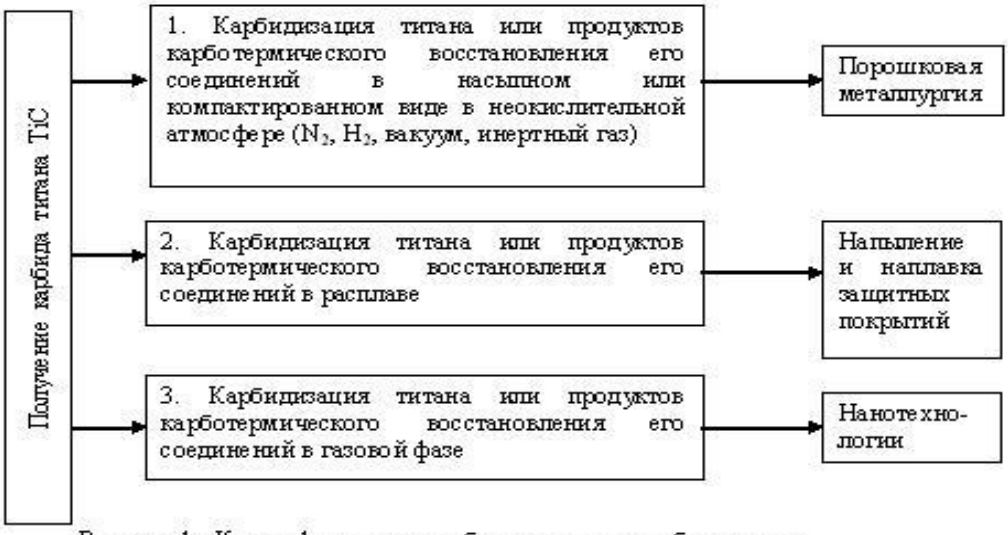


Рисунок 1 - Классификация способов получения карбида титана

Способы получения карбида титана карботермическим восстановлением его соединений в насыпном или компактированном виде в неокислительной атмосфере (N_2, H_2, вакуум, инертный газ) изучались в ниже приведенных работах.

В работе [1] описан способ получение карбида титана из диоксида титана, протекающий в несколько стадий в соответствии с существованием ряда оксидов титана: $TiO_2 \rightarrow Ti_2O_3 \rightarrow TiO \rightarrow TiC$. Последняя стадия процесса осложняется образованием непрерывного ряда твердых растворов TiO – TiC. Производство карбида титана в вакууме из TiO_2 малопроизводительно вследствие сильного газовыделения в процессе восстановления диоксида титана.

В работе А.Г. Макаренко и др. (Самораспространяющийся высокотемпературный синтез карбида и нитрида титана из гранулированной шихты// Заготовительные производства в машиностроении. 2007, №3. С.42-48) предложен способ получения карбида титана по технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза с фильтрацией газов (СВС – ФГ). Для СВС смешиваются порошкообразные реагенты Ti (~100 мкм) и углерод (сажа), из полученной смеси прессуется таблетка пористостью не менее 30%. Горение инициируется вольфрамовой проволокой при пропускании через нее электрического тока. Исходные

реагенты, промежуточные и конечные продукты реакции находятся в конденсированном состоянии. СВС – процесс характеризуется высокой температурой (1773 – 4273К), большой скоростью распространения фронта горения (0,5 – 15 см/с). Большие скорости горения обеспечивают высокую производительность процесса, но использование дорогостоящего титанового порошка и аппаратурное оформление делает процесс затратным.

Способ получения карбида титана путем взаимодействия титановых порошков с сажистым углеродом, описан в патенте 2175988 РФ. Исходную смесь предварительно выдерживают в вакууме при температуре 473 – 673 К в течение 60-120 минут. После этого ее непрерывно подают в реакционную зону аппарата при температуре 1158 – 1273 К. Благодаря такому решению отпадает необходимость в сложной аппаратуре и исключается выделение реакционных газов, что позволяет увеличить производительность в 2-3 раза и снизить стоимость получаемого карбида на 25-30%.

В патенте 2149076 РФ описан способ получения порошков карбида титана, включающий получение сначала частиц оксидного соединения титана с адсорбированным на их поверхности аморфным углеродом и последующее карботермическое восстановление. Для этого в водный раствор сернокислотного титана добавляют ацетиленовую сажу при соотношении Ti^{+4} : $C_{сажа}$ не менее чем 1:0,5, затем при непрерывном активном помешивании добавляют со скоростью $1,6 \cdot 10^{-8}$ - $3,3 \cdot 10^{-8}$ $м^3/с$ водный раствор аммиака, отстаивают образовавшуюся пульпу в течение 10-20 минут, декантируют раствор, фильтруют осадок, промывают водой и сушат при температуре 473-493 К. Способ позволяет получить порошки карбида титана с контролируемым содержанием углерода.

В патенте 2066700 РФ описан способ получения карбида титана, включающий непрерывную подачу шихты из титанового порошка и сажистого углерода в герметичный реактор нагретый до температуры 1273 – 1323 К. При этом соотношение объема порции загружаемой шихты и объема реактора составляет 1: (250-500). Способ позволяет увеличить производительность в 3-4 раза, повысить выход годного материала.

СВС-способ получения карбида титана, описанный в авторском свидетельстве 1570225, включает локальное воспламенение, и высокотемпературное взаимодействие в режиме горения смеси порошков титана и углерода, окруженной оболочкой из пористого материала. С целью повышения выхода карбида титана и улучшения его абразивных свойств, в качестве пористого материала используют кварцевый песок, а локальному воспламенению подвергают инициирующую шихту из порошков титана и углерода, имеющую скорость горения в 1,5-2 раза превышающую скорость горения основной смеси порошков, которую помещают в центр исходной основной смеси. Процесс взаимодействия в режиме горения осуществляют под давлением груза.

Описанные способы обеспечивают получение карбида титана в виде порошка с размером частиц порядка 40 – 60 мкм. Технологические процессы, входящие в первую группу, реализуются в настоящее время такими производителями карбида титана, как ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», ИХТТ УрО РАН.

Карбид титана, полученный карботермическим восстановлением его соединений в насыпном или компактированном виде в неокислительной атмосфере (N_2, H_2, вакуум, инертный газ), в основном применяется в порошковой металлургии. ПАО «Запорожабразив» применяет карбид титана в технологии производства твердых сплавов для обработки стали [2]. К настоящему времени на производственном уровне освоены и успешно используются алюмоматричные композиционные сплавы (АКС), содержащие в качестве армирующей фазы карбид титана TiC. Эффективно применяются АКС для изготовления деталей, работающих в условиях интенсивного износа и повышенных температур, позволяют снизить массу изделий, повысить ресурс работы и мощности машин и агрегатов, создать принципиально новые узлы, детали и конструкции. На ООО «Томскнефтехим» производят износостойкий композиционный материал, который изготавливается методами порошковой металлургии из шихты на основе карбида титана. Область использования – армирование кромок ножей грануляторов нефтехимического оборудования, дисковых пил деревообрабатывающего оборудования, изготовление вставок в трубные ключи буровых установок, активных частей гвоздильных автоматов и др. [4]. В США фирмой «Ferro-TiC» в промышленных масштабах выпускается большая номенклатура карбидосталей торговой марки «Ferrotic» на основе инструментальных, конструкционных, нержавеющих сталей, с содержанием карбида титана до 33 % масс., которая в отожженном состоянии обладает способностью поглощать вибрации. В Германии фирмой «Deutsche Edeltahlwerke GmbH» для аналогичных целей выпускаются карбидостали с карбидом титана, а также с карбонитридом титана в количестве 30 – 34 % масс. торговой марки «Ferrotitanit». Карбонитриды титана в настоящее время как обладающие рядом преимуществ перед карбидом титана используются в качестве основы сплавов для изготовления режущего инструмента, а также для изготовления быстроизнашивающихся деталей, в буровых инструментах и др. Порошки карбида титана используются для приготовления абразивных паст, а также применяются при получении дисперсноупрочненных сплавов, твердосплавного инструмента и изделий [3].

Вторая группа способов получения карбида титана TiC путем карботермического восстановления его соединений в расплаве изучалась в следующих работах.

В работе [1] описан способ получения «псевдоплавленного» карбида титана. Осуществляется нагревание смеси порошка титана с сажей по двуступенчатому режиму: постепенный подъем до температуры 1173 К со скоростью 308 – 313 К/мин, с последующим перемещением образцов в зону с температурой 2323 К, которую они проходят за 25 минут. Расплавленный титан смачивает и пропитывает пористые агломераты сажистого углерода, который активно диффундирует в металле. В процессе синтеза и рекристаллизации карбида титана образуются монолитные зерна карбида размером до 1000 мкм.

Способ получения карбида титана, предложенный С.В.Александровским, описанный в заявке на изобретение 94035156/02, осуществляется путем магниетермического восстановления смеси тетрахлоридов титана и углерода металлическим магнием, предварительно насыщенным 1-2 % водорода с последующей вакуумной сепарацией. Процесс осуществляют в атмосфере водорода, либо смесь хлоридов титана и углерода предварительно насыщают водородом. При осуществлении данного процесса производительность возрастает в 2-2,5 раза, выход годного продукта увеличивается с 75 до 85%. Данная технология внедрена компанией ОАО «АВИСМА титано-магниевый комбинат».

Карбид титана, полученный путем карботермического восстановления его соединений в расплаве, используется главным образом для напыления и наплавки защитных покрытий. Наплавка защитных покрытий позволяет многократно увеличить жизненный цикл детали и изделия в целом. В настоящее время на ЗАО «Новые инструментальные решения» производят монолитный твердосплавный металлорежущий инструмент с наноструктурированным покрытием [4].

Способы получения карбида титана TiC, входящие в третью группу, рассмотрены в ниже представленных работах.

В работе Ю.И. Краснокутского (Получение тугоплавких соединений в плазме. Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1987. 200 с.) предложен способ получения карбида титана, путем взаимодействия хлорида титана $TiCl_4$ с метаном, в качестве плазмообразующего газа используется аргон. Сырье подают в поток плазмы, барботируя через жидкий $TiCl_4$ смесь метана и водорода, мощность плазменной струи 2,4 кВт, температура по центру струи 15600К, а по периметру – 7600 К. Применив глубокую очистку газов от следов влаги и кислорода, удается получить достаточно чистый продукт. На чистоту продукта влияют соотношение водород/метан и мощность плазменной струи. Карбид титана имеет кубическую структуру и получается в виде порошка с размером частиц 10-150 нм, содержащим % масс.: 0,92 свободного углерода; 0,98 кислорода и 19,57 связанного углерода.

В работе И.В. Блинкова (Разработка процессов модифицирования и получения дисперсных материалов в импульсной плазме: автореф. дис. на соиск. учен. степ. доктора технических наук. – М., 2002. 47 с.) описан способ поверхностного модифицирования порошка карбида титана, основанный на воздействии импульсной плазмы. В результате такого высокоинтенсивного энергетического воздействия наблюдается морфологическое изменение поверхности порошка TiC: оплавление поверхности и сфероидизация карбидных частиц, сглаживание поверхности частиц графита и появление лунок травления на поверхности углеродных волокон. В процессе обработки изменяется с 1200 до 800 $м^2$/кг удельная поверхность порошка карбида титана и увеличивается с 1850 до 2200 кг/$м^3$ его насыпная плотность.

В работе В.П. Сабурова и др. (Плазмохимический синтез ультрадисперсных порошков и их применение для модифицирования металлов и сплавов. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. 344с.) описана технология плазменного синтеза карбида титана, реализуемая на лабораторном уровне. Технология предусматривает использование в качестве плазмообразующего газа азота технической чистоты, титансодержащего сырья TiO_2 , восстановителя и карбидизатора - технической пропан-бутановой смеси. Плазменный модуль создан на основе трехструйного прямоточного реактора, комплекса вспомогательного оборудования и схематично представлен на рисунке 2.

Для генерации плазменного потока используются три электродуговых плазмотрона ЭДП-104А, установленные в камере смешения. Технология и оборудование разработаны в 80-х годах XX столетия в рамках КНТП государственного назначения «Сибирь» под руководством академика РАН Жукова М.Ф., внедрены и освоены в условиях экспериментально-опытного производства СО РАН. Реализация предлагаемой технологии обеспечивает получение карбида титана состава, близкого к стехиометрическому, в виде нанопорошков с размером частиц 50-70 нм.

Карбид титана в виде нанодисперсных порошков, полученный путем карботермического восстановления соединений титана в газовой фазе, применяется в нанотехнологиях. Мировое производство нанопорошков распределено неравномерно. Многие страны, такие как Бразилия, Южная Африка, Россия и Австралия, являются крупными производителями сырья, но не производят наночастицы в значительных объемах. Сейчас

только развитые в промышленном отношении страны стали производить наноматериалы в коммерческих количествах. На США приходится более половины производителей нанопорошков, Европейский Союз и Азия производят большую часть остального объема. Объемы производства наноматериалов в России пока не могут быть сравнимы с мощностями стран-лидеров, это, в первую очередь, связано с тем, что разработки в сфере нанотехнологий начались значительно позже, чем в остальных странах, занимающихся нанотехнологиями. Среди зарубежных производителей нанопорошков, можно отметить следующие научно-производственные фирмы, производящие и поставляющие карбид титана: «Plama Chem Gmbh» (Германия) – чистота TiC > 97,0%, размер частиц 20-40 нм; «Neomat Co» (Латвия) - чистота TiC до 99,6%; размер частиц 25-80 нм; «Hefei Kaier Nanotechnology&Development htd. Co» (Китай) – чистота TiC > 99,0%, размер частиц 50 нм; «Nanostructured&Amorphous Materials. Inc.» (США) – размер частиц TiC 80-130 нм, его чистота 98% и размер частиц 40 нм, чистота 99% [4].

Основная область применения нанопорошков карбида титана – модифицирование сплавов, которое дает возможность получать отливки с заранее заданной структурой и стабильными свойствами, способствующими широкому применению литых заготовок в ответственных конструкциях, машинах и механизмах. В работе [5] исследовали введение в алюминиевые деформируемые и литейные сплавы, а также в серый чугун нанопорошков карбонитрида и нитрида титана. Было установлено измельчение структуры литых изделий, повышение уровня характеристик механических свойств, пластичности и износостойкости. При непрерывной подаче модифицирующего прутка в жидкий металл при литье слитков полунепрерывным способом пруток вводили при помощи специально разработанного устройства, которое позволяло регулировать непрерывную подачу прутка из бухты в лунку кристаллизатора со скоростью, обеспечивающей требуемое содержание нанопорошка в слитках. Количество нанопорошка при последующем их введении в различные сплавы, не превышало 0,05%, а расход прутка составлял 20 – 25 кг на 1 т металла.

Сопоставление шлифов поперечного сечения проб показывает, что эффект модифицирования усиливается от прутка из лигатуры Al-Ti до прутка из крупки с нанопорошками (рисунок 3). Модифицирующий пруток отпрессован из гранул сплава Д16 (1), алюминиевой крупки АКП (2), лигатуры Al-2,0%Ti (3). Модифицирующий пруток отпрессован из гранул (Г) или крупки (К) и нанопорошка: 4 – Г+TaN; 5 – Г+BN; 6 – Г+VC; 7 – Г+SiC; 8 – К+SiC; 9 – Г+B_4C; 10 – К+ B_4C; 11 – Г+$Ti_xC_yN_z$; 12 – К+ $Ti_xC_yN_z$; 13 – Г+LaB_6; 14 – К+ LaB_6. Величина макрозерна немодифицированного сплава, мм^2: нефильтрованного – 1,06 мм^2; фильтрованного – 1,67 мм^2

Карбид титана также применяют для нанесения защитных покрытий с использованием вакуумных ионно-плазменных методов напыления. В работе Е.Ф. Романенко (Повышение работоспособности и качества поверхности инструментальных материалов электрофизическими покрытиями и комбинированной обработкой: автореф. дис. на соиск. учен. степ. кандидата технических наук. – Курск, 2011.19 с.) исследовано ионно-плазменное покрытие на основе нитрида и карбида титана. Исследования оценки прочности сцепления ионно-плазменных покрытий методом царапанья установили, что наибольшей адгезионной прочностью обладают многокомпонентные TiCN, а наименьшей – TiC и TiN. Метод плазменного нанесения покрытия на основе карбида титана является одним из самых современных способов обработки поверхности.

Мировое потребление новых материалов развито слабо, за исключением потребления композиционных материалов, уже нашедших широкое применение в авиа- и машиностроении, в 2013 году объем потребления приблизился к 44 млрд.долл. По данным Research.Techart, наиболее развитый коммерческий сегмент российской индустрии - нанопорошки.

Список литературы:

[1] *Кипарисов С.С. , Левинский Ю.В., Петров А.П. Карбид титана: получение, свойства, применение.– М.: Металлургия, 1987. 216 с.*

[2] *Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения: справочник /Под ред. И.М. Федорченко.– Киев: Наукова думка, 1985. 624 с.*

[3] *Электронный каталог России. Режим доступа: http:// www.nbuv.gov.ua /portal/ natural/ Nn/ 2002_2009/ statti/vup25/ 25-1/03. pdf.*

[4] *Электронный каталог России. Режим доступа: http:// www.minpromtorg.gov.ru/ reposit/minprom/state/14/Itogovyj_otchet_o_NIR_NM. pdf.*

[5] *Решетникова С.Н. Применение нанопорошков химических соединений для повышения качества металлоизделий: автореф. дис. на соиск. учен. степ. кандидата технических наук / С.Н. Решетникова: Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2008. 17с.*

УДК 669.046.564:621.785

Разработка конструкции импульсной вихревой топки, использующей в качестве топлива низкосортные угли и отходы углеобогащения

Казимиров Степан Александрович
Багрянцев Виктор Иванович, Бровченко Сергей Алексеевич, Рыбушкин Александр Александрович
Сибирский государственный индустриальный университет
Темлянцев Михаил Викторович, д.т.н., профессор
stepankazimirv@rambler.ru

Кузбасс является одним из основных угледобывающих регионов страны. В настоящее время в Кузбассе накоплено около 3 млрд. т твердых техногенных и бытовых отходов, основной объем которых составляют отходы обогащения угля. Такие значительные объемы именно этих видов отходов связаны с тем, что при реализации действующих на углеобогатительных фабриках технологий в отходах углеобогащения содержание угля может достигать 25 % и более. Большинство отходов углеобогащения и низкосортных углей можно охарактеризовать как высокозольные, окисленные, повышенной влажности, мелкодисперсные. В силу невысокой удельной теплоты сгорания и низкой газопроницаемости угольные отходы такого рода не пригодны для сжигания традиционным способом, например в топках слоевого сжигания. И как следствие такие отходы направляются в отвалы, образуют отчуждение больших полезных территорий для хранения твердых отходов и под санитарно-защитные зоны угледобывающих предприятий.

Многократные попытки ученых разработать на основе отходов углеобогащения новые виды топлива шли в основном по пути окомкования (создания топливных гранул) или брикетирования (создания топливных брикетов) дисперсных материалов. В обоих случаях получаемое топливо ориентировано на сжигание в топках с плотным слоем, которые имеют ряд существенных недостатков: относительно высокий химический и физический недожег, значительные выбросы в атмосферу вредных веществ и др. При окомковании и брикетировании решающую роль играют выбор связующего и технологии, определяющие стоимость и прочностные характеристики получаемого топлива. С теплотехнической точки зрения окомкование и брикетирование по отношению к мелкодисперсному сжиганию являются нежелательными процессами, поскольку, консолидируя дисперсное топливо, они уменьшают его поверхность реагирования, соответственно снижают интенсивность процессов теплогенерации.

Достаточно апробированным направлением является изготовление на основе отходов углеобогащения водоугольного топлива (ВУТ), водоугольных суспензий (ВУС) или кавитационного водоугольного топлива (КаВУТ). ВУТ сжигают по аналогии с жидким топливом с применением специальных форсунок. Вследствие высокой влажности и зольности водоугольные суспензии имеют ограниченную область применения. Их используют в основном как топливо для теплоэнергетических агрегатов, водогрейных и паровых котлов.

ВУТ и КаВУТ имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с пылеугольным топливом. Топливо пожаро- и взрывобезопасно, наличие в его составе воды соответствующим образом влияет на кинетику процессов горения, интенсифицируя ее. Для ВУТ характерны гораздо меньшие, по сравнению со сжиганием топлива в плотном слое, выбросы в атмосферу вредных веществ, в том числе оксидов азота и монооксида углерода. К недостаткам ВУТ, приготовленного по традиционной схеме, обычно относят: сложную и дорогостоящую систему топливоподготовки; необходимость реализации специальных мероприятий по повышению износостойкости форсунок и топливоподводящей системы (высокое содержание твердых частиц в ВУТ приводит к интенсивному износу элементов перекачивающих насосов, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры, а также сопел форсунок); сложность транспортирования на большие расстояния в условиях отрицательных температур и др.

Перспективным направлением является сжигание пылеугольного топлива в открытом факеле или кипящем слое (пузырьковом или циркулирующем). Эти технологии позволяют сжигать мелкодисперсный, не обводненный углеродсодержащий материал. Для них характерна развитая поверхность реагирования топлива, как следствие – интенсификация горения. Движение твердых частиц в газовом потоке способствует его турбулизации и повышению степени черноты, это значительно интенсифицирует процессы конвективного и радиационного теплообмена, снижает химический и механический недожег.

Особенностью сжигания углеродсодержащего топлива в кипящем слое является то, что количество твердых частиц в нем составляет всего 5 – 10 % от общей массы слоя, это делает его своеобразным муфелем, термически инерционным и стабильным. В таких условиях изменение свойств и теплотехнических характеристик топлива в меньшей степени сказывается на работе теплоэнергетического агрегата по сравнению,

например, с плотным слоем. В связи с этим технология кипящего слоя может применяться для сжигания низкосортных топлив и отходов угледобычи и углеобогащения. При использовании такого топлива температура слоя обычно не превышает 800 – 900 °С, это практически исключает образование термических оксидов азота. Для связывания оксидов серы при сжигании высокосернистых углей возможно добавление сорбента (как правило, известняка). В то же время при сжигании пылеугольного топлива в зависимости от условий сжигания могут возникать проблемы с взрыво- и пожаробезопасностью, что требует разработки специальных защитных мероприятий. Особенностью способа является то, что вся зола топлива переходит в продукты сгорания и при отсутствии аппаратов пылеочистки уносится через дымовую трубу в окружающую среду, загрязняя атмосферу. Поэтому при сжигании пылевидного топлива обязательно должны устанавливаться пылеочистные сооружения сухой и/или мокрой очистки газов, что в зависимости от способа очистки удорожает весь технологический процесс. Технология сжигания пылеугольного топлива в кипящем слое весьма чувствительна к фракционному составу частиц. Так при чрезмерно тонком помоле частицы уносятся продуктами сгорания, а при чрезмерно грубом оседают, образуя аналог плотного слоя. Топки для сжигания топлива в кипящем слое имеют достаточно развитое рабочее пространство. При создании котлов большой мощности с кипящим слоем имеются определенные сложности, которые связаны с необходимостью организации равномерной подачи топлива в кипящий слой большой площади. Для таких котлов характерна относительно низкая тепловая нагрузка на единицу площади пода из-за малых скоростей подачи воздуха под решетку, связанных с высоким уносом твердых частиц. Также стоит отметить, что для котельных малой мощности характерен низкий уровень персонала, при этом эксплуатация с кипящим слоем требует глубокого и правильного понимания происходящих сложных технологических процессов (даже при условии их полной автоматизации).

Все представленные выше технологии, с помощью которых возможна утилизация отходов углеобогащения и низкосортных углей, имеют свои недостатки, не позволяющие им получить широкое применение на практике. В связи с этим коллективом ученых и инженеров Сибирского государственного университета разработан агрегат и технологии сжигания углеродсодержащих техногенных отходов угольной промышленности с целью генерации тепловой энергии.

Для сжигания дисперсных углеродсодержащих отходов создан агрегат, основу которого составляет топка внешнего сжигания. Принцип работы топки основан на сжигании смеси воздуха и твердых частиц в потоке высокоинтенсивного газопламенного вихря, вращающегося вокруг горизонтальной оси.

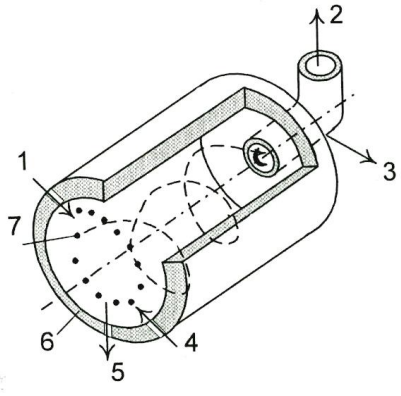
Вихревой способ сжигания обеспечивает максимальное сгорание угольных частиц с использованием механизмов внутренней стабилизации горения, характерных для вихревых топок, высокую степень улавливания золы в пределах топочной камеры. Стабилизация горения в вихревых топках обеспечивается тем, что горячие продукты сгорания направляются в корень факела и этим обеспечивается его надежное воспламенение при сравнительно низкой температуре. Кроме того, за счет тангенциального ввода потоков дутья организовано вихревое течение и перемешивание горячих продуктов сгорания с вводимыми потоками, что обеспечивает наибольшую глубину выгорания топлива и стабильность горения. Активная вихревая аэродинамика, создаваемая тангенциальной подачей угля, используется для глубокого сжигания летучих и продуктов сгорания и подавляет эмиссию вредных веществ благодаря активному перемешиванию. Также благодаря вихревой аэродинамике в несколько раз увеличивается время нахождения твердых частиц в зоне горения, что снижает вредные выбросы и повышает полноту сгорания топлива.

Поскольку теплотворная способность отходов углеобогащения значительно ниже, чем у традиционных видов топлива, в тепловой установке процессы сжигания, генерации тепла и нагрева теплоносителя разделены: сжигание реализовано в отдельной топке, теплообменник вынесен за пределы топочного объема как самостоятельный агрегат. В пользу такого решения служит то обстоятельство, что значительная часть отходов углеобогащения имеет высокое содержание золы, доходящее в некоторых случаях до 40 %. В связи с этим теплообменная часть агрегата должна быть приспособлена к большим потокам (расходам) твердого материала. Здесь же конструктивно решается вопрос улавливания золы, которая находится в пылевидном состоянии. Конструкция разработанной цилиндрической вихревой топки схематично представлена на (*рис. 1*).

В торцевой стенке топки в нижней части выполнено окно для розжига и удаления золы. Дисперсное топливо подается в топку шнековым питателем. Регулирование его расхода выполняется при помощи частотного преобразователя. Диапазон изменения частоты 10 – 50 Гц.

Топливо в топку подается потоком воздуха из вихревой мельницы. Закрученный газовый поток создается неподвижными лопатками закручивающего аппарата при прохождении через них потока дутьевого воздуха. Дутье обеспечивает специальный напорный вентилятор. С целью повышения КПД топки и сокращения расхода топлива предусмотрен подогрев воздушного дутья до 100 °С. Потоки смеси воздуха и твердых частиц

направлены в одну сторону. Высокая интенсивность тепло- и массообменных процессов в системе газ – твердое топливо обеспечивает высокие скорости горения с эффективностью сжигания не менее 95 %.



1 – подача дисперсного топлива шнековым питателем; 2 – отбор продуктов сгорания и подача в теплообменный аппарат; 3 – удаление золы мелкой фракции; 4 – подача вентиляторного воздуха; 5 – удаление золы крупной фракции; 6 – огнеупорная футеровка; 7 – траектория движения частиц топлива и золы

Рис. 1 Конструкция разработанной топки (половина сечения)

Схема экспериментальной установки сжигания отходов углеобогащения и низкосортных углей в вихревой топке показана на *(рис. 2)*.

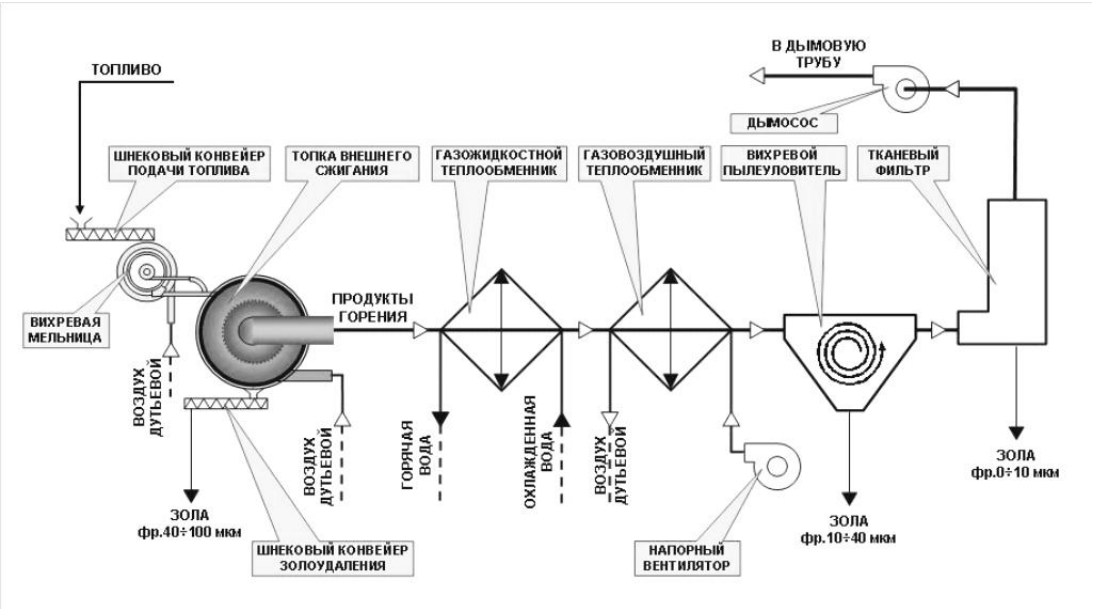


Рис. 2 Схема экспериментальной установки сжигания отходов углеобогащения и низкосортных углей в вихревой топке

Продукты сгорания с температурой более 1000 °С эвакуируются из топки по двум газоходам, расположенным с торцов топки. С продуктами сгорания из топки во взвешенном состоянии удаляется мелкая (летучая) зола (фракции до 40 мкм). Ее доля в общей массе золы составляет до 70 %. Более крупная зола (фракции 40 – 100 мкм) концентрируется по периферии вихревого потока и удаляется через щелевой канал по специальным течкам на шнековый конвейер золоудаления в узел утилизации золы.

Основные требования к топливу при сжигании отходов углеобогащения и низкосортных углей следующие: гранулометрический состав представлен фракцией 0 – 10 мм (содержание фракции 0 – 5 мм не менее 70 %), влажность и зольность на рабочую массу не более 17 и 45 % соответственно, выход летучих не менее 11 %; низшая теплота сгорания не менее 4000 – 5200 ккал/кг (16,6 – 21,6 МДж/кг).

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки на выполнение СибГИУ научно-исследовательской работы № 2555.

УДК 669.184.244.66:669.184.235.18

Формирование магнезиальных шлаков для повышения стойкости футеровки кислородных конвертеров

Калиногорский Андрей Николаевич
Сибирский государственный индустриальный университет
Протопопов Евгений Валентинович, д.т.н.
kalinogorsky@mail.ru

Кислородно-конвертерный процесс благодаря технологической гибкости и высокой производительности занимает ведущую роль в структуре сталеплавильного производства. Тепловая работа конвертеров, их производительность, качество и себестоимость стали во многом определяется стойкостью футеровки и, соответственно, эффективностью ее горячих ремонтов, важной составляющей которых является нанесение шлакового гарнисажа [1].

Для повышения эффективности рассматриваемой технологии в настоящее время широко используются высокомагнезиальные флюсы как в течение продувки металла, так и для модифицирования шлака при его раздувке. Это позволяет повысить содержание MgO в конвертерном шлаке, снизить его агрессивное воздействие на футеровку и получить надежное защитное покрытие [2, 3].

Однако, для повышения износоустойчивости гарнисажа недостаточно идти только по пути увеличения концентрации MgO в шлаке. Необходимо формирование конечного шлака с рациональным соотношением высоко- и низкотемпературных фаз и, соответственно, изменение параметров шлакового режима конвертерной плавки [2, 3].

В настоящей работе с целью совершенствования технологии нанесения шлакового гарнисажа на футеровку кислородных конвертеров исследовали минеральный состав, текстурно-структурные, кристаллохимические и кристаллофизические особенности промежуточных, конечных и гарнисажных шлаков[1].

Технология выплавки стали в 350-т конвертерах ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» предусматривает формирование шлака за счет присадки извести, содержащей не менее 88,5 % CaO, алюминиевой выбойки с содержанием 50 % C, 35 % CaF_2, 12 % Al_2O_3 и высокомагнезиального флюса ФОМИ с содержанием не менее 66 % MgO. Присадку ФОМИ в конвертер (в среднем 14,8 кг/т) выполняют вместе с известью в завалку на металлический лом до его нагрева, для ускорения растворения флюса и наведения шлака. Раздувку шлака на футеровку агрегата осуществляют струями азота через кислородную фурму.

Установлено, что для химического состава конвертерного шлака (12 – 14 % SiO_2, 34 – 42 % CaO, 27 – 30 % FeO, 12 – 13 % MgO, 4,0 – 4,5 % MnO, 1,9 – 2,5 % Al_2O_3, 0,08 – 0,1 % S, 1,34 – 1,54 % P_2O_5) основные минеральные составляющие: периклазиды (40 – 45%), оливины (35 – 40%), шпинелиды (около 6%), ферриты кальция (8 – 12%) и пироксены (около 5%).

Для исследования особенностей формирования шлака с использованием ФОМИ были проведены опытные плавки с промежуточными повалками при выплавке низко- и среднеуглеродистых марок стали. Химический анализ отобранных проб шлака показал, что при использовании флюса растворение извести протекает медленнее: содержание CaO в течение всей продувки на 5 – 10 % ниже обычных значений, при этом наблюдается быстрое увеличение содержания MgO в шлаке при его повышенной окисленности. Применение магнезиального флюса также приводит к снижению рафинирующей способности шлака. В шлаке на протяжении всего периода продувки присутствует твердая фаза, и количество ее увеличивается к окончанию операции. Последняя представлена нерастворившимися зернами извести, флюса ФОМИ и тугоплавкими минералами: периклазидами, шпинелидами и кальциооливином.

Минераграфические исследования проводили в поляризованном отраженном свете на исследовательском металлографическом микроскопе МИМ-8-М, МИМ-10 и микроскопе поляризационном рабочем проходящего и отраженного света с цифровой камерой OLYMPUS E 420 ЛабоПол-2 РПО вариант 2.

Минеральный состав рассчитывали по данным химического анализа с учетом результатов минераграфических исследований опытных образцов шлака. В повалочных пробах шлака зафиксированы скопления крупных зерен периклазидов, состоящих из двух изоморфных рядов: периклаза и извести. Ниже представлены расчетные химические формулы периклазидов опытных образцов шлака, где коэффициент у каждого катиона показывает его содержание в долях единицы:

[1] Исследования выполнены под руководством к.г-м.н., профессора Пермякова А.А.

1) $(Mg_{0,42}Mn_{0,32}Ca_{0,13}Fe_{0,13})O$, при этом встречаются магнезиовюстит $(Mg_{0,78}Fe_{0,20}Ca_{0,01}Mn_{0,01})O$ и кальциоманганозит $(Mn_{0,58}Ca_{0,37}Mg_{0,03}\ Fe_{0,02})O$;

2) $(Ca_{0,67}Fe_{0,12}Mn_{0,12}Mg_{0,09})O$;

3) $(Ca_{0,57}Mg_{0,27}Fe_{0,08}Mn_{0,08})O$;

4) $(Ca_{0,59}Mg_{0,35}Mn_{0,04}Fe_{0,02})O$, при этом установлены магнезиовюстит $(Mg_{0,90}\ Fe_{0,07}Ca_{0,03})O$, а кальцоксид $(Ca_{0,\ 87}Mn_{0,07}Mg_{0,04}Fe_{0,02})O$.

Минеральный состав опытных образцов шлака (1, 2, 3 и 4), отобранных, соответственно, на 4-й, 12-й минутах, по окончанию продувки и после окончания операции нанесения гарнисажа характерной конвертерной плавки с использованием флюса приведен в таблице:

Минерал (соединение)	$T_{пл}$, °C	Содержание минерала в образце, %			
		1	2	3	4
Периклазиды					
Периклаз MgO	2800	3,97	1,91	11,45	20,29
Кальцоксид CaO	2570	1,2	14,44	25,05	34,04
Вюстит FeO	1370	1,23	2,67	3,63	1,01
Манганозит MnO	1850	2,94	2,51	3,49	2,61
Шпинелиды					
Шпинель $MgAl_2O_4$	2135	1,29	1,4	0,82	0,25
Галаксит $MnAl_2O_4$	1870	1,29	0,47	0,27	0,11
Герценит $FeAl_2O_4$	1750	1,29	0,47	0,27	0,44
Якобсит $MnFe_2O_4$	1500	1,94	1,48	0,81	0,37
Магнезиоферрит $MgFe_2O_4$	1810	0,65	3,69	2,73	2,39
Магнетит $FeFe_2O_4$	1592	1,37	1,18	0,81	1,56
Маггемит γ-Fe_2O_3		0,69	3,04	0,26	0,23
Оливины					
Кальциооливин Ca_2SiO_4	2130	29,79	26,49	22,64	8,56
Форстерит Mg_2SiO_4	1890	14,9	15,89	9,28	6,95
Фаялит Fe_2SiO_4	1205	7,45	5,89	2,91	4,55
Тефроит Mn_2SiO_4	1345	7,45	5,89	2,83	1,07
Витлокит $Ca_5(PO_4)_3$	1720	1,51	0,99	0,91	0,61
Пироксены					
Волластонит $CaSiO_3$	1540	-	0,39	-	2,85
Пироксен $(Mg,Fe,Mn,Ca)_2Si_2O_6$	1500	8,68	0,39	-	2,23
Ферриты кальция					
Браунмиллерит $(Ca,Mg)_2(Al,Fe)_2O_5$	1415	-	9,36	6,21	5,23
Двукальциевый феррит $Ca_2Fe_2O_5$	1400	10,81	-	5,24	4,41
Ольдгамит CaS		0,25	0,26	0,45	0,25

Выделение реликтового периклаза и кальцоксида наблюдали во всех опытных образцах. Их наличие свидетельствует о том, что большая часть этих тугоплавких минералов, оплавляясь с периферии, прошла стадию перекристаллизации с уплотнением внутренних объемов периклаза и кальцоксида. Таким образом, конвертерный шлак в течение продувки имеет гетерогенный состав, где тугоплавкие частицы периклаза и извести находятся в расплаве более легкоплавких составляющих. Иногда содержание твердофазных включений увеличивается за счет кристаллизации тугоплавкого кальциооливина.

Кристаллизация минералов на этих реликтовых центрах увеличивает содержание в шлаке твердофазных частиц и способствует загущению шлака. Вновь образованные слои магнезиовюстита, нарастая на зерна периклаза, обладают более низкой температурой кристаллизации за счет наличия в них изоморфных легкоплавких примесей и образуют концентрически-зональную структуру, причем при большом увеличении микроскопа отчетливо видно, что внутренние, первые слои, обладающие более низкой отражательной способностью, представлены периклазом со сравнительно небольшим содержанием легкоплавкого вюстита. Внешняя зона периклазидов всегда обладает высоким отражением, и на эту зону, как правило, нарастают еще и

шпинелиды, причем на первой стадии их кристаллизации они представляют собой изодиморфную смесь магнезиовюстита со шпинелидами.

Содержание оливинов в опытных образцах шлака последовательно уменьшается от 61,09 % до 21,73 %, при этом они имеют сложный переменный состав, обусловленный совершенной изоморфной смесимостью оливиновых компонентов. Наиболее тугоплавкими являются кальциооливин, температура плавления которого составляет 2130 ºС, и форстерит с температурой плавления 1890 ºС, а наиболее легкоплавким – фаялит с температурой плавления 1205 ºС.

В первом опытном образце отмечается наиболее высокое содержание оливинов, обогащенных легкоплавкими компонентами, поэтому значительная их часть находится в расплавленном состоянии. В расплаве отмечается и сравнительно большое количество кристаллов кальциооливина (α□Ca2SiO4), среди которых эпизодически встречается мервинит (Ca3Mg(SiO4)2), имеющий температуру плавления 1598 ºС, который, очевидно, образуется при снижении температуры конвертерной ванны. Установлено, что кристаллы кальциооливина растут в течение всего периода продувки металла, при этом количество их генераций соответствует числу присадок извести (рис.).

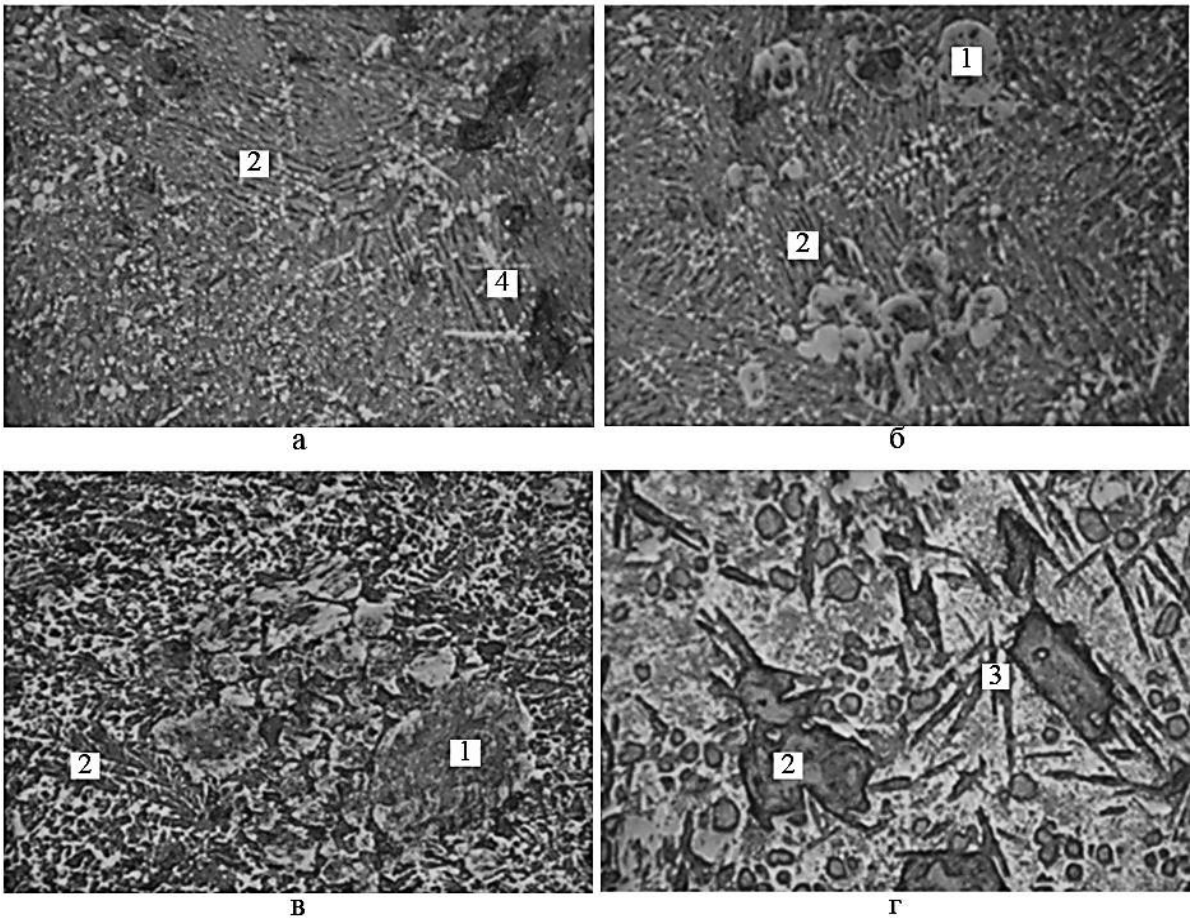


рис. Микроструктура образца шлака, отобранного на 4-ой (а), 12-ой (б) минутах, по окончанию продувки (в), после нанесения гарнисажа (г):
1 – периклазиды; 2 – оливины; 3 – пироксены; 4 - шпинелиды. ×200

Шпинелиды в шлаке обычно находятся в расплавленном состоянии, и только в исключительных случаях при снижения температуры или увеличении содержания магния и глинозема могут встречаться в твердом кристаллическом состоянии. В опытных образцах шлака шпинелиды играют второстепенное значение вследствие их незначительного содержания (5,35% – 11,74 %). Необходимо отметить, что шпинелиды шлака отличаются очень сложным переменным составом: наиболее тугоплавкой составляющей является шпинель с температурой плавления 2135 ºС, наиболее легкоплавкими – маггемит, а также вюстит, изоморфно входящий в структуру шпинелидов.

Пироксены в опытных образцах шлаке находятся в расплавленном состоянии, поскольку последние кристаллизуются только при полном затвердевании шлака. В шлаке фиксировали в основном диопсид

($CaMgSi_2O_6$), содержащий изоморфную примесь Fe, Mn и Al. Иногда встречали псевдоволластонит ($CaSiO_3$) в виде тонких игольчатых или пластинчатых кристаллов.

Выявленные ферриты кальция также относятся к наиболее легкоплавкой составляющей конвертерного шлака. Они представлены в основном двукальциевым ферритом ($Ca_2Fe_2O_5$), содержащим изоморфные примеси разных компонентов. В отдельных микрообъемах фиксировали браунмиллерит ($Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$). Содержание ферритов кальция в шлаке составляет около 10 %. Ферриты располагаются в интерстициях между хорошо закристаллизованными тугоплавкими минералами. Следовательно, форма зерен ферритов кальция ксеноморфная, а распределение их в объеме шлака равномерное, в виде отдельных скоплений.

Необходимо отметить, что текстура обломков гарнисажного шлака (образец 4) имеет некоторые особенности. Во первых, обломки шлака довольно массивные, а, во вторых, они представляют собой нагромождение ошлакованных тугоплавких частиц дополнительно присаженного флюса. При этом микроструктура гарнисажного шлака (рис.) имеет значительно больше крупных тугоплавких кристаллов кальциооливина и периклазидов, которые вместе с нерастворившимися зернами периклаза и извести образуют каркасную структуру и формируют гарнисаж за счет затвердевания шлакового расплава на поверхности футеровки вследствие отвода тепла через нее. При этом кристаллы кальциооливина растут в течение всего периода продувки, причем, чем раньше они были образованы, тем больших размеров достигают к моменту наведения шлакового гарнисажа.

Повышение износоустойчивости защитного покрытия безусловно требует увеличения в шлаке количества крупных кристаллов кальциооливина. Для раннего формирования кристаллов последнего, необходимо обеспечить ускоренное растворение извести в начале продувки конвертерной ванны. Только после ошлакования расплавом основного количества извести (не ранее 4 – 5 минуты продувки), рекомендуется присаживать магнезиальные материалы. При этом необходимо поддерживать повышенную окисленность шлака, чтобы ускорить процесс растворения флюса и не допустить перекристаллизацию периклаза.

Список публикаций:
[1] Петракова Т.М., Иванова И.М. // Черная металлургия. 2014. № 1. С. 6 – 9.
[2] Раздув шлака в кислородном конвертере емкостью 300 т на фирме «Bao Steel» и кристаллографическая структура шлака // Новости черной металлургии за рубежом. 2001. № 2. С. 48-49.
[3] Бабенко А.А., Кривых Л.Ю., Мухранов Н.В. и др. Фазовый состав конвертерных магнезиальных шлаков и технологические приемы повышения износоустойчивости формируемого на футеровке гарнисажа. // Известия вузов. Черная металлургия. 2012. №2. С. 37 – 40

УДК 544.653.1

Электрохимический синтез наноразмерных тонкопленочных структур на основе меди и металлов подгруппы железа

Кубылинская Аэлита Андреевна
Иванова Наталья Владимировна
Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН
Захаров Ю.А. член-корр. РАН
aelita.91@mail.ru

Одним из перспективных направлений использования различных видов углеродных материалов, как компактных, так и обладающих высокоразвитой поверхностью, является создание на их основе металл-углеродных композитов, которые находят свое применение в качестве катализаторов химических и электрохимических реакций, а также при функционировании источников хранения заряда и магнитной информации. Несмотря на удачное сочетание таких свойств углеродных материалов как значительная электропроводность, химическая стойкость, низкая активность в побочных реакциях выделения кислорода и водорода, электролитические методы нанесения металлов на углеродные подложки разработаны сравнительно мало. Это связано, в первую очередь с энергетическими трудностями, возникающими при формировании активных центров, необходимых для формирования зародышей новой фазы при катодном восстановлении металла на инертную поверхность электрода.

Целью настоящей работы явилось исследование процессов электролитического осаждения тонкопленочных структур на основе меди и металлов подгруппы железа индивидуально и в составе двойных

систем. В качестве методов исследования использовались различные варианты вольтамперометрии в сочетании с электронной микроскопией. Подложками для электроосаждения являлись: стеклоуглерод, импрегнированный графит, а также пасты на основе пористых углеродных материалов.

Первый этап работы заключался в выборе оптимального по составу электролита, обеспечивающего протекание катодных процессов с необходимыми скоростями. Рассмотрены различные варианты комплексообразующих и простых солевых сред. Показано, что наилучшие результаты обеспечивают либо щелочные буферные аммиачные (Co, Cu – Ni) и виннокислые (Fe–Ni), либо кислые сульфатные и хлоридные (Fe–Co) электролиты. В этих средах проведено изучение процессов электролитического сплавообразования в указанных системах, на основании закономерностей изменения параметров пиков анодного окисления, установленных при варьировании условий синтеза.

В качестве характерной особенности всех рассмотренных систем, за исключением системы никель-медь, следует отметить формирование суммарного пика на вольтамперной кривой, отвечающего равномерному окислению фазы сплава типа твердого раствора, причем установлено, что потенциал данного пика явным образом связан с соотношением концентраций ионов металлов. Иные результаты получены при исследовании системы никель-медь: в этом случае нельзя говорить о равномерном окислении сплава постоянного состава - процесс распадается на несколько пиков, соответствующих, по-видимому, селективному разрушению различных фаз в составе одной двойной системы.

Рассмотрены системы следующего состава: Co-Ni; Fe-Ni; Fe-Co; Cu-Ni. Осуществлялся различный порядок введения компонентов системы, проведен подбор фонового электролита, который обеспечил линейную зависимость силы тока от концентрации каждого компонента системы. Показано, что наилучшие результаты обеспечивают либо щелочные буферные аммиачные (Co, Cu – Ni) и виннокислые (Fe–Ni), либо кислые сульфатные и хлоридные (Fe–Co) электролиты. В этих средах проведено изучение процессов электролитического сплавообразования в указанных системах, на основании закономерностей изменения параметров пиков анодного окисления, установленных при варьировании условий синтеза. В качестве характерной особенности всех рассмотренных систем, за исключением системы никель-медь, следует отметить формирование суммарного пика на вольтамперной кривой, отвечающего равномерному окислению фазы сплава типа твердого раствора, причем установлено, что потенциал данного пика явным образом связан с соотношением концентраций ионов металлов. Иные результаты получены при исследовании системы никель-медь: в этом случае нельзя говорить о равномерном окислении сплава постоянного состава - процесс распадается на несколько пиков, соответствующих, по-видимому, селективному разрушению различных фаз в составе одной двойной системы

УДК 546.59.26:54.05

Наноструктурированные композиты на основе золота и мезопористых углеродных материаллов

Павелко Нина Витальевна
Сименюк Галина Юрьевна
Кемеровский государственный университет
Захаров Юрий Александрович, чл.-корр. РАН
n-pavelko-n2013@yandex.ru

Одним из перспективных направлений материаловедения является разработка способов получения химически чистых наноструктурированых металл-углеродных композитов (НМУК), обладающих пространственно-постоянной морфологией, а также высокими удельной поверхностью и пористостью. В таких регулярных по составу и структуре системах должны наиболее отчетливо проявлятся сочетания особенностей оптических, каталитических, электрофизических и электрохимических свойств компонентов (металлов и углеродных матриц) в наноразмерном состоянии, что должно расширить диапазон функциональных характеристик и спектр областей применения материалов на их основе. НМУК уже находят применение при создании электродных материалов и катализаторов различных химических процессов. Актуально создание золотосодержащих композитов, так как золото способно образовывать тончайшие, устойчивые к окислению электропроводящие пленки на поверхности субстратов (графита, графена, углеродных волокон, а также оксидных матрицах, особенно мезопористых), обладающие уникальными оптическими, каталитическими и др. свойствами.

Химические методы получения золотосодержащих НМУК, основанные на жидкофазном восстановлении прекурсоров наиболее перспективны, т.к. в отличие от физических и пиролитических методов не требуют сложного оборудования и больших энергозатрат и позволяют получить более чистые, плотные, равномерные по толщине золотые пленки на различных поверхностях при взаимодействии растворов соединений золота и различных восстановителей. При этом возможны различные способы образования композитов.

Настоящая работа посвящена получению НМУК Au/C методом капельной пропитки (по влагоемкости) высокопористых углеродных матриц (ВПУМ) водным раствором тетрахлороаурата (III) водорода, с последующим его востановлением матрицами при температуре 60-70 °С до металлического золота в порах углеродных матриц, а также рассмотрению структурно-морфологических свойств продуктов.

В качестве высокопористых углеродных материалов (ВПУМ) использовали «Carbonizat»[1] и«Kemerit®» [2], разрабатываемые и получаемые в ИУХМ СО РАН, г. Кемерово и имеющие развитую структуру мезо- и микропор.

Исследование продуктов проводили комплексом различных методов РФА, МУР, РФЭС, ПЭМ, АСМ, ЭПР, БЭТ и др.

Показано, что при восстановлении растворов $HAuCl_4$ ВПУМ без использования дополнительных восстанавливающих веществ эффективно формируются регулярно оформленные, достаточно чистые (содержание примесей определяется матрицей) НМУК в результате декорирования внешней поверхности и поверхности пор углеродных материалов тончайшими частицами золота столбчатой формы. Предположительно в ходе декорирования мезопор наночастицами золота происходит уменьшение размера мезопор до микропор.

В ходе исследований пористой структуры и дисперсионных характеристик нанокомпозитов установлено, что размеры кристаллитов золота соответствуют размерам пор матрицы. Согласно данным РФА, МУР и БЭТ показано, что при низких концентрациях золота возможно образование вблизи пленочных структур.

В работе также показано, что изменения удельной поверхности и размеров пор композитов на основе преимущественно мезопористой матрицы «Kemerit» менее выражены, по сравнению анологичными эффектами в НМУК на основе микропористой матрицей «Carbonizat».

Данные материалы вследствие высокой удельной поверхности, развитой структуры мезо- и микропор и равномерного распределения частиц золота по матрице представляют интерес в качестве катализаторов различных процессов и электродов суперконденсаторов.

Список публикаций:
[1] Манина, Т.С. //Кокс и химия. № 03. 2012. С. 43–46.
[2] Самаров, А.В. //Кокс и химии. № 09. 2012. С. 29-34.

УДК 669.046.564:621.785

Кинетика окисления рессорно-пружинной стали марки 60С2ХА при нагреве под обработку давлением

Слажнева Ксения Сергеевна
Дзюба Антон Юрьевич, Уманский Александр Александрович, Темлянцев Николай Викторович
Сибирский государственный индустриальный университет
Темлянцев Михаил Викторович, д.т.н., профессор
ksanaslazhneva92@mail.ru

Круглый прокат для изготовления пружин различного назначения получают посредством горячей прокатки непрерывнолитых заготовок. Нагрев металла до температур порядка 1200 °С осуществляют в методических печах. Высокотемпературный нагрев сопровождается окислением металла и образованием на его поверхности окалины, представляющей собой смесь оксидов железа FeO, Fe_2O_3 и Fe_3O_4 и других легирующих элементов стали. Помимо безвозвратных потерь металла, окалинообразование может приводить к снижению качества поверхности, дефектам проката по вкатанной окалине. При разработки технологии нагрева и назначении температурных режимов, обеспечивающих металлосберегающий нагрев необходимы сведения о кинетике окисления стали. Поскольку точные аналитические решения для нахождения зависимости

интенсивности окисления сталей различного химического состава отсутствуют единственным путем получения таких зависимостей является эмпирический. В связи с этим получение новой информации о кинетике высокотемпературного окисления пружинных сталей актуально и имеет большое практическое значение.

Исследованию кинетики высокотемпературного окисления рессорно-пружинных сталей марок 65Г и 60С2 посвящено достаточно много работ, однако для стали марки 60С2ХА с повышенным содержанием хрома данные по влиянию температурно-временного фактора на кинетику окисления (угар) фактически отсутствуют.

В настоящей работе проведено исследование кинетики высокотемпературного окисления стали марки 60С2ХА следующего химического состава, %: 0,576 C; 1,439 Si; 0,66 Mn; 0,736 Cr; 0,024 Ni; 0,031 Cu; 0,004 S; 0,008 P. При проведении лабораторных экспериментов использовали три вида образцов: цилиндрические диаметром 11 – 13 мм и длиной 20 – 30 мм массой 16 – 27 г (для определения обезуглероживания и угара по убыли массы), 3×3×6 мм (для определения угара на дериватографе по методу непрерывной регистрации увеличения массы образца во времени) и 4×4×10 мм (для определения температуры плавления окалины). Образцы вырезали из отрезков (стержней) круглого проката диаметром 14 мм. Перед вырезкой образцов стержни отжигали и обтачивали на токарном станке с целью полного удаления обезуглероженного слоя.

При проведении лабораторных экспериментов нагрев образцов проводили в электрической печи сопротивления СУОЛ-0,25.1/12,5-И1 с нагревателями из карбида кремния в атмосфере воздуха.

При проведении исследований кинетики окисления стали использовали дискретный гравиметрический метод, основанный на убыли массы образцов, которые нагревали до температур 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200 и 1250 °С и выдерживали при постоянной температуре в течение 5, 15 и 25 мин. Время разогрева образцов от 20 °С до температуры выдержки составляло 3 – 5 мин, причем в области температур ниже начала интенсивного окисления (до 800 °С) – порядка 3 мин. При выдержке температура образцов менялась в пределах ±5 – 10 °С.

Температуру образцов измеряли хромель-алюмелевой термопарой. Термопару устанавливали в высверленное в центре образца отверстие диаметром 3,2 мм и глубиной 12 мм. Температуры образца фиксировали многоканальным программным регулятором температур «Термодат 19Е2».

До и после опытов геометрические размеры образцов измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм, массу определяли на весах Vibra AF-220CE с точностью до 0,1 мг. Для удаления окалины с поверхности образцы подвергали травлению в подогретом до 40 – 60 °С 10 %-ном растворе серной кислоты с добавлением 0,1 г/л тиомочевины.

При обработке экспериментальных данных считали, что зависимость угара (или толщины окисленного слоя) от времени подчиняется закону квадратного корня, который отражает диффузионный механизм окалинообразования.

Дополнительно проведена серия экспериментов по дифференциально-термическому анализу образцов при помощи термоанализатора LABSYS. Эксперименты проводили в атмосфере воздуха. Применение термоанализатора позволило непрерывно фиксировать массу образца и тепловые эффекты, вызванные окислением железа и легирующих элементов.

При определении температур плавления печной окалины для более точного измерения температуры образцы крепили непосредственно к спаю термопары. Начало плавления окалины фиксировали визуально через окно печи.

На (*рис. 1*) представлена зависимость логарифма константы скорости окисления от температуры. Для прогнозных расчетов угара получено соотношение, позволяющее определить угар в зависимости от температуры и времени нагрева:

$$У=348{,}6 \cdot \exp(-12660/T) \cdot \sqrt{\tau}$$

Анализ результатов исследований кинетики окисления на дериватографе показывает, что присутствуют два пика на кривой теплового состояния. Один соответствует началу интенсификации угара после перехода стали в аустенитное состояние и образования вюстита и второй интенсификации угара в области температур порядка 1000 °С. Данные исследований угара с помощью гравиметрического метода по потере массы и на дериватографе согласуются между собой.

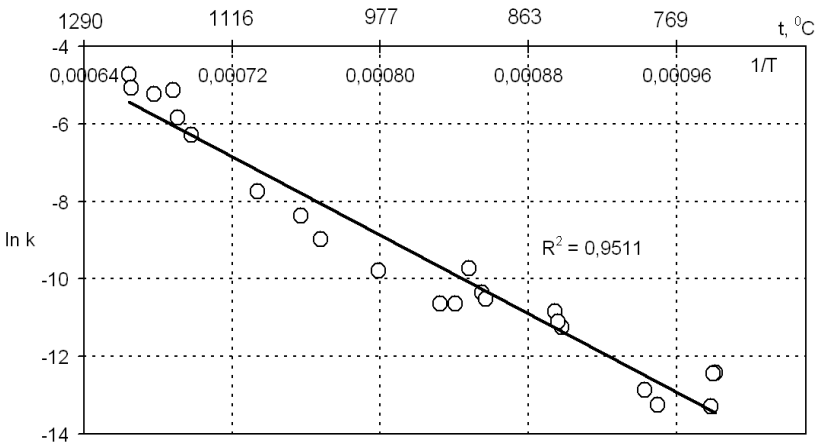


рис. 1 Зависимость логарифма константы скорости окисления от температуры

Анализ результатов исследований температуры плавления окалины показывает, что для окалины, образующейся на стали 60С2ХА, появление первых жидкофазных участков происходит при температурах 1270 – 1280 °С. Оплавление окалины, сопровождающееся ее стеканием с поверхности металла, начинается при температурах 1300 °С. По сравнению с температурой начала плавления окалины стали 60С2, которая составляет 1229 – 1251 °С температура начала плавления окалины стали марки 60С2ХА выше, это связано с более высоким содержанием хрома, который повышает температуру плавления окалины в среднем на 2 °С на каждые 0,1 % его содержания в стали. Результаты рентгеноспектрального анализа окалины показывают, что она содержит, %: 1,66 Si; 0,70 Mn и 0,67 Cr.

Исследование микроструктуры поверхностных слоев металла показало, что при температурах 1175 °С и выше на поверхности металла наблюдается образование смешанной зоны толщиной 0,030 – 0,045 мм (*рис. 2*), представляющей собой полностью обезуглероженную сталь (феррит) и оксиды. Наличие такой зоны способствует формированию сталагмитообразного вида поверхности раздела окалина – сталь, для которого характерно наиболее проблемное отделение окалины от металла. Это может стать причиной образования дефектов поверхности, связанных со вкатанной окалиной. В связи с этим при таких температурах нагрева на стане необходимо обеспечивать надежную работу системы удаления окалины.

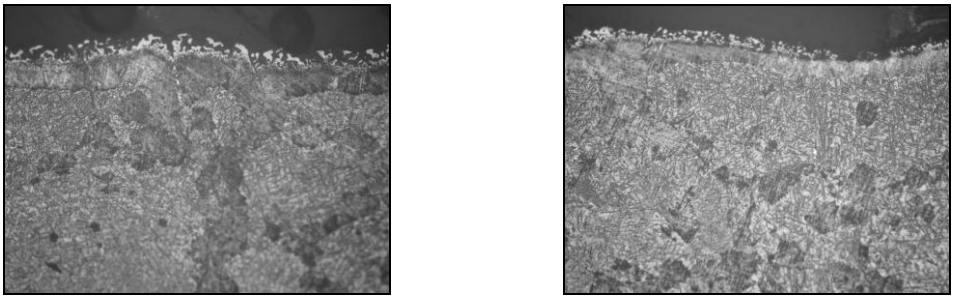


рис.2 Микроструктуры поверхностных слоев образцов ×400

УДК: 546.742:54.052

Получение композитных материалов на основе пористого углеродного носителя и гидроксида никеля

Федорова Наталья Михайловна
Додонов Вадим Георгиевич, Пугачев Валерий Михайлович, Захаров Юрий Александрович
Кемеровский государственный университет
sinteznf42@mai.ru

Наноструктурированные композиты относятся к числу наиболее перспективных материалов современной электроники, в частности для разработки высокоэффективных электродов суперконденсаторов

(ионистров). Изучение физико-химии процессов синтеза наноматериалов, являющихся составной частью композита, совершенствование на этой основе способов получения наноразмерных материалов (НРМ) с заданными свойствами, а также формирование наноструктурированных композитов, наполненных оксидами и гидроксидами металлов, являются основой создания новых систем накопления и хранения электроэнергии в низковольтной электронике. Одним из обладающих наибольшими достоинствами методом получения НРМ с заданными свойствами является синтез их жидкофазной химической реакцией осаждения прекурсоров на угольной матрице.

Для приготовления наноструктурированного композита на основе азида никеля, предназначенного для получения порошковых электродов, использовались угольная матрица «Карбонизат-3», разработанная и запатентованная ИУХИМ СО РАН, угольная матрица «Кемерит-8» и водный раствор азида никеля.

Азид никеля получали по обменной реакции между водными растворами $NiCl_2$ (0.5–2 М) и NaN_3 (1–4 М). Навеску матрицы пропитывали в течение часа при комнатной температуре водным раствором $Ni(N_3)_2$, при этом концентрацию азида никеля подбирали так, чтобы обеспечить требуемое начальное содержание $Ni(OH)_2$ в НК, а превышение объема раствора над объемом угольной матрицы было не более 15%. Полученную суспензию отфильтровывали на бумажном фильтре под вакуумом и промывали малыми количествами спирта и воды для удаления солей из внепорового пространства (в основном NaCl), затем сушили под вакуумом при 25 °С до постоянного веса. Полученный порошок пропитывали 0.6 М раствором NaOH в течение 0.5 часа при 90 °С для осаждения $Ni(OH)_2$. Гидроксид натрия брался в сверхстехиометричном количестве.

После промывки дистиллированной водой до нейтральной реакции полученный композит сушили в термошкафу до постоянного веса.

Состав полученных композитов приведен в таблице

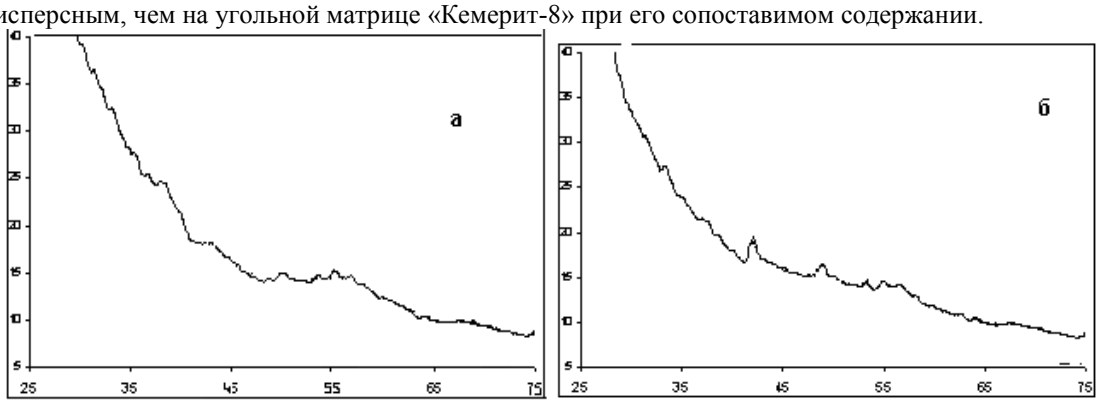
Образец	Матрица	Маркировка матрицы	ω1 - расчетное содержание $Ni(OH)_2$, масс%
NiГ/С3-10	Карбонизат-3	С3	10
NiГ/С3-20	Карбонизат-3	С3	20
NiГ/С3-40	Карбонизат-3	С3	40
NiГ/К8-40	Кемерит-8	К8	40

Полученный композитный материал исследовался методами дифракции рентгеновских лучей.

Рентгенофазовый анализ (РФА) проводился на рентгеновском дифрактометре ДИФРЕЙ 401: режим трубки 25 кВ, 3 мА; установочные углы трубки и детектора оба 25º, время накопления 600 с.

Дифрактограммы полученных композитов представлены на рис.1. По дифрактограммам на рис. 1 видно, что в образце NiГ/С3-10 содержание никеля наименьше, поэтому «фоновое» рассеяние матрицей сильнее. В образце NiГ/С3-20 гидроксид никеля уже заметен по рефлексу 100 (около 42º). В образцах NiГ/С3-40 и NiГ/К8-40 количества гидроксида никеля сопоставимы, но дисперсность в первом случае существенно выше.

Кристаллиты гидроксида анизометричны, что проявляется в различной ширине рефлексов 100 (42º) и особенно 101 (49º). По рефлексу 100 можно оценить размер пластинок-кристаллитов вдоль развитых плоскостей 001, он составляет около 25 нм для NiГ/С3-40 и 30 нм для NiГ/К8-40. Уширение рефлекса 101 в большей степени связано с толщиной кристаллитов, и соответствующие размеры около 4 нм для NiГ/С3-40 и около 6 нм NiГ/К8-40. Таким образом, на угольной матрице «Карбонизат-3» гидроксид никеля получается более дисперсным, чем на угольной матрице «Кемерит-8» при его сопоставимом содержании.



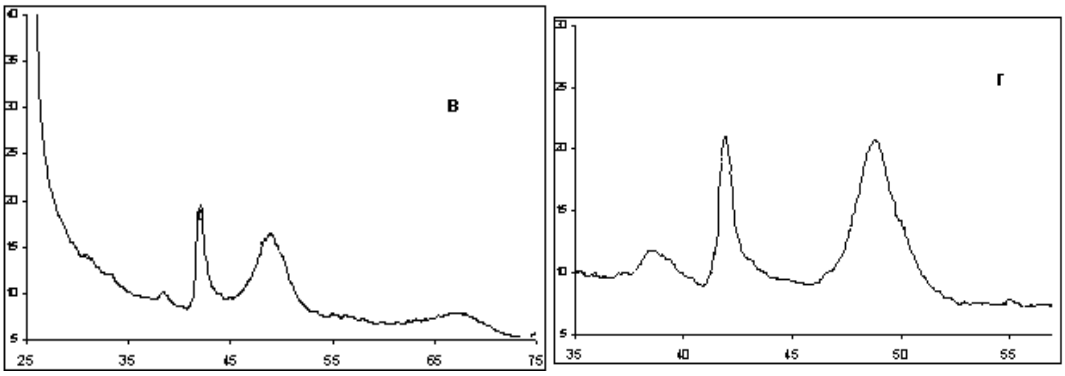


Рис. 1 – Дифрактограммы композитов NiГ/С3-10 (а), NiГ/С3-20 (б), NiГ/С3-40 (в), NiГ/К8-40 (г)

При проведении рентгенофлуоресцентного анализа (РФлА) спектры получены с использованием энергодисперсионного детектора AMPTEC, встроенного в дифрактометр. Режим трубки 25 кВ, 3 мА для образцов NiГ/С3-20, NiГ-АЗ/С3-40, NiГ/К8-40 и 20 кВ, 2 мА для образца NiГ/С3-10. Время накопления 60 с, расстояние от образца до тубуса 32 мм. На рис.2 представлены рентгенофлюоресцентные спектры композитов NiГ/С3-10 (а), NiГ/С3-20 (б), NiГ/С3-40 (в), NiГ/К8-40 (г).

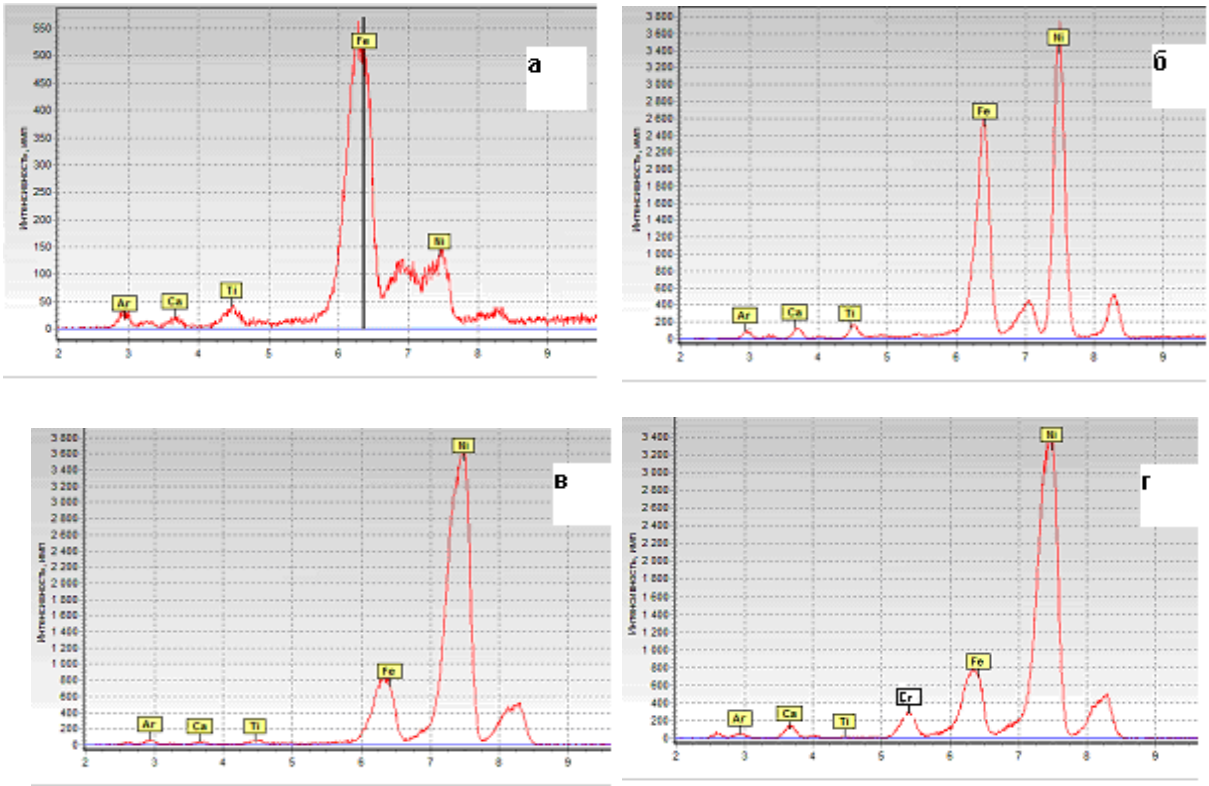


рис. 2 Рентгенфлюоресцентные спектры композитов NiГ/С3-10 (а), NiГ/С3-20 (б), NiГ/С3-40 (в), NiГ/К8-40 (г)

Судя по рентгенфлуоресцентным спектрам образцов NiГ/С3-10, NiГ/С3-20 и NiГ/С3-40 количество гидроксида никеля в ряду увеличивается, что согласуется с условиями синтеза. Интенсивность сигналов никеля в образце NiГ/С3-10 сильно занижена, что обусловлено рассеянием сигнала на примесях матрицы и малым содержанием гидроксида в предповерхностном слое угольной матрицы. В образцах NiГ/С3-40 и NiГ/К8-40 расчетные количества никеля одинаковы, но сравнивать их по спектрам (рисунок 2 в и рисунок 2 г) сложно, этому мешает различный состав примесей в матрице – в образце NiГ/К8-40 больше кальция и хрома, из-за этого интенсивность линий никеля несколько снижается.

При исследовании полученного композитного материала методом малоуглового рассеяния (МУР) измерения интенсивности малоуглового рассеяния выполнены на установке КРМ-1 «на просвет» в железном характеристическом излучении (λ_{Fe}=1.89 Å)

Исходные спектры МУР для образцов NiГ/С3-10, NiГ/С3-20 и NiГ/С3-40 показаны на рисунке 3 а. Характер изменения интенсивности МУР для трех исследуемых образцов согласуется с возрастанием в них концентрации $Ni(OH)_2$ (10%, 20% и 40%). Однако смещение положения максимума функции $J(s)\,s^2$, указывающее на формирование неоднородностей существенно меньшего размера, отмечается лишь для 40 %-го образца. Наблюдаемый в спектре чистой матрицы максимум 0.02 - 0.03 $Å^{-1}$ в области длин векторов рассеяния $0.01 < s < 0.1$ $Å^{-1}$ соответствует неоднородностям (порам) порядка 100 Å (второй максимум функции распределения на рисунке 4 а). На разностных функциях распределения (рисунок 4 б) отчетливо прослеживается увеличение содержания наночастиц с характерным размером 4 - 5 нм в зависимости от концентрации $Ni(OH)_2$.

На рисунке 3 б показаны исходные спектры МУР для образцов Kemerit8 и NiГ/К8-40. Интенсивность сигнала образца NiГ/К8-40 более чем в пять раз выше, чем интенсивность для чистой кемеритовой матрицы в средней части спектра, и примерно в 3-4 раза выше в начальной части ($s < 0.01$ $Å^{-1}$), что однозначно указывает на присутствие в образце NiГ/К8-40 неоднородностей иной природы. Судя по положению максимума, размеры этих неоднородностей должны быть несколько меньше, чем размеры неоднородностей пор матрицы области длин векторов рассеяния $0.01 < s < 0.1$ $Å^{-1}$) (рисунок 5 а, высокое разрешение). В субмикронной области (рисунок 5 б) также отмечается появление значительного количества новых неоднородностей размером 100 – 300 нм (max 170 нм). С учетом данных РФА можно полагать, что полученные функции распределения неоднородностей по размерам для субмикронной области характеризуют размерные параметры фазы $Ni(OH)_2$.

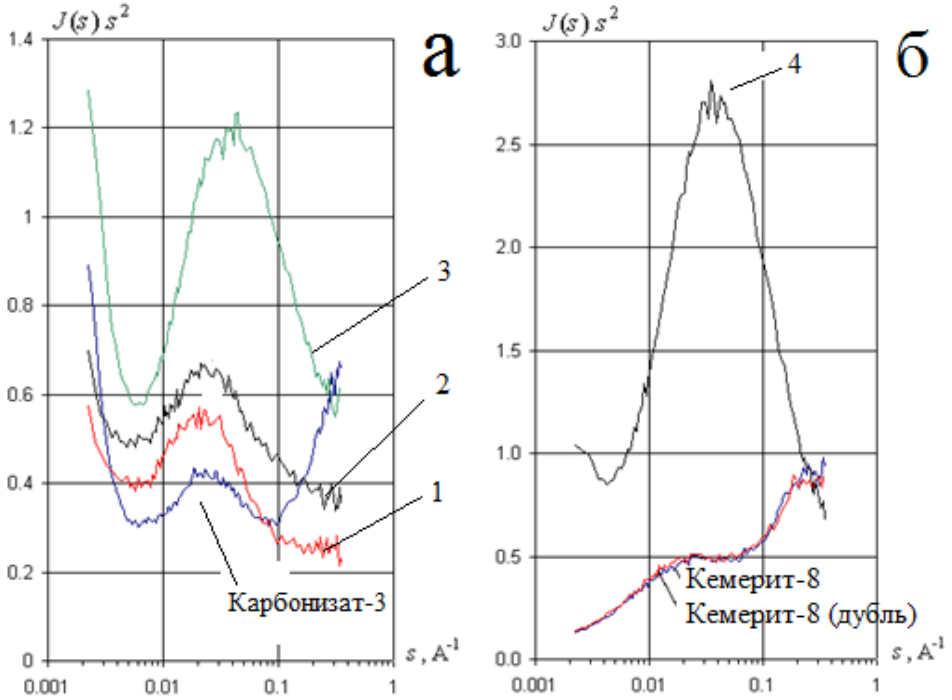


Рис. 3 – Экспериментальные кривые малоуглового рентгеновского рассеяния: а) для «чистой» матрицы Карбонизат-3 и образцов NiГ/С3-10 (1), NiГ/С3-20 (2) и NiГ/С3-40 (3); б) для «чистой» матрицы Кемерит-8 и образца NiГ/К8-40 (4)

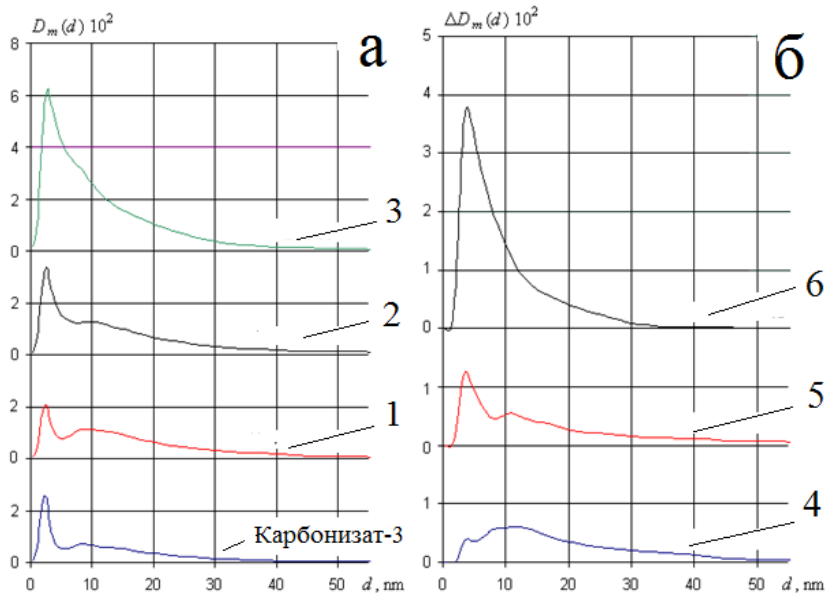


Рис.4 а) массовые функции распределения неоднородностей по размерам для «чистой» матрицы Карбонизат-3 и образцов NiГ/С3-10 (1), NiГ/С3-20 (2) и NiГ/С3-40 (3); б) соответствующие разностные функции распределения, полученные при условии, что разностный сигнал всюду остается положительным для «чистой» матрицы Карбонизат-3 и образцов NiГ/С3-10 (4), NiГ/С3-20 (5) и NiГ/С3-40 (6)

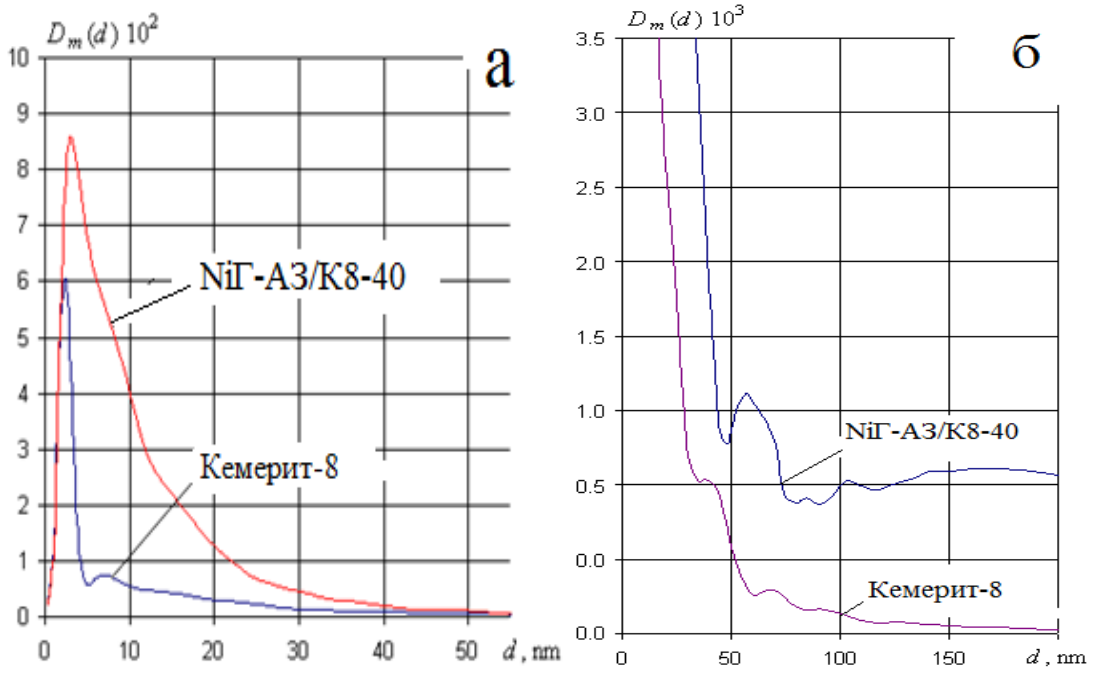


Рис. 5 – массовые функции распределения неоднородностейпо размерам) для «чистой» матрицы Карбонизат-3 и образца NiГ/К8-40: а) нанометровая область размеров; б) субмикронная область размеров

На основании результатов выполненных экспериментов по формированию на основе С-матриц наноструктурированных композитов, наполненных частицами $Ni(OH)_2$,, получена серия композитов с различными концентрациями наполнителей и характером распределения их на внешней поверхности и в порах матриц. Изучены формо-размерные характеристики частиц-наполнителей.

На угольных матрицах гидроксид никеля осаждается в виде наночастиц двух размеров – 4-5 нм и ~ 100-300 нм, что позволяет сделать вывод о заполнении как мезопор, так и макропор матрицы гидроксидом. Но на матрице «Карбонизат-3» изменение структуры композита по сравнению со структурой угольной матрицы

выражено не столь явно, как в случае с матрицей «Кемерит-8». Таким образом, можно сделать вывод, что для дальнейшей работы более целесообразно использовать высокопористые угольные матрицы с большой удельной поверхностью, так как в этом случае при равных количествах гидроксида никеля к массе угольной матрицы имеем появление значительных количеств наночастиц как в микронных, так и в субмикронных областях.

Компьютерное моделирование операций штамповки

Филиппова Марина Владимировна
Федоров Александр Андреевич, Бахаев Андрей Владимирович
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»
Перетятько В.Н., д.т.н., профессор

Filippova_mv@mail.ru

Согласно технологического процесса горячей облойной штамповки шестерни 12.37.118 в условиях кузнечного цеха ООО «Завода по ремонту металлургического оборудования» исходной заготовкой является пруток круглого сечения диаметром 95 мм (ГОСТ 2590-88) длиной 97 мм. Шестерня изготовляется из стали марки 18ХГТ ГОСТ 4543-71. Резка заготовки осуществляется на пресс-ножницах ScPK 1800.1 усилием 7,5 МН (750 т). Нагрев заготовки производится в индукционном нагревателе ИК1 750/1 до температуры 1050-1100 °С. Штамповка шестерни 12.37.118 осуществляется на кривошипном горячештамповочном прессе АК КБ8544 усилием 25 МН (2500 тн). В предварительном ручье штампа производится осадка заготовки в торец до высоты 61 мм, в окончательном ручье формируется поковка. Чертеж окончательного ручья приведен на рисунке 1.

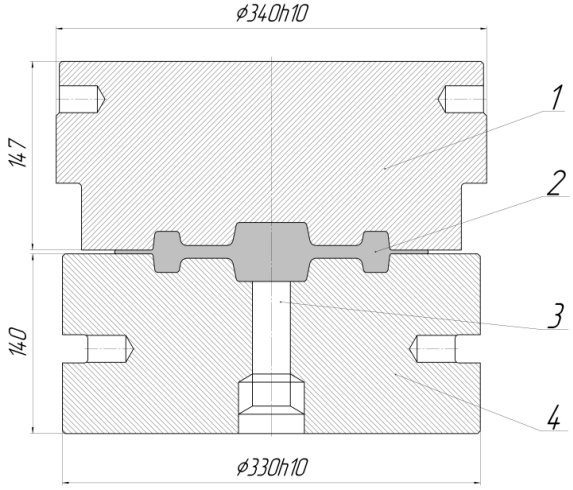


рис.1 Конструкция штампа для горячей облойной штамповки шестерни 12.37.118.

1 – пуансон; 2 – поковка; 3 – выталкиватель; 4 – матрица

По цепному транспортеру К04.074.8.2-51-001 шестерня передается к кривошипному прессу КБ9534 усилием 2,5 МН (250 т), на котором производится операция обрезки облоя, после чего готовая поковка складируется в контейнер.

Согласно технологического процесса облойной штамповки шестерни 12.37.118 масса заготовки составляет 5,4 кг, масса поковки – 4,75 кг. и масса заусенца - 0,65кг.

Уменьшение расхода металла при штамповке шестерни возможно путем разработки новой технологии безоблойной штамповки. По результатам предварительных исследований в качестве заготовки для безоблойной штамповки шестерни в закрытом штампе предложена шаровая заготовка и точная по размерам цилиндрическая заготовка.

Для разработки технологии безоблойной штамповки шестерни в закрытом штампе была создана виртуальная модель кривошипного горячештамповочного пресса и проведено компьютерное моделирование нового технологического процесса.

Компьютерное моделирование проводили с использованием пакета программ Deform. Условия моделирования: исходной заготовкой является шар диаметром 105 мм из стали марки 18ХГТ. Деформация заготовки производится на кривошипном прессе в закрытом штампе при температуре 1150°С при коэффициенте трения – 0,4.

Поскольку поковки симметричны относительно осевой линии, моделирование проводили только для половины поковки.

На рисунке 2 представлен интерфейс штамповки шестерни из шаровой заготовок, и затем три промежуточных этапа штамповки шестерни.

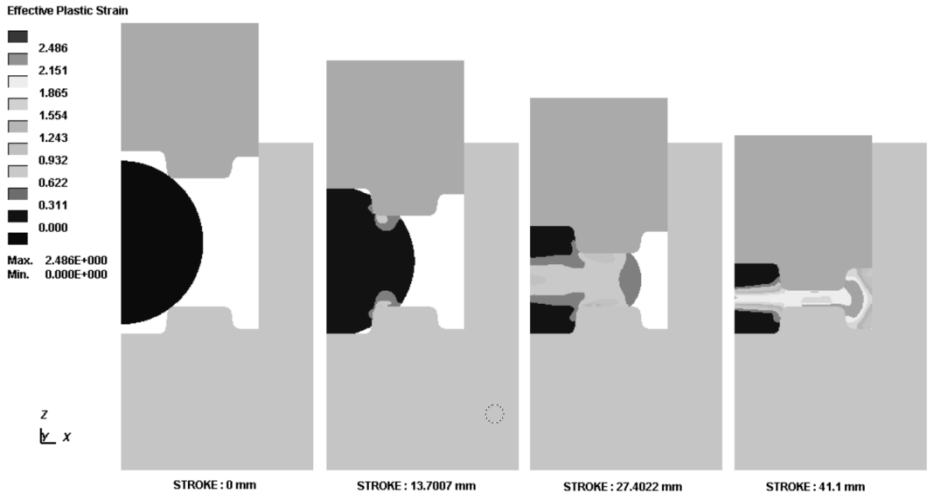


рис.2 Штамповка шестерни из шаровой заготовки

При моделировании безоблойной штамповки шестерни из шаровой заготовки течение металла при заполнении штампа происходит без образования зажимов и трещин. Штамп полностью заполняется металлом, незаполненных углов не обнаружено.

Таким образом, моделирование деформированного состояния металла шестерни показала, что шаровая заготовки может быть использована для штамповки шестерни.

На рисунке 3 приведена конструкция нового штампа для безоблойной штамповки шестерни.

Промышленное производство безоблойной штамповки шестерни 12.37.118 осуществлялось из шаровой заготовки диаметром 105 мм. Шары, используемые в качестве заготовки, были получены поперечно-винтовой прокаткой на шаропрокатном стане ОАО «Новокузнецкий металлургический комбинат».

Нагрев шара производился в индукционном нагревателе ИК1 750/1 до температуры 950°С с темпом выдачи заготовок, установленным технологическим процессом для цилиндра. Контроль температуры нагрева осуществлялся оптическим пирометром ГОСТ 28243-96. В процессе нагрева шаровая заготовка легко перемещалась качением по направляющим трубкам индуктора. Нагрев осуществлялся равномерно по всей поверхности заготовки.

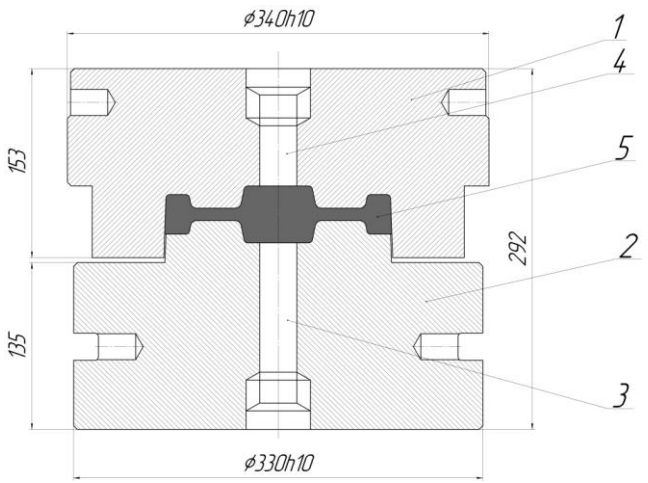


рис. 3 Конструкция штампа для безоблойной штамповки шестерни12.37.118.

1 – пуансон; 2 – матрица; 3,4 – выталкиватель; 5 – поковка.

Перемещение шаров качением в индукционном нагревателе исключает возможность заклинивания заготовок в рабочем пространстве индуктора, а также способствует уменьшению износа направляющих трубок. Нагретые шаровые заготовки подавали на кривошипный горячештамповочный пресс АК КБ8544 усилием 25 МН и штамповали в чистовом ручье. Процесс безоблойной штамповки шестерни показал, что штамп заполняются металлом полностью, вытеснение металла в заусенец не происходит, зажимы разрушения и другие дефекты отсутствуют. Возможность штамповки поковки без предварительной осадки обусловлена более низкой температурой нагрева заготовки и конструкцией чистового ручья штампа, в котором точность центрирования шаровой заготовки осуществляется за счет полости, в которой формируется ступица шестерни. На шаровой заготовке, имеющей меньшую температуру и меньшую площадь поверхности за счет меньшего объема (отсутствие облоя) по сравнению с цилиндрической заготовкой образуется мало окалины. Так же у шара отсутствуют такие недостатки по сравнению с цилиндром как неперпендикулярность торцов, косой срез и неплоскостность поверхности среза, которые затрудняют четкую фиксацию цилиндрической заготовки в штампе и требуют дополнительную операцию осадки. Возможность безоблойной штамповки из шаровой заготовки без предварительной осадки подтверждена промышленными экспериментами.

При штамповки из шаровой заготовки количество операций уменьшается на два перехода. Пресс для обрезки облоя усилием 2500 кН не используется в технологическом процессе штамповки шестерни.

Расчеты показали, что при производстве шестерни 12.37.118 безоблойной штамповкой из шаровой заготовки экономия металла на одной поковке составляет 0,65 кг по сравнению с получением этой же поковки горячей объемной штамповкой с облоем.

Список публикаций:

[1] Peretyatko V.N.,.Bakhaev A.V., Filippova M.V.,.Varhman S.A Stamping Axisymmetric Forgings Steel/ Steel inTranslation. 2009 Vob.39. № 4. PP.300-301.

[2] Перетятько В.Н., Филиппова М.В., Бахаев А.В. Моделирование штамповки осесимметричных поковок /Известия вузов. Черная металлургия. – 2010. - №4. - С.27-29

УДК 622.7

Получение чистого железа путем внедоменной переработки железных руд и углей Кузбасса

Ходосов Илья Евгеньевич
Сибирский государственный индустриальный университет
Научный руководитель: Нохрина Ольга Ивановна, проф., д.т.н
Khodosov@mail.ru

В 2012-2014 годах на кафедре металлургии черных металлов СибГИУ были проведены исследования процессов внедоменного предела железорудного сырья с целью получения продуктов с высоким содержанием металлического железа.

Актуальность исследований заключается в необходимости создания научных основ технологии производства высококачественного металлургического сырья. В настоящее время при производстве стали традиционно используют чугун и металлический лом. Чугун является дорогостоящим сырьем, что объясняется сложной технологией производства и использованием дефицитного кокса. Металлический лом как правило, содержит примеси цветных металлов, что не позволяет выплавлять стали в которых ограничено содержание этих элементов. Для производства металлопродукции со специальными свойствами, металлолом (частично или полностью) заменяют железом прямого восстановления. Железо прямого восстановления, в отличие от традиционных шихтовых материалов обладает высокими металлургическими характеристиками, его производство осуществляется непосредственно из исходного железорудного сырья, минуя агломерационный и доменный переделы. В России и в мире железо прямого восстановления, в основном получают газофазным восстановлением с использованием конвертируемого природного газа в качестве восстановителя. Главные недостатки данных технологий – высокий расход природного газа, использование только богатых железных руд, сложный технологический процесс конвертации газа. Углеродотермические методы восстановления основанные на применении твердых восстановителей не получили широкого распространения (не более 8%) однако, являются менее энергозатратными и требовательными к топливу. Главный недостаток использования твердых восстановителей заключается в том, что продукты термического разложения восстановителей остаются в материале и тем самым ухудшают его качество. Новым направлением металлургических технологии является реализация процесса «руда-железо», с получением готового продукта с высоким содержанием металлического железа более 96%. Данные технологии можно описать несколькими этапами: подготовка шихтовых материалов, их последующая металлизация, далее экстракция восстановленного железа.

В условиях Кузбасса, обладающего мощной угольной базой и значительными запасами железных руд, наиболее перспективным является разработка и внедрение таких металлургических технологий, где будет максимально использоваться угольная база. Каменный уголь может быть использован в качестве восстановителя при твердофазном восстановлении железа из оксидов железных руд.

При проведении исследований в качестве железосодержащего сырья использовали железную руду и железорудный концентрат. В качестве твердых углеродистых восстановителей применяли коксовый орешек и угли разных технологических марок: уголь длиннопламенный марки - Д; уголь бурый марки - Б2; уголь слабоспекающийся марки – СС. Составы материалов и технический аналз восстановителей приведен в таблице.

Фазовый состав исходной железной руды							
Много:	гематит (Fe_2O_3)						
Присутствует:	магнетит ($FeO{\cdot}Fe_2O_3$), гетит (α–FeOOH), кварц (SiO_2), каоленит ($Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$)						
Немного:	хлорит железа, полевой шпат						
Химический состав железной руды, %							
$Fe_{общ.}$	SiO_2	Al_2O_3	P_2O_5	S	CaO	MgO	влага
52,3	14,24	2,51	0,072	0,42	0,94	0,76	5,78
Химический состав железорудного концентрата, %							
$Fe_{общ.}$	SiO_2	Al_2O_3	P_2O_5	S	CaO	MgO	влага
61,2	6,75	2,2	0,02	0,41	1,96	2,31	5,78

Восстановитель	Характеристика			
	Содержание [C] в рабочей массе,%	A^d (зола),%	V^{daf} (летучие),%	W^r (влага),%
Уголь - 2Б	49,1	7,83	46,76	35,3
Уголь - Д	55,6	5,64	43,53	15,4
Уголь - СС	70,02	6,4	34,3	6,7
Кокс	84,56	9,41	1,83	3

Исследования проводили с применением методов термодинамического моделирования и проведения активного эксперимента. Полученные расчетным путем данные уточняли в ходе высокотемпературных экспериментов. Высокотемпературные эксперименты проводили с использованием печи сопротивления с графитовым нагревателем и лабораторной дуговой сталеплавильной печи (ДСП). Из используемых материалов были составлены рудоугольные смеси разного состава, которые в дальнейшем подвергали грануляции и восстановительному обжигу, в ходе экспериментов изменяли температуру и времени выдержки. Полученные материалы анализировали с применением химических, рентгенографичских и спектроскопических методов анализа.

Изучены процессы восстановления железа из оксидов железных руд при температурах восстановительного обжига 800, 900, 1000, 1100, 1200° с использованием в качестве восстановителей разных технологических марок углей. По результатам исследований было определено влияние физко-химических свойств различных технологических марок углей на процессы твердофазного восстановления железа из оксидов железных руд. Получены металлизированные продукты с губчатой структурой (*рис.1а*) с содержанием металлического железа до 83%. Металлизированные материалы были использованы при выплавке стали в ДСП, количество губчатого железа соответствовало от 30 до 50 % шихтового материала. Состав полученной стали приведен в таблице.

Количество материала		Содержание элементов в металле, %					Содержание элементов в шлаке,%					
		C	Si	Mn	P	S	Al_2O_3	MgO	C	CaO	SiO_2	MnO
лом		≤ 1,0	0,3	0,5	0,094	≤ 0,05						
30,%	№1		0,34	0,4	0,024		8,11	36,17	≤ 1,00	6,83	19,81	2,05
	№2		0,32	0,4	0,025		8,12	36,05		6,80	19,20	2,15
	№3		0,36	0,36	0,026		8,10	36,20		6,75	19,92	2,07
50,%	№4		0,4	0,4	0,036		12,00	29,40		1,88	45,72	2,77
	№5		0,41	0,38	0,035		12,05	29,01		1,9	46,2	2,78
	№6		0,39	0,4	0,034		12,65	29,10		1,75	45,62	2,56

По результатам исследований определены условия образования жидких фаз, что позволило получить продукт с содержанием металлического железа более 98%. Полученный материал представляет из себя металлические гранулы (*рис. 1б*).

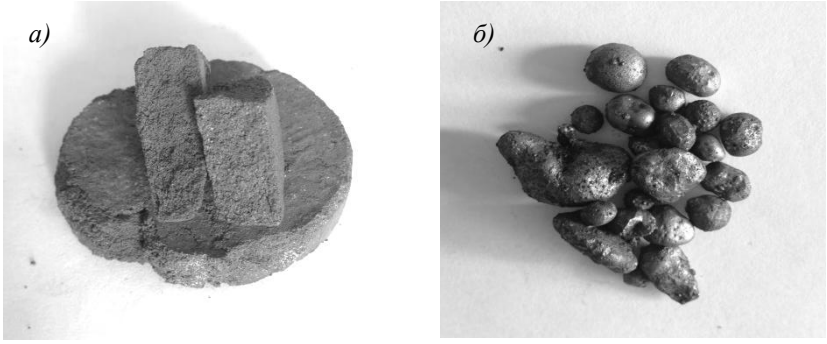


рис. 1. Продукты металлизации: а – губчатый материал; б – металлические гранулы

При образовании капель металла происходит отделение шлаковой составляющей. Таким образом, экспериментально подтверждена возможность получения высококачественного металлургического сырья из железной руды и угля, используемого в качестве восстановителя. На рисунке 2 предложена схема производства металлизированных продуктов с использованием каменного угля в качестве восстановителя.

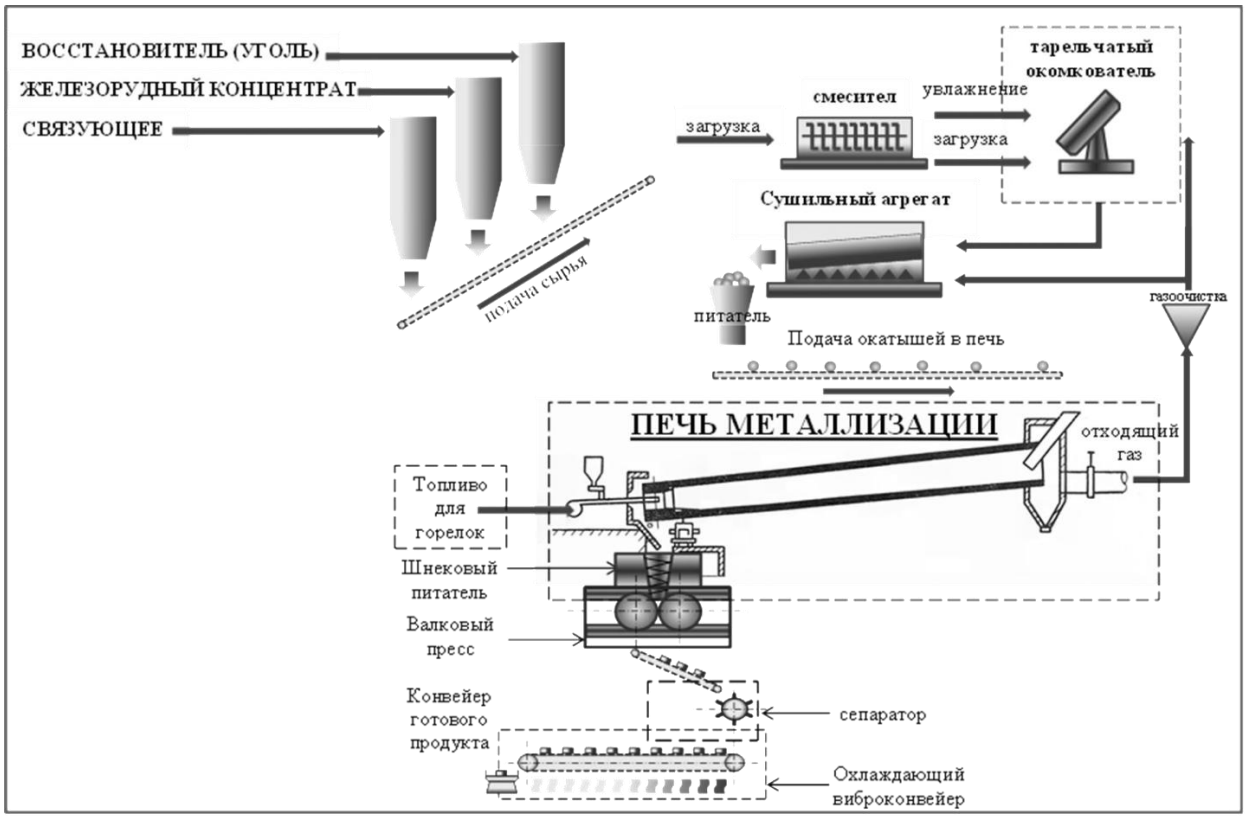


Рис.2 Технологическая схема производства металлизированных продуктов

Полученные данные могут быть использованы при разработке и реализации современных технологий глубокой переработки природных ископаемых. По результатам исследований определены условия, при которых применение угля в качестве восстановителя позволяет получить материалы с высоким содержанием железа. Получаемое металлургическое сырье, может быть использовано при выплавке высококачественных марок стали.

УДК 621.746:669.018.294.2:519.876.2

Исследование гидродинамических процессов при непрерывной разливке рельсовой стали

Числавлев Владимир Владимирович
Фейлер Сергей Владимирович
Сибирский государственный индустриальный университет
Фейлер Сергей Владимирович, к.т.н., доцент
chisl.vv@yandex.ru

Непрерывная разливка стали является наиболее эффективной ресурсо- и энергосберегаюшей технологией завершающего этапа сталеплавильного производства. Одной из основных задач непрерывной разливки является повышение качества непрерывнолитой заготовки, что может быть достигнуто при расширении функциональных возможностей промежуточного ковша за счет рафинирования металла от неметаллических включений и регулирования температурного режима [1], что приобретает особую значимость при разливке рельсовой стали.

В настоящее время ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» является ведущим производителем рельсовой продукции в России и единственным предприятием, выпускающим трамвайные рельсы. На предприятии реализована программа по расширению рельсовой номенклатуры и разработана технология производства 100-метровых железнодорожных рельсов для высокоскоростных магистралей.

Разливка рельсовой стали на ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» осуществляется на реконструированной в 2012 г. четырехручьевой блюмовой машине непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Для производства высококачественных заготовок сечением 300×360 мм МНЛЗ оборудована системами электромагнитного перемешивания и мягкого обжатия. Тем не менее задача обеспечения чистоты непрерывнолитых заготовок по неметаллическим включениям остается актуальной и может быть решена за счет организации движения потоков металла в промежуточном ковше.

Наиболее полное и достоверное представление о массообменных процессах в металлургических агрегатах можно получить с использованием математических моделей, максимально отражающих реальное протекание физических процессов.

Для исследования гидродинамических процессов при непрерывной разливке рельсовой стали в условиях ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» разработана трехмерная математическая модель. Модель рассматривалась как стационарная, турбулентная, с однофазным представлением расплава стали.

Для математической модели были приняты следующие допущения:

–сталь рассматривалась как ньютоновская жидкость, несжимаемая и неразрывная;
–струя расплава, поступающая из сталеразливочного в промежуточный ковш идеально организована;
–уровень расплава в промежуточном ковше постоянный;
–зеркало металла в промежуточном ковше неподвижно и покрыто слоем защитного шлака;
–скорость расплава на выходе из промежуточного ковша зависит только от скорости на входе и от площади поперечного сечения входного и выходного отверстий (рассчитывается из условия сохранения постоянного количества расплава в промежуточном ковше);
–внешние силовые воздействия на расплав (инжекция воздуха, электромагнитное поле и др.) отсутствуют;
–в модели учитывается турбулентный характер движения расплава;
–промежуточный ковш имеет вертикальную плоскость симметрии.

В качестве исходных данных для построения геометрической модели расчетной области использовались геометрические размеры промежуточного ковша блюмовой МНЛЗ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» (рисунок 1).

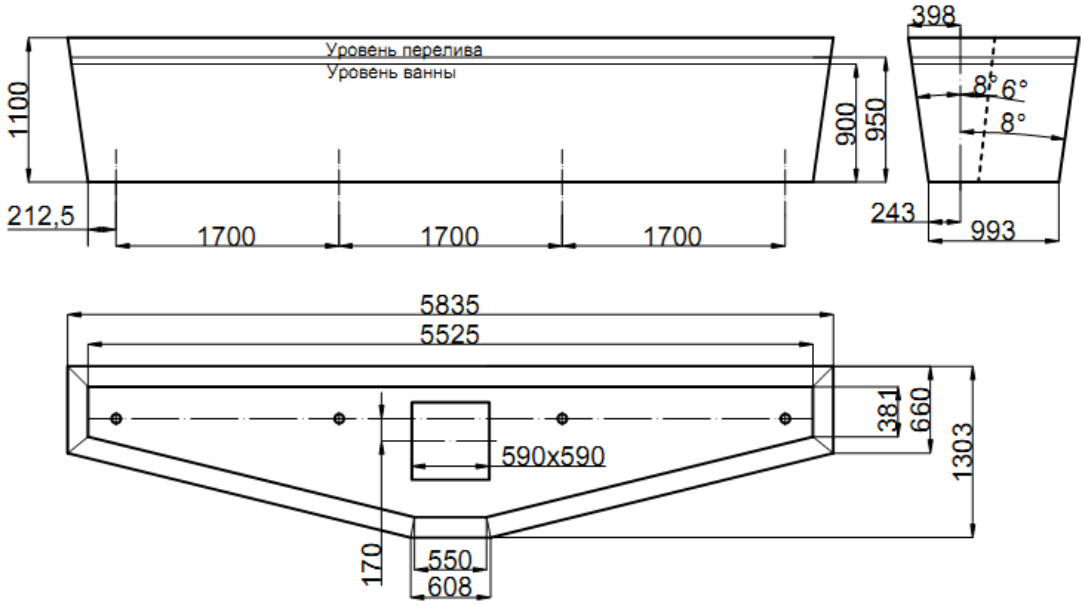


Рис. 1. Геометрические параметры промежуточного ковша блюмовой МНЛЗ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

В качестве расчетной области принят внутренний объем промежуточного ковша, занимаемый жидкой сталью. Для построения конечно-элементной модели вся расчетная область была разделена на 51000 конечных объёмов (ячеек) преимущественно пирамидальной формы. При этом, как показано на рисунке 2, для повышения точности расчетов, сетку создавали неравномерной, таким образом, чтобы в областях с большим градиентом скорости (области разливочных стаканов, стопоров и защитной трубы) размер ячеек был меньше, чем в областях с меньшим градиентом.

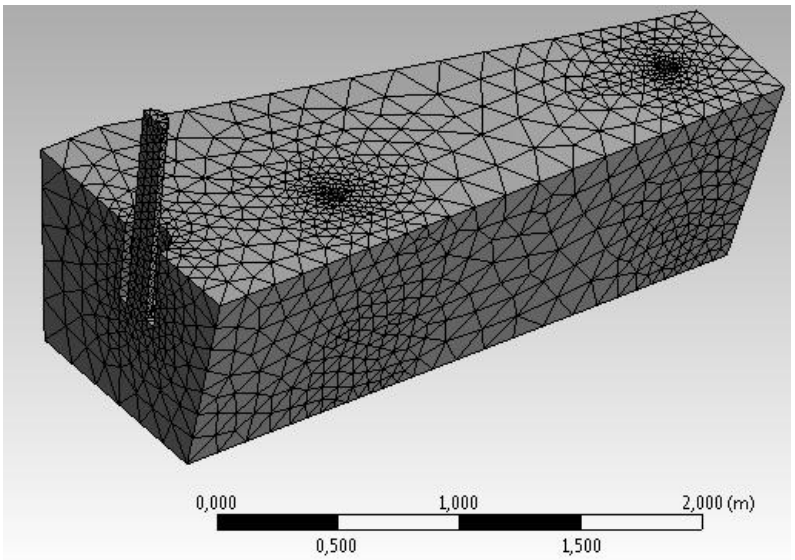


Рис. 2. Вид конечно-элементной модели расчетной области четырехручьевого промежуточного ковша

Известно [2, 3], что движение вязкой несжимаемой жидкости в трехмерном пространстве, в поле массовых сил описывается системой уравнений Навье-Стокса. Для замыкания данной системы ее необходимо дополнить уравнением неразрывности.

В математической модели учтены такие свойства жидкой стали как плотность, вязкость, теплопроводность и теплоемкость. При этом теплоёмкость и теплопроводность задавали постоянными, а плотность и вязкость зависимыми от температуры. Температура жидкой стали была принята на основании регламента, установленного в технологической инструкции по непрерывной разливке на блюмовой МНЛЗ ОАО

«ЕВРАЗ ЗСМК» для стали марки Э76Ф и составляла 1786 К, скорость разливки составляла 0,7 м/мин. Теплоемкость и теплопроводность жидкой стали приняты равными 840 Дж/(кг·К) и 27 Вт/(м·К) соответственно.

Плотность и вязкость жидкой стали рассчитывалась по уравнениям [2, 3]:

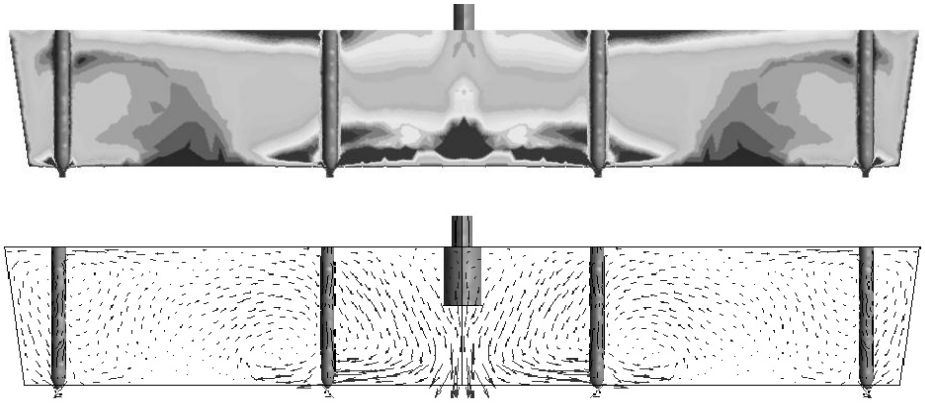
$$\rho = 8523 - 0{,}8358 \cdot T \tag{1}$$

$$\mu = 0{,}0035 \exp \cdot \left[10699{,}32 \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{1473} \right) + 3{,}8 \cdot 10^{-11} \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{1473} \right)^2 , \right] \tag{2}$$

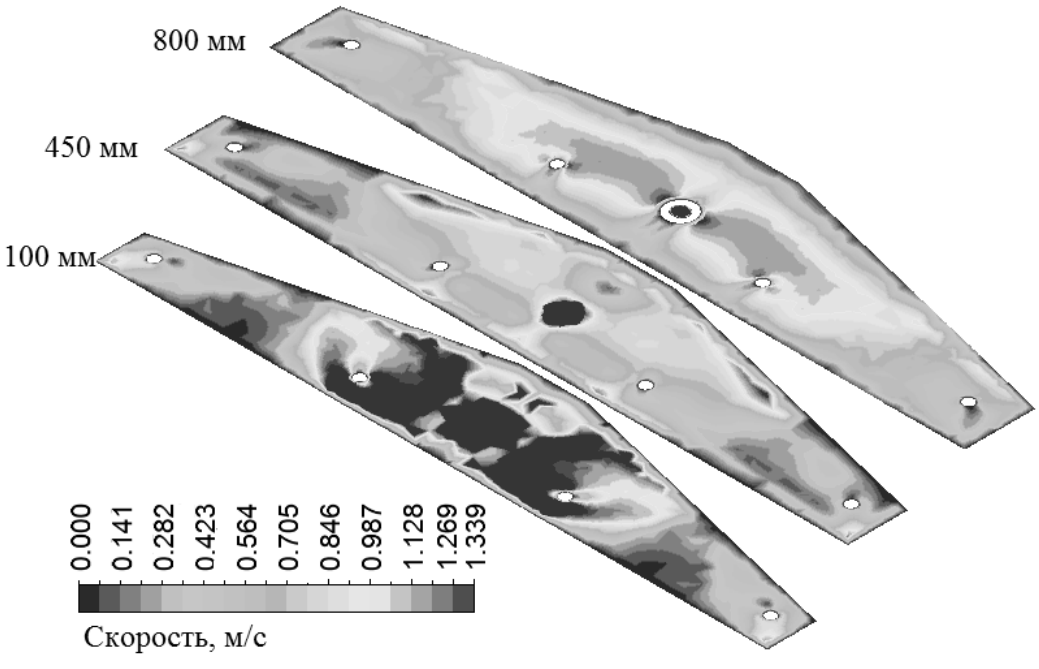
где Т – температура, К.

Для описания турбулентности была использована модель переноса сдвиговых (касательных) напряжений Ментера - Shear Stress Transport Model (SST) [4]. Данная модель, по совокупности своих качеств является одной из лучших среди существующих моделей турбулентности [4,5].

Результаты математического моделирования представлены на рисунке 3.



а)



б)

Рис. 3. Контурная карта результирующей скорости движения расплава параллельно плоскости XOY (а) и в отдельных сечениях промежуточного ковша относительно днища (б)

Установлено, что в центральной части, под действием напора вертикальной струи, поступающей из сталеразливочного ковша в промежуточный, через защитную трубу, образуются мощные вихревые потоки. Далее наблюдается возникновение придонных и обратных потоков. Скорость придонных потоков в центральной части максимальна. Также видны, короткие придонные пути движения металла и контуры циркуляции. Снижение скорости потоков происходит при движении к периферийным разливочным стаканам. Заметно снижение скорости потоков между центральными и периферийными стопорами в придонных и срединных слоях. Наблюдаются микровихри около выходных отверстий и увеличение скорости, связанные, по-видимому, с небольшой площадью поперечного сечения разливочных стаканов.

Таким образом, разработанная математическая модель процесса массопереноса позволяет исследовать траекторию движения и скорость расплава в объеме промежуточного ковша. Анализ результатов исследования показал неравномерное распределение скорости потоков по длине и высоте ковша. Очевидно, что конструкция промежуточного ковша не является оптимальной и требует применения специальных устройств.

Список публикаций:

[1] Протопопов Е.В. Численное моделирование гидродинамики металла в промежуточном ковше слябовой МНЛЗ / Е.В. Протопопов, С.В. Фейлер, В.П. Комшуков [и др.] // Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии: – сб. науч. тр. М. – Новокузнецк, 2008 г. – вып.22 – С. 65-73.

[2] Смирнов А.Н. Непрерывная разливка сортовой заготовки: Монография. / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, А.Л. Подкорытов, В.Е. Ухин, А.В. Кравченко, А.Ю. Оробцев – Донецк: Цифровая типография, 2012. – 417 с.

[3] Mazumdar D., Evans J.W. Modeling of steelmaking processes. – Boca Raton, London, New York: CRS Press, Taylor and Francis Group, 2010. – 463 p.

[4] Menter F.R. Two-equation eddy viscosity turbulence models for engineering applications // AIAA J. 1994. 32, № 11. P.1299–1310.

[5] Никущенко Д.В. Применение расчетного комплекса FLUENT для моделирования течений вязкой несжимаемой жидкости: Учеб. пособие. СПб.: Изд. СПбГМТУ, 2005, 97 с.

10.Гуманитарные науки

УДК 304.2

Проблемы и перспективы молодежной политики на территории Прокопьевского городского округа

Буряченко Алина Александровна
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, филиал в г. Прокопьевске
Медовикова Евгения Александровна
mailto:pfkuzstu_onir@mail.ru

В последние годы в современной России возросло внимание общественности к проблемам молодежи. На сегодняшний день не создано условий для осуществления долговременной эффективной молодежной политики, а влияние государства на ситуацию не носит системного характера. Положение большей части молодых россиян вызывает серьезную тревогу. Продолжающееся социальное расслоение в молодежной среде, трудности с трудоустройством и получением достойной и хорошо оплачиваемой работы, утрата равных шансов на получение образовательных, медицинских, социально-бытовых и других социальных услуг, возрастающее различие взглядов среди молодежи по мировоззренческим, политическим и культурным вопросам, рост преступности, распространение наркомании ведут к духовному и экономическому обнищанию части подрастающего поколения, его нравственной и физической деградации. Такая ситуация требует формирования и реализации эффективной молодежной политики, направленной на обеспечение активного участия молодых граждан в социально-экономическом развитии России.

Объектом исследования является Отдел по молодёжной политике и туризму Прокопьевского городского округа.

Предметом исследования является реализация молодежной политики на уровне муниципального образования в рамках администрации Прокопьевского городского округа.

Цель исследования заключается в предложении мероприятий по совершенствованию реализации молодежной политики на территории Прокопьевского городского округа.

Достижение этой цели предполагает решение следующих *задач:* выявление сущности и содержания молодёжной политики; изучение нормативно-правовой базы в сфере молодежной политики; анализ деятельности местных органов исполнительной власти, осуществляющих реализацию молодёжной политики на уровне муниципального образования с целью выявления основных проблем в сфере реализации молодёжной политики; выработка мероприятий по совершенствованию процесса реализации молодежной политики на территории Прокопьевского городского округа.

Понятие *«политика»* в переводе с греческого означает «государственные дела», «искусство управления государством». Р. Арон определяет политику как «программу, метод действия или сами эти действия, осуществляемые человеком или группой людей по отношению к одной проблеме или совокупности проблем, стоящих перед обществом». Понятие «политика» является родовым по отношению к понятию «молодежная политика». В свою очередь молодежная политика – это сложная, многогранная система отношений.

Муниципальная молодежная политика – это совокупность целей и мер по их реализации, принимаемых органами местного самоуправления для создания и обеспечения условий и гарантий для самореализации молодого человека и развития молодежных объединений, движений и инициатив. Эта политика осуществляется на основе нормативных правовых актов представительных органов местного самоуправления и в русле государственной молодежной политики, придавая ей логическую стройность, системный и целостный характер и делая демократичными механизмы ее реализации [1].

В Российской Федерации молодежная политика реализуется не только на федеральном и региональном уровнях, но и на муниципальном уровне.

Отношения в сфере молодежной политики в *Кемеровской области* определяет Закон Кемеровской области «Об общих принципах осуществления государственной молодежной политики в Кемеровской области».

Отдельной статьей учреждается *Областная коллегия по молодежной политике*, которая является совещательным органом и состоит из представителей молодежи, молодежных и детских общественных объединений, и организаций, работающих с детьми и молодежью [3].

Также закон определяет экономические основы реализации молодежной политики. На основании закона приняты другие законы и программы, определяющие реализацию молодежной политики в области, такие как:

– *Гранты Губернатора* (Постановление и положение об учреждении ежегодных грантов Губернатора Кемеровской области на поддержку социально значимых проектов студентов);

– *Закон №11-ОЗ* (Закон о системе профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних в Кемеровской области);

– *Закон №98-ОЗ* (Закон об общих принципах осуществления государственной молодежной политики в Кемеровской области)

– *Закон о займах и социальных выплатах* (Закон о предоставлении долгосрочных целевых жилищных займов, социальных выплат на приобретение жилых помещений и развитии ипотечного жилищного кредитования);

– *Закон о молодых семьях 2010* (Закон о займах молодым семьям в 2010 году);

– *Об общественном совете* (Постановление и положение об общественном совете по молодежной политике при департаменте молодежной политики и спорта Кемеровской области);

– *Премия «Молодость Кузбасса»* (Постановление об учреждении награды коллегии Администрации Кемеровской области - звания «Лауреат Губернаторской премии «Молодость Кузбасса». Положение о звании «Лауреат Губернаторской премии «Молодость Кузбасса». Перечень материалов для предоставления на получение Губернаторской премии «Молодость Кузбасса»);

– *Программа «Молодежь Кузбасса»* (Об утверждении долгосрочной целевой программы «Молодежь Кузбасса. Развитие спорта и туризма в Кемеровской области» на 2008-2013 годы).

Таким образом, законодательный механизм реализации государственной молодежной политики в *Кемеровской области* представляет собой достаточно организованную многоуровневую систему, внутренне согласованную за счет принципа иерархичности, когда основные принципы политики закреплены в основном законе, а конкретные программные решения основываются на этом законе.

Для реализации молодежной политики в муниципальных образованиях создаются структурные подразделения по делам молодежи, которые в соответствии с задачами, осуществляют определенные функции.

Молодежная политика сегодня может быть эффективной только в том случае, если она поддерживает индивидуальное развитие молодого человека, а не стремится формировать его личность по шаблонам, стандартам, предписаниям.

Можно выделить следующие основные проблемы молодежной политики: проблема определения возрастной категории молодежи; проблема патриотизма и духовно – нравственного воспитания молодежи; проблема талантливой молодежи.

В справочной литературе современные возрастные границы молодежи составляют от 14−16 до 25−30 лет, ее доля в составе населения РФ - до 20 %. В городе Прокопьевске (по данным на 2013 год) проживает 56 950 человек в возрасте от 14 до 29 лет, что составляет примерно 27% от численности населения города.

В качестве *предполагаемых причин* уменьшения молодёжи в городе можно выделить следующие:

– различные отрасли экономики города принимают молодые трудовые ресурсы крайне неравномерно;

– неполная занятость молодежи из-за отсутствия механизмов, обеспечивающих взаимосвязь между рынком труда и рынком образовательных услуг;

– высокий уровень заболеваемости молодежи;

– молодежь не имеет четких нравственных ориентиров, ослаб авторитет семьи [6].

Разработка программ по решению выше обозначенных проблем позволит *решить следующие задачи*:

– создать условия для патриотического и духовно-нравственного воспитания молодежи, интеллектуального развития, формирования у молодежи активной жизненной позиции, готовности к участию в общественно-политической и социально-экономической жизни города;

– сформировать здоровый образ жизни молодежи, что в свою очередь повлечёт профилактику преступности, наркомании и алкоголизма;

– развить систему информационного, методического и кадрового обеспечения молодежной политики.

Финансирование программ по реализации мероприятий молодежной политики происходит в основном за счет средств местного бюджета и внебюджетных средств (не запрещенных законодательством источников).

Для определения сложности проблемы в рамках формирования патриотического духа в молодежной среде было проведено анкетирование. Анкета состояла из 13 вопросов. В опросе принимали участие 60 школьников из разных районов города. Возраст опрошенных от 12 до 18 лет.

На основании проведённого исследования были получены следующие результаты.

На вопрос «Как вы понимаете слово «патриотизм»?» большинство опрашиваемых уверены, что патриотизм – это гордость за достижения своей страны (59%), уважение культуры и традиций своего народа (31%) и любовь к своей семье, родным и близким (10%).

Анализируя вопрос № 4 «Как вы понимаете слово «патриот?» большинство опрошенных ответили, что это человек, у которого есть обязанности перед Родиной (72%), человек, который живет в России (28%). Причем девушки чаще, чем молодые люди, рассматривают понятие «патриот» – это человек, у которого есть обязанности перед Родиной.

В вопросе «Изучали ли Вы историю родного города» половина опрошенных ответила на вопрос отрицательно – это говорит о том, что половина участников не изучала историю города, причем большинство отрицательных ответов среди школьников от 15 до 17 лет.

На вопрос «Где бы Вы хотели жить, когда станете взрослыми?» большинство школьников ответили в «России» (82%), за границей (18%), причем 65% знают, в каком именно городе они хотели бы проживать, хотя в Прокопьевске хотели бы остаться всего -18%.

На вопрос «Посещаете ли Вы музей, выставки, посвященные истории и культуре родного города?» респонденты дали положительных ответов – 62 % и 28% ответили отрицательно. Среди юношей было значительно больше отрицательных ответов, чем среди девушек на 15%.

На вопрос №7 «Читаете ли Вы книги о России?» 43% сказали, что читали книги о России, из них 35% ответили положительно девушки и всего 8% ответили юноши.

На вопрос «Знаете ли Вы, что герб и флаг являются государственными символами России» все респонденты дали однозначный положительный ответ (100%). Также в вопросе, «В каком порядке располагаются цвета на флаге России (сверху вниз)?» все школьники дали правильный ответ.

Как показывают результаты анкетирования, 99% учащихся не смогли ответить на вопрос о символике герба России и города Прокопьевска. Больше половины не изучали историю города, большинство не посещают выставки, музеи, посвященные истории и культуре родного города. Поэтому данное анкетирование позволило сформировать основные направления, по которым необходимо провести работу по патриотическому воспитанию молодежи. Для совершенствования реализации молодёжной политики по направлению *развития патриотизма* среди молодёжи Прокопьевского городского округа необходимо в школах и библиотеках города Прокопьевска проводить «патриотические вечера», знакомить школьников и студентов с судьбой Отечества. Так же для развития творческого потенциала молодежи можно организовать выставку рисунков и плакатов на тему «Прокопьевск – моя Родина».

На сегодняшний день в городе существует множество проблем по работе с одаренными детьми и молодежью, к которым относятся:

– отсутствие в местных образовательных учреждениях высшего и профессионального образования организационных и кадровых возможностей для поддержки интеллектуально одаренных (талантливых) студентов младших курсов;

– «утечка талантов» в другие города;

– низкий уровень педагогической и психологической компетентности управленческих и педагогических кадров современной системы общего и дополнительного образования в вопросах развития детской одаренности в городе Прокопьевске;

– отсутствие специализированного научно-исследовательского центра по проблемам одаренности;

– отсутствие условий для эффективного организационного и информационного взаимодействия всех участников комплексных программ по выявлению и поддержке талантливых детей и молодежи.

Для разрешения проблемы талантливой молодежи, необходима организация фестивалей самодеятельного творчества «Студенческая весна», организация и проведение мероприятий, посвященных Дню молодежи, проведение конкурса социально значимых проектов среди студенческой молодежи. Так же возможно награждение представителей студенческой и работающей молодежи за успехи в учебной, научной, производственной, общественной деятельности на городских торжественных мероприятиях.

Таким образом, задачей местных властей, а именно Отдела по молодёжной политике и туризму г. Прокопьевска является рассмотрение этих направлений и решение большинства существующих проблем, так как от их действий зависит судьба города, а значит и страны в целом.

Список публикаций:

[1] О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений: [федер. закон: принят Гос. Думой 28 июня 1995 г.], № 98-ФЗ.
[2] Об общих принципах осуществления государственной молодежной политики в Кемеровской области: закон Кемеровской области от 15.02.2001 г. № 21-ОЗ.
[3] Об утверждении долгосрочной целевой программы «Молодежь Кузбасса. Развитие спорта и туризма в Кемеровской области на 2012 - 2015 годы»: Постановление Коллегии Администрации Кемеровской области от 10.11.2011 года (ред. от 11.04.2013 г.) № 495.
[4] Белый Олег Игоревич, Определение понятия «молодежь» http://www.teoria-practica.ru/-12-2012/psychology/belyi.pdf
[5] Духовно-нравственное воспитание детей и молодёжи http://dnv-prk.info/index.php?option
[6] Официальный сайт Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации «Росмолодежь» http://www.fadm. gov.ru
[7] Прокопьевский городской молодёжный Парламент http://www.newparlament.ru/

УДК 82-3

Произведения иноязычных писателей о Сибири как средство привлечения иностранных туристов (на материале повестей Рут Эпперсон «Comrade one crutch», Сэнди Кролика «Veronika. The Siberian' Tale» и поэмы Энди Крофта «Tomskaya Pisanitsa Park, Kemerovo»)

Инякина Елена Николаевна
Кемеровский государственный университет
Прохорова Лариса Петровна, канд. филол. наук, доцент
Pineappel@yandex.ru

На рубеже второго и третьего тысячелетий становится все более очевидным, что человечество развивается по пути расширения взаимосвязи и взаимозависимости различных стран, народов и их культур. Расширение взаимодействия культур и народов делает особенно актуальным вопрос о культурной самобытности и культурных различиях. В контексте этих тенденций общественного развития становится чрезвычайно важным уметь определять культурные особенности народов, чтобы понять друг друга и добиться взаимного признания. [1].

Актуальность данного исследования заключается в слабой изученности иноязычного описания русской культуры как средства привлечения иностранных туристов. Цель исследования состоит в анализе языковых средств, используемых авторами для создания образа Сибири.

Интерес иностранцев к Сибири зародился ещё в 40-х годах прошлого века, когда более шестиста колонистов из Европы и Америки приехали, чтобы построить современный индустриальный центр, что в дальнейшем легло в основу сюжета книги Рут Эпперсон «Comrade one crutch». Интерес к Сибири не угасает и по сей день и находит выражение в работах современных американских и английских писателей. Так что же способствует формированию образа Сибири в воображении иностранных читателей? Какие средства используют писатели, чтобы наиболее ярко передать этот образ?

Иноязычное описание культуры порождает специализированную разновидность языка – язык межкультурного общения, у этой разновидности языка есть своя специальная лексика, обозначающая элементы внешних культур [2]. Исследуемые нами аутентичные тексты представляют собой описание иноязычных культур на родном для авторов текстов языке, характерной чертой таких текстов является многократное употребление культурно-маркированных единиц – безэквивалентной лексики.

Приведём некоторые примеры употребления культурно-маркированных единиц в вышеупомянутом произведении. В повести «Veronika. The Siberian's tale», написанной американским писателем Сэнди Кроликом, присутствуют многочисленные наименования предметов и явлений традиционного быта. Для иноязычного читателя это имеет огромное значение, поскольку именно данные единицы передают информацию об образе жизни и быте русского народа, а также подчёркивают национальную специфику бытовой культуры. Следующие примеры интересны тем, что не только передают особенности традиционного быта, но и маркируют время событий, описываемых в повести.

*«Others were already grilling **shashlik** in their outdoor fire pits».*

*«And there was a lesson she had given him once when they went to the forest to collect firewood for the **banya**».*

*«Sergei called the waitress and asked for a salad, **pelmeny** in broth, and glass of white wine». [4].*

Рут Эпперсон в повести «**Comrade one crutch**» уделяет внимание природным особенностям Сибири, которые представляют огромный интерес для иностранцев и являются гордостью её жителей. Эти особенности формируют некий стереотип в сознании разных народов друг о друге. Сибирь, в представлении иностранцев, взаимосвязана с образом зимы.

It was a frosty night, clear and still, with a brilliant moon, which, shining on the snow, made it bright as day. The black woods rose on one side of them, and on the other the ravine shadowed by dark pines. They walked quickly, single file, on the path, throwing long shadows on the glistening snow, which, dry as powdered sugar, made a crunching sound under their feet. [3].

Зима - царство снега и мороза. Одна из его великолепнейших картин - это зимнее утро. Метафора и сравнение помогают ярче нарисовать картину сибирского пейзажа в воображении читателей. Акцентируя внимание на зимнем, восходящем солнце, сравнивающимся с красным шаром на скрипящем от мороза воздухе, автор ещё раз подчёркивает суровость зимы в Сибири, которая сменяется её уникальностью и великолепием в описании блестящих чешуек, покрывающих ветки деревьев и пушистые ели.

Энди Крофт, известный английский писатель и поэт, частый гость Кемеровского государственного университета, а также школ иностранных языков города написал поэму «Парк "Томская писаница", Кемерово», которая представляет для нас наибольший интерес, так как в ней уделяется внимание историческому прошлому края. Именно благодаря историческим отсылкам автор знакомит иноязычных читателей с особенностями развития города. В поэме также упоминается легендарный снежный человек – Йети, который на протяжении нескольких лет вызывает особый интерес у иностранцев, да и у самих россиян.

Tomskaya Pisanitsa Park, Kemerovo - Andy Croft

This Kemerovo conurbation

Was built up by US Reds with dreams;

They came at Lenin's invitation

To drain the coal-rich Kuzbass seams

Which Kolchak's Whites had lately flooded,

They stayed four years and worked and studied

Till Comrade One-Crutch learned to fly

And big Bill Heywood's good left eye

Could see that they have half-created

A Wobbly city in the sticks.

But then, in 1926,

The colony was 'liquidated'

Historians wiped the record clean,

Almost as if they'd never been.

Just like the old Siberian Yeti

Whose hairy footprints in the snow

Get journalist all hot and sweaty

At forty-five degrees below. [5]

Результаты исследования показали, что основным средством привлечения иностранных туристов является использование безэквивалентной лексики, которая позволяет передать местный колорит и подчеркнуть экзотичность Сибирского края. Употребление различных метафор и сравнений также играет немаловажную роль в создании образа Сибири. Полученные результаты могут найти применение в области туризма, так как позволяют познакомиться с особенностями репрезентации русской культуры иноязычными писателями.

Список публикаций:
[1] Грушевицкая Т. Г., Попков В. Д., Садохин А. П. Основы межкультурной коммуникации: Учебник для вузов - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 352с.
[2] Кабакчи В.В., Белоглазова Е.В. Введение в интерлингвокультурологию : учеб. пособие. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 252 с.
[3] Kennel, R. E. Comrade One Crutch. – New York & London: Harper & Brothers Publishers, 1932.
[4] Sandy Krolik Veronika. The Siberian' Tale. - New York & Altai Krai: Islands Press: 2011.
[5] Andy Croft «Tomskaya Pisanitsa Park, Kemerovo»

УДК 7.067

Структурные аспекты художественного рынка Сибири

Кайгородов Виктор Александрович
Кемеровский государственный университет культуры и искусств
Попова Наталья Сергеевна, к. искусствоведения
vitashke18@gmail.com

Художественный рынок Сибири имеет небольшую историю и связан с формированием российской рыночной экономики. Небольшое развитие и малая история арт-рынка, отсутствие единой целостности между его компонентами являются сдерживающими факторами, влияющими на развитие современного сибирского искусства в целом. Потенциальные покупатели произведений искусства - жители нашего региона в его большей части - даже не знают о том, где можно приобрести предмет искусства, адекватно оцененный профессионалом. Следовательно можно указать еще один недостаток: художественный арт-рынок Сибири не внедрен в поток общественного пользования, у него отсутствует потенциальный покупатель.

За все время формирования и становления художественный рынок преобразовал в единую систему множество компонентов. В его структуру в настоящее время входят галереи, музеи, антикварные салоны, общества оценщиков, институт музейной экспертизы, аукционы, страховые компании, коллекционеры и художественные критики. На сегодняшний день арт-рынок Сибири существует, основываясь на муниципальных картинных галереях, государственных музеях, выставочных залах разных организаций культуры (библиотеки, вузы) и на персональных выставках художников профессионального и любительского уровней.

Становление и развитие художественного рынка приходится на рубеж XVIII - XIX веков. В то время укрепление стиля рококо определило большую роль искусства в повседневности. В XVIII веке во Франции начинается зарождение художественной критики, сыгравшую большую роль в стимулировании интереса к искусству у потенциальных покупателей. К середине XIX века в Европе уже формируется его структура, включающая в себя галереи, выставки, торговцев художественными произведениями, аукционы, маршанов и дилеров. Ориентир частных галерей на продажу интерьерной салонной живописи разного ценового диапазона связан с расцветом творчества импрессионистов. Это сильно способствовало развитию интерьерной живописи, что в свою очередь увеличило круг потенциальных потребителей. Таким образом, в основных своих структурных составляющих художественный рынок Европы сформировался к концу XIX века, приобщив к норме наличие произведений живописи в интерьере простого европейца.

Художественный рынок России развивался в соответствии с иными экономическими и общественными условиями. На рубеже XVIII - XIX вв. формируется слой богатых любителей искусства, способствующий

зарождению частного коллекционирования, развитию художественной критики в России и развитию отечественного искусства в целом. В XIX веке символом русской живописи становятся художники-передвижники. Товарищество передвижных выставок активно поддерживал Владимир Васильевич Стасов, выступая против академического искусства, пропагандируя развитие русского искусства на основе критики европейской школы, заимствованной еще с эпохи правления Петра I.

На сегодняшний день российский художественный рынок занимает немаловажную часть в экономике страны и в мировой экономике в целом. Основными востребованными предметами русского искусства являются антиквариат и иконная живопись. Необходимо учитывать то, что развитие художественного рынка на региональном уровне проходит в рамках концепции его современного развития в стране. Однако на региональном уровне художественный рынок, к сожалению, не занимает должного места в экономике внутри страны. Отсюда и вытекают проблемы, препятствующие полноценному развитию и функционированию регионального художественного рынка, а именно:

1. Отсутствие механизмов, формирующих стабильность спроса и предложения в системе экономических и культурных взаимоотношений внутри регионального арт-рынка.

Рассматривая в качестве примера Кемеровскую область, можно выявить достаточно сильную базу подготовки молодых художников, проходящую через художественный колледж и творческий вуз, и сильную поддержку молодых художников организациями культуры в качестве ознакомительных художественных выставок. Отсюда можно сделать вывод, что подготовка молодых профессиональных художников и их поддержка со стороны галерей вносит крупный вклад в оборот качественных произведений искусства, но не направляет его в рыночную среду.

2. Отсутствие механизмов котировки предметов искусства, способных определить их адекватную материальную стоимость и эстетическую ценность.

Существует ряд галерей, проводящих котировку художественных произведений. Однако не всегда оценка специалиста галереи может соответствовать действительной ценности произведения искусства. Это может касаться как оценки материальной, так и эстетической ценности предмета искусства.

3. Несформированность менталитета потенциальных покупателей и нераспространенность интерьерной живописи как категории творчества художников.

Не каждое культурное мероприятие, не каждая художественная выставка афишируется на должном уровне. В Кемерово современные художники пишут музейные картины и не ориентированы на интерьерную живопись с простой тематикой. А большинство покупателей ментально не подготовлены к покупке произведения искусства, несущего в себе сильную эстетическую ценность.

Для решения вышепоставленных проблем, активно препятствующих формированию художественного рынка в Сибири в единый функционирующий механизм, необходимо преобразовать его в виде электронного ресурса, который способен совмещать все его аспекты и концепции. Главная задача информационного портала - объединять функции всех составляющих художественного рынка и позволять доступно и открыто использовать все его ресурсы любому привлеченному потенциальному покупателю. Разработка и внедрение такого портала будет способствовать:

– Созданию новостной ленты в сфере культуры Сибирского региона.

Для функционирования арт-рынка необходимо участие заинтересованных покупателей. Новостная лента нужна для введения практики обзора и комментирования художественных выстаков, проходящих внутри региона, и для ознакомления и информирования их с кругом потребителей. Это поможет главным образом увеличить интерес граждан к культурной жизни региона и будет выполнять роль афиши.

– Разработке рейтинговых систем среди произведений искусства.

На основе оценочной практики и комментирования есть возможность установить рейтинговую систему, позволяющую выделить наиболее популярных и востребованных мастеров искусства в кругу потребителей. Также рейтинговая система может распространяться на культурные мероприятия, художественные выставки. Это поможет выявить общий круг интересов среди граждан и выделить фаворитов среди мастеров искусства.

– Созданию критического корпуса, активно взаимодействующего с местными СМИ.

Выступая в роли инновации в нашем регионе, информационный портал должен включать в себя практику критического корпуса, привлекая специалистов и студентов к оформлению обзорных статей на или иные культурные мероприятия, что позволит заранее настроить потенциального потребителя. Подобная

практика поможет выявить способных критиков в нашем регионе, на мнение и вкус которых в последующем смогут опираться потенциальные потребители.

– Привлечению к сотрудничеству галеристов и обществ оценщиков.

Произведению искусства необходима материальная оценка и подтверждение эстетической ценности со стороны профессиональных галерей, зарекомендовавших себя в качестве участников художественного рынка. При взаимодействии галерей с информационным порталом будет возможность ссылаться на те или иные галереи, способные оценить предмет искусства. Так же ряд галерей может участвовать в рейтинговой системе в качестве объекта оценки потребителями и в качестве оценщика предметов искусства.

– Организации открытых аукционов и торгов.

В практике открытой торговли произведениями искусства появляется возможность корректировки цен, так как участниками этих торгов могут быть не одна, а несколько галерей и обществ оценщиков. Это дает возможность ликвидации наложения ценников, не соответствующих действительной ценности произведения искусства. Эта практика способствует установлению прочных ориентиров на ценообразование и зарождению представлений о художественной ценности предмета искусства.

– Созданию виртуального сообщества коллекционеров и любителей искусства.

В России общество коллекционеров и любителей искусства очень широко и образовывает основную нишу потенциальных потребителей искусства в стране. Образование сообществ для любителей искусства главным образом позволит публике ознакомится с частными коллекциями и организует своего рода поисковую систему для коллекционера.

УДК 398.1+82.091

Герой мифологический и герой эпический: сходства и различия в способе изображения (на материале древнегерманского фольклора)

Калинин Степан Сергеевич
Кемеровский государственный университет
Пименова Марина Владимировна, д. филол. наук, проф.
rage_of_gods@inbox.ru

Образы, которые встречаются в древнегерманских фольклорных памятниках, имеют значительные отличия от образов и образных систем современных художественных произведений. Если последние создаются автором-творцом по его собственному усмотрению в процессе сознательной творческой деятельности, то онтологическая природа фольклорных образов принципиально иная. Древний фольклорный образ (а также его разновидность – образ-символ) является продуктом коллективного языкового сознания того или иного этноса, в нашем случае, древних германцев. Если исходить из теоретических построений Ю. М. Лотмана и Б. А. Успенского [4, с. 69], то германцы были культурой, ориентированной на мифологическое мышление. Мышление их, отображаемое соответственно в такой языковой и концептуальной структуре как образ, отличалось синкретичностью и символичностью, поскольку язык вообще есть один из типов символических форм. Следовательно, и продукты их языковой деятельности также являются символическими структурами. Как пишет М. М. Маковский, «важнейшим средством концептуализации окружающего мира в древнем человеческом коллективе была символика, которая теснейшим образом связана с магическим мышлением язычников. Любое действие и движение… облекались в форму символа, соотносимого с божественной благостью, опасностью, жизнью или смертью, божественным очищением, принесением клятвы и т.д.» [5, с. 24]. Значения, а также соответствующие концептуальные смыслы, входящие в структуру образа либо образа-символа являются синкретично слитыми между собой. «Большинство сакральных значений слова, обычно, табуированы, как бы «упрятаны» в пределах одного слова. Необходимо иметь в виду, что в целом ряде случаев в одном слове может быть скрыта тайна другого слова того же языка или целой семьи слов, а в этих словах может быть скрыта тайна человеческого бытия. Буквенные формулы (слова), имевшие изначально сугубо сакральный характер, хранят в себе тайну человеческой духовности, сущность различных ступеней, форм и параметров духовной энергии, глубоко скрытой от взглядов поверхностного наблюдателя» [5, с. 24]. Данная

структура символа позволяет объяснить синкретичность концептуализации окружающего мира сознанием древнего германца и синкретичность его мировидения.

Несмотря на важность понятий образа и символа для изучения художественной культуры вообще и древнегерманской культуры в частности, общепринятых понятий образа и символа лингвистической наукой еще не выработано. Так, например, С. С. Аверинцев дает следующее определение образа и пишет о взаимоотношении этой структуры знания с символом: «В широком смысле можно сказать, что символ есть образ, взятый в аспекте своей знаковости, и что он есть знак, наделенный всей органичностью и неисчерпаемостью образа. Всякий символ есть образ (и всякий образ есть, хотя бы в некоторой мере, символ); но категория символа указывает на выход образа за собственные пределы, на присутствие некоторого смысла, нераздельно слитого с образом, но ему не тождественного. … Предметный образ и глубинный смысл выступают в структуре символа как два полюса, немыслимые один без другого (ибо смысл теряет вне образа свою явленность, а образ вне смысла рассыпается на свои компоненты), но и разведенные между собой и порождающие между собой напряжение, в котором и состоит сущность символа. Переходя в символ, образ становится «прозрачным»; смысл «просвечивает» сквозь него, будучи дан именно как смысловая глубина, смысловая перспектива, требующая нелегкого «вхождения» в себя» [1, с. 607-608]. Н. Д. Арутюнова также пишет о сложных системных взаимоотношениях между понятиями образа и символа, о том, что они вступают между собой «в отношения стабилизации» [2, с. 313-314]. Символ же, по мнению А. Ф. Лосева, представляет собой «идейную, образную или идейно-образную структуру, содержащую в себе указания на те или иные отличные от нее предметы, для которых она является обобщением и неразвернутым знаком» [3, с. 51]. Словесный образ является динамической структурой, которая постоянно «перерисовывается», которая постоянно присоединяет к себе новые концептуальные смыслы. Л. А. Новиков утверждает, что образ «всегда многолик и подвижен» [7, с. 32-33], что «образ – это квазипредмет (от лат. quasi – якобы, как будто)» [7, с. 32-33]. Схоже высказывается о данной особенности словесного образа и Г. Г. Шпет, говоря о том, что образ как бы одновременно и существует, и не существует: «образ – это овеществляемая идея и идеализованная вещь, ens fictum. Его отношение к бытию ни утвердительное, ни отрицательное, оно – нейтрально» [12, с. 445]. «Образ существует по модусу квази – он не есть, но как бы есть, как если бы было, как будто» [11, с. 176]. Образ является преобразованным в искусстве фрагментом действительности. Такое преобразование осуществляется за счет процесса когниции (категоризации и концептуализации), который, в свою очередь, осуществляется сознанием человека. Следовательно, образ как когнитивный конструкт является инструментом языкового освоения и преобразования действительности.

Образ, по мнению М. В. Пименовой, является важной когнитивной и концептуальной единицей, «образ, означенный в языке, – это концепт» [8, с. 6]. В. А. Маслова пишет о том, что образ является также и лингвокультурологической единицей, «в которой содержится информация о связи слова с фрагментом культуры» [6, с. 44].

Героев древнегерманского фольклора можно разделить на две большие группы – герои мифологические и герои эпические. Между этими типами фольклорных героев существует значительная разница в способе изображения, а, соответственно, в способе концептуализации и отражения через их образы соответствующих фрагментов окружающей действительности. Известно, как пишет об этом М. И. Стеблин-Каменский, что эпические герои имеют реальными прототипами действительно существовавших исторических личностей, в то время как мифологические герои таковых не имеют [9, с. 151]. Тем не менее, как бы парадоксально это ни звучало, образы мифологических героев во многом «реалистичнее», чем героев эпических. Эпические герои во многом являются фигурами идеализированными в отличие от своих реально существовавших исторических прототипов [9, с. 154]. В первую очередь, в них воплощались культурные и гендерные (преимущественно мужские) стереотипы древнегерманского общества. Эпические герои «всегда идеальные воины, наделены силой и храбростью в самой высокой степени, бесстрашны перед лицом смерти и неукоснительно выполняют свой героический долг» [9, с. 154]. Мифологические же персонажи «наделены как добродетелями или достоинствами, так и пороками или слабостями, но никогда не только пороками или только слабостями» [9, с. 154]. По мнению М. И. Стеблина-Каменского, герой мифологический и герой эпический являют собой две последовательные ступени в развитии образа личности [9, с. 155]. Но «мифический реализм» первых, хотя и схож во многом (в частности, в амбивалентности образа) с реалистическими образами литературы Нового Времени [9, с. 153], но все же во многом отличен от них. Дело в том, что реализм Нового Времени и «мифический реализм» различны в подходе к образу: в литературе Нового Времени образы – это типы, обобщения, которые явно осознаются. Фактически, реалистическим образам современной литературы соответствует тот или иной типаж [9, с. 155]. Образы же мифологические осознаются не как обобщения, а как единичные личности – боги [9, с. 155]. Они являются, по выражению, М. И. Стеблина-Каменского «неосознанными обобщениями» [9, с. 155]. Следовательно, мифологические образы сочетают в себе два начала:

они одновременно являются как «неосознанными обобщениями», так и представляют конкретных мифологических персонажей (богов).

На примерах из эддической поэзии можно показать, что древние германцы далеко не идеализировали своих богов. Они считали, что боги во многом похожи на людей и ведут схожую с людьми жизнь. Божества древних германцев, также как и люди, пируют, занимаются ремеслом, войной, влюбляются, ссорятся друг с другом, ревнуют друг друга. Особенно ярко это выражено в эддической песни «Перебранка Локи», где Локи клеймит других богов за их неблаговидные поступки. Божества древних германцев склонны совершать как положительные, так и отрицательные поступки. Так, Один, верховный бог древних германцев, наделенный высшей мудростью и даром поэзии, в то же время бывает несправедлив, коварен, сердит и хвастлив [9, с. 154]. Он часто провоцирует стычки, но сам не любит сражаться, часто дает победу в сражении не самому достойному, а трусу, ссорится со своей женой Фригг и часто изменяет ей. Тор, бог-громовержец, защищает людей и богов от злобных существ, таких, как великаны, дарует земле плодородную силу, вызывает дождь. Но в то же время он часто бывает гневлив, сердит, его легко обмануть, потому что он несколько простоват, чем часто пользуются более коварные и хитрые Локи и Один. А сам Локи, один из злокозненных персонажей эддической мифологии, в то же время является веселым шутником [9, с. 154]. Он помогал богам во многих их делах: «заставил карликов изготовить чудесные сокровища богов, вернул асам Идунн с ее омолаживающими яблоками, помог Тору вернуть себе украденный у него молот» [9, с. 154]. Боги германо-скандинавской мифологии вовсе не всемогущи. Так, например, Один, как описывается в поэме «Речи Высокого», бывал иногда отвергнут теми девушками, которым признавался в любви. Даже в области магии он не всесилен: так, например, чтобы узнать о судьбах мира, он прибегает к помощи пророчицы-вёльвы; чтобы вызволить Бальдра из мрака и холода Нижнего Мира он отправляет к его хозяйке великанше Хёль Гейррода. Любопытна в этом смысле фабула одного из Мерзебургских заговоров, где описывается, как Один излечивает раненого коня Бальдра при помощи заклинаний. В этом ему помогают многочисленные женские божества. Т.е., Один сам без их помощи не смог бы излечить коня Бальдра. Таким образом, боги германо-скандинавской мифологии – вовсе не абстрактные идеальные всемогущие бессмертные фигуры: смерть властна даже над богами, поскольку почти все из них погибнут при конце мира – Рагнарёке. Исключение составляет лишь Бальдр, самый светлый, чистый бог из асов, но он не является типичным мифологическим героем [10, с. 74]. Всего больше образы эддических божеств схожи с человеческими образами, взятыми во всей их полноте и противоречивости.

В противоположность этому, рассмотрим образ какого-либо древнегерманского эпического героя, к примеру, главного героя древневерхненемецкой «Песни о Хильдебранте», которого так и зовут – Хильдебрант. Фабула самой «Песни…» уходит далеко в «героический век» древних германцев, а именно, эпоху Великого Переселения Народов (IV в.). «Песнь…» отражает исторические события, как бы парадоксально это ни звучало, с точностью до наоборот. Так, в действительности король готов Теодорих Великий убил военного вождя Одоакра и захватил его земли, в то же время в «Песне о Хильдебранте» все происходит противоположным образом: коварный Отахр изгоняет Деотриха (Теодориха) с Родины вместе с Хильдебрантом, и им приходится вернуться в свои земли вместе с войском гуннов, чтобы отвоевать их у Отахра. На этом фоне о характере и личности Хильдебранта нам почти не сообщается. Известно, что он был храбрым, разумным, мудрым и справедливым, был смелым, в бою всегда шел впереди войска. Его воины ценили и уважали его, он пользовался почтением Деотриха и даже самого вождя гуннов Аттилы, который доверил ему быть предводителем его дружины. Очевидно, что в образе Хильдебранта подчеркиваются, прежде всего, качества воина и стратега. Хильдебрант, конечно же, смертен, но умереть в бою – это высшая доблесть для носителя древнегерманской культуры. Можно сказать о том, что Хильдебрант являлся воинским идеалом своей эпохи, равно как и то, что в нем отображены качества, стереотипные для образа мужчины-воина в лингвокультуре древних германцев. Мы не знаем ничего о внутреннем мире Хильдебранта, но в данном случае для героического эпоса такая информация и не нужна. Перед нами пример целостного образа, который не является амбивалентным, в отличие, к примеру, от образов богов из «Старшей Эдды».

Таким образом, можно выявить принципиальную разницу в изображении героев мифологических и героев эпических в древнегерманском фольклоре. В изображении мифологических героев проявляется своеобразный реализм, во многих чертах схожий с реализмом Нового Времени, но в то же время имеющий свои уникальные особенности. Герой же эпический изображается идеализированно, как стереотипный образ воинской доблести и отваги, без существенной детализации собственной личности. Изучение данных образов древнегерманского фольклора важно для более глубокого понимания и восприятия его сущности, и, как следствие, более глубокого изучения языкового сознания и ментальности древних германцев.

Список публикаций:

[1] Аверинцев, С. С. Символ / С. С. Аверинцев // Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С. 607-608.

[2] Арутюнова, Н. Д. Язык и мир человека / Н. Д. Арутюнова. – М.: Языки русской культуры, 1999. – 896 с.

[3] Лосев, А.Ф. Диалектика мифа / А. Ф. Лосев. – М.: Изд-во «Мысль», 2001. – 558 с.
[4] Лотман, Ю. М., Успенский, Б. А. Миф – имя – культура / Ю. М. Лотман, Б. А. Успенский // Лотман, Ю. М. Избранные статьи: в 3 т. Т. 1 (статьи по семиотике и типологии культуры). – Таллинн: «Александра», 1992. – С. 58-75.
[5] Маковский, М. М. Язык – миф – культура: Символы жизни и жизнь символов. Изд. 2-е / М. М. Маковский. – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 320 с.
[6] Маслова, В. А. Лингвокультурология / В. А. Маслова. – М.: Изд. центр «Академия», 2001. – 208 с.
[7] Новиков, Л. А. Повесть без героя: развитие образа в художественном тексте / Л. А. Новиков // Русская речь. – 2000. – №5. – С. 28-35.
[8] Пименова, М. В. Концепт сердце: Образ. Понятие. Символ (серия «Концептуальные исследования». Вып. 9) / М. В. Пименова. – Кемерово: КемГУ, 2007. – 500 с.
[9] Стеблин-Каменский, М. И. Историческая поэтика / М. И. Стеблин-Каменский. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1978. – 176 с.
[10] Стеблин-Каменский, М. И. Миф / М. И. Стеблин-Каменский. – Л.: Издательство «Наука», Ленинградское отделение, 1976. – 104 с.
[11] Шпет, Г. Г. Внутренняя форма слова: этюды и вариации на темы Гумбольта. Изд. 3-е, стереотип. / Г. Г. Шпет. – М.: КомКнига, 2006. – 216 с.
[12] Шпет, Г. Г. Эстетические фрагменты / Г. Г. Шпет // Шпет Г. Г. Сочинения. – М.: Правда, 1989. – С. 344-472.

УДК 338.46

Совершенствование организации органами местного самоуправления решения вопросов по предоставлению ритуальных услуг и содержанию мест захоронения на территории муниципального образования

Лещёнок Владислав Дмитриевич
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева» филиал в г. Прокопьевске
Медовикова Евгения Александровна
e-medovikova@yandex.ru

Организация предоставления ритуальных услуг и содержания мест захоронения на сегодняшний день считается одной из важных сфер деятельности муниципального хозяйства.

Актуальность темы обусловлена низким уровнем благоустройства общественных кладбищ, расположенных не только в пределах города, но и всей страны в целом. Благоустройство территорий кладбищ является важным показателем эффективности их использования, но как показывает практика, органы местного самоуправления, осуществляющие содержание общественных мест захоронений нарушают ряд норм и правил, определенных как на федеральном уровне, так и на муниципальном.

В данной связи существует противоречие между важностью для современного российского общества решения проблемы достойного сохранения памяти о близких и родных и бездействие органов власти. Данное противоречие указывает на необходимость разработки мероприятий по осуществлению полного благоустройства всех кладбищ на территории Прокопьевского городского округа в соответствии с требованиями нормативных документов.

Объектом исследования является территория муниципального образования.

Предметом исследования является деятельность органов местного самоуправления по предоставлению услуг и содержанию мест захоронений на территории муниципального образования.

Целью исследования является анализ предоставления услуг и содержания мест захоронений в Прокопьевском городском округе, и разработка мероприятий по совершенствованию системы предоставления ритуальных услуг и содержания мест захоронения на территории Прокопьевского городского округа.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие *задачи*:

1. изучить особенности предоставления услуг и содержания мест захоронений как особого элемента благоустройства территории на современном этапе;
2. проанализировать нормативно-правовые документы по теме исследования и осуществить анализ предоставления услуг и содержания мест захоронений на территории Прокопьевского городского округа;
3. разработать мероприятия по предоставлению услуг и содержанию мест захоронений на территории Прокопьевского городского округа.

На основании проведенного анализа содержания кладбищ на территории Прокопьевского городского округа были выявлены основные проблемы:

1. излишняя конкуренция фирм в ритуальной сфере, являющаяся основанием снижения качества ритуальных услуг и роста цен на ритуальные услуги;
2. неудовлетворительное содержание и благоустройство мест захоронений;
3. низкий уровень квалификации специалистов в сфере похоронного дела;
4. исчерпание земельного ресурса кладбищ, острая необходимость дополнительного выделения земель под обустройство новых мест погребений.

На сегодняшний день многие проблемы в рамках предоставления ритуальных услуг населению необходимо решать путем создания на территории Прокопьевского городского округа Ассоциации предприятий похоронной отрасли, которая должна объединять большинство предприятий ритуальной сферы Прокопьевского городского округа.

В рамках Ассоциации можно решить *первую проблему, связанную с излишней конкуренцией фирм в ритуальной сфере.* В связи с этим Ассоциация должна провести ряд мероприятий в данном направлении.

Во-первых, установить правила осуществления рекламной деятельности в сфере ритуальных услуг, контролируя конкуренцию ритуальных фирм, занимающихся организацией и проведением похорон.

Во-вторых, принять в рамках муниципального законодательства решение о том, что нельзя переманивать уже принятые заказы у ответственного за организацию погребение. С этой целью необходимо разработать кодекс чести организаций и фирм, работающих в похоронном бизнесе в рамках муниципального образования, с тем, чтобы профессионалы сами регулировали этические вопросы взаимодействия между собой.

В-третьих, необходимо решить вопрос с качеством ритуальных услуг, что подразумевает качество обслуживания и расширение ассортимента услуг. Это значит, ритуально-похоронные фирмы на территории Прокопьевского городского округа не должны замыкаться на организации только похорон, а могут предоставлять различные услуги после погребения.

В рамках решения *второй проблемы, связанной с неудовлетворительным благоустройством кладбищ* ввиду нехватки денежных средств бюджета муниципального образования и отсутствия должного контроля со стороны местных властей, необходимо: прежде всего, обеспечить координацию работы органов Государственного управления в субъектах федерации и местного самоуправления, частных, муниципальных, государственных предприятий и закрепить это законодательно.

Такая координация наиболее целесообразна через государственно-частное партнерство (Государство – Администрация муниципального образования – Ассоциация предприятий похоронной отрасли Прокопьевского городского округа) как важнейшего инструмента разрешения проблем отрасли и стимулирования ее развития.

Существующая система финансирования материально-технических объектов ритуально-похоронного назначения не обеспечивает их должного развития в связи с этим необходим внедрить на территории Прокопьевского городского округа Многоуровневую систему нормативно-правового регулирования ритуально-похоронного комплекса.

К тому же Ассоциация предприятий похоронной отрасли должна способствовать формированию в городе Попечительского (экспертного) совета по вопросам похоронного дела, который будет принимать участие в обсуждении всех документов по вопросам развития и функционирования системы ритуально-похоронного обслуживания до их принятия соответствующими органами управления.

В рамках решения *третьей проблемы, выраженной в низком уровне квалификации работников сферы ритуальных услуг*, необходимо в рамках деятельности Ассоциации предприятий похоронной отрасли сформировать единую систему обучения сотрудников и повышения квалификации (Ассоциация – ФАОУ ДПО «Государственная академия повышения квалификации и переподготовки кадров для строительства и жилищно-коммунального комплекса» – сотрудники предприятий сферы ритуальных услуг Прокопьевского городского округа).

В рамках данной системы обучения предполагается проводить обучение по следующим опорным блокам:

1. Осуществление похорон.
2. Осуществление содержания объектов похоронного назначения (специализированных помещений) в надлежащем состоянии.
3. Осуществление вспомогательной деятельности для подготовки к похоронам.
4. Предпохоронное содержание останков/тела и подготовка к погребению.
5. Работа с заказами клиентов на похоронные услуги.
6. Организация похорон.
7. Организация содержания объектов похоронного назначения в надлежащем состоянии.
8. Руководство структурным подразделением похоронной организации (агентская служба, служба подготовки тела к погребению, call-центр, кладбище (колумбарий), крематорий, транспортный цех).

Тематические научные исследования и разработки, выполняемые ведущими учеными и экспертами в ритуально-похоронной сфере, имеющим социально-экономическую актуальность, в частности, изучение санитарно-гигиенической и экологической безопасности кладбищенского хозяйства, апробация и внедрение в

практику современных методов захоронения, широко распространенных за рубежом, формирование системы прижизненного страхования населения, страхование профессиональной ответственности представителей похоронной отрасли, сохранение и изучение историко-культурного наследия народов России позволят сформировать стандарты осуществления отечественного ритуально-похоронного сервиса на территории Прокопьевского городского округа, повысить уровень профессионализма работников сферы ритуального обслуживания, повысить качество предоставления ритуальных услуг на территории г. Прокопьевска, сделать сферу ритуальных слуг в качестве одной из образовательных категорий.

Еще одна проблема, остро стоящая в сфере ритуальных услуг Прокопьевского городского округа – это *исчерпание земельного ресурса кладбищ сопряженная с острой необходимостью дополнительного выделения земель под обустройство новых мест погребений.*

Данный вопрос необходимо решить путем разработки муниципальной целевой программы «Строительство и расширение муниципальных кладбищ».

Заказчиком Программы должна являться Администрация Прокопьевского городского округа.

Разработчиком Программы будут Комитет по управлению имуществом, отдел городского хозяйства, строительства, транспорта и связи администрации Прокопьевского городского округа.

Исполнители Программы: органы местного самоуправления, организации - заказчики - застройщики, привлекаемые на конкурсной основе, независимо от форм собственности, имеющие лицензии на право ведения проектно-изыскательской, проектно-строительной, похоронно-ритуальной и другой деятельности, связанной с реализацией Программы.

Цель Программы выражается в следующем: отвод земельных участков под существующие захоронения с учетом их расширения и определение организаций, в хозяйственном ведении которых они будут находиться, расширение существующих кладбищ, находящихся в муниципальной собственности, а также обеспечение потребностей по захоронению умерших жителей Прокопьевского городского округа на существующих кладбищах, расположенных на его территории, за счет прирезки и освоения дополнительных земельных участков.

Основными задачами Программы должны стать:

–оформление землеустроительных документов на существующие захоронения и прирезку земельных участков к существующим кладбищам;

–проведение подготовительных, планировочных и строительных работ по приведению их в порядок и вводу в эксплуатацию дополнительных площадей.

Основные мероприятия Программы будут включать в себя:

1. Развитие инфраструктуры кладбищ путем вложения дополнительных финансовых средств за счет доходных средств от эксплуатации кладбищ.
2. Строительство ограждений существующих кладбищ с учетом прирезки дополнительных земельных участков для их расширения, ремонт существующих ограждений и подъездных путей с учетом организации мест стоянки автотранспорта для посетителей кладбищ и остановок общественного транспорта.
3. Строительство и ввод в эксплуатацию современного кладбища в соответствии с градостроительной документацией с учетом земельного, экологического и лесного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации об охране окружающей среды и обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения, требований законов Кемеровской области.

Финансирование будет осуществляться за счет:

–широкого привлечения инвестиций по конкретным объектам;

–средств местного бюджета, направляемых обеспечение содержания и эксплуатации кладбищ;

–средств из доходной части предприятий, в хозяйственном ведении которых будут находиться кладбища (КБУ, частные предприниматели).

Ожидаемые конечные результаты заключают в следующем:

–обеспечение потребностей населения в наличии мест захоронения (кладбищ);

–расширение существующих и строительство новых мест захоронений (кладбищ), отвечающих современным требованиям и запросам жителей.

Контроль за реализацией Программы необходимо возложить на администрацию Прокопьевского городского округа.

Представленные мероприятия в рамках создания и работы Ассоциации предприятий похоронной отрасли Прокопьевского городского округа позволят превратить сферу ритуальных услуг в современную, высокоэффективную и устойчиво функционирующую социально значимую отрасль и повысить уровень комфортности проживания населения.

Список публикаций:

[1] О погребении и похоронном деле [федер. закон: принят Гос. Думой 12 января 1996 г.]; № 8 - ФЗ.

[2] О гарантиях прав граждан на предоставление услуг по погребению умерших: Указ Президента РФ от 29 июня 1996 г. № 1001.
[3] Об утверждении Положения о порядке лицензирования деятельности по оказанию ритуальных услуг: Постановление Правительства РФ от 26 декабря 1995 г. № 1272.
[4] Об утверждении СанПиН 2.1.2882-11 «Гигиенические требования к размещению, устройству и содержанию кладбищ, зданий и сооружений похоронного назначения»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 июня 2011 г. № 84.
[5] Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований: Приказ Минрегиона РФ от 27 декабря 2011 г. № 613.
[6] Коломоец, Ю. Н. Правовые аспекты в сфере архитектуры и градостроительства // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. –№1 – С. 12 -22.
[7] Ритуальные услуги в г. Прокопьевске http://catalog.grad-nk.ru/?rub=130000522

УДК 745

Применение проектных технологий в современных практиках декоративно-прикладного искусства

Лукина Ирина Васильевна
Тоненчук Нина Александровна
Кемеровский государственный университет культуры и искусств
Попова Наталья Сергеевна, к. искусствоведения
nina.tonenchuk@yandex.ru

Исследовательские проекты - проекты, требующие хорошо продуманной структуры, обозначенных целей, актуальности предмета, социальной значимости, экспериментальных и опытных работ, методов обработки результатов. Эти проекты подчинены логике исследования и имеют структуру, приближенную или полностью совпадающую с научным исследованием.

Самое важное для проекта - это его «встроенность» в среду, время и место проведения. Это не может быть абстрактный, обтекаемый, нереальный проект, он должен быть понятен для всех членов общества, в котором он будет реализовываться.

Виды проектов, подходящие для сферы декоративно-прикладного искусства:

1. Творческие проекты – проекты, представляющие соответствующие оформление результатов в виде сценария видеофильма, драматизации программы праздника, плана сочинения, статьи, репортажа, дизайна и рубрик газет, альбома и пр.

2. Практико-ориентированные (прикладные) проекты – отличаются четко обозначенным с самого начала результатом деятельности его участников. Причем этот результат обязательно ориентирован на социально интересы самих участников.

Цель работы - выявление эффективного направления в проектах декоративно-прикладного искусства.

Задачи:

1. Раскрыть сущность и содержание проектных технологий.

2. Проанализировать историю народных промыслов и сравнить их с современными проектами.

Актуальность исследования – в связи с недостаточной развитостью художественной среды регионов возникает необходимость возрождать промыслы, перерабатывая их в коммерчески выгодные проекты декоративно-прикладного искусства.

В 20-е гг. XX столетия была предпринята попытка внедрения проектного обучения. На основе теоретических идей Д. Дьюи и его последователей была разработана проектная система обучения, или метод проектов, суть которого заключалась в том, что, исходя из своих интересов, учащиеся вместе с научным руководителем проектировали решение какой-либо практической задачи. Материал различных учебных предметов группировался вокруг комплексов-проектов.

Использование метода проектов предполагает следующие основные требования:

- наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения;

- практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов;

- самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся;

- структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов);

- использование исследовательских методов.

Обратимся к советскому периоду отечественной истории. Руководство советского государства вводит «пятилетки», которые повлияли на все отрасли народного хозяйства, в том числе и отрасль декоративно-прикладного искусства. В СССР существовала программа по возрождению народных промыслов: мастеров объединяли в кооперативы и артели, однако необходимость выполнения плана существенно ухудшала качество продукции. Мануфактуры - это всегда гибель декоративно-прикладного искусства, снижение качества продукции из-за массовости, но в советские годы нужно было восстановить производство и насытить рынок Союза. Тем самым артели - это первые, так сказать, проекты с конкретными сроками выполнения, сметами и количеством людей для достижения результата, восстановления промысла и превращения его в коммерческое производство.

Обратимся к истории самых узнаваемых промыслов России. На наш взгляд, именно они являются наиболее выгодными проектами в сфере декоративно-прикладного творчества и чаще всего имеют государственную поддержку. Например, всеми известная «Хохломская роспись». В годы Советской власти промысел был возрождён, получил новую материально-техническую базу. Кустари из своих красилен перешли работать в общественные мастерские. В XX веке существовало два основных направления: первое связано с городом Семеновым (фабрика "Хохломская Роспись"), второе - с Коверинским районом (фабрика "Хохломской Художник") в селе Семино. В городе Семенове в 1918 году художником Г.П. Матвеевым была организована Школа художественной обработки дерева. В 1931 году существовавшие в Семенове артели превратились в крупное предприятие «Экспорт», впоследствии переименованное в фабрику «Хохломская роспись».

Художники испытывали новые материалы и краски, создавали узоры для тканей и фарфора, оформляли хохломским орнаментом книги, расписывали общественные интерьеры. Тем самым переводили промысел в дизайнерское решение и увеличивали круг потенциальных покупателей. К такому решению приходили разные промыслы и мануфактуры России для увеличения рынка сбыта. В произведениях мастеров тех лет — А.П. Кузнецовой, И.Д. Смирнова, Я.Д. Красильникова, А.А. Рыбаковой — традиционное «травное» письмо обогатилось новыми элементами: среди трав заалели сочные ягоды, расцвели пышные фантастические цветы, появились изображения птиц, рыбок. Последующие десятилетия в жизни промысла принесли новые имена - Е.Ф. Сенникова, А.И. Куркина, Н.А. Чикалова-Денисова, А.Г. Тюкалов, А.П. Савинова и др. Роспись семеновских художников называется "городской хохломой".

Искусство хохломы, имеющее вековые традиции, продолжает жить в наше время органично и полнокровно, естественно входя в современный быт, украшая его. Заслуги художников, создающих новые виды изделий, состоят в том, что они обогащают традиции старой хохломы. В коллективах хохломичей работают члены Союза художников СССР. Хохлома в наши дни считается одним из брендов России, на нее есть так называемый госзаказ: для детских садов готовится мебель с росписью, создаются сувениры, предназначенные не только для отечественных, но и иностранных туристов. Для последних хохломской орнамент самый узнаваемый - он как бы ассоциируется с широтой просторов России!

Другим известным декоративно-прикладным промыслом России является павлопосадский платок. В 70-х годах прошлого века значительную часть павлопосадских шалей и платков стали набивать новым способом — методом трафаретной печати. При этом способе краска наносится печатниками на ткань не деревянными формами, а с помощью специальных нейлоновых или капроновых шаблонов. С конца 90-х годов двадцатого века, благодаря накопленному опыту на павлопосадской мануфактуре, посредством печати по шаблону выпускаются павловопосадские шали и платки с количеством красок до 23 штук, по своему качеству значительно превосходящие павлопосадские платки и шали, печатаемые ранее методом набойки с помощью «манер» и «цветок». В последние пятнадцать-двадцать лет, когда на характере выпускаемой продукции уже не сказывается идеологическое влияние, рисунки художников на шалях и платках все в большей степени отражают современные направления в моде и текстильном дизайне. Происходит не прямолинейно, а постепенно, за счет модернизации, дополнение и обогащение узора, используются новые элементы, цвета, привносятся современные краски и декоративные приемы. Но основные традиции в орнаменте павлопосадского платка бережно хранятся и культивируются. Создавая современные образцы для тиражирования с применением современных способов печати, художники стремятся сохранить традиционные для павлопосадских шалей цветочные мотивы, особенности русского характера и национальный колорит композиции.

В настоящее время павлопосадские шали и платки стали вновь пользоваться огромной популярностью не только у иностранных туристов (в качестве национальных сувениров), но и у отечественных модниц. Платки и шали во все времена были изысканным аксессуаром, ярким дополнением практически к любому наряду, подчеркивая неповторимый стиль своей обладательницы. Но кроме своего обычного применения, этот шедевр народного промысла в последнее время российские рукодельницы всё чаще используют в качестве материала по пошиву оригинальных и неповторимых по своей красоте платьев и блузок, сарафанов и юбок. Тем самым, павлопосадский платок еще раз демонстрирует нам свою неповторимость и многогранность.

Таким образом, декоративно-прикладное искусство России имеет богатую историю, что позволяет применять его традиции уже на современной почве. Данный историко-художественный опыт можно использовать и во время кризисных явлений, не останавливая производство промысла, а находя его новые технологические и экономические возможности. Компоненты проекта как конкретной технологии могут структурно меняться: состав людей, продолжительность времени (если проект выгоден экономически, то срок его действия можно продлить или сделать проект более развернутым, учтя несколько направлений его развития). Примером успешной реализации проекта в декоративно-прикладной сфере региона, которым занимается наш исследовательский коллектив, может послужить проект «возрождения Кемеровской лаковой росписи». Он отвечает всем основным структурным компонентам проекта: есть группа (коллектив), обоснованы сроки проведения проекта, учтена его региональная направленность. Народные промыслы, как и любой другой художественный проект, очень сложно превратить в коммерчески выгодное предприятие, если он не имеет государственной поддержки или заинтересованного инвестора. Занимаясь проектом «возрождения Кемеровской лаковой росписи» два с половиной года и ориентируясь на внедрение данного художественно-направленного проекта на рынок региона, можно с уверенность сказать, что социальная значимость проектов играет большую роль, чем их культурная составляющая. С одной стороны, это связано с политикой страны и региона в целом, с другой - рост экономики и улучшение жизни людей усиливает интерес последних к художественным объектам в частности и к искусству во всех его проявлениях в целом.

Создавая проект, содержание которого ориентировано на декоративно-прикладное искусство, исследователь должен, прежде всего, обратиться к художественным традициям того города или региона, в котором собственно находится участник или группа участников проекта. Проанализировать и структурировать теоретический и прикладной материал по данному проекту, выделить в нем социальную направленность. Проект, направленный на развитие народных промыслов России и при этом еще имеющий сильную социальную значимость, может быть замечен государственными деятелями и поддержан не только с информационной стороны, но и иметь свое дальнейшее развитие в других отраслях: экономике, искусстве, культуре и т.д. Сегодня жизненно необходим и востребован качественно новый подход к использованию проектных технологий в учебном процессе художественно-творческого вуза, позволяющий будущему выпускнику в полной мере адаптироваться к социально-культурным условиям современного городского и сельского социумов.

УДК 811.111’42

Национальная самоидентификация как стратегия современной языковой политики Ирландии

Чурокаева Виктория Игоревна
Кемеровский государственный университет
Ермолаева Елена Николаевна, канд. филол. наук, доцент
bi11ka@mail.ru

В настоящее время в Ирландии существуют два официальных языка: ирландский и английский. Но в силу исторических причин на ирландском говорит меньшая часть современного населения. Это является серьезной проблемой, поскольку без носителей язык может исчезнуть, и вместе с тем страна потеряет свой особый дух, свою идентичность. Защитники и преданные носители языка принимают меры, чтобы предотвратить его исчезновение.

В статье Аарона МакКенны “Drop Irish or go full native – it’s time to decide” на сайте “TheJournal.ie” поднимается проблема положения ирландского языка. Автор описал случай, породивший новый всплеск споров о роли национального языка. Полицейский (ирл. Garda) задержал говорившего по-ирландски мужчину, признав его иностранцем. В использовании вместо “policeman” именно ирландского слова “Garda” для

описания человека, который принял национальный язык страны за иностранный, виден иронический подтекст, раскрывающий тот факт, что не все представители власти знают ирландский язык.

В настоящее время лишь малое количество ирландцев могут говорить на национальном языке, что создает угрозу его исчезновения. Аарон МакКенна рассматривает положение ирландского языка с двух сторон: с одной стороны, это национальный язык, по выражению журналиста, – “a national treasure”, сокровище, которое отражает индивидуальность ирландцев. Но с другой стороны, было потрачено много денег на перевод документов, вывесок, объявлений на ирландский язык, и теперь у многих людей этот язык может вполне ассоциироваться с бездумной растратой общественных денежных средств – “a waste of scarce public money”. Сложность представленной ситуации подчеркивает лексема “scarce”, отражающая недостаток и скудность этих средств.

Чтобы исправить положение, МакКенна предлагает использовать формулу “Live it, learn it, love it”, способ погружения в языковую среду, предполагаемый как лучший для изучения языка. На фонетическом уровне это высказывание отличается анафорической структурой: совпадением начального звука в глаголах. На лексическом уровне мы наблюдаем эпифору: повторение местоимения it. На уровне грамматики используется повелительное наклонение. Благодаря этим приемам, высказывание приобретает форму призыва, лозунга для тех, кто хочет возродить язык.

Также автор излагает мысль о том, что не нужно ждать, когда язык станет центром жизни, а действовать, в противном случае, не следовало и начинать эту борьбу: “If we want this language to be at the centre of our lives, put it there”. По сути, в приведенном примере усматривается личное желание автора сделать национальный язык значимой частью жизни граждан. Однако использование в предложении местоимения “we” создает своего рода виртуальную общность единомышленников. Читатель изначально в нее включается, даже если он придерживается других взглядов на языковую ситуацию в стране.

Другим методом возрождения ирландского языка является обеспечение его преемственности. В популярной ирландской электронной газете TheJournal.ie приведены две статьи по этому вопросу. В статье “I need my daughter to know I didn’t sit back and watch our language die” Deirdre Nic Gabhann пишет, что специально возила свою годовалую дочь на демонстрацию в поддержку ирландского языка, чтобы ее дочь знала, что ее мать не просто сидела, наблюдая, как права ее языка уменьшаются и разрушаются из-за правительственного безразличия и бездействия: “I was not willing to sit back and watch while her language rights were eroded and diminished by governmental apathy and passivity”. Повтор грамматической формы, а именно причастий прошедшего времени: «eroded» и «diminished» с отрицательной коннотацией помогает автору статьи создать более яркий эффект «заброшенного» языка, а употребление «governmental apathy and passivity» показывает читателю истинное отношение властей к национальному языку.

Более того, улицы наполнились типичными магазинами европейских городов; KFC, Apple, Starbucks, American Apparel заменили привычные ирландские заведения: “Our shopping streets are now almost identical to those of Manchester or New York”. Для Дейдры Ирландия значит что-то большее, чем просто консюмеризм и капитализм, это, прежде всего, родная страна, а ирландский язык находится в сердце национальной идентичности: “Ireland … has more than consumerism and capitalism at its core … learning to speak Irish is at the heart of her national identity”. “My daughter’s grandchildren will inherit the debt of this generation; but if our language rights are not enshrined and protected, the Irish language will not survive for them to inherit also”.

Любовь автора данной статьи к своему родному языку видна из использования выражений (“core”, “the heart of her national identity”), причастий “enshrined” и “protected”: to enshrine – бережно хранить, лелеять; to protect – защищать; но именно этого, согласно мнению Дейдры, не хватает языку для выживания.

Необходимо также отметить, что слово «inherit» является центральным в данной статье, поскольку для автора чуть ли не единственным способом спасения языка является наследование его последующими поколениями.

В статье Rónán Ó Muirthile “Why bother learning Irish?” также поднимается проблема положения и изучения ирландского языка. Ронан описывает эффект, произведенный фразой Барака Обамы “Is féidir linn” во время его визита в Ирландию в 2012 году. Эта фраза переводится как «Мы можем», и она произвела очень глубокое впечатление на публику: “the crowd were thrilled and cheered. It was cheesy and sentimental but it touched a chord with many people. It spoke to something deep within us”. Обама использовал ирландское местоимение “linn” (мы), тем самым объединяя себя с аудиторией, использование же гэльского усиливает этот эффект, поскольку изначально говорящий не принадлежит к данной этнокультуре.

Пары прилагательных (“thrilled and cheered”, “cheesy and sentimental”), а также метафора “touched a chord” показывают, насколько глубоко фраза президента США затронула ирландцев, позволяют создать эффект переполненности публики самыми различными чувствами: они были взволнованны, приободрились; эффектная, сентиментальная фраза задела глубокие струнки их души.

Ронан изображает различные стороны жизни ирландцев, которых всегда не понимали люди других стран: “the vast bulk of Irish speakers are … recognised only by our difficult-to-pronounce names. But we are seen as ‘other’, problematic, bothersome and anachronistic. You can’t understand the GAA, our music, way of speaking

English, theatre, … literary tradition, the geography and history, … legal traditions, … religious beliefs, our obsession with drinking and talking … – all this can not be appreciated fully without an understanding of the language". Недостаточные знания об ирландской культуре и стереотип о том, что ирландцы – другие, проблемные, скучные и старомодные, мешают остальному миру воспринимать и ценить их национальные особенности: "to appreciate all these things you need to grasp the context".

В этой статье ирландский также воспринимается как национальное сокровище, то, что помогает ирландцам понимать самих себя, свою идентичность: "if Irish dies then so too does our ability to know ourselves as a people", "Irish is a national treasure that needs to be nurtured and kept alive". Национальный язык – именно сокровище, нечто живое (alive), что нужно лелеять (nurture) и поддерживать (keep alive).

Вместе с языком Ронан выделяет богатую культурную смесь, которая помогает им быть гибкими и способными адаптироваться к различным изменениям в мире: "What is equally important is our rich cultural mix, which makes us flexible and better able to adapt to change".

В этой же статье, как и в предыдущей, поднимается проблема наследования, передачи языка последующим поколениям, выделяется словообразовательное гнездо: inheritance, heritage: "my father and mother raised me to speak Irish – I come from a mix of a rich tradition of that inheritance and parents who went out of their way to learn the language. Now I want to raise my son to speak Irish. That heritage of Irish culture that I carry could easily be lost if I don't pass it on to the next generation, which is my son". Но автор статьи также указывает, что миром правит английский язык: "But I inhabit a world dominated by English".

Он не призывает людей учить свой национальный язык и понимать все его реалии, все, что нужно – это помощь, поддержка, уверенность в том, что его сын будет говорить на ирландском, продолжит хранить связь с прошлым – для него это важнее всего: "that deeper heritage survives for all Irish people", "we don't … lose touch with the past".

В конце статьи повторяется фраза Барака Обамы, так глубоко засевшая в сердца ирландцев: "we won't be lying when we say 'Is féidir linn'". «Мы можем» – вот девиз ирландцев, который должен сопровождать их в борьбе за свой национальный язык, культурную идентичность, наконец, за свою многовековую историю. Ведь язык включает в себя и отражает все стороны жизни носителей, помогая им найти свое место в мире и жить, не находясь в зависимости от остального мира. Именно поэтому и сами носители должны осознавать всю ценность такого сокровища как свой собственный, национальный язык и беречь его от всего остального мира.

В заключение следует отметить, что на сегодняшний день вопрос языковой политики является одним из важнейших в политическом дискурсе Ирландии. Отдельные представители власти и группы по борьбе за права ирландского языка пытаются возродить свой национальный язык и продолжить его развитие, используя средства массовой информации в качестве механизма воздействия на аудиторию.