МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Кемеровский государственный университет

Объединяем знания и людей

СБОРНИК ТЕЗИСОВ
X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии»

Том 2. Инженерные технологии

Кемерово 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

**сборник тезисов X Международной научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых**

«ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

Том 2. Инженерные технологии

г. Кемерово 2022 г.

УДК 664 + 001.895:60
ББК 36:30.16
П 36

Под общей редакцией
профессора РАН, доктора технических наук,
лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники
А. Ю. Просекова

П 36 Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 2. Инженерные технологии / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2022. – 257 с.
ISBN 978-5-8353-2926-7

Материалы изданы в авторской редакции на русском и английском языках. В сборник вошли результаты научных работ студентов, аспирантов, соискателей и молодых ученых, участвовавших в разработке новых видов продуктов питания и исследовании их свойств, создании пищевых технологий и оборудования, оценке качества готовой продукции и экономической эффективности производства.

Мнение редколлегии и организационного комитета X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых может не совпадать с мнением авторов материалов, опубликованных в сборнике тезисов.

УДК 664 + 001.895:60
ББК 36:30.16

ISBN 978-5-8353-2926-7

© ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 2022

Автоматизация, информатизация технологических процессов, мехатроника и робототехника

УДК 664-4: 004.93'1

МОДУЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ ЯБЛОК

А.Д. Алистренко, Р.А. Константинов, П.П. Иванов, Я.Е. Гейгер
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последнее время остро стоит вопрос развития машинного зрения, в том числе алгоритмов сортировки либо инспекции объектов как по форме, так и по цвету. Данные разработки могут найти применение во многих производственных и бытовых сферах, в частности при распознавании и сортировки сельскохозяйственной продукции [1, 2].

Актуальность разработки систем технического зрения продиктована стремлением к снижению доли человеческого труда в большинстве отраслей народного хозяйства. Более того, в настоящее время развитию данного направления широко способствуют современные программные средства обработки и распознавания аудио- видео- и графической информации. Сейчас основной задачей исследователя является разработка алгоритмов идентификации объекта с целью определения всей совокупности значений параметров, характеризующих его качественное состояние. Одним из основных перспективных назначений разрабатываемого научно-технического продукта является автоматизация процессов сортировки и инспекции плодово-ягодного сырья и овощей, подвергающихся различным видам технологической обработки в зависимости от их качественных показателей.

Рассматривая в качестве примера такой объект как яблоки - можно говорить о создании алгоритма определения степени зрелости и наличия повреждений посредством машинного зрения для их последующей сортировки.

Основными задачами исследователя в этом случае являются:

– Разработка алгоритма распознавания цвета поверхности объекта, либо его формы.

– Сопоставление цвета поверхности объекта либо его формы с каким-либо значением, по которому осуществляется сортировка объектов.

– Идентификация объектов, прошедших и не прошедших процедуру сортировки.

– Разработка управляющего воздействия, например, для системы автоматизированной сортировки.

– Поиск практического применения и коммерциализация проекта.

Проведенный обзор литературных источников с информацией об отечественных системах машинного зрения говорит о необходимости проведения работ в области создания алгоритмов цветовой идентификации объектов [2, 3]. Данные разработки могут быть применимы при идентификации плодово-ягодного сырья, объемы производства которого стремительно увеличиваются в условиях жестких зарубежных санкций и проводимой правительством РФ политики импортозамещения.

Исследования проводились на установке технического зрения, состав и описание принципа работы которой приведены в [1]. Основным элементом установки является видеоконтроллер Delta DMV2000. Основываясь на полученных с видеокамер изображениях объекта исследования видеоконтроллер позволяет сформировать 3D цветовую модель плода. Дальнейшая обработка модели путем ее сопоставления с эталонными изображениями яблока определенного сорта позволяет определить степень его зрелости, соответствие плода заданным параметрам формы и размеров, а также наличие на поверхности плодов повреждений, снижающих их хранимопригодность.

В качестве вспомогательного оборудование в установке предусмотрен конвейер подачи плодов в зону визуальной оценки, конструкция которого состоит из вращающегося валика и наклонного конвейера. Таким образом обеспечивается одновременно вращательное и поступательное движение анализируемых плодов. Конструкция конвейера позволяет осуществлять подачу яблок упорядоченно, друг за другом. Основной задачей, решаемой данной конструкцией конвейера является возможность получения информации о состоянии и цвете всей поверхности анализируемого яблока без значимой механической нагрузки на него.

Камеры закреплены строго над вращающимся валиком и наклонным конвейером. Таким образом упорядоченное движение позволяет избежать попадания яблока вне обзора камеры модуля технического зрения. Так же, с помощью особенности конструкции конвейера в виде вращающегося валика, который постоянно вращает яблоки, появляется возможность осмотреть яблоко со всех сторон, пока оно проходит в зоне фокусировки камер. Предложенная конструкция конвейера необходима для корректной работы модуля технического зрения, однако является лишь вспомогательной конструкцией. Сортировка яблок в зависимости от их сорта, который присваивается каждому яблоку в зависимости от совокупности количественных значений значимых признаков, реализуется посредством логики промышленного контроллера с применением технологий машинного зрения. Более того, само устройство конвейера вносит свои коррективы и ограничения в техническую возможность организации управляющего воздействия.

Одной из передовых возможностей для решения задач разделения анализируемых объектов по сортам является использование функционала коллаборативного робота. Приведение коллаборативного робота в движение в разных плоскостях производится с помощью установленных в нем сервоприводов. Модуль технического зрения с помощью дискретных выходов подает/снимает напряжение с сервоприводов, чем и обеспечивает движение манипулятора в нужном направлении. Данный вариант обладает широким функционалом, однако отличается сложной технической реализацией и высокой стоимостью реализации этапа «обучения».

Более дешёвым вариантом является установка поворотного механизма, установленного на конце конвейера и поворачивающегося в определенную сторону в соответствии с выходным сигналом управления генерируемым модулем технического зрения. Однако в данном случае рекомендуется располагать камеры для получения видеоинформации анализируемых плодов как можно ближе к сортирующему механизму для исключения погрешности, обусловленной временем транспортного запаздывания.

Рассмотренная установка позволяет автоматизировать процесс и снизить его трудоемкость, а соответственно и денежные затраты на него. Несмотря на то, что сама система и ее комплектующие требуют значительных капиталовложений - не стоит сомневаться, что она окупится в короткий срок ввиду возможности исключения дорогостоящего труда человека, заменяемого данной установкой. Кроме того, повышается качество выполнения операции сортировки, что исключает массовую порчу яблок в процессе их хранения.

Список литературы

1. Константинов, Р. А. Машинное зрение Delta DMV2000 как элемент мехатронной установки для сортировки и инспекции яблок / Р. А. Константинов, А. А. Алистренко, П. П. Иванов // Пищевые инновации и биотехнологии : Сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках III международного симпозиума "Инновации в пищевой биотехнологии", Кемерово, 17–19 мая 2021 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – С. 11-13.

2. Паращук, О. В. Алгоритм программы применения технического зрения при сортировке инкубационных яиц / О. В. Паращук, М. В. Корнев // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 01–20 мая 2016 года / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. – С. 3532-3534.

3. Боднарчук, Ю. Д. Применение технического зрения в линии для сортировки картофеля / Ю. Д. Боднарчук // Современные достижения селекции растений - производству : Материалы Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 25-30.

УДК 66.14:004.514.64

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

А.В. Бордокина*, Л.В. Плотникова*, К.Б. Плотников*, И.О. Плотникова**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

В настоящее время на рынке кондитерских изделий существует высокая конкуренция, поэтому производители пытаются использовать новые технологии при их изготовлении, которые позволят существенно увеличить качество готовой продукции. Немало важную роль играет и внешний вид кондитерских изделий, так получить продукт крайне сложной геометрической формы возможно с применением различных форм с последующей операцией их сборки в единую конструкцию. Однако, данный способ является крайне затратным с точки зрения человеческих ресурсов, так как большое количество операций производится кондитерами. Еще один недостаток данного способа заключается в использовании формовок, так при переходе на новый вид продукта приходится также изготавливать и новые формы, что является крайне затратным, а себестоимость продукции резко возрастает [1, 2].

Согласно литературным данным [3, 4], решение данной проблемы кроится в новых технологиях 3D печати кондитерских изделий на основе шоколада. Эта технология на данный момент выглядит как что-то футуристической, но первые кондитерские, которые стали ее использовать появились еще в 2014 году в Лос-Анжелесе. Использование 3D печати существенно ускоряет процесс приготовления сложных кулинарных блюд, а кондитеры теперь не ограничены в своих творческих поисках. Эта технология на данном этапе развития наиболее подходит для малого производства, поскольку для него характерен принцип быстрого перехода с одной единицы выпускаемой продукции к другой.

Однако, полимерный 3D принтер более прост в работе, чем 3D принтер с шоколадным экструдером (**рис. 1**). Шоколадная печать более новая и неизвестная для пищевого производства, поэтому у неё есть ряд недостатков, один из которых – непрезентабельный вид шоколадных изделий, который возникает из-за высокого угла смачивания расплавленного шоколада. Это в свою очередь приводит к образованию оребрений и высокой шероховатости поверхности готового изделия. Наша задача состоит в том, чтобы улучшить внешний вид готовой шоколадной продукции.

Рис. 1. 3D принтер Choc Edge Choc Creator 2.0 Plus

Цель работы – аналитическое исследование процесса формования шоколада и совершенствование технологии 3D печати кондитерских изделий. Таким образом, решение проблемы состоит из нескольких этапов. Для того, чтобы консистенция шоколада была более подходящей, было решено изменить краевой угол смачивания, а также, добавить шиберную заслонку для улучшения тяги.

Краевой угол смачивания (θ) – это угол между каплей жидкой фазы и поверхностью твердой фазы (**рис. 2**).

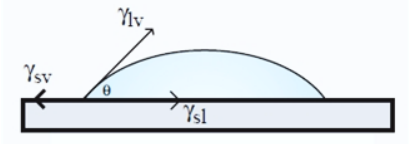


Рис. 2. Краевой угол смачивания

Уравнение равновесия сил, которые воздействуют на краевой угол может быть представлено в следующем виде:

$$\gamma_{SV} = \gamma_{SL} + \gamma_{LV} \cos\theta$$

$\gamma_{LV}, \gamma_{SV}, \gamma_{SL}$ – равновесное состояние соответственно между фазами жидкой и газовой, твердой и газовой, твердой и жидкой.

Различают статический и динамический угол контакта фаз. Динамический угол смачивания в свою очередь делится на опережающий угол и отступающий (**рис. 3**). Измерение может быть произведено двумя методами – метод изменения объема капли и метод наклона подставки.

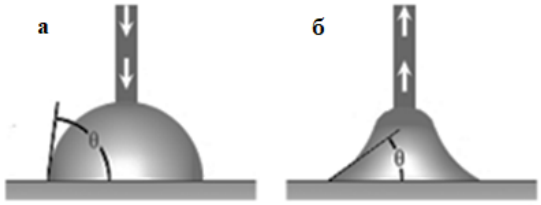


Рис. 3. Динамический угол контакта
а - угол опережения; б - угол отступления

Наступающий угол смачивания θ_a: наибольший угол контакта достигается путем увеличения межфазной поверхности при добавлении дополнительного количества жидкости.

Отступающий угол смачивания θ_r: возникает при уменьшении объема жидкой капли.

Подбор необходимого угла смачивания должен существенно повысить качество готового изделия. Варьирование рецептурных компонентов может позволить снижать или повышать угол контакта. Для целей увеличения краевого угла смачивания возможно использование сахарозы, а снижение возможно при добавлении ПАВ.

В результате, данное решение проблемы предполагает экономический рост. Во – первых, внешний вид шоколадной продукции улучшается за счет снижения шероховатости при печати, следовательно, цена на готовую продукцию может быть выше стоимости прототипа. Во – вторых, такое решение не требует особых затрат.

Список литературы

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.: Троицкий мост, 2011. – 360 с.

2. 2. Драгилев, А.И. Технология кондитерских изделий / А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 226 с.

3. Патент № 2269899 C2 Российская Федерация, МПК A23G 1/20, A23G 1/30, A23G 1/00. Способ и устройство для непрерывного формования шоколада и полученные продукты: № 2002133467/13 : заявл. 14.05.2001: опубл. 20.02.2006 / Д. М. Саттл, Д. Мартин, Н. А. Уиллкокс [и др.].

4. Патент № 2341097 C2 Российская Федерация, МПК A23G 3/48. Способ производства шоколадной конфеты : № 2006138208/13 : заявл. 31.10.2006 : опубл. 20.12.2008 / С. М. Носенко, М. Е. Ткешелашвили, Н. П. Кошелева [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Объединенные кондитеры".

УДК 004.032.26

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Д.М. Бородулин, А.В. Шафрай, Я.С. Головачева, А.И. Семененко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Данная работа выполнена в рамках гранта благотворительного фонда Владимира Потанина для преподавателей магистратуры.

В настоящее время искусственные нейронные сети (ИНС) (англ. Artificial neural network) используются во многих отраслях жизни общества для решения производственных и научных задач. Однако говорить о глобальном их применении в научных областях в широком смысле слова еще рано. В пищевой инженерии ИНС применяются гораздо реже, чем, например, в электронике или металлургии, но в последние годы количество научных исследований с применением нейронных сетей растет. Чаще всего их используют для решения задач регрессии, сравнивая их с результатами регрессионного анализа, или для задач классификации, проводя оценку качества пищевой продукции или сырья. Этот подход хорошо проиллюстрирован в работах [1, 2], в которых показана практика применения искусственных нейронных сетей.

В данных работах нейронные сети были написаны на языке программирования Python и реализовывались на платформе Colab Laboratory от компании Google. Для идентификации нейронных сетей использовали свободно распространяемую библиотеку PyTourch. Алгоритм разработки искусственной нейронной сети приведен на рисунке 1.

С помощью ИНС можно определять оптимальные технологические параметры различных пищевых процессов, при которых будут достигаться наилучшие результаты. Поэтому дальнейшее применение ИНС в научных исследованиях в области пищевой инженерии можно считать эффективным и продолжить их применение в дальнейшем.

Общий алгоритм разработки нейронной сети представлен на рисунке 1. В первую очередь определяются входные переменные, именно от их значений должны моделироваться выходные данные ИНС. Входные переменные могут быть как количественные, так и качественные. Качественные переменные кодируются по количеству вариаций.

Далее определяются с выходными переменными, они также могут быть количественными, либо качественными. Если выходное значение является количественной переменной, то ИНС моделирует число, наиболее приближенное к искомому. Если выходная переменная – качественная, то ИНС моделирует вероятность того, насколько ее выходное значение соответствует тому или иному значению (классу) качественной переменной.

Задание точности позволяет определить, насколько точна ИНС: правильно ли она предсказала число, либо определила класс выходной переменной.

Подбор архитектуры включает в себя идентификацию нескольких параметров: количество скрытых слоев, слоев между входным и выходным слоем; количество нейронов в каждом скрытом слое, их может быть как одинаковое количество, так и разное в каждом слое; функцию активации – могут применяться стандартные, например, сигмоида, пороговая, гиперболический тангенс, а могут произвольные, например, ReLU, GELU, SELU; функцию потерь, которая определяет ошибку на каждой эпохе.

Подбор параметров ИНС определяет шаг обучения – то, насколько далеко делает шаг оптимизатор при поиске минимума на поверхности функции потерь. Также устанавливается оптимизатор, задающий алгоритм поиска минимума на поверхности функции потерь и регуляризатор, который определяет параметры оптимизатора.

Само обучение включает в себя разбиение датасета на обучающую и тестовую часть (в некоторых случаях еще и валидационную), разбиение датасета на батчи. Батчи разделяют обучающую часть на более мелкие части, после обучения на которой, происходит обратное

распространение ошибки. Наконец, последним настраиваемым параметром разработки ИНС является количество эпох, это число показывает сколько итераций будет длиться обучение.

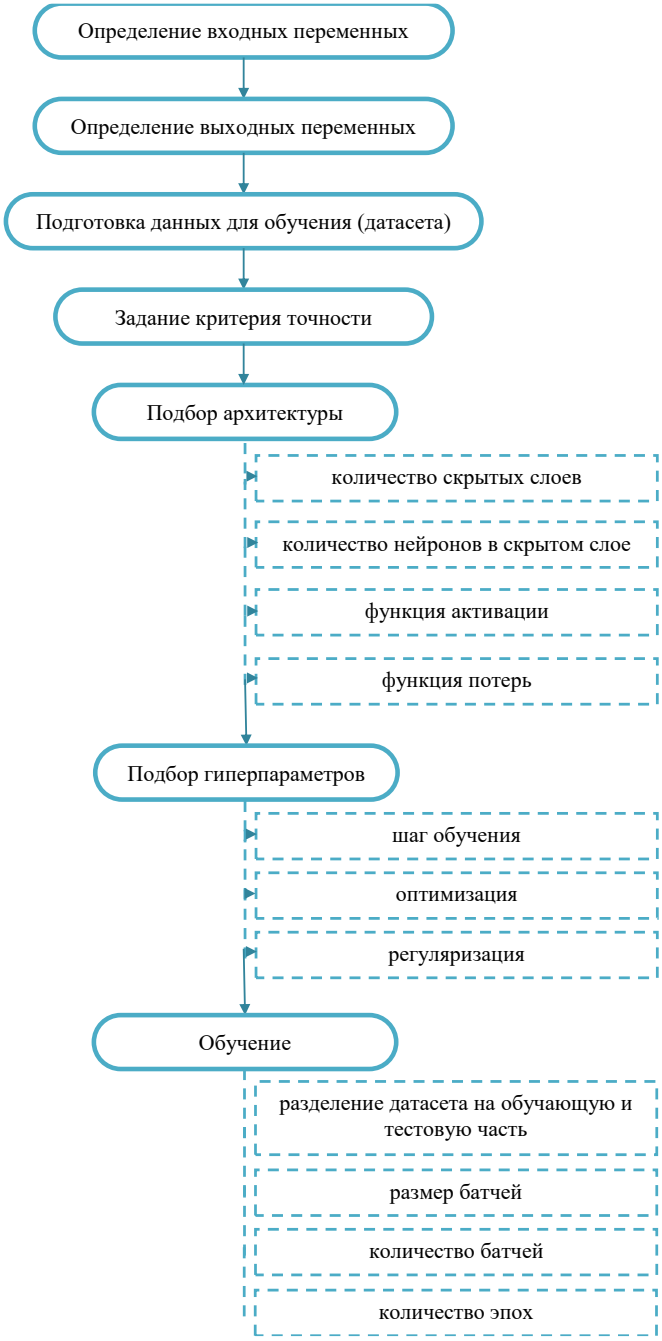


Рис. 1. Алгоритм разработки искусственной нейронной сети

Список литературы

1. Shafray A. Operation of Membrane Apparatus with Polarization Layer Removal Using Artificial Neural Networks / Shafray A., Sazonova E., Borodulin D., Lobasenko B., Bakin I // *Smart Innovation, Systems and Technologies* Том 247, Страницы 55 – 64. 14th International Scientific Conference on Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2021 Rostov-on-Don24 February 2021 до 26 February 2021.

2. Шафрай А.В. Моделирование процесса интенсификации экстракции изогумулона в роторно-пульсационном аппарате при помощи нейронных сетей / Шафрай А.В., Сафонова Е.А., Бородулин Д.М., Головачева Я.С., Ратников С.А., Керлос В.Б.В // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51. № 3. С. 593-603.

УДК 664.933.2:66.022

КОНТРОЛЬ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ КУТТЕРОВАНИИ ФАРША ДЛЯ КОЛБАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Н.А. Вегнер, А.С. Преснова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день очень актуален вопрос высокоточного контроля реологических параметров фарша на всех стадиях его производства. В данной работе предлагаются некоторые нововведения, которые помогут контролировать необходимые параметры на стадии куттерования фарша. Это позволит выяснить, какие конкретно параметры фарша стоит отслеживать и контролировать, чтобы получить продукт требуемого качества.
В зависимости от используемого оборудования могут применять два способа куттерования: двухфазное и однофазное. На рисунке 1 представлена принципиальная схема двухфазного куттерования.

Рис. 1. Схема двухфазного метода куттерования

Однофазное куттерование является наиболее часто встречающимся методом куттерования на большинстве современных предприятий. Однако, существует и двухфазный метод, который считается куда более оптимальным.

Нежирное и жирное сырье куттеруют сразу с добавлением фосфатов, соли, и третью (от общего добавляемого объема) льда. Крайне важно в производстве колбасного фарша на стадии куттерования ввести воду для получения необходимой структуры первого. Количество воды рассчитывается таким образом, чтобы влажность готового продукта соответствовала стандарту по нормативным документам. Также нужно учитывать, что консистенция продукта должна быть нерыхлой, упругой и мягкой. Для придания продукту товарного вида (улучшение цвета) допускается введение в эмульсии цельной крови или препарата гемоглобина.

На рисунке 2 приведена схема автоматизации контроля в куттере.

Для более точного контроля температуры имеет смысл измерять ее в разных точках перемешиваемого в куттере фарша. Реализовать это можно, если установить разные термометры, направленные на измерение температуры в данной точке. Здесь 1- оптический пирометр, снимающий температуру с поверхности ножа и отправляющий ее на панель управления. Система автоматически сравнивает текущую температуру с максимально-допустимой. При нарушении температурного диапазона, панель управления сигнализирует о том, что поверхность ножа необходимо охладить.

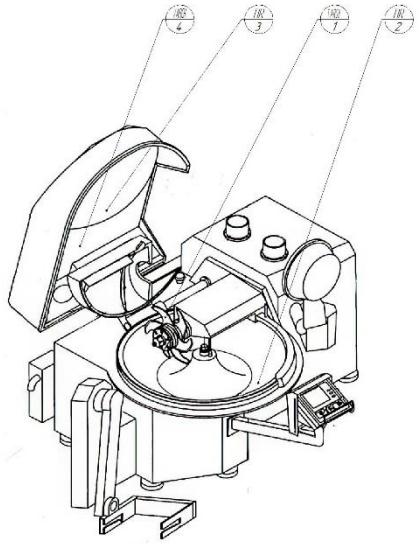


Рис. 2. Схема автоматизации контроля куттера

В автоматическом режиме работает температурный датчик под крышкой куттера, снимающий температуру с внешних слоев фарша. Информация отправляется на панель управления. Также, как и температурный датчик,расположенный на дне чаши. Зная все три температуры, можно довольно точно определять температуру фарша в любой момент времени и в любой точке.

Также под крышкой куттера установлен высокоточный вискозиметр, позволяющий определять консистенцию фарша в данный момент и не допустить распада однородной структуры фарша на разнородные системы, приводящие к браку продукции.

Контроль структурно-механических параметров фарша осуществляется ультразвуковыми или вибрационными вискозиметрами, способными работать в потоке фарша.

Для образования вторичной структуры фарша необходимо, чтобы общая продолжительность куттерования оставалась достаточной для эмульгирования необходимой части жира и образования белковой матрицы. *Такая система характеризуется наилучшими показателями реологических свойств — липкостью (адгезией), вязкостью, а также наибольшей водосвязывающей способностью. Важным условием получения стабильной эмульсии является контроль температуры сырья, а также напряжение сдвига между слоями фарша.* [2]

Контроль адгезии на сегодняшний день представляется возможным в случае, если прерывать процесс куттерования, то бишь эмпирическим путем создавать необходимые условия. Для определения адгезии чаще всего используется метод одновременного отрыва. [3]

Список литературы

1. Обработка мяса на куттере (куттерование) [Электронный ресурс] / Электрон. журн. — мастер-повар.рф, 2014. — Режим доступа к журн.: http://мастер-повар.рф/obrabotka-myasa-na-kuttere-(kutterovanie).html

2. Мурашев, С.В. Влияние структурообразования на связывание воды и механические свойства мясных систем / С.В. Мурашев. – Санкт-Петербург: 2012. – 6с.

3. Доломатов, М. Ю. Термодинамическая модель адгезии многокомпонентных полимерных систем / М. Ю. Доломатов. — Изд. 6-е. — Москва :Изв. Вузов сер. Химия и химическая технология, 2003. — Т. 48. — 41 с.

УДК 62-529

ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ 3D КОНСТРУКТОРА ДЛЯ ПРОГРАМИРУЕМЫХ РОБОТОВ

М.С. Гаус, А.А. Отт, А.В. Шафрай
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На период конца 2021 и первую половину 2022 года, значительно возрос спрос на системы, частично или полностью заменяющие человеческий труд, к таким системам чаще всего относят виртуальных ассистентов и программируемых роботов. Развивая тему программируемых роботов и манипуляторов, стоит отметить тенденцию в воспроизведении сборных элементов при помощи технологии 3D печати [1], [2]. Для наборов конструктора, использующих популярные модели и формы, такие как блоки, от компании «lego», существуют виртуальные библиотеки. Большую часть таких библиотек занимают наиболее популярные и универсальные модели, зачастую пренебрегая редко используемыми и нишевыми деталями.

Данная проблема решается с последующими официальными обновлениями или при помощи «народных» умельцев, создающих каталоги, дополняющие официальный контент. Существует и обратный подход, позволяющий обойти ограничения и условности готовых каталогов, а именно возможность кастомизации детали, используя методику автотайлов (autotiling).

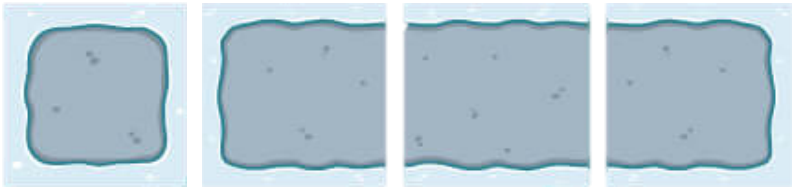


Рис. 1. Плитки автотайлов. Базовая платки и три плитки последовательно расположенных по горизонтали.

Технология автотайлов представляет из себя простейший искуственный интелект, (алгоритм работающий по правилам пользователя, но вносящий элемент случайности в патовых ситуациях, а также по требованию самого пользователя) использующий в своей основе 3x3 битную маску, накладываемую поверх изображения тайла в 2D или личного объекта коллизии для 3D пространства [2]. Для работы с автотайлами неодходимо создать базу образов и различные узлы сочитания между ними. Для получения результата, указанного на рис. 1, необходимо создать соотвествующую тайловую маску рис. 2. Тайловая маска для 3D обетков накладывается аналогично объектам лежащим в двух плоскостях, за исключением того что такая маска должна быть наложена на все грани имеющие возможность к слиянию. Базовый блок (крайний слева) кодируется 1 битом расположеным в центре, харектерезуя его как самостоятельный элемент не используемый в совокупности с другими. Сочетаемый блоки 1-3 (соотвественно изображению на рис. 1), кодируются 2, 3 и 2 битами. Такая маска указывает с какой стороны указанный блок может сочитатся с последующим, закодированный бит одного изображения к закодированному биту другого изображения.

Для реализации данного подхода необходимо создать «базовый» блок конструктора и его последующие вариации (направление во все стороны и соединения). При завершении разработки каталога, необходимо разработать ПО (программное обеспечение), выступающее в качестве пространства для визуального скульптинга и редактирования 3D файлов, с последующим экспортом для печати. Детали, разработанные и произведённые таким образом, будут отвечать всем запросам пользователя, и иметь большим приоритет в сравнении с базовыми элементами, так как не нуждаются в лишних креплениях и сборках, понижающих

итоговую прочность конструкции. Стоит отметить, что детали созданные таким образом, моделируются намного легче, чем слияние отдельных элементов в других программах, избегая неточностей размеров и излишнее наложения поверхности одной модели на другую.

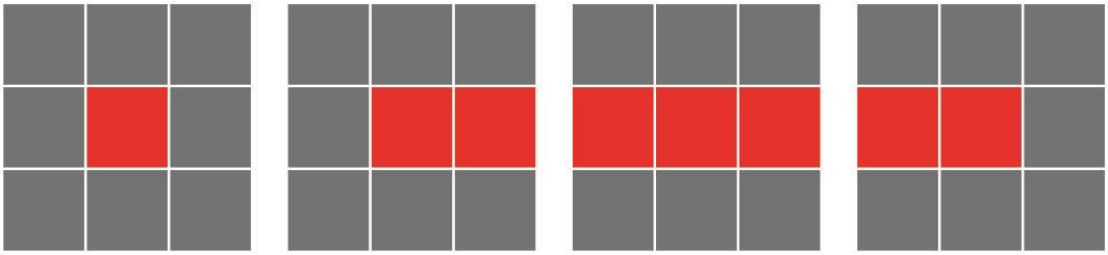


Рис. 2. 3x3 битная маска автотайлов в 2D измерении

Работа с программой представляет собой размещение на координатной сетке, нулевого (базового) блока в любой последовательности. Далее алгоритмы программы произведут замену базовых блоков, имеющих соседство с другими, на подходящие тупиковые или соединительные блоки, руководствуясь 3x3 битной маской. Такой способ позволит в режиме реального времени не только создавать новую деталь, но и модернизировать уже существующие, при условии, что те были сделаны с использованием описываемой технологии. При желании пользователь в любой момент может заменить единичный блок в модели на другой (соответствующий потребностям проекта). Такая замена может производиться как с включённым искусственным интеллектом программы, так и полностью выключенным. Так временное использование на новом блоке битовой маски от предыдущего позволит «заморозить» изменение соседствующих или зависимых с ним блоков.

Разрабатываемое обеспечение рассчитано на все уровни владения программами по конструированию программируемых роботов и печати отдельных элементов для них, но преимущественно направленной на опытных пользователей, успевших ознакомится с основами роботостроительства, на примере обучающих наборов от разных компаний. Для таких пользователей необходимо создать базу, позволяющую реализовать свой потенциал созданием уникальной роботизированной единицы. Акцент ставится на то, что пользователь уже имеет представление о конечном элементе, но ограничен возможностями выбранного им конструктора и количеством деталей на руках, поэтому испытывает необходимость в специфичном блоке, узле или модуле конструкции.

Как видно из описанного ранее, разрабатываемое ПО позволит не только упростить и ускорить процесс конструирования робота, но и внести элемент индивидуальности. Таким образом, создание описанного программного обеспечения, популяризирует робототехнику среди всех слоёв населения, а также мы сможем получить комментарии от опытных пользователей, желающих улучшить пространство для творчества, что позволит создать систему приближенной к идеальной.

Список литературы

1 Макаренко Г. Будущее за роботами: 11 трендов развития робототехники в ближайшие годы [Электронный ресурс] / Г. Макаренко // РБК Тренды — https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6feaba9a79479e9bfce47e.html;

2.Киселев, В.Г. Промышленные роботы в РФ [Электронный ресурс] / В.Г. Киселев// VC.ru — 2020 — Режим доступа: https://vc.ru/future/189808-promyshlennye-roboty-v-rf-keysy-vnedreniya-raschet-okupaemosti-i-perspektivy-robotizacii.html;

УДК 004:681

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ - ОТ АЛГОРИТМОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Я.Е. Гейгер, Д.М. Мусиенко, М.О. Шадрин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Машинное зрение – (иногда так же техническое или компьютерное) это процесс создания и использования машин и приложений для понимания и анализа фотографических или видео изображений. Хотя классические алгоритмы распознавания имеют различные формы, которые разрабатывались с 1960-х годов, современные достижения в машинной области, а также значительное развитие в областях хранения информации, вычислительных возможностей и высококачественных устройств ввода изображения поспособствовали значительному прогрессу в области разработки и внедрения систем машинного зрения.

Машинное зрение – является обширным родительским названием для любых вычислений, связанных с визуальным контентом - это означает изображения, видео, значки и все остальное, в котором участвуют пиксели. Но в рамках этой исходной идеи есть несколько конкретных задач, которые являются основными строительными блоками. При классификации объектов вы обучаете модель на наборе данных определенных объектов, и модель классифицирует новые объекты как принадлежащие к одной или нескольким вашим обучающим категориям. Для идентификации объекта разрабатываемая модель будет распознавать конкретный экземпляр объекта сопоставляя его с ранее занесенными и описанными в библиотеку программы. Одним из классических примеров использования технического зрения является распознавание текста, написанного «от руки», для его оцифровки.

Машинному зрению требуется большое количество данных и значительные вычислительные мощности. Оно выполняет анализ данных множество раз, пока не распознает отличия и в итоге не опознает изображение. Обычно принцип действия делят на три шага получение, обработка и распознавание.

В то время как три шага, описывающие основы машинного зрения, кажутся простыми, обработка и распознавание изображения с помощью машинного зрения довольно сложны. Это объясняется тем, что изображение состоит из нескольких пикселей, причем пиксель - это наименьший квант, на который можно разделить изображение. Компьютеры обрабатывают изображения в виде массива пикселей, где каждый пиксель имеет набор значений, представляющих наличие и интенсивность трех основных цветов: красного, зеленого и синего. Все пиксели собираются вместе, чтобы сформировать цифровое изображение.

Таким образом, цифровое изображение становится матрицей, а машинное зрение становится алгоритмом анализа матриц. В то время как простейшие алгоритмы машинного зрения используют линейную алгебру для управления этими матрицами, сложные приложения включают такие операции, как свертки с обучаемыми ядрами и понижение частоты дискретизации посредством объединения.

Некоторые операции, обычно используемые в машинном зрении на основе перспективы глубокого обучения, включают:

Свертка: Свертка в машинном зрении - это операция, в которой обучаемое ядро «свертывается» с изображением. Другими словами, ядро скользит по изображению пиксель за пикселем, и выполняется поэлементное умножение между ядром и изображением в каждой группе пикселей.

Объединение: объединение - это операция, используемая для уменьшения размеров изображения путем выполнения операций на уровне пикселей. Ядро объединения скользит по изображению, и для дальнейшей обработки выбирается только один пиксель из соответствующей группы пикселей, что уменьшает размер изображения, например, максимальное объединение, среднее объединение.

Нелинейные активации: Нелинейные активации вносят нелинейность в нейронную сеть, тем самым позволяя накладывать несколько сверток и объединяющих блоков для увеличения глубины модели.

У многих организаций нет ресурсов для финансирования лабораторий машинного зрения и создания моделей глубокого обучения и нейронных сетей. Им также может не хватать вычислительной мощности, необходимой для обработки огромных наборов визуальных данных. Модели машинного зрения могут быть развернуты в локальных центрах обработки данных, в облаке и на периферийных устройствах. Хотя получать ресурсы для приложений машинного зрения становится все проще, на раннем этапе необходимо ответить на важный вопрос: что именно будут делать эти приложения? Понимание и определение конкретных задач машинного зрения может помочь сфокусировать и проверить проекты и приложения и упростить начало работы. Вот несколько примеров установленных задач машинного зрения:

- Классификация изображений – здесь система распознает изображение, а затем классифицирует его согласно заданным критериям. Если конкретизировать, то в данной задаче машина способна предсказать принадлежность изображения к какому-то конкретному типу. Например, компания, работающая с мессенджерами, может использовать подобные приложения для автоматической цензуры контента чтобы была возможность идентифицировать нежелательные.

- Обнаружение объектов - используется для идентификации какого-либо типа изображений, а затем их табулирование на фото и видео. Распространенным примером является обнаружение дефектов деталей на сборочной или конвейерной линии, а также для выявления оборудования нуждающегося в техническом обслуживании

- Отслеживание объекта - задача при которой ведется следование или же отслеживание определенного объекта после его обнаружения. Чаще всего эта задача выполняется при видеонаблюдении в реальном времени. Ярким примером являются автономные автомобили, они могут обнаруживать такие объекты, как пешеходы, автомобили и окружение, и отслеживать их в движении это требуется им для соблюдения ПДД.

- Поиск изображений по критериям - использует машинное зрение для поиска и извлечения изображений из заранее собранных баз данных, на основе содержимого данных изображений. Эта задача обычно включает в себя автоматическую маркировку изображений, которая позволяет заменить ручную. Эти задачи могут повысить точность и скорость во множестве отраслей.

Из выше сказанного можно сделать важный вывод, машинное зрение невероятно универсальная и полезная вещь. Помимо вышеуказанных, устройств оптического распознавания символов и беспилотных автомобилей на сегодняшний день его так же применяют в системах дополненной реальности, системах медицинской визуализации, системах интеллектуальной видеоаналитики, на производствах и при строительстве, в логистике при анализе складских товаров, в прецизионном земледелии. машинное зрение невероятно упрощает работу в некоторых отраслях промышленности, но у него есть несколько недостатков сильно замедляющих его развитие. Так самыми большими недостатками являются: дороговизна оборудования и большие затраты электроэнергии так же неудобство устройства компьютера для его реализации. Так человек легко может найти на изображении необходимый ему объект или его часть, компьютеру же в свою очередь это сделать гораздо сложнее ведь для него это набор пикселей читаемых с помощью непростых алгоритмов. В любом случае, плюсы компьютерного зрения с запасом компенсируют его недостатки.

Список литературы

1. Кнышев, И. П. Техническое зрение как путь цифровизации технического обслуживания на транспорте / И. П. Кнышев // Автоматика, связь, информатика. – 2021. – № 5. – С. 35-37. – DOI 10.34649/AT.2021.5.5.005.

УДК 631.171

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В АПК

С.Н. Гололобова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Цифровой двойник или цифровой близнец – это условная реплика изобретения, позволяющая достичь, поставленную цель, не только за счет усовершенствования каких-либо процессов, но и в свою очередь упрощение работы уже существующего оборудования, производственных процессов и систем. [1].

Цифровой близнец заключает в себе достаточно сложные алгоритмы программ. Создание, которого происходит за счет разнообразия существующих технологий и получаемых данных, кроме этого система объединяет всем известные IT-технологии: программное обеспечение, отвечает за собор информации; искусственный интеллект, занимается обработкой полученных данных; компьютерное обучение, прогнозирует бедующее. Постоянное создание нового оборудования, систем и технологий ведет к усовершенствованию их виртуальных прототипов в виде цифровых двойников.

Цель данной работы заключается в изучении цифровых двойников применяемых на животноводческих предприятиях Кемеровской области.

Материалы и методы. В работе приводятся исследования в области цифровизации агропромышленного комплекса Кемеровской области. Выбор объекта исследования упал на цифровые двойники сельского хозяйства. Предмет исследования – сельское хозяйство. В разработке данной статьи были использованы следующие методы проведения исследования: изучение литературы на выбранную тему, анализ полученных сведений, кроме этого было применено обобщение и наблюдение.

Результаты исследования

Только в Кемеровской области насчитывается около 15 крупных животноводческих предприятий по производству сырого молока и одно предприятие по его переработке, а по всей России их более 100. Данным предприятиям необходимо повысить максимальную эффективность, а именно увеличить максимальное производство продукции при имеющихся ресурсах, поэтому необходимо обеспечить наивысшую эффективность за счет повышения факторов, влияющих на эффективное производство хозяйства.

Безусловно, на предприятиях существует большое количество программ по автоматизации производства, но полученные данные не проанализированы, и по ним невозможно определить темп роста предприятия. Следовательно, полученные результаты требуют дальнейшего человеческого вмешательства по анализу информации [2].

Чтобы избежать человеческого вмешательства практически каждое 3 предприятие России переходят на цифровые двойники, которые автоматически анализируют все полученные данные производства и предлагают наилучший вариант решения той или иной проблемы.

История создания цифровых двойников разделила их на три вида:

Одним из первых цифровых двойников в истории, является Digital Twin Prototype. Свое развитие он начал в компании NASA в 1970 году. Со временем конструкторы NASA обнаружили, что с помощью данного двойника можно с легкостью контролировать уже существующее оборудование и предсказывать, что может произойти с ним при определенных условиях.

Второй цифровой двойник — это Digital Twin Instance (экземпляр цифрового двойника). Автоматическое отслеживание и прогнозирование поведения оборудования, создание стимуляции режимов работы, за счет непосредственного сбора данных с датчиков, установленных на оборудовании.

За третий вид отвечает сама модель оборудования — Digital Twin Aggregate. Данная модель представляет собой аналог существующего оборудования, позволяющий персоналу

пройти обучение и оптимизировать процессы производства. С данной технологией, имеется возможность одновременно практиковаться и анализировать полученные результаты на двойнике оборудования.[4].

В агропромышленном комплексе на данный момент используют последние два вида цифровых двойников. Например, тренажёры сельскохозяйственной техники в виде кабины комбайна, которые позволяют студентам без прав спокойно пройти необходимое обучение. Данные тренажеры оборудованы всеми составляющими настоящей кабины комбайна, кроме этого в экранах монитора изображено реалистичное представление обрабатываемой территории [3,4].

Как известно, разработкой цифровых двойников для агропромышленного комплекса занимается не одна российская компания, что радует в сложившейся ситуации. Примерами таких разработчиков являются компании «Нова-Инжиниринг» совместно с ООО «Ротоснаб», Factory5, НИИ «Сколково, Smart4Agro и др. [5].

В России 2020 году прошел главный аграрный форм - «Золотая осень», на котором были представлены передовые достижения агропромышленных комплексов России. В рамках, которого было выступление директора компании Factory5 о применении цифровых двойников в сельскохозяйственной отрасли. Артем Серебров заявил, что использование цифровых двойников приведет к: уменьшению использования ручного труда, что в свою очередь уменьшению числа ошибок и травм на производстве; улучшению качества производимой продукции и предоставляемых услуг, следовательно, повышение ценности предприятия; за счет оптимизации будет сокращение на 30% затрат на логистику; сокращению себестоимости [6].

Подводя итоги сказанному, хочу отметить, что повышение эффективности производства сельскохозяйственной продукции и улучшения условий труда можно достичь за счет внедрения цифровых двойников в работу предприятий агропромышленных комплексов. С использованием цифровых двойников идет увеличения количества произведенной продукции, и улучшения ее качества, поэтому нет необходимости увеличения территории, за счет вырубки лесов. Кроме этого цифровые двойники позволяют уменьшить количество выбрасываемых вредных химических соединений от продуктов жизнедеятельности животных. Также используя, цифровые двойники можно с легкостью пройти обучение на сложной технике без рисков и травм.

Список литературы

1. Куприяновский, В.П. Оптимизация использования ресурсов в цифровой экономике / В. П. Куприяновский, А. В. Конев, С. А. Синягов [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – № 12. – С. 86-96.

2. Курганова, Н. В. и др. Внедрение цифровых двойников как одно из ключевых направлений цифровизации производства / Н.В. Курганова //International journal of open information technologies. – 2019. – №. 5. – С. 105-115.

3. Сухоруков, Д. С., Применение тренажеров сельскохозяйственных машин в профессиональном обучении / Д. С. Сухоруков, В. С. Никульников // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. – 2017. – №. 6. – С. 69-73.

4. Следков, Ю. Г. Цифровой двойник процессов восстановления сельскохозяйственной техники / Ю. Г. Следков, П. М. Кузнецов, А. О Бутко // Инженерные технологии и системы. – 2021. – №. 4. – С. 530-543.

5. Макаревич, И. В. Внедрение современных технологий в агропромышленном комплексе: цифровые двойники / И.В. Макаревич // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета. – 2021. – С. 264-265.

6. Абрамов, В. И., Цифровые двойники в сельском хозяйстве: возможности и перспективы / В. И. Абрамов, А. Д. Столяров //АПК России: образование, наука, производство. – 2021. – С. 3-9.

УДК 681.521.7:622.485

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ВОДОСНАБЖЕНИИ И ВОДООТВЕДЕНИИ

Д.Е. Дойкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рост мирового населения и урбанизация, обретающая все большие объемы, приводят к увеличению нагрузки на городскую инфраструктуру, в частности, водоснабжение и водоотведение. В свою очередь возникают проблемы, связанные с организацией поставок требуемого количества водных ресурсов, а также отведение использованных.

Во время проектирования системы водоснабжения вопросы, касающиеся эффективности использования водных ресурсов, стоят особенно остро. Их решение требует тщательного расчета и подбора оборудования, но уменьшение материалоемкости и затрат электроэнергии не должны приводить к снижению объемов поставок. [2]

Современные системы автоматизированного управления позволяют увеличить эффективность работы систем водоснабжения. С их помощью контроль над потреблением ресурсов улучшается, возрастает надежность системы, вследствие чего снижаются затраты.

Автоматизированные системы имеют трехуровневую структуру:

- нижний уровень (сенсорный), состоящий из датчиков и исполнительных устройств. На этом уровне физическое воздействие на чувствительный элемент, преобразуется в унифицированный сигнал, и наоборот;

- средний уровень (контроллерный) состоит из программируемых логических контроллеров, которые осуществляют сбор данных и формируют управляющие сигналы, а также передают собранные данные на другие устройства, в том числе удаленно;

- верхний уровень (диспетчерский) предназначен для взаимодействия с человеком. Здесь находятся серверы, осуществляющие сбор данных, SCADA-системы, АРМ операторов. Диспетчер осуществляет наблюдение за ходом технологического процесса. Также имеется возможность удаленного управления с помощью человеко-машинного интерфейса. [1]

Создание единого информационного пространства позволит мгновенно получать необходимые данные. Также появится возможность анализировать весь массив данных.

Внедрение автоматизированных систем позволяет сократить потребление электроэнергии за счет оперативного управления оборудованием. Снизить затраты на персонал возможно при создании локальных АСУ на удаленных объектах.

Таким образом, ЖКХ может применять экономически обоснованные тарифы. Использование приборов учета повсеместно приведет к формированию принципа оплаты за водные ресурсы не по нормативам потребления, а по фактическому использованию. При том появляется возможность автоматизировать учет данных о потреблении, а также минимизировать случаи утечек и кражи водных ресурсов. Результатом данных нововведений является снижение стоимости коммунальных услуг и повышение их качества.

Внимание к системе мониторинга городского водоснабжения возрастает с каждым годом. Появляется множество проектов автоматизированных систем водоснабжения с возможностью автоматизированного контроля потребления, предотвращения краж.

Для реализации предлагаемой системы потребитель должен быть снабжен встроенной системой контроля расхода воды. Данная система состоит из контроллера, который считывает данные с датчика расхода, и передает полученные данные на удаленный сервер.

Внедрение данной системы в «Умный дом» открывает возможность автоматической оплаты за потребление водных ресурсов по фактическому объему. Установка датчиков протечки и подключение их к контроллеру позволит домовладельцу получать информацию о возможной протечке, находясь даже за пределами дома.

Благодаря быстрому развитию мобильной инфраструктуры связь стала достаточно надежной для беспрепятственной передачи и приема информации, что оправдывает

использование GSM-модемов для осуществления передачи данных между удаленными объектами.

Данные о расходе ресурсов водоснабжения и водоотведения постоянно анализируются с целью выявления промежутков времени с большими объемами использования. Такой подход позволяет увеличить производительность систем водоснабжения и водоотведения в необходимые моменты и снизить их производительность в моменты малого использования с целью экономии энергоресурсов.

В городской инфраструктуре при непрерывном экономическом росте возрастает потребность предприятий в снабжении водой и ее отведении. Возрастает и потребность в эффективном регулировании и контроле над водными ресурсами предприятий. Потери воды происходят по следующим причинам: утечки, ошибки оператора, недочеты при проектировании систем водоснабжения и т.д. Существует также проблема неравномерности подачи воды. [3]

Системы водораспределения должны обеспечивать непрерывность распределения воды. В список необходимых задач также входят контроль качества воды, определение параметров процесса и обнаружение хищений воды. Система водораспределения состоит из насосных станций, очистных сооружений, самой распределительной сети, резервуаров, необходимых для хранения воды и центральной диспетчерской службы.

Параметры технологического оборудования насосных станций контролируются ПЛК. Программа, по которой осуществляется управление насосной станцией, включает в себя модуль оптимизации расписания, основанный на следующих критериях:

- статистические данные о спросе на воду;
- планирование технического обслуживания, связанного с потерями водных ресурсов.

Система диспетчеризации включает в себя одну или несколько центральных магистральных станций ПК, которые, в свою очередь, взаимодействуют с большим количеством ПЛК, находящихся на насосных станциях по месту.

Обмен данными между центральной станцией и ПЛК на насосных станциях позволяет осуществлять сбор данных о загрузке оборудования в зависимости от времени суток. Дальнейший анализ полученных данных поможет скорректировать программу управления оборудованием на ПЛК каждой насосной станции в зависимости от использования ресурсов.

Scada-система, установленная на машинах операторов, содержит несколько экранов для контроля и управления процессом. На главном экране отображается главная информация со всех станций. Существует индикация о проблеме на конкретном объекте с помощью подсвечивания названия станции, вывода соответствующего текстового и звукового оповещений. Перейдя на экран конкретной станции можно контролировать все параметры процесса, просматривать графики за определенный промежуток времени, читать сообщения, а также осуществлять управление. [4]

Внедрение такого оборудования и проектов позволит начать получать ожидаемые результаты и решать поставленные задачи. Это также докажет возможность принципиально новой организации управленческих служб и технического персонала действующих предприятий, направленной на решение проблем жилищно-коммунального хозяйства.

Список литературы

1. Зуев, К.И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения / К.И. Зуев. – Владимир: ВлГУ, 2016. – 224 с.

2. Куликов, Н.И. Водоснабжение / Н.И. Куликов. – Новосибирск: ООО «ЦСРНИ», 2016. – 704 с.

3. Лебедик, Е.А. Автоматизированная система управления качеством воды системы оборотного водоснабжения на металлургическом предприятии / Е.А. Лебедик. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – 121 с.

4. Пьявченко, Т.А. Проектирование АСУТП в SCADA-системе / Т.А. Пьявченко. – Таганрог: ЮФУ, 2007. – 84 с.

УДК 637.1:004.9

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

Е.В. Закипная
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск, Россия

Молочная отрасль вносит значительный вклад как сельское хозяйство, так и целом в агропромышленный комплекс, поэтому она должна соответствовать требованиям современного мира и быть конкурентноспособной на рынке.

Применение современных цифровых технологий позволяет своевременно и быстро производить учет молочной продуктивности на фермах: следить за здоровьем животных, заранее запланировать процесс воспроизводства стада и так далее. Цифровые технологии оказывают положительное влияние на эффективность производства молока.

В условиях конкуренции на сельскохозяйственном рынке и все более изменяющихся предпочтений населения страны, решить проблему возможно с помощью перехода на цифровые технологии в сельском хозяйстве, то есть цифровизировать технологии производства молока на фермах. А современные условия в отраслях сельского хозяйства свидетельствуют о желательном, можно сказать даже необходимом переводе на новые цифровые технологии, для наилучшего результата в области производства молока, сокращения всех затрат на производство молока.

Цифровизация отрасли состоит в использовании цифровых технологий для контроля всех процессов производства молока.

Цифровые технологии в молочном производстве подразделяются:

1.Искусственный интеллект;

2.Роботизацию процессов;

3.Система кросс – вентиляции;

4.Автоматизированные системы управления.

Искусственный интеллект это так называемый онлайн - мониторинг воспроизводства стада крупного рогатого скота, контроль заболеваемости животных, движения стада в хозяйствах, систему управления доения коров, составление прогнозов и отчетов по расходу кормов для животных, отчетов по экономическим показателям: рентабельности и себестоимости молока, составление системы мотивации рабочего персонала работающего на ферме а так же выявление малопродуктивных животных. Доказано что данная система искусственного интеллекта позволяет увеличить надои молока в среднем на 10-12% и позволяет принимать правильные решения человеку, управляющему таким интеллектом.

Роботизация в системе очистке ферм, управления стадом КРС. Доильные и кормовые роботы на комплексах и фермах, которые работают 24 часа в сутки полную неделю, обеспечивая бесперебойный процесс производства молока с подробным отчетом по результатам доения и качеству полученного молока, роботы по учету количества животных и состояния здоровья КРС.

Система кросс-вентиляции – это система вентиляции, разработанная с учетом обеспечения комфортного микроклимата в животноводческих комплексах - позволяющая удалить излишнюю влагу и неприятные запахи, а так же избежать производственных потерь, а в частности потерь молока. При этом приток вентиляции осуществляется через проемы окон, а приточный оконный проем закрывается надувной мембранной шторкой, которая изготовлена из прозрачного материала, тем самым обеспечивая достаточную инсоляцию помещения. Эта система позволяет регулировать приток воздуха в помещение в зависимости от сезона года. В холодный период надувная мембрана обеспечивает требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, за счет низкого значения теплопроводности мембраны заполненной воздухом.

Автоматизированные системы управления включают в себя систему Lely Vector, разработанную голландской компанией Lely, состоящую из робота для смешивания и подачи корма животным и кормовой кухни, где хранится корм и другое [1];

– автоматическую систему управления светом, регулирующую продолжительность светового дня для различных возрастных групп животных в зависимости от стадии лактации и так далее.

Цифровые системы задействованы так же и в экологических моментах сельскохозяйственного производства, так в условиях неблагоприятных экологических условий цифровые системы способствуют снижению выбросов, вызванных жизнедеятельностью крупного рогатого скота, понижению уровня загрязнения за счет внедрения технологии раннего обнаружения остаточных количеств антибиотиков в молоке.

На данный момент в молочной отрасли уже действует система «Меркурий», с помощью которой производители оформляют электронные ветеринарные сертификаты на продукцию[1].

Изучив возможности внедрения современных цифровых технологий в животноводстве, можно сделать вывод о том, что должна быть создана единая цифровая информационная среда, которая будет способствовать обмену информацией в режиме реального времени.

Предприятия по переработке молока тем самым получают дополнительную информацию о количестве и качественном составе молока от производителей, степени его соответствия требованиям и нормативно-техническим документам, а так же логистических цепочках и при необходимости дополнительной возможной их оптимизации. Необходимо отметить о том, что используя современные цифровые технологии при производстве молока по сравнению с традиционными формами технологий, при этом производительность труда увеличивается на 65-70%, что повышает эффективность функционирования молочной отрасли. По данным консалтинговой компании PwC, использование цифровых технологий в молочном скотоводстве понижает затраты на производство молока на 15–20 %, а также уменьшает процент падежа крупного рогатого скота на 15 % и позволяет увеличить поголовье стада в среднем на 10 % [2].

Использование современных цифровых технологий способствует более рациональному их использованию и снижает затраты в среднем на 20-25 %, организации смогут оптимизировать штат работников, а это значительно снизит затраты на оплату труда. С ростом цифровизации молочного скотоводства, так же необходимо уделять большое внимание отрицательным ее последствиям, связанными в первую очередь с нерациональным и непродуманным расходованием денежных средств предприятия. [1].

Введению цифровых технологий должна предшествовать исследовательская и просветительская работа, целью которой является сделать цифровые технологии максимально доступными для понимания каждым участником технологической цепочки.

Цифровизация молочного скотоводства в настоящее время необходима так как является ключом к решению многих актуальных проблем.

С внедрением новых цифровых технологий увеличивается не только производство рентабельного молока, но и повышается эффективность функционирования отрасли в целом, повышается интенсивность использования оборудования, и снижаются трудовые и материальные затраты при производстве молока.

Список литературы

1. Болабошина, Д.А Молочное производство. Московская область [Электронный ресурс]/ Д.А Болабошина.– РБК: 2019.- URL://plus.rbc.ru/news/5ddc511e7a8aa9928d2e056c. (дата обращения 19.03.2021).

2. Пукач, А. М. Цифровая трансформация в молочнопродуктовом подкомплексе АПК / А. М. Пукач // Вестн. аграрной науки / Орловский гос. ун-т имени Н. В. Парахина. – Орел, 2019. – С. 153–158.

УДК 663.8:664.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТОКА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА

М. А. Зверикова, А. Л. Майтаков, Н. Т. Ветрова, Л.Н. Берязева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Осуществление технологического потока производства продукции неразрывно связано с рядом взаимосвязанных факторов. К таким факторам можно отнести производительность процесса, его надёжность, управляемость, качество получаемого продукта. При этом достаточно часто добившись улучшения одних показателей, можно существенно снизить другие. Отыскание «базовых» противоречий, вскрыть их сущность является целью анализа узких мест при проектировании технологического потока.

Оптимальное решение поставленной задачи не возможно без учёта закономерностей, присущих данной системе. При этом должны быть приняты во внимание особенности применяемой машины или аппарата. Без учета таких закономерностей выполнение поставленной задачи может значительно растянуться во времени, либо делает задачу неосуществимой.

Для решения поставленных задач требуется теоретическое и экспериментальное исследование всех процессов, их последующая оптимизация, для снижения чувствительности конкретного процесса в системе к колебаниям входных параметров [1].

В настоящей работе по усовершенствованию технологии быстрорастворимых гранулированных продуктов [2,3], в том числе, на основе арониевого экстракта и молочной сыворотки [4], исследован процесс концентрирования их смеси, дана оценка качества быстрорастворимого гранулированного завтрака, изготовленного с использованием концентрата. Совместное концентрирование сыворотки и экстракта позволили избежать пенообразования, характерного при концентрировании сыворотки,а также исключить из технологического потока процесс смешивания высоковязких масс, а замена процессов «сушки и измельчение» на «замораживание и измельчение» позволило, во первых интенсифицировать процесс, во вторых обеспечить более полное извлечение БАВ.

Для концентрирования экстракта аронии и молочной сыворотки был использован вакуумный роторно-плёночный испаритель. Соотношение вышеупомянутых компонентов составило три к одному. Конечным результатом стало достижение концентрации сухих веществ - 55-60 % при температуре 48-50 °С. Осуществление концентрирования при таких режимах позволило стабилизировать и сохранить растительные вещества с их пищевой ценностью, стабилизировать микробиологические свойства без изменения химического состава.

Особое значение, с точки зрения формирования качества готовой продукции, имеет процесс концентрирования смеси экстракта и сыворотки. Построена математическая модель процесса выпаривания в роторно-пленочном испарителе и изучены режимы концентрирования экстрактов.

При проведении исследований была поставлена задача определения оптимальных режимов процесса: режимы концентрирования смеси аронии и молочной сыворотки, расчёт основных параметров роторно-пленочного испарителя.

Блок-схема алгоритма расчета основных параметров вакуумного роторно-пленочного испарителя приведена на рис. 1 (параметры расчета варьировались, исходя из целей и задач частного характера).

Используя данный алгоритм, была разработана математическая модель вакуумного роторно-пленочного испарителя, на основании которой выработана методика расчета основных его характеристик с учетом особенности работы аппарата, условий технологического режима переработки растворов, обусловленных их специфическими свойствами.

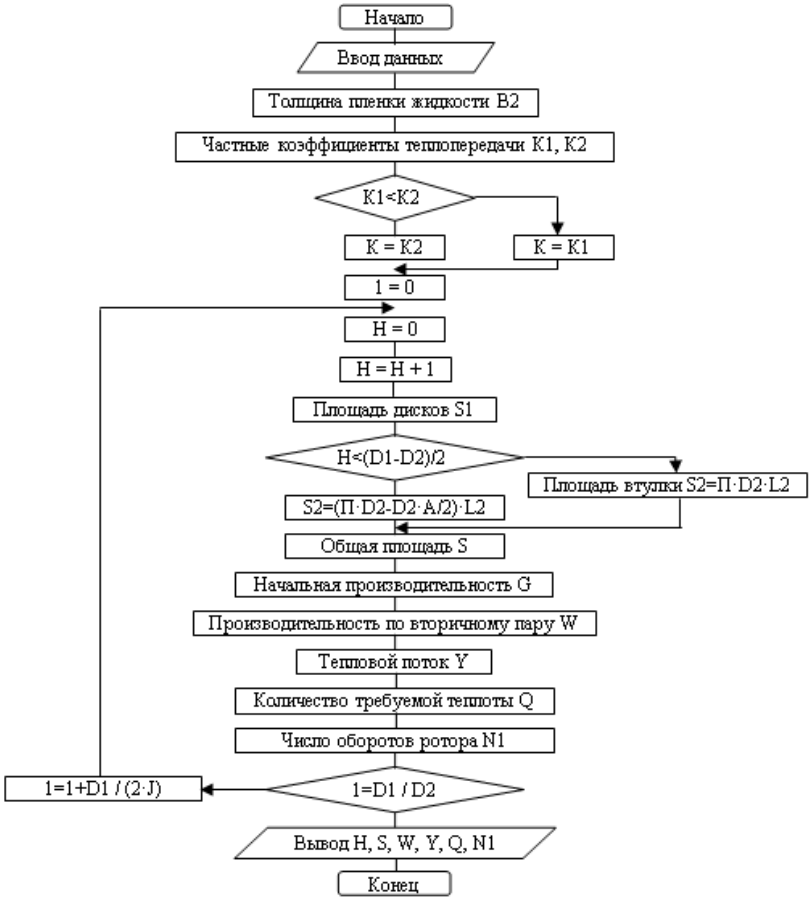


Рис. 1. Блок-схема алгоритма расчёта

Приняв за основу данный алгоритм была разработана программа расчёта оптимальных режимов приготовления двухкомпонентной смеси (молочная сыворотка и экстракт аронии) при заранее обусловленных геометрии частиц смеси и параметров осуществления процесса. Дополнительным фактором прогнозирования являлась производительность аппарата. Расхождение экспериментальных данных с расчетными не превышало 10 %.

На основании расчета оптимальных параметров роторно-плёночного испарителя была разработана технологическая схема получения быстрорастворимого гранулированного завтрака на основе молочной сыворотки и аронии черноплодной (рис. 2)

Полученные таким образом сухие гранулированные завтраки обладают рядом высоких показателей качества:

- высокие органолептические свойства;
- стабильные физико-химические свойства;
- практически нулевой уровень микробиальной обсемененности и другие.

Все приведенные факторы позволили установить срок хранения полученного продукта – 9 месяцев без потери вкусовых и питательныхх качеств, что позволило рекомендовать полученные завтраки для функционального питания.

Разработанный завтрак по составу, свойствам и пищевой ценности отвечает требованиям, предъявляемым к специализированным продуктам с направленными функциональными свойствами, и может служить надежным средством коррекции дефицита витаминов, минеральных веществ и связанных с ними метаболических процессов.

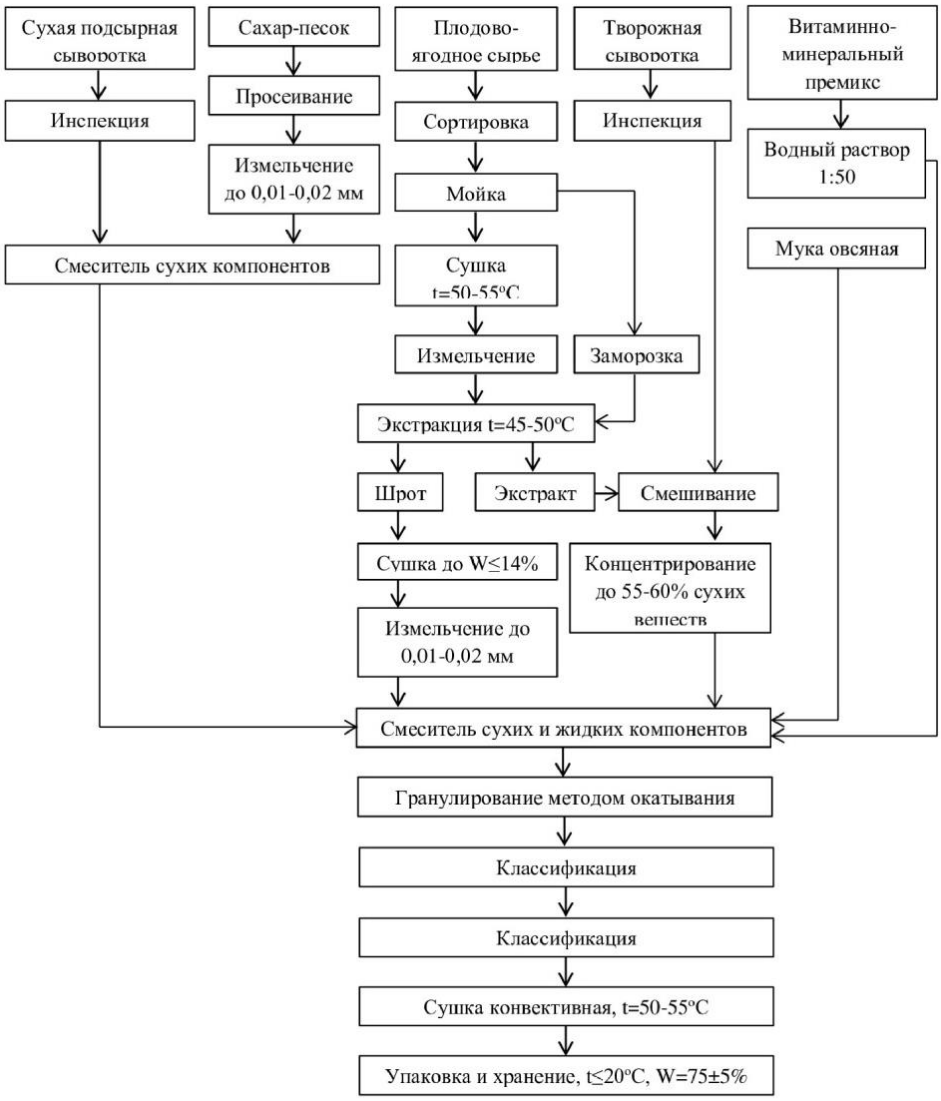


Рис. 2. Технологическая схема производства сухого гранулированного завтрака

Техническая документация; разработанная на основании предложенного метода, прошла апробацию и промышленное внедрение на НПО «Здоровое питание» (г. Кемерово).

Список литературы

1. Панфилов, В.А. Системные закономерности сложных объектов и принципы их использования при проектировании технико-технологических комплексов / В. А. Панфилов, А.М. Попов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2005. – № 10. – С. 58–59.

2. Майтаков, А. Л**.** Моделирование и многокритериальный синтез производства гранулированных пищеконцентратов: монография / А. Л. Майтаков. – Кемерово, 2017. – 224 с.

3. Майтаков, А. Л**.** Особенности технологии гранулирования полидисперсных смесей с молочной сывороткой: монография / А. Л. Майтаков; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2020. – 123 с.

УДК 681.5:664.696

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ В АППАРАТЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

А.Э. Ильина, М.В. Просин, Д.М. Бородулин, А.М. Попов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Лекарственные средства природного происхождения пользуются высоким спросом в наше время, как в крупных городах, так и в сельских районах. Сейчас много популярных и доступных растений, которые нашли свое применение в медицинских и профилактических целях. Травяные растения использовались в медицине еще тысячи лет назад для лечения различных заболевания. Пшеничная трава или, еще ее называют витграсс, широко известна как «живая пища» из-за содержания в себе самого высокого уровня хлорофилла, который составляет 70% от суммы химических составляющих. Витграсс также считается как нутрицевтик, так как предотвращает хронические заболевания, улучшает здоровье, замедляет процесс старения и увеличивает продолжительность жизни.

Сок ростков пшеницы известен как «зеленая кровь», который способен усиливать образование эритроцитов в организме человека и стимулировать рост клеток тканей. Клинически сок ростков пшеницы используется в основном из-за его антиоксидантного свойства. Это травяное растение, используемое еще в древние времена для лечения болезней и расстройств организма человека, оно действует как иммуномодулирующее, антиоксидантное, слабительное, вяжущее, мочегонное, и антибактериальное средство. Ростки пшеницы также упоминаются в альтернативной медицине в качестве лечебного средства.

Популяризация натуральных и безопасных продуктов привели к появлению все более различных способов и аппаратов для извлечения полезных веществ из природного сырья. Одним из распространенных способов в пищевой и медицинской промышленности является экстракция. Основа процесса экстрагирования, это извлечение из жидкого или твердого тела активных и полезных веществ растворителем.

На данный момент существует огромное количество различных конструкций экстракторов разнообразного типа действия, самыми распространенными являются экстракторы с ректификационной колонной и дефлегматором, **периодического действия и периодического действия с мешалкой, вертикальный шнековый, ленточный, двухъярусный роторный, карусельный. Правильно подобрать аппарат и конструкцию является одной из важнейших задач для получения максимальной выгоды и эффективности извлечения полезных веществ из продукта. На наш взгляд, на сегодняшний день** самым перспективным является экстрактор периодического действия для извлечения целевых компонентов, показанный на рисунке 1.

К преимуществам, нами предложенного экстрактора, относится высокая интенсивность протекания процесса экстрагирования, малая металлоемкость аппарата, повышенная эффективность процесса извлечения экстракта благодаря применению в процессе кислорода. Ввод кислорода в экстрактор оказывает окислительное влияние, тем самым ускоряет процесс экстрагирования и одновременное перемешивание раствора.

Основные этапы работы экстрактора заключаются в загрузке витграса и воды в экстрактор через патрубок 3 и подачу в нижнюю часть экстрактора кислород, через патрубок 6 и распределительное устройство 5. Как говорилось ранее кислород перемешивает слои раствора и выходит через верхнюю часть экстрактора через отверстие 2. После экстракт из корпуса 1 извлекается через патрубок 4, отработанное сырье извлекается через верхнюю часть аппарата 2.

Для повышения производительности экстрактора и улучшения качества получаемого продукта из витграсса, процесс экстрагирования необходимо автоматизировать. Процесс автоматизации заключается в определение основных параметров экстрагирования и улучшения их работы. Имеющуюся конструкцию аппарата необходимо снабдить рядом

датчиков.

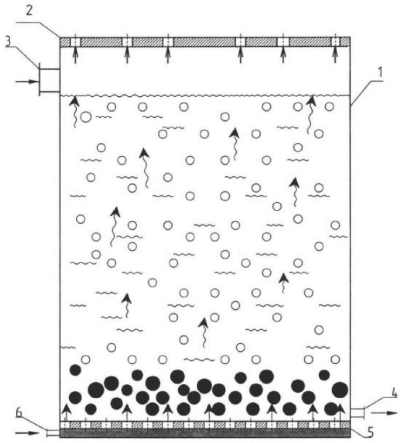


Рис. 1. Экстрактор периодического действия
1 – цилиндрический корпус; 2 – перфорированная плоская крышка;
3 – патрубок для подачи экстрагента; 4 – патрубок для выхода готового продукта;
5 - газораспределительное устройство; 6 – патрубок для подачи кислорода

Процесс насыщения кислородом и отключения, при достаточном содержании его в растворе, предлагается осуществлять при помощи датчика процентного содержания кислорода в растворе DULCOTEST DO 3-mA-20 ppm, регулирование и контроль температуры в слоях водного раствора – датчиком температуры Pt100 200 °C Series. Для достижения максимального содержания сухих веществ равного 20% в растворе предлагается использовать реле времени ТЕМП-1М, так как при экстрагировании витграсса заданные параметры и процесс не меняются. Для предотвращения образования избыточного давления в экстракторе при вводе кислорода, необходимо установить клапан регулирующий 25ч30нж для сброса давления. Сигнал необходимо одновременно подать на перфорированную плоскую крышку и патрубок подачи кислорода для прекращения впуска кислорода в нижнюю часть аппарата. Контроль и проверка заданных параметров исполнительных механизмов при процессе экстрагирования обеспечивает SCADA-система. Система самостоятельно анализирует работу и выполнение заданных параметров при работе аппарата, при сбое контролируемых механизмов программа оповещает оператора.

Экстракт из пшеничной травы актуальный и популярный продукт на сегодняшний день, и все больше становится известным. Процесс получения продукта с применением экстрактора периодического действия на, наш взгляд, самый перспективный для пищевой и фармацевтической промышленностей. С развитием технологий необходимо улучшать получаемое сырье и совершенствовать работу аппарата, эти задачи становится возможным решить при помощи автоматизации процесса экстрагирования.

Список литературы

1. Бородулин, Д.М. Исследование совместного влияния сверхвысокочастотного излучения и кислорода на процесс экстрагирования в технологии получения спиртных напитков / Д.М. Бородулин, И.Ю. Резниченко, М.В. Просин, А.В. Шалев, М.Н. Потапова, Я.С. Головачева // Пиво и напитки, 2020. - №2. - С. 15-19.

2. Федоренко, Б. Н. Определение рациональных технологических параметров работы экстрактора Сокслета при получении спиртовой настойки из ягод клюквы / Б. Н. Федоренко, Д. М. Бородулин, М. В. Просин [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 1. – С. 115–123.DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-1-115-123

УДК 007.52

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОВ

Г.И. Князьков, А.М. Маликова, Е.В. Дымов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Жизнь людей стала более красочной, чем когда-либо, и нужно выполнять все монотонной работы. Следовательно, появляется необходимость упрощать такие вещи более простыми и эффективными способами. Для роботов все, что нужно — это несколько простых фрагментов кода и много энергии для выполнения утомительной работы. Поэтому использование роботов будет становиться все более распространенным явлением. В то же время тенденция развития роботов в последние годы также продемонстрировала скачок.

С развитием информационного века искусственный интеллект получил большое развитие. Люди работают над роботами с 1960-х годов. Существует два разных типа роботов: мобильные роботы и немобильные роботы, но оба они предназначены для облегчения жизни людей. Революция роботов — это не автономная революция, а часть второй промышленной революции, характеризующейся цифровизацией, интеллектом и сетями. Если вторая промышленная революция заменила ручной труд машинами за счет автоматизации и стандартизации оборудования, то «революция роботов» подтолкнула машины к замене умственного труда. Его влияние не ограничивается повышением эффективности промышленного производства, но также принципиально преодолевает конфликт между стоимостью продукта и разнообразием продукта в традиционных моделях промышленного производства, тем самым способствуя его развитию от линейных к параллельным производственным процессам и улучшая производительность промышленных продуктов. Функции значительно расширены, а цикл разработки продукта сокращен.

С расширением сферы человеческой деятельности применение роботов быстро перешло от производства к непроизводству. Морское освоение, освоение космоса, добыча полезных ископаемых, строительство, медицина, сельское и лесное хозяйство, услуги, развлечения и другие отрасли выдвинули требования к автоматизации и робототехнике [1]. По сравнению с производством, эти отрасли в основном характеризуются неструктурированной и неопределенной рабочей средой, что предъявляет более высокие требования к роботам. Им нужны роботы, которые могут ходить и иметь внешнее восприятие.

Подводные роботы могут заменить людей для работы под водой в течение длительного времени в очень опасных условиях, загрязненных средах и водах с нулевой видимостью. Подводные роботы обычно оснащены гидроакустическими системами, камерами, фонарями и механическими руками, могут обеспечивать видео и гидроакустические изображения в реальном времени, поднимать тяжелые предметы. Подводные роботы широко используются при добыче нефти, охране правопорядка на море, научных исследованиях и в военной сфере. AUSS в США, МТ-88 в России, EPAVLARD во Франции, Explorer и CR-01A в Китае использовались при добыче нефти на шельфе, разведке морского дна, спасательных операциях, прокладке и осмотре трубопроводов, прокладке и техническом обслуживании кабеля, осмотре плотин и другие направления, образующие две категории подводных роботов с кабелями и без кабелей.

Для поиска пути подземный робот использует радар, так называемую систему обнаружения, которая через антенну передает электромагнитные волны на землю, а затем получает отраженную волну после столкновения с объектами, после технической обработки и реакции на цветную графику дисплея, чтобы определить расположение объектов. Это метод неразрушающего контроля. Устройство использует электромагнитные волны, называемые ультракороткими волнами, и максимальная глубина, которую оно может обнаружить, зависит от способности излучать электромагнитные волны и сопротивления, возникающего под землей. Как правило, он подходит для обнаружения каменистых слоев, льда и относительно сухих слоев. Подземные роботы в основном включают роботов для добычи полезных

ископаемых и роботов для обслуживания подземных трубопроводов. Основным содержанием исследований являются механическая конструкция, система ходьбы, система датчиков и позиционирования, система управления, связь и технология дистанционного управления. В настоящее время Япония, США, Германия, Китай и другие страны разработали роботов для нефтяных, газовых и других подземных трубопроводов, и крупномасштабного обслуживания трубопроводов, а также разрабатываются различные горнодобывающие роботы и системы автоматизации.

Интеллектуальный робот-доставщик в основном отвечает за доставку лекарств, еды в зону изоляции и переработку одежды и медицинских отходов в больнице. Благодаря рациональной диспетчеризации «мозгового» центра управления они могут самостоятельно открывать и закрывать дверь, самостоятельно подниматься на лифте, самостоятельно избегать препятствий, самостоятельно заряжать и выполнять другие функции без участия человека. Робот также имеет функции удаленной голосовой и видеосвязи в реальном времени и может напрямую общаться с медсестрами или пациентами в изоляторе через систему диспетчеризации. Роботы для доставки лекарств могут заменить медсестер в доставке еды, случаев, лабораторных анализов и т. д. Мобильные роботы для пациентов помогают медсестрам перемещать или транспортировать пациентов, которые парализованы или имеют ограниченную подвижность. Научные роботы включают хирургических роботов, а также диагностических и терапевтических роботов, которые могут выполнять точную операцию или диагностику. Британские ученые разрабатывают робота-медсестру, который может выполнять тяжелую работу. Новые роботы для ухода за больными помогут медицинским работникам идентифицировать пациентов и точно выдавать необходимые лекарства. В будущем роботы-медсестры смогут проверять температуру пациента, убирать комнаты и даже помогать врачам следить за состоянием пациентов с помощью видеопередачи. Основное содержание исследований медицинского робота включает планирование и моделирование медицинской хирургии, роботизированную хирургию, минимально инвазивную хирургию, хирургию на месте и т. д.

Строительные роботы, от изобретения до настоящего времени, имеют более чем столетнюю историю, успели примерить на себе механическую и гидравлическую трансмиссию до двух поколений. Теперь роботизированную строительную технику называют третьим поколением, известным как веха в развитии строительной техники. Строительным роботом можно управлять с помощью дистанционного управления, автоматического управления и полуавтоматического управления, и он может выполнять различные операции в естественной среде, среди которых наиболее важной характеристикой является органическая работа. Существует множество видов строительных роботов. По общей технологии их можно разделить на три вида: высокие технологии эксплуатации, высокие технологии энергосбережения и технологии самодиагностики неисправностей. Япония разработала более 20 строительных роботов. Такие роботы, как робот для чистки высотных зданий, сборный установочный робот, робот для внутренней отделки, робот для полировки пола, робот для очистки стекла, нашли практическое применение. Университет Карнеги-Меллона, Массачусетский технологический институт и т. д. находятся в разработке роботов для рытья трубопроводов, установки внутренних стен, а также исследуют и разрабатывают новые датчики, мобильные технологии, методы построения систем автоматизации и проводят другие фундаментальные исследования. Китай, Великобритания, Германия, Франция и другие страны также проводят исследования в этой области.

В области сельского хозяйства применение промышленных роботов также привлекает внимание. Европа уже давно является лидером в области племенных и доильных роботов. На некоторых фермах доильный робот с технологией 3D-обнаружения может отбирать больше молока у коров во время дойки. Также широко используются роботизированные системы, разработанные учеными в рамках проекта под названием «точное земледелие». Например, его можно использовать для распыления пестицидов или посева семян во время выращивания сельскохозяйственных культур. При уборке урожая манипулятор можно использовать для

сбора урожая, что значительно повышает эффективность работы. Проблема с агропродовольственным сектором заключается в том, что большинству фермеров сейчас больше 45 лет. Это проблема старения, и большинство из них не хотят выполнять работу фермеров, поэтому необходимо больше автоматизации.

В агропищевой промышленности люди нуждаются в точном земледелии, автоматической сортировке и упаковке, а также автоматизированном управлении птицеводством и домашним скотом. Что касается обслуживания и осмотра инфраструктуры, все люди знают, что обслуживание инфраструктуры очень важно в нашей жизни, поэтому людям необходимо найти лучший способ выполнения обслуживания. Точно так же хорошая инфраструктура требуется в энергетике, гидроэнергетике, промышленных процессах и других областях.

В настоящее время международная промышленная робототехника все шире используется в обрабатывающей промышленности, продвигается из традиционной обрабатывающей промышленности в другие обрабатывающие отрасли, а затем в горнодобывающую промышленность, строительство, сельское хозяйство, помощь при стихийных бедствиях и другие нестандартные производственные отрасли. Тем не менее, автомобильная промышленность по-прежнему остается основной областью применения промышленных роботов. Понятно, что 60% промышленных роботов в США используются в автомобилестроении; глобальные промышленные роботы, используемые в автомобильной промышленности, достигли 37% от общего потребления, а те, которые используются в автозапчастях, составляют около 24%.

В перспективе стандартизация роботов также является важным направлением разработки и применения промышленных роботов. До стандартизации промышленных роботов еще далеко, что является важной целью развития производства. Разным роботам, выпускаемым разными производителями, сложно реализовать универсальный обмен информацией и деталями, что приводит к отказу от стандартизированного производства роботов. Это требует решения не только технических вопросов, но и вопросов взаимного признания и интересов между компаниями. Это сложная задача, но ее необходимо стандартизировать шаг за шагом.

По мере дальнейшего увеличения масштаба информации масштаб данных также дополнительно увеличивается. В будущем большие данные станут самой основной проблемой для разработки промышленных роботов. В условиях массовой обработки данных только один промышленный робот может быть не в состоянии выполнить соответствующие задачи, которые требуют взаимодействия нескольких промышленных роботов для удовлетворения реальных производственных потребностей. В последние годы большое развитие получила технология координации интеллектуальных роботов. Благодаря применению интеллектуальной технологии координации роботов люди могут реализовать сотрудничество между различными роботами, но все еще существует определенный разрыв с реальной работой взаимодействия. Люди должны выполнить следующий шаг исследования. В 21 веке робототехника будет продолжать оставаться горячей точкой развития науки и техники. Дальнейшее развитие робототехники окажет более глубокое влияние на развитие социальной экономики и производительности. В следующие 100 лет достижения науки и техники выведут роботов на более высокий уровень. Роботы станут партнерами человека и будут более широко участвовать в его производственной деятельности и общественной жизни.

Список литературы

1. Пономарева, Г.Т. Автоматизация и роботизация как одно из направлений инновационного развития экономики / Г.Т. Пономарева, А.Р. Рафикова // Перспективы международного взаимодействия России с зарубежными странами в социально-экономической и гуманитарной сферах. – 2018. – С. 53-55.

УДК 004.054

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА БРЭНДМЭЙКЕР

Е.С. Косов, А.М. Попов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Многие компании, которые разрабатывают свой продукт стремятся к тому, чтобы начать его продавать во многих точках страны или даже за рубежом. Одно из таких стремлений является собственный интернет-магазин.

Интернет-магазин – удобный формат взаимодействия между покупателями и продавцами, а также является практичным решением по нескольким факторам:

1. снятие географического барьера (покупка товара клиентами возможна как из разных городов, так и с других стран);
2. возможность обеспечить обслуживать параллельно огромное количество клиентов 24 часа в сутки.

Однако, если компания приняла решение о создании собственного интернет-магазина, предстоит принять следующие меры:

1. разработать требования к интернет-магазину;
2. нанять команду разработчиков для непосредственной разработки;
3. нанять команду по обеспечению качества *(quality assurance*, далее *QA*) для выявления несоответствий требованиям и продолжительному периоду поддержки качества продукта на всех этапах его разработки.

Контроль и оценку качества продукта в ООО «Брэндмэйкер.ру» осуществляет отдел *QA*.

Специалисты *QA* используют разные методы тестирования, чтобы определить качество продукта, сообщают об обнаруженных проблемах и предлагают улучшения или исправления.

В рамках разрабатываемого продукта мы должны понимать, что каждое программное обеспечение должно выполнять одну или несколько ключевых задач. В рамках нашего интернет-магазина будет приведен пример одних из ключевых задач:

1. наличие поиска и его работоспособность согласно заданным критериям;
2. возможность заказа товара определенного количества;
3. возможность загрузки товара поставщиком и т.д.

Таким образом, анализ ПО с позиции его ключевых или вспомогательных функций определяет тип тестирования:

- Функциональное (Рис.1);
- Нефункциональное

Рис. 1. Функциональное тестирование

В рамках данной научной диссертации мы будем рассматривать функциональное автоматизированное тестирование по ряду причин:

1. автоматизированное тестирование значительно сокращает время выполнения тестов, в отличие от ручного и не требует участие человека;

2. с помощью автоматизированного тестирования все заинтересованные стороны могут войти в систему автоматизации и проверить результаты выполнения тестов;

3. автоматизированное тестирование подходит для регрессионного тестирования, тестирования производительности, нагрузочного тестирования или тестов с высокой степенью повторяемости;

4. автоматизация тестов решает проблему монотонности и многократного его выполнения.

Для разработки системы автоматизированного тестирования и обработки его результатов были поставлены следующие задачи:

1. проанализировать имеющиеся системы и современные технологии проведения автоматизированного функционального тестирования;

2. изучить технологии *Java*, *Selenide*, *Allure*, *Maven* как средства разработки автоматизированной системы;

3. разработать собственную автоматизированную систему функционального тестирования для интернет-магазина;

4. наладить процесс обработки результатов пройденных тестов используя современные технологии;

5. интегрировать полученные результаты в систему управления проектами и отслеживания ошибок *Jira*.

Важным моментом до начала разработки автоматизированной системы тестирования является выбор технологии. По моему мнению, использование языка программирования *Java*, фреймворка *Selenide* и *Allure* является наиболее быстрой и эффективной комбинацией для данной задачи. Разработка автоматизированной системы с использованием данных технологий удовлетворяет следующим требованиям:

1. *Selenide* является одним из известных фреймворков автоматизации тестирования, благодаря его простому использованию и понятной документации;

2. *Allure* позволяет генерировать визуальный отчет о прохождении тестов;

3. *Java* является одним из самых популярных языков программирования как для разработки, так и тестирования ПО, поэтому обладает большой базой документации и статей.

Список литературы

1. Дастин, Э. Тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и автоматизация / Э. Дастин, Д. Рэшка, Д. Пол; пер. с англ. М. Павлов. - М.: Лори, 2013. - 567 с.

2. Плаксин, М.А. Тестирование и отладка программ - для профессионалов будущих и настоящих / М.А. Плаксин. - М.: Бином. ЛЗ, 2013. - 168 с.

3. Дастин, Э. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и эксплуатация / Э. Дастин, Д. Рэшка, Д. Пол; пер. с англ. Е. Молодцовой и М. Павловым. – М.: Лори, 2019. – 567 с.

4. Старолетов, С.М. Основы тестирования программного обеспечения. Учебное пособие / С.М. Старолетов. – М.: Лань, 2022. – 192 с.

5. Фолк, Д. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений / Д. Фолк, Е. К. Нгуен, С. Канер. – М.: Диасофт, 2003. - 400 с.

6. Виды Тестирования Программного обеспечения [Электронный ресурс] // Про Тестинг - Тестирование Программного Обеспечения, 2022. - URL: http://www.protesting.ru/testing/testtypes.html

УДК 62-529

РАЗРАБОТКА УМНОЙ СИСТЕМЫ ГИДРОПОНИКИ ДЛЯ ДОМА НА БАЗЕ НЕЙРОСЕТИ

А.А. Максименко, А.В. Шафрай
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Данная работа выполнена в рамках гранта благотворительного фонда Владимира Потанина для преподавателей магистратуры.

Сельское хозяйство и пищевая промышленность столкнулись с множеством проблем, одной из которых является увеличение численности населения. Прогнозируемые темпы роста общемирового потребления всей сельскохозяйственной продукции составляют 1.1% в год, и в перспективе на 2050 год составят 60% от текущего уровня потребления[1]. В то же время, наличие природных ресурсов, таких как пресная вода и продуктивные пахотные земли, становится все более ограниченным. Согласно прогнозу научно-технологического развития АПК в РФ до 2030 г. ожидается резкий скачок в развитии технологии урбанизированного сельского хозяйства (УСХ). Одним из основных направлений, входящих в УСХ, являются технологии интенсивного растениеводства: гидропоника, аэропоника и различные форматы их реализации. Существует несколько форматов и масштабов реализации гидропоники. Начиная от теплиц на крышах и домашних мелкомасштабных установок, заканчивая крупными вертикальными фермами и переоборудованными, под установку гидропоники, морскими контейнерами. Большинство экспертов сходятся во мнении, что УСХ никогда не станет сводиться к единому формату[2].

Целью данной работы является разработка интеллектуального комплекса для адаптивного управления системой домашней гидропоники и повышения энергоэффективности выращивания растений путем внедрения интеллектуальных технологий.

Для испытательного стенда была выбрана NFT (технология питательной пленки) система гидропоники, поскольку она отличается высокой оксигенацией корневой зоны за счет протекания пленки питательного раствора, что также позволяет точно управлять корневой средой[3].

Растение представляет собой крайне сложный объект САУ. В настоящее время большинство гидропонных систем управляются классическими ПИД-регуляторами на четкой логике, удерживающими микроклимат растения в оптимальной зоне. При этом управление исполнительными устройствами осуществляется по принципу включить/выключить. При переходе к задачам адаптивного управления и оптимизации классические ПИД-регуляторы становятся бессильными. Это связано с тем, что закон регулирования определяется математической моделью объекта, требуемыми показателями качества САР и типом исполнительной части, а традиционные ПИД-регуляторы не могут учесть всевозможных взаимосвязей между контролируемыми параметрами, а также нелинейность данных связей[4]. Решением данной проблемы является использование нейронной сети (НС) в качестве регулятора.

Для составления задачи оптимизации необходима качественная характеристика растения, которую мы будем максимизировать, при минимизации расхода электроэнергии. В качестве такой было предложено взять величину транспирации растения. Транспирация это процесс движения воды через растение и её испарение через наружные органы растения, такие как листья и стебли. Транспирация является пассивным механизмом, который опирается на постоянно присутствующие комбинированные силы осмоса, гравитации и поверхностного натяжения воды, которые управляют движением воды по всему растению. Транспирация зависит от множества факторов, таких как: интенсивность света, влажность, температура, скорость движения окружающего воздуха. Например, чем суше и жарче воздух, тем больше сила, испаряющая воду с листа и увеличивающая поглощение питательных веществ, транспирацию и охлаждение. А наоборот, чем влажнее и прохладнее воздух, тем меньше сила,

испаряющая воду с листа, что снижает поглощение растениями питательных веществ и как, следовательно, транспирацию[5].

Анализируя вышесказанное можно сделать вывод о том, что растение через корни будет поглощать столько питательного раствора, сколько сможет это сделать при данных микроклиматических условия. На основании этого была предложена идея адаптивного управления исполнительными механизмами на основе данных о микроклимате и транспирации растения. Стоит упомянуть, что установка предназначена для жилых помещений, где по СанПиН 2.1.2.2645-10 и ГОСТу Р 51617-2000 температура и влажность воздуха должна держаться 18-20 C^o и 30-60 % соответственно, поэтому в гидропонной системе поддержание температуры и влажности не предусмотрено.

В основе расчета транспирации лежит дефицит давления пара (VPD), представляющий собой разницу между давлением пара внутри листа (VPsat) и давления пара окружающего воздуха (VPair) [6]:

$$VPD = VPsat - VPair, \text{ кПа} \tag{1}$$

Чтобы получить VPair, мы должны знать температуру (T) и влажность воздуха, известные вместе как относительная влажность (RH). Высчитывается по следующей формуле:

$$VPair = \frac{610.7 \times 10^{\frac{7.5 \times T}{237.3+T}}}{1000} \times \frac{RH}{100}, \tag{2}$$

Для получения VPsat, мы должны знать температуру поверхности листа растения (T). Высчитывается по следующей формуле:

$$VPsat = \frac{610.7 \times 10^{\frac{7.5 \times T}{237.3+T}}}{1000}, \tag{3}$$

Функциональная схема установки представлена на рис. 1. На ней изображено пространство состояний системы (данные от датчиков) и пространство действий (управляющие воздействия). В соответствии с ней была построена экспериментальная установка рис. 3.

Для получения управляющих воздействий планируется использование НС типа перцептрон. Ее схема изображена на рис. 2. На вход подаются значения освещённость и VPD, на выходе мы получаем данные об управляющих воздействиях. После обучения на массиве данных, полученных в ходе многофакторного эксперимента, НС будет испытана в реальных условиях. Сравнительной характеристикой энергоэффективности будет служить отношение массы выращенных растений к потребленному количеству электроэнергии.

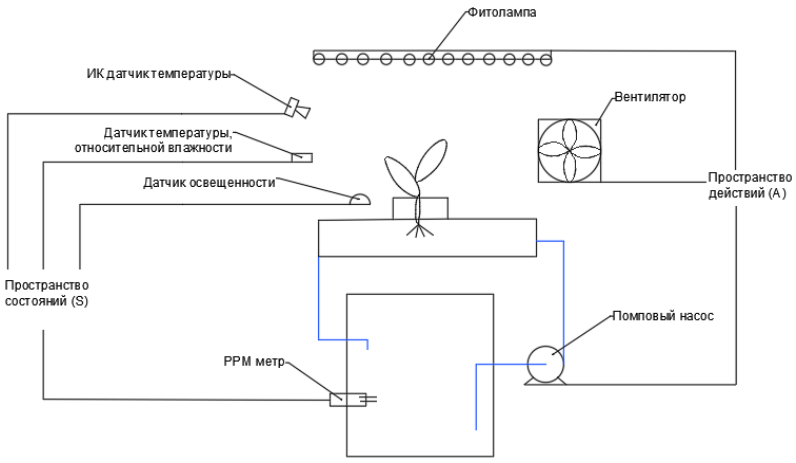


Рис. 1. Функциональная схема испытательной установки

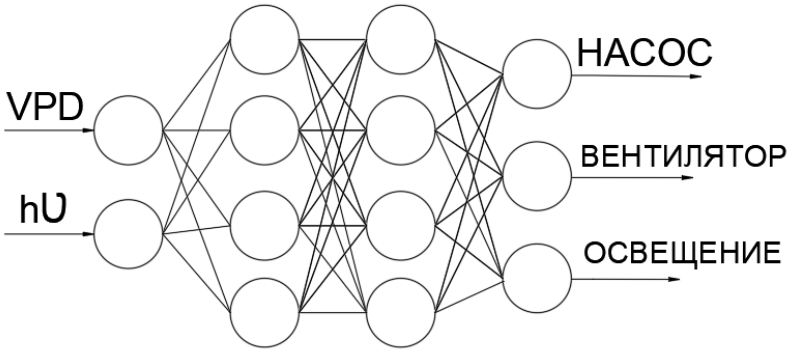


Рис. 2. Схема нейронной сети

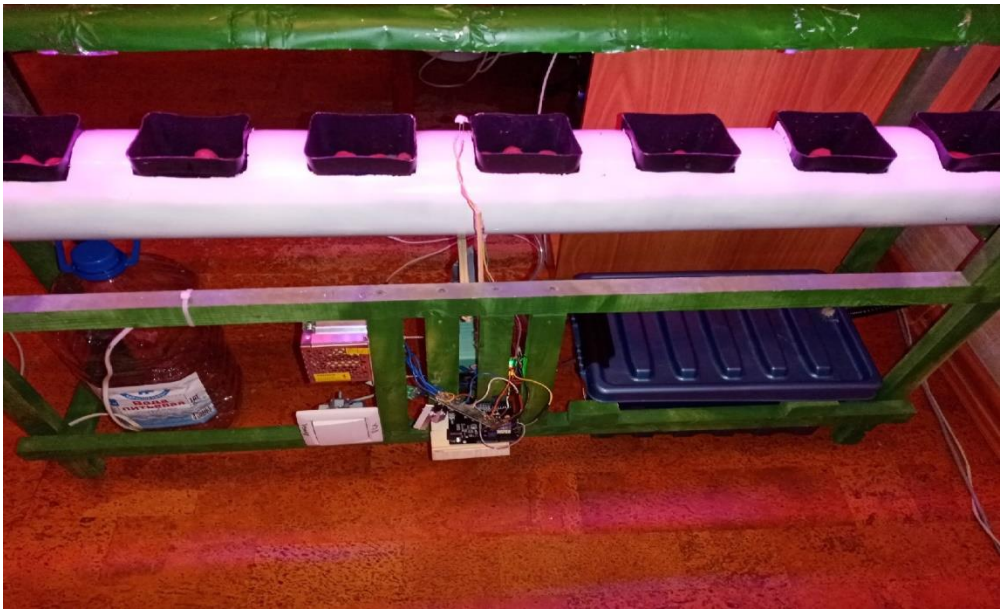


Рис. 3. Экспериментальная установка

Список литературы

1. Alexandratos, N. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision / N. Alexandratos , J. Bruinsma ; – Rome.: ESA, 2013. – No. 12-03.

2. Beyond the Megafarms: 4 Alternative Models For Indoor Agriculture [Электронный ресурс] / Emma Cosgrove ; AFN, 2017. – Режим доступа: https://agfundernews.com/beyond-the-megafarm, свободный. – Яз. англ.

3. Graves, C. The Nutrient Film Technique. Horticultural Reviews / C. Graves. – Glasshouse Crops Research Institute, 2011. - 44 p.

4. Копылов, В.И. Исследование классических и нечетких пид-регуляторов для нестационарных объектов управления / В.И. Копылов // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 11-3. – С. 532-536

5. Vincent, V. Transpiration efficiency: new insights into an old story // Journal of Experimental Botany. –2014. Vol. 65(21). – P. 6141–6153.

6. Pipitsunthonsan, P. Leaf Sensor for Stomata Transpiration Monitoring Using Temperature and Humidity / P. Pipitsunthonsan // 21st International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC). – 2018. – p. 252-255.

УДК 656:331.1

СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0

А.М. Маликова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В эпоху наукоемкой экономики в условиях Четвертой промышленной революции мы наблюдаем многочисленные изменения, происходящие в окружающей среде и влияющие на экономику и общество. Адаптация предприятия к окружающей среде не является новым требованием, но наблюдаемые в настоящее время изменения настолько глубоки, что создают новые технологические и рыночные явления, включение которых в способ функционирования предприятия определяет его выживание и дальнейшее развитие. Корректировки выходят за рамки модернизации технической сферы и требуют от предприятий глубокой трансформации своей внутренней организации с учетом изменений социального характера [1].

Индустрия 4.0 — это совокупность технологий, соединяющих физический, цифровой и биологический миры и влияющих на все дисциплины, экономики и отрасли. В настоящее время к основным технологиям и технологическим явлениям, связанным с Индустрией 4.0, относятся: автономные системы, анализ больших данных, искусственный интеллект, сенсорные системы, роботизация и автоматизация, а также платформы и совместное использование ресурсов, виртуальная реальность и дополненная реальность. Одним из основных трендов, связанных с Индустрией 4.0, является построение киберфизических и автономных систем, в рамках которых функционируют полностью автоматизированные процессы. Следует, однако, подчеркнуть, что эта тенденция в материализованном виде проявляется прежде всего в обособленных исполнительных сферах, т.е. касается, например, отдельных производственных систем, отдельных распределительных зон или роботизированных и коботических систем. С тех пор сфера деятельности, связанная с Индустрией 4.0, расширилась и теперь включает не только промышленность, но и компании из сферы услуг или производства. Это явление расширило область проблем, с которыми сталкиваются организации, использующие технологии Индустрии 4.0, поскольку помимо повышения эффективности операционной деятельности компании изыскиваются возможности для повышения конкурентоспособности и эффективности с использованием отдельных предположений или технологий в области Индустрии 4.0. Возможность развития предприятий вне производственного сектора, где практически возможен выбор из каталога доступных технологий, определяется внутренним состоянием предприятий. Это состояние является результатом способности данного предприятия использовать новые технологии и внедрять их для собственного использования. Чтобы увеличить собственные возможности в использовании технологий, предприятия сталкиваются с рядом проблем, возникающих в связи с новыми условиями Индустрии 4.0. Анализируя мегатренды Индустрии 4.0 – физические, биологические и цифровые, которые сводятся к воздействию в экономическом, деловом, социальном в глобальном и индивидуальном измерениях, можно сделать вывод, что в принципе область преобразований предприятий социального и технического характера. В то же время важно поддерживать сотрудничество между этими направлениями. В основном задачи предприятия в условиях Индустрии 4.0 можно разделить на 5 основных направлений: способность формировать цели и принимать решения, повышение технологических компетенций, повышение гибкости организационных структур и повышение доступности ИТ-инфраструктуры.

В области способности формировать цели и принимать решения основной задачей предприятий является обозначение целей трансформации и стремление максимально использовать системы поддержки принятия решений, предлагаемые Индустрией 4.0.

В области организационных структур серьезной проблемой является стремление к гибкости работы и, следовательно, возможность внесения организационных изменений,

направленных на сотрудничество, создание платформ и интеграцию различных областей организации. Даже в случае предприятий с процессной структурой их готовность к обработке нестандартных событий иногда ограничена. В Индустрии 4.0 пересечение границ реального и технологического мира также вынуждает пересекать границы организации в рамках реализуемых процессов.

С точки зрения доступности ИТ-инфраструктуры важна готовность компании инвестировать в модернизацию и новые инструменты. Помимо финансовых ограничений, здесь также возникает вопрос, обладает ли компания предоставленными знаниями, чтобы иметь возможность указать возможные и подходящие направления для внедрения изменений.

В зависимости от особенностей предприятия вызовы, связанные с новыми условиями Индустрии 4.0, могут быть разными, а проблемы в отдельных сферах могут определяться с разной интенсивностью.

Для анализа изменений, происходящих в организации под влиянием Индустрии 4.0, использовалась модель Левитта, которая является одной из общепринятых организационных моделей, в рамках которого указывается техническое оснащение и организационная структура. Внутри системы можно выделить иерархию в виде организационных структур. И иерархия, и расположение элементов системы являются следствием многолетнего развития организации и ее совершенствования в ответ на меняющиеся рыночные условия. В случае вызовов Индустрии 4.0, которые носят сквозной характер, можно ожидать необходимости внесения многочисленных изменений в отдельные элементы модели Левитта. В то же время, учитывая технический характер влияния мегатрендов, технические системы модели, естественно, претерпят существенные преобразования. Доступ к новым технологиям, многочисленным исследованиям в этой области и формирующемуся рынку новых продуктов и услуг в принципе открыт. Со стратегической точки зрения следует выбрать соответствующие направления действий и в зависимости от принятых решений идти по пути органичного развития путем создания новых бизнес-моделей, внедрения технологий для нужд собственных процессов или путем приобретения внешних компаний. Другой крайностью этих видов деятельности является преобразование социальной системы организации. Однако в данном случае эта трансформация происходит внутри организации, и ее успех определяется готовностью организации к получению технологически новых решений. На рис. 1 показаны основные поля трансформации организационных сфер по модели Левитта, связанные с влиянием факторов Индустрии 4.0, а также с информационным обменом со средой этой организации.

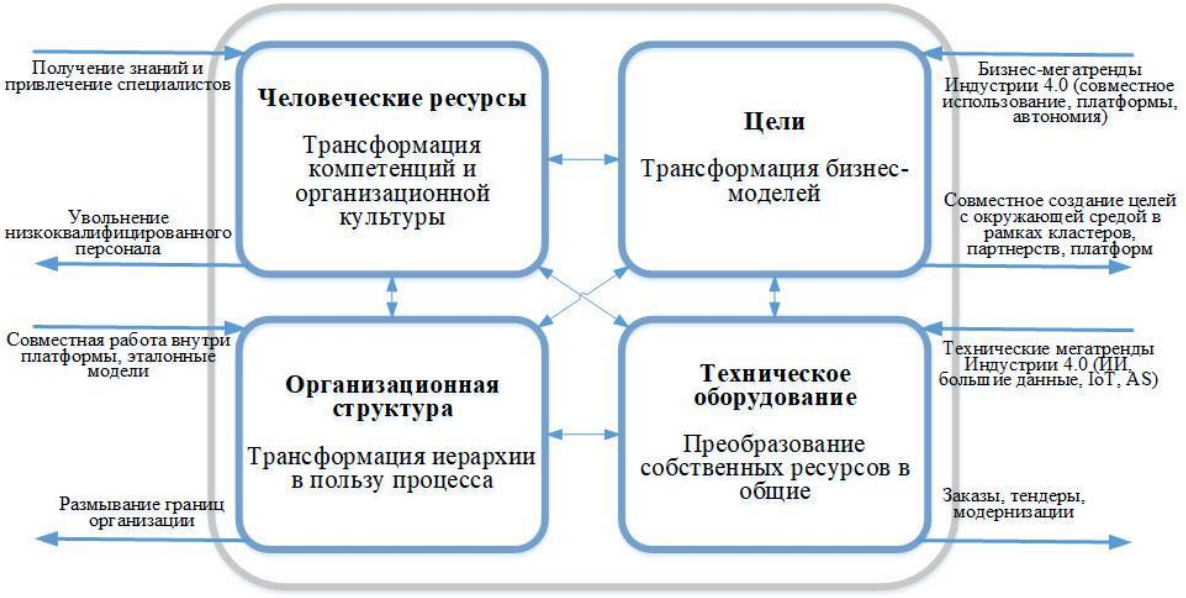


Рис. 1. Трансформация организационных сфер по модели Левитта

Принимая во внимание данные рисунка 1, можно сделать вывод, что предприятие в условиях Индустрии 4.0 формирует цели на основе сотрудничества с многочисленными партнерами, что является гораздо более открытым по сравнению с традиционными методами построения целей, где процесс построения осуществлялся внутренне, а затем подлежала общению. С точки зрения построения целей рассматривается влияние мегатрендов Индустрии 4.0, которые настолько глубоки, что требуют трансформации бизнес-моделей.

В случае трансформации человеческой области в связи с необходимостью дополнения технических компетенций привлекаются специалисты с рынка, а также разрабатываются методы управления знаниями в организации. Примером может служить создание центров компетенций, т.е. в сфере кибербезопасности. В человеческом направлении происходит сокращение персонала, круг обязанностей которого может быть заменен автоматизацией процессов и роботизацией или внедрением форм сотрудничества в сфере человека и роботов, например коботизация. В то же время прилагаются усилия для дополнения технических компетенций, которые видны на всех уровнях организации. В случае линейного персонала предпринимаются усилия по ознакомлению людей с технологиями и их ознакомлению с использованием устройств. Однако на более высоких уровнях создаются компетенции, которые позволяют использовать новые технологические инструменты, такие как анализ данных или приложения, поддерживающие управленческую работу [2].

С точки зрения организационных структур границы организации размываются из-за тесного сотрудничества с партнерами, а также изменений в иерархической структуре. Наблюдается уплощение структур, соответствующее ходу процессов. Это связано с расширением объема автоматизированных процессов и необходимостью картирования так называемого рабочего процесса при внедрении ИТ-решений. В рамках реализованных проектов, в том числе платформы, требуется интеграция многих различных областей организации и становится необходимым тесное сотрудничество между организационными единицами, которые до сих пор не имели никаких контактов друг с другом. Рассматривая проблемы, связанные с изменением условий окружающей среды в Индустрии 4.0, на основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- Равновесие в модели Левитта нарушено в плоскости человека и техники. Особенно значительные разрывы можно наблюдать у компаний, работающих в традиционных отраслях, которые до сих пор имели мало общего с цифровизацией.
- Отсутствие компетенций и знаний у руководителей и сотрудников низшего звена является одним из основных ограничений трансформации компании.
- Диспропорция поставленных целей по отношению к возможностям реализации усиливает явления демотивации и снижает возможности формирования технических компетенций.

В ответ на выводы можно указать следующие рекомендации для предприятий, осуществляющих трансформацию в условиях Индустрии 4.0:

- Создание соответствующих компетенций и развитие технологических знаний на многих уровнях организации остаются ключом к успеху трансформации.
- Цели организации должны ставиться прогрессивно, позволяющим достигать результатов в краткосрочной перспективе.
- Традиционные сервисные компании должны подходить к цифровой трансформации как к программе долгосрочных многолетних изменений, не ожидая сквозных результатов в краткосрочной перспективе.

Список литературы

1. Шевякова, А. Л. Формирование компетенций для Индустрии 4.0: рекомендации к действию / А.Л. Шевякова, Е.С. Петренко, Е.Н. Набиев // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – №. 3. – С. 715-734.

2. Клунко, Н.С. Основные тренды цифровой трансформации фармацевтической отрасли / Н.С Клунко, Н.В. Сироткина // Организатор производства. – 2021. – №. 2. – С. 89-97.

УДК 005,591.452:681.5

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ РОБОТОВ В МАСШТАБИРУЕМУЮ ЛАБОРАТОРНУЮ СРЕДУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

А.М. Маликова, Г.И. Князьков, Е.В. Дымов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Роботизированные системы для исследований и разработок в области автоматизации производства сложны и недоступны для широкого развертывания в условиях роботизированной лаборатории. Обычная установка роботизированной фабрики состоит из ряда датчиков, роботов-манипуляторов и мобильных роботов, интегрированных и управляемых центральной информационной системой. Облачная интеграция набирает обороты в последние годы. Чтобы построить такую систему в лабораторных условиях, необходимо решить несколько практических задач, чтобы прийти к моменту, когда такая система может стать работоспособной [1].

Мобильные роботы для автоматизации производства

Развитие промышленных технологий и разнообразие производственных стратегий вызвали потребность в гибких и надежных системах для выполнения различных задач с минимальными изменениями или без них. Мобильные роботы стали основным инструментом в решении логистических задач повышения производительности. Роботы, которые чаще всего используются на промышленных производственных объектах или складах, представляют собой автоматизированные транспортные средства (далее AGV). Это портативные роботы, которые используют размеченные линии на полу, радиоволны, камеры для наблюдения или различные типы датчиков для навигации. Это беспилотные транспортные средства, работающие от аккумуляторов и подходящие для перевозки товаров или оборудования в промышленных условиях. К AGV могут быть подключены объекты, такие как тележка или прицеп, которые могут присоединяться автоматически. Вилочные погрузчики и простые несущие платформы также могут быть установлены на AGV, чтобы поднимать и размещать продукт или просто переносить и хранить множество деталей соответственно. Для того чтобы двигаться несколько свободно и без особых ограничений, на AGV может быть установлен комплект всенаправленных колес. Всенаправленные колеса могут быть выполнены в виде обычных или специальных колес. Обычные колеса сделаны шведским инженером Берндтом Илоном, и их также называют колесами Илона или колесами Меканума. Эти ролики имеют ось вращения на 45 ◦ и могут двигаться и вращаться практически в любом заданном направлении. Колеса Mecanum обеспечивают подвижность мобильных роботов с тремя степенями свободы. Специальные всенаправленные колеса имеют измененную конструкцию роликов или угловое положение роликов для обеспечения большей устойчивости. Специальные всенаправленные колеса также могут иметь большую свободу вращения и изменения положения, поэтому их можно использовать в более сложных задачах. AGV с установленными всенаправленными колесами широко распространены и широко используются в промышленности.

Навигация автономных мобильных роботов требует точной локализации. Чтобы обеспечить роботу его точное местоположение, используется комбинация различных методов зондирования и алгоритмов SLAM. Для успешной навигации по среде этот подход должен удовлетворять следующим требованиям:

• Онлайн-вычисления и принятие решений, которые необходимы для того, чтобы избежать небезопасных ситуаций и обеспечить более простое объединение алгоритмов с другими процессами в системе без перегрузки процессорного времени.

• Способность адаптироваться к динамическим условиям, изменениям освещения или повторяющимся условиям.

• Одометрия с малым дрейфом предоставляет информацию о местоположении робота, когда он не может найти себя на карте. До тех пор, пока алгоритм SLAM снова не определит

местоположение, дрейф одометрии должен быть сведен к минимуму, чтобы предоставить системе точную информацию о местоположении, чтобы навигация по-прежнему была возможной.

Существует широкий спектр подходов SLAM, интегрированных в ROS. Для сходимости к решению, которое хорошо представляет окружающую среду, требуется наличие достаточного количества оцененных частиц. Hector SLAM может создавать быстрые 2D-карты сетки занятости из 2D LiDAR с небольшими вычислительными ресурсами. Одним из недостатков Hector SLAM является то, что он не реализует закрытие цикла. С другой стороны, подход Hector SLAM не требует внешнего источника одометрии, что является преимуществом в средах с жесткими геометрическими ограничениями.

Карта, созданная в SLAM, используется для автономного планирования пути и навигации мобильного робота в окружающей среде. Планировщик пути генерирует траекторию, по которой должен следовать робот, чтобы достичь желаемого положения в известном или неизвестном пространстве. Планировщики делятся на два типа: глобальные и локальные планировщики. Глобальные планировщики генерируют пути на основе статической карты от начальной до конечной точки. Вычисления глобального пути в большинстве случаев выполняются медленно, что делает этот тип планировщика непригодным для динамических сред [2]. Эта проблема решается с помощью локального планировщика, который учитывает модель движения робота вместе с данными датчиков для получения наилучших возможных команд скорости, которые выполняют глобальный план.

Промышленные роботы и инструменты

Наряду с мобильными роботами промышленные роботы необходимы для гибкой автоматизации производства. Вместе промышленные и мобильные роботы могут выполнять различные задачи, включая управление складом, сбор и размещение, транспортировку, обслуживание машин и т. д. манипулятор и управляемый объект. Если захват должен выполнять задачу по захвату объекта, он должен быть в состоянии надежно и безопасно удерживать его. В зависимости от данного объекта в задании для работы разрабатывается подходящий захват.

Промышленные механические захваты должны быть прочными, жесткими объектами с очень небольшим количеством движущихся частей, легко присоединяемыми и отсоединяемыми. В зависимости от задачи захват также может потребоваться для захвата предметов разного размера, с разной формой, материалами и массой. В случае пневматических захватов они также могут быть выполнены в виде жестких механических захватов или мягких, похожих на мышцы механизмов. Для мягкого пневматического захвата захват в основном осуществляется с помощью всасывающего механизма, который прочно удерживает прикрепленный предмет и принимает форму захватываемого предмета. Кроме того, мягкие пневматические захваты могут быть спроектированы так, чтобы они напоминали биологически вдохновленный метод захвата. Пневматические захваты, независимо от того, мягкие они или жесткие по своей конструкции, могут адаптироваться к различным формам захватываемого предмета. Благодаря этим возможностям пневматические захваты удобны для использования в пищевой промышленности.

Интеграция облачных систем роботов

Идея отделения оборудования роботов от вычислительных ресурсов и высокоуровневых рассуждений не нова. Этот подход сделал возможным интеллектуальное поведение многоконечных роботов и открыл новые области исследований, такие как сетевые роботы и роботы с поддержкой облачных вычислений. В первом случае автономный робот, датчики окружающей среды и люди общаются и взаимодействуют через сеть. Во втором случае используется распределенная структура информации и принятия решений, в которой облачные вычисления используются для различных вычислений, чтобы преодолеть ограниченность встроенных хранилищ и вычислительных ресурсов. В общем случае предпосылки для эффективной реализации распределенной системы с несколькими роботами такие же, как и для систем с одним роботом:

• Восприятие окружающей среды как жизненно важная способность системы накапливать знания об окружающем ее мире. Сбор информации о структуре окружающей среды и расположении препятствий дает роботам возможность прогнозировать свое будущее состояние. Задача восприятия окружающей среды обычно включает в себя инфракрасные датчики обнаружения и определения дальности света, камеры и т.д., и часто объединяет информацию от этих устройств.

• Локализация как способность роботов оценивать свое положение и ориентацию по отношению к окружающей среде.

• Навигация включает предыдущие две задачи и объединяет их с эффективной системой планирования. Обычно эта задача решается за счет одновременного включения процессов построения карты и локализации, т. е. одновременной локализации и картирования (SLAM).

Для улучшения сенсорных, вычислительных ресурсов и ресурсов памяти робота использование облачной архитектуры представляется многообещающим подходом к разработке робототехнических систем. Благодаря такой интеграции облачная робототехника имеет ряд преимуществ, например:

• Благодаря увеличению вычислительной мощности и объема памяти задачи, требующие больших вычислительных ресурсов, могут выполняться в режиме реального времени с использованием облачной инфраструктуры (компьютерное зрение, распознавание речи, распознавание объектов и т. д.).

• Эта инфраструктура может хранить большие объемы данных, например, глобальные карты, поэтому навигация отдельных роботов может выполняться с повышенной безопасностью и эффективностью.

Более того, облачная робототехника предлагает новые стратегии управления кооперативными роботами. Обмен информацией в облаке, кооперативные роботы используют преимущества единой обработки информации из нескольких источников [3]. В результате проектирование и разработка новых мобильных робототехнических систем имеют преимущества от объединения глобальной карты маршрутов и локального планирования пути, объединения датчиков, синхронизации времени и т. д.

Автоматизация складов и работы на производственных площадках быстро расширяется. Этот процесс обеспечивается сочетанием промышленных роботов, мобильных роботизированных систем, сенсорных сетей и центральной серверной системы, которая управляет и координирует работу всех машин на складе или в производственном цеху. В этой области существует много открытых проблем, таких как локализация мобильных систем, точное манипулирование объектами для различных задач, координация всей системы, управление тревожными событиями и нежелательными событиями и т. д. Во многих случаях также невозможно полностью автоматизировать процесс, и взаимодействие с людьми становится еще одним аспектом исследования.

Список литературы

1. Пономарева, Г.Т. Автоматизация и роботизация как одно из направлений инновационного развития экономики / Г.Т. Пономарева, А.Р. Рафикова // Перспективы международного взаимодействия России с зарубежными странами в социально-экономической и гуманитарной сферах. – 2018. – С. 53-55.

2. Азизова, А.Р. Роботизация бизнес-процессов предприятия, как инструмент информационной логистики / А.Р. Азизова, А.Н. Норкина // Угрозы и риски финансовой безопасности в контексте цифровой трансформации. – 2021. – С. 634-641.

3. Мордачёв, Р.С. Роботизация-концептуальная модель информационного пространства / Р.С. Мордачёв, А.С. Мордачева // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2021. – С. 31-35.

УДК 681.5(663:664)

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ КУПАЖНО-ВАРОЧНОГО АППАРАТА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

К.Е. Матвеева, П.П. Иванов, С.Р. Ли
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Широкий ассортимент и небольшие объемы выпуска, многостадийность и многооперационность технологического процесса – главные особенности аппаратов периодического действия (АПД). В АПД все стадии технологического процесса, как правило, осуществляются в пределах одной реакционной камеры, но в разных промежутках времени, а в аппаратах непрерывного действия - на разных участках аппарата, но одновременно.

Рабочий цикл АПД заключается в том, что операции, которые повторяются при обработке очередной партии продукции, могут меняться в определенной последовательности. Под операцией в данном случае подразумевается интервал времени, в течение которого аппарат выполняет работу со стабильной комбинацией включенных (отключенных) командных оповестительных и исполнительных элементов. Загрузка, нагрев, выдержка при определенной температуре, охлаждение, выгрузка продукта – примеры операций свойственных АПД.

В ходе отдельных операций изменение технологических параметров является непрерывным на протяжении всего производственного цикла. Соответственно и задачи управления некоторыми операциями в АПД, практически приравниваются к задачам, которые решаются при управлении непрерывными технологическими процессами. Качество регулирования определяется отклонением регулируемых параметров от заданных значение и обеспечивается, как правило, использованием одноконтурных или многоконтурных систем автоматического регулирования с ПИ-, ПИД- или нейрорегулятором.

Особенность управления АПД, прежде всего, определена необходимостью автоматического переключения системы управления в процессе перехода из одной технологической операции к другой. В этом случае система управления включает всю совокупность командных, информационных, исполнительных элементов, подсистему изменения заданий (уставок) регуляторам, законов регулирования и параметров настройки регуляторов. Качество управления при этом определяется временем перехода аппарата из одного состояния в другое, т.е. критерием качества является быстродействие.

Изменение состояния АПД осуществляется подсистемой программно-логического управления. Она реализует логическую последовательность включений и отключений исполнительных механизмов.

Изменение задания регулятору, необходимое для выполнения программы работы АПД, является своеобразным возмущением, вызывающим переходный процесс в системе автоматического регулирования (САР), если задание изменяется значительно, то регулирующий орган полностью откроется или закроется и будет оставаться в таком положении до тех пор, пока регулируемый параметр не достигнет заданного значения. При таком режиме работы САР неизбежны большие динамические ошибки, обусловленные инерционностью и запаздыванием объекта управления и регулятора. Источником динамической ошибки служит и интегральная составляющая в законе регулирования.

Уменьшить динамическую ошибку можно путем начальной установки регулирующего органа в рабочее положение или отключением в регуляторе интегратора, формирующего интегральную составляющую в законе регулирования. Интегратор выключается при выходе регулируемого параметра за пределы зоны действия пропорциональной составляющей регулятора. Отключение обеспечивается специальным устройством, вводимым в САР.

Установка регулирующего органа в положение близкое к необходимому для вывода объекта управления на новый режим, делается одновременно с отключением регулятора от измерительного устройства.

Улучшение качества регулирования, достигаемое при этом, будет тем значительнее, чем точнее определено регулирующее воздействие, необходимое для вывода объекта управления на новый режим. Обычно АПД обладают достаточно стабильными свойствами, что позволяет определять регулирующие воздействия, необходимые для вывода аппарата на новый режим, с хорошей точностью. Поэтому для уменьшения в пусковой период динамической ошибки регулирования применяется метод начальной установки регулирующего органа, который в свою очередь при автоматизации периодических процессов дает хорошие результаты. Рабочее положение регулирующего органа, как правило, не является предельным, поэтому рассматриваемый метод не обеспечивает минимального вывода объекта управления на нужный режим.

Рассмотрим особенности управления купажно-варочным аппаратом периодического действия [1]. В строгом технологическом порядке аппарат заполняют до определенного уровня ингредиентами для основного компонента будущего напитка: сахарный сироп; сок или настойки из фруктов или ягод; органические кислоты; колер для придания цвета. После окончания смешивания всех ингредиентов, купаж нагревается до определенной температуры и уваривается до нужной концентрации, после чего охлаждается и при помощи насоса купаж следует на фильтрацию.

Купажно-варочные аппараты могут быть выполнены на различную производительность, которая определяется вместимостью рабочей камеры. Учитывая периодический технологический цикл и особенности рецептурного состава каждого купажа разработчик, как правило, выбирает дискретную систему программно-логического автоматического управления, которая обеспечивает пуск, останов, аварийную блокировку оборудования, а также связь с верхним уровнем АСУ ТП. В аппаратах с программно-логическим управлением прием входной информации и передача выходной информации протекает дискретно за определенные промежутки времени или в зависимости от инверсии входных переменных. Переход системы автоматического управления на входах выполняется практически мгновенно, минуя промежуточные состояния, при выполнении переходов из одного состояния к другому.

Особенности автоматизации купажно-варочного аппарата с дискретным рабочим циклом определяются наличием: отдельных операций с отчетливым началом и концом, упорядоченных перерывов с остановкой и включением/выключением различных групп технологических элементов аппарата влияющих на продукт; универсальностью оборудования, что обусловливается возможностью выполнения нескольких операций.

Основными характеристиками, которые акцентируют программно-логическое управление, являются свойство скачкообразного перехода из одного состояния в другое и наличие дискретного множества внутренних состояний, которые можно достичь за счет предустановки регулирующего органа исполнительного механизма в предварительно определенное положение.

Таким образом, разработка программно-логического управления для аппаратов с дискретным рабочим циклом представляет собой сложную задачу, для ее реализации необходим результат заранее выполненных определенных последовательностей действий законов, функционирования объектов и всей системы в целом. Наиболее актуальным методом представления для автоматических систем управления на предприятиях является составление алгоритмов, отражающих комплекс возможных технологических состояний объекта управления и соответствующую им работу устройства.

Список литературы

1. Агромаш Сироповарочный котел: официальный сайт. 2012. – URL: http://npkagromash.ru/SIROP_KOTLY_obsch.html (дата обращения: 25.03.2022).

УДК 664

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ

И.И. Муллобоев*, А.Р. Махмудов*, Ф.М. Хакимов*, И.О. Плотникова**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

Продукты питания зачастую изготавливаются в виде порошкообразных многокомпонентных смесей. Это оправдано с точки зрения увеличения сроков хранения, простоты транспортировки и возможности потребителем самостоятельно получать необходимую концентрацию целевого компонента в растворенном готовом продукте. Однако, порошкообразные продукты согласно литературным данным [1, 2] в процессе транспортировки из-за разности плотностей и размеров компонентов смеси могут подвергаться сегрегации, что затрудняет получать конечный продукт с требуемым количеством целевых компонентов. В этой связи оправданным является использование гранулирования порошкообразных продуктов. Это позволяет не только повысить показатели сыпучести и снизить слеживаемость продукта, но и увеличить скорость его растворения в растворителе.

В настоящее время существует большое разнообразие аппаратурного оформления процесса структурообразования многокомпонентных инстантированных гранулированных продуктов питания, которые имеют свои преимущества и недостатки. Наиболее простыми в конструктивном исполнении являются машины, в которых процесс гранулирования осуществляется методом окатывания. Однако, стоит отметить, что этот тип грануляторов имеет существенный недостаток в виде широкого диапазона плотности распределения дисперсного состава получаемого продукта. В работе [3] описывается методика подбора рациональных параметров процесса в грануляторах совмещающих процессы окатывания и соударения частиц. В результате исследований была получена математическая модель описывающая зависимость среднемедианного размера получаемых гранул от варьируемых параметров процесса. На **рис. 1** представлен общий вид установки.

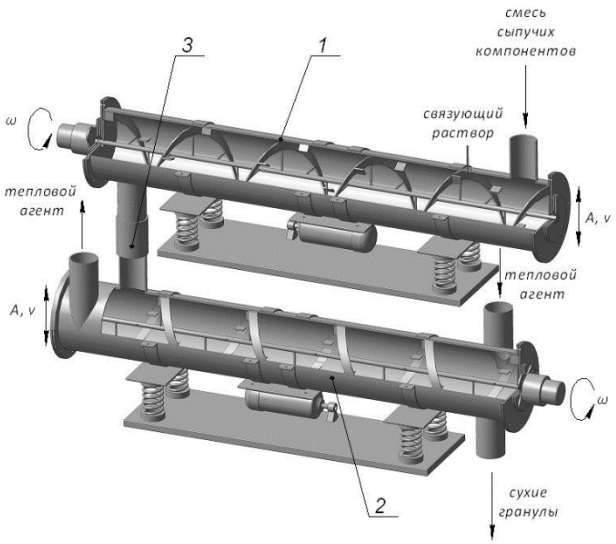


Рис. 1. Барабанный виброагрегат:
1 – барабанный виброгранулятор; 2 – барабанный виброокатыватель-сушилка;
3 – эластичный рукав

Подробное описание установки приведена в [4]. Согласно полученным результатам [3] определены значения при которых наблюдается стабильный гранулометрический состав, при

этом установлены именно требуемые значения варьируемых параметров. В работе [3] не рассмотрены способы поддержания на необходимом уровне значений варьируемых параметров. Стоит также учитывать и величину энергозатрат на проведение процесса гранулирования и сушки в барабанном виброагрегате. С целью определения энергозатрат на проведение перечисленных процессов была проведена серия экспериментов на установке **рис. 1** при варьировании следующих параметров: амплитуда колебаний A=0,5-1,5, мм; частота колебаний υ=20-50, Гц; частота вращения мешалки n=1-9, об/мин; угол наклона барабана α=1-3°; скорость сушильного агента V=1-3, м/с; температура сушильного агента t=45-65, °C. Результаты проведенных исследований изображены в виде графической зависимости на **рис. 2.**

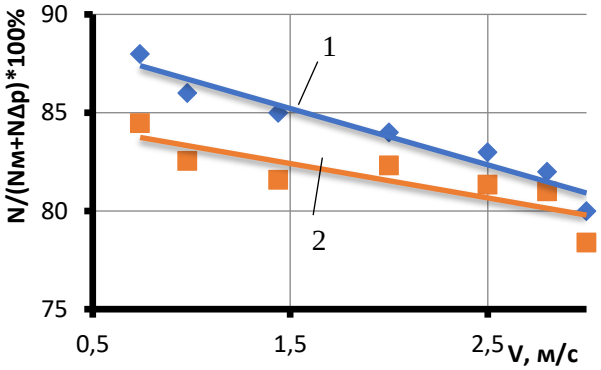


Рис. 2. Зависимости полных энергозатрат от скорости газа:
1 – A=1 мм, ν=30 Гц, n=5 об/мин; 2 - A=3 мм, ν=20 Гц, n=9 об/мин

Полученные данные в ходе экспериментов были обработаны в пакете программ Microsoft Excel, в результате было получено следующее регрессионное уравнение:

$$N = 3126 + 23{,}28 \cdot t + 18{,}17 \cdot V + 1{,}73 \cdot t \cdot n + 0{,}5 \cdot A \cdot \upsilon$$

Данное выражение дает представление о влиянии параметров на величину энергозатрат в барабанном виброагрегате. Совместная обработка математической модели, полученной в [3] и результатов исследований энергозатрат дает возможность создания мехатронного устройства позволяющего на основе поставленных требуемых значений варьировать параметры процессе с целью получения продукта с заданными показателями качества при минимальных значениях энергозатрат. Отклонение параметров (например, вязкости рабочей жидкости) будет корректироваться под заданный гранулометрический состав получаемого продукта. Разработке такой мехатронной системы будет посвящена дальнейшая работа.

Список литературы

1. De Simone, V. Wet-granulation process: phenomenological analysis and process parameters optimization / De Simone, V., Caccavo, D., Email Author, Lamberti, G., d'Amore, M., Barba, A.A. // Powder Technology – 2018 - Vol. 340. - pp. 411-419

2. Севостьянов, М.В. Пневмомеханические аппараты для микрогранулирования техногенных материалов / М.В. Севостьянов, Т.Н. Ильина, И.П. Бойчук, Д.Н. Перелыгин, А.В. Кощуков, Д.А. Емельянов // Вестник Тамбовского государственного технического университета – 2017 - Том: 23 - №3 – с. 452-460

3. Popov, A.M. Determination of dependence between thermophysical properties and structural-and-phase characteristics of moist materials. / K.B. Plotnikov, D.V. Donya // Foods and raw materials – 2017. - Vol. 5, No. 1. – pp. 137-143.

4. Патент № 2693772 C2 Российская Федерация, МПК B01J 2/18. Барабанный виброгранулятор : № 2017145262 : заявл. 21.12.2017 : опубл. 04.07.2019 / А. М. Попов, И. О. Плотникова, К. Б. Плотников [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КемГУ).

УДК 004.75

ПРИМЕНЕНИЕ GSM-МОДЕМА В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Д.М. Мусиенко, П.П. Иванов, С.Г. Пачкин, Я.Е. Гейгер
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сбор информации сегодня не является сложной частью процесса управления, что объясняется постоянно развивающимися способами и методами проводной передачи сигналов. Расширение промышленных комплексов, повышение качества и количества, в т.ч. категорий выпускаемой продукции подразумевает открытие производственных участков за пределами комплекса или создание так называемых распределенных систем. Но при использовании таких систем, находящихся на довольно большом расстоянии от промышленного объекта, который естественно требует, как минимум, дистанционного контроля за протеканием процесса или диспетчеризации, возникает большая сложность в выборе системы связи между ними. Использование в таких случаях физических проводников не целесообразно, так как это потребует огромных затрат и повышенных рисков, на обеспечение связи. Перспективы использования GSM-модемов для удаленной связи с распределенными объектами велики, одним из примеров служит использование спутниковой передачи информации, что позволяет следить за большим количеством объектов находящихся на очень больших расстояниях друг от друга [1]. GSM-модем это техническое устройство системы управления работающее в двух диапазонном режиме, прием и передача беспроводной связи имеющая возможность помимо символьной отправки, использовать голосовой способ передачи информации.

Система автоматизированного управления распределенными объектами представляет собой в большинстве случаев трехуровневую систему. Нижний уровень системы, это уровень исполнительных механизмов, выполняющих необходимую технологическую задачу, функционирующих независимо от работы автоматизированной системы [2].

Средний уровень состоит из блока сбора и отправки информации, основным звеном которого является программируемый логический контроллер и подключенных к нему дополнительных модулей, датчиков и GSM-модема.

Верхний уровень системы представляет собой диспетчерский модуль, который состоит из сервера, подключенного к глобальной сети интернет и нескольких автоматизированных рабочих мест. Рабочее состояние объекта верхнего уровня обеспечивает специализированное программное обеспечение.

Нижний и средний уровень физически расположены непосредственно на распределенном объекте и связаны с верхним через глобальную сеть интернет по протоколу TCP/IP. Доступ к сети интернет со стороны объекта осуществляется с помощью GSM-модема, работающего по протоколу GPRS.

Во время работы с протоколом отправляемая информация проходит пакетирование и отправление через свободные, в данный момент времени, голосовые каналы, это позволяет рационально распределить предоставляемые GSM-ресурсы и повысить их эффективность. Передача данных осуществляется в два направления «вниз», или от сети к абоненту и «вверх», от абонента к сети. GSM-модемы делятся на классы по количеству используемых каналов, которые индивидуально для каждого зафиксированы и зарезервированы по интервалам времени, по которым осуществляется приём/отправка данных.

Во время передачи данных через протокол GPRS, абоненту предоставляется виртуальный канал, который становится реальным для конкретного абонента, а когда передачи нет, то данным каналом пользуются другие пользователи. В связи с тем, что один голосовой канал может работать с несколькими пользователями, возможна задержка связи, вызванная очередью передаваемых пакетов. Например, программное обеспечение

современных ПЛК поддерживает одновременное использование канала, шестнадцатью абонентами, с разделением их по времени, а также имеет возможность предоставлять до пяти каналов, работающих на одной частоте, что позволяет обработать 80 абонентов со средней максимальной скоростью ~1,3 кбит/сек, на каждого. Также возможно использования учета приоритета виртуальных каналов, при передачи данных, который переопределяет другие голосовые каналы абонентов на использование других частот. При использовании протокола GPRS терминал принимает все пакеты на одной частоте, это позволяет не тратить время для переключения частот между абонентами, и добиться максимально возможной скорости передачи данных.

Технология GPRS использует GMSK-модуляцию, которая позволяет зашифровывать передаваемые данные, при помощи четырех схем кодирования (CS1-CS4), работа которых зависит от качества радиосигнала. Каждая схема характеризуется переполненностью кодирования и помехоустойчивостью, кроме того она выбирается автоматически, в зависимости от качества предоставляемого радиосигнала [3]. Принцип работы GPRS разработан по аналогии с интернетом, отправляемые данные пакетируются и направляются получателю, где происходит их сборка. Во время установления связи между терминалами, каждому устройству присваивается уникальный адрес, превращая его в сервер. Таким образом, благодаря такому принципу работы протокола, интеграция GPRS с интернетом незаметна пользователю, при этом модем инициализируется как клиент внешней сети, что предполагает присвоение ему постоянного или динамического IP-адреса.

После включения питания, программируемый логический контроллер запускает GSM-модем. В случаях если регистрация не произведена, контроллер выделяет на регистрацию дополнительное время. Если и по дополнительному времени регистрация не произведена, контроллер устанавливает GPRS соединение с точкой доступа через интернет оператора сотовой связи. После успешной установки GPRS соединения контроллер пытается соединиться с сервером по одному из двух предоставленных ему адресов. При получении подтверждения об установлении соединений с сервером, контроллер переходит в режим готовности передачи данных, в котором находится до нарушения стабильности канала связи. При возникновении ошибок соединения контроллер инициализирует процедуру установления связи повторно, т.е. делает три последовательные попытки передать данные. В случае не успешности этих попыток, контроллер выключает питание модема и переходит к процедуре установки связи.

Передаваемое сообщение независимо от его структуры передачи очередной или внеочередной, будет иметь текстовый формат с возможностью расширения отправляемого протокола передачи данных. Любое сообщение начинается со специального ключа, являющегося стандартным префиксом, позволяющим серверу идентифицировать пакет. В конечном счете такой подход к обеспечению связью распределённых объектов позволяет организовать надежную передачу данных с максимально возможной скоростью при минимальных аппаратных требованиях к системе GSM-связи.

Список литературы

1. Липовец. А.В Использование сети GSM и технологии ISAGRAF для построения системы сбора данных /А.В. Липовец // Беспроводные технологии. -2006. –С.51-52. [электронный ресурс]. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15136450, дата обращения - 24.03.2022.

2. Виноградов, В.М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: Учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин. - Москва: Форум, 2018. - 305 с.

3. Громаков, Ю.А. Повышение скорости передачи данных в сетях GSM на основе когнитивного радио / Ю.А.Громаков // Электросвязь. -2012. –С.21-25. [электронный ресурс]. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17266830, дата обращения - 25.03.2022.

УДК 664.9.03:621.57

СПОСОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ КРИОКОНЦЕНТРАТОРА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

А.Б. Остроушко, И.Б. Плотников, А.С. Олин, Н.В. Пасечников
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время с целью концентрирования жидких и пастообразных продуктов всё более широкое применение находит способ криоконцентрирования, основанный на вымораживании растворителя, в большинстве случаев в качестве которого выступает вода [1].

Аппаратурное оформление данного способа представлено установками периодического и непрерывного действия. При этом аппараты периодического действия более просты по конструкции и для них характерна не высокая степень уноса целевых компонентов с вымороженным растворителем.

Простейшей конструкцией криоконцентратора периодического действия является емкостной аппарат, работающий по следующей схеме. Сырьё заливается вовнутрь цилиндрической емкости с рубашкой, заполненной промежуточным хладоносителем – пропиленгликолем. Далее при помощи узлов парокомпрессионной холодильной машины происходит понижение температуры промежуточного хладоносителя в рубашке аппарата ниже криоскопической точки сырья, и поддерживается на заданном уровне. Охлаждение хладоносителя осуществляется при помощи змеевика, расположенного в рубашке, внутри которого циркулирует хладагент – фреон. Как только намораживается достаточное количество льда, открывается сливной вентиль и концентрат удаляется из системы по сливному трубопроводу. В то же время включается электронагреватель, температура в системе повышается, происходит оттаивание льда и удаление его из аппарата чрез сливной патрубок.

К недостаткам данных аппаратов можно отнести высоки энергозатраты, связанные с размораживанием льда. Одним из способов снижение энергозатрат является рекуперация тепловой энергии [2].

На основе данного технического решения предлагается усовершенствование его аппаратурного оформления, заключающееся в установке двух одинаковых аппаратов в блок аппаратов, работающих в противофазе.

Для того, чтобы происходил процесс рекуперации тепловой энергии в блоке аппаратов применяется схема холодильной машины (Рис. 1).

Каждый аппарат представляет собой цилиндрическую емкость 1 с рубашкой 2, покрытой теплоизоляцией 3, в центре которого имеется патрубок для слива концентрата. Закрывается теплоизолирующей крышкой 17. В крышке расположен патрубок для подачи продукта в аппарат, патрубок направлен на стенку аппарата, для того чтобы не происходило вспенивание продукта. Так же имеются патрубки для ввода и вывода теплохладоносителя. Два аппарата соединены между собой рамой.

Процесс криоконцентрирования заключается в понижении температуры сырья ниже криоскопической, что приводит к замораживанию свободной влаги.

Принцип работы блок – аппаратов: подготовленное сырьё, охлажденное до температуры 5…6 ºС через патрубок подачи, поступает в аппарат, который закрывается теплоизолирующей крышкой. Аппарат включается, происходит охлаждение сырья и происходит образование льда, за счет подачи хладоносителя насосом 15. В данной емкости образуется 2 компонента: намороженный лед и концентрат – все то, что не замерзло, последний содержит в себе определенный процент растворенных веществ. По истечению времени, когда определенный слой раствора наморожен, концентрат сливается, через сливной патрубок 13, 14. Отепление кристаллизата намороженного на стенках аппарата происходит с помощью холодильной машины, работающей по схеме рекуперации. Подготовка промежуточных теплохладоносителей происходит в емкостях 6 и 8.

Для этого переключается вентили 12 и 14, меняется направление теплохладоносителя–пропиленгликоля, теперь он поступает не в емкость с испарителем, а в емкость с конденсатором, затем емкость с испарителем подключается ко второму аппарату. При этом происходит отепление кристаллизата в емкости первого аппарата и образование льда в емкости второго аппарата, куда хладоноситель подается насосом 4. В это время, пока один аппарат намораживает, в другом происходит оттаивание. Работает аппарат в диапазоне температур от -2 до -6 ºС в течении 4-4,5ч.

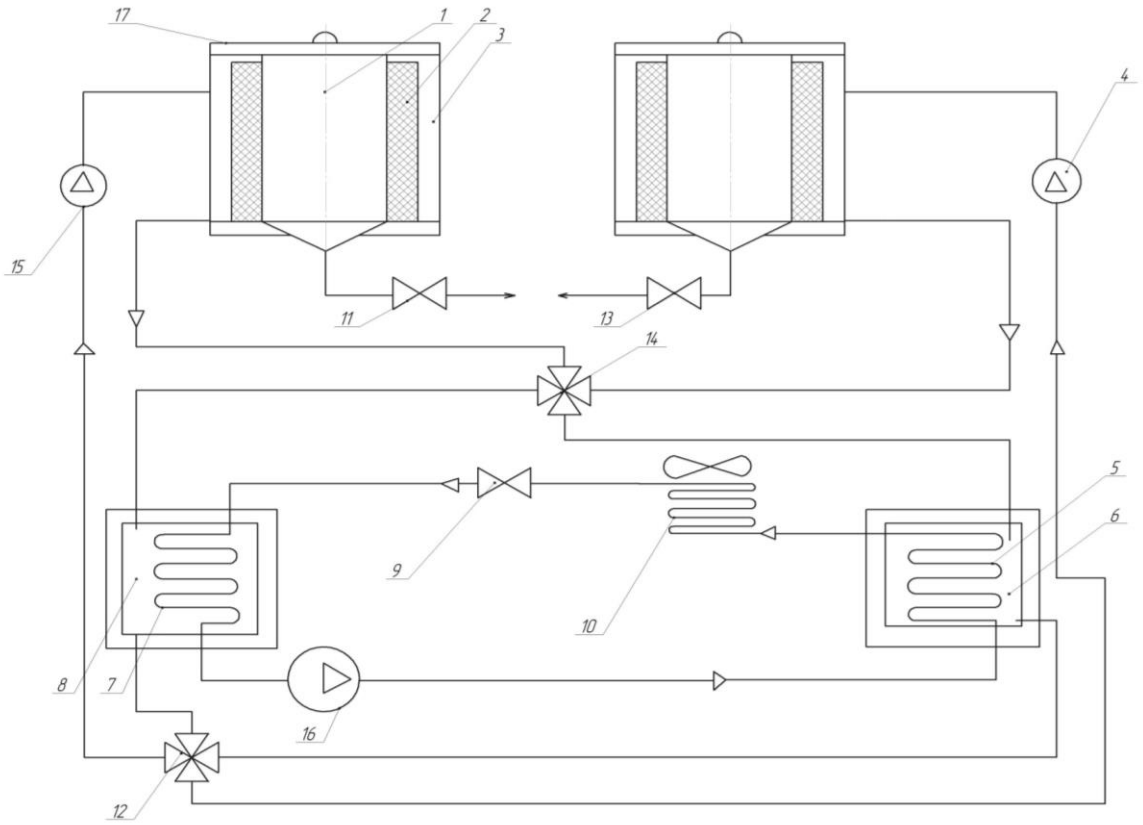


Рис. 1. Схема холодильной машины

В оборудование холодильной машины входит: компрессор 16, испаритель 7, конденсатор 7 и 10, дроссельное устройство 9. Узел воздушного конденсатора 10 состоит из конденсатора и вентилятора, предназначенного для охлаждения конденсатора и компрессора, посредством обдува потоком воздуха температурой равной температуре окружающей среды.

Список литературы

1. Плотников, В.Т., Филаткин, В.Н. Разделительные вымораживающие установки / В.Т. Плотников, В.Н. Филаткин .– М.: Агропромиздат, 1987. – 352 с.

2. Патент № 2654867 C1 Российская Федерация, МПК A23L 3/00. Устройство для разделительного вымораживания жидких пищевых продуктов: № 2016147301: заявл. 01.12.2016: опубл. 23.05.2018 / И. А. Короткий, Д. Е. Федоров, А. А. Гущин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ).

УДК 637.234

СОЗДАНИЕ АНИМАЦИИ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО ОРГАНА МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ В ПРОГРАММЕ КОМПАС-3D v20

Ю.В. Полывяный, М.В. Кочнева
Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия

Применяемое в настоящее время отечественное и импортное оборудование являются достаточно энергоемкими и длительными по времени с наличием застойных зон по краям маслобоек. Процесс сбивания сливочного масла в них происходит не менее 15 минут, что также отражается и на производительности. Предполагается, что применение шевронного рабочего органа маслоизготовителя будет способствовать снижению застойных зон со стороны торцов емкости маслоизготовителя и увеличению его производительности [1…4].

Прежде, чем приступать к изготовлению реальных моделей и проводить их исследование, необходимо все тщательно продумать, поскольку это является довольно-таки затратным. Важная роль при этом отводится различным графическим редактором и системам трехмерного проектирования. Одной из наиболее популярных и распространенных у нас в стране систем является программа КОМПАС-3D, являющаяся российской системой трехмерного проектирования, широко применяемая множеством предприятий и большим количеством профессиональных пользователей.

В данной статье мы разберем методику создания и записи анимации на примере шевронного ротора маслоизготовителя. Для того, чтобы заставить совершать необходимое движение рабочего органа, необходимо выполнить несколько шагов.

Первое, что необходимо сделать, это запустив программу КОМПАС-3D, открыть нужную нам сборку (рис. 1).

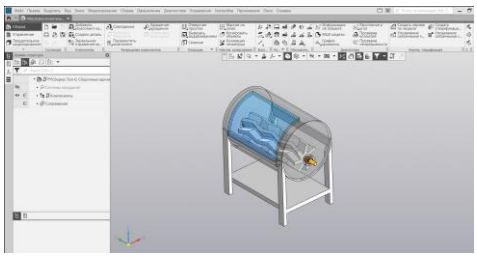


Рис. 1. Сборка маслоизготовителя с шевронным рабочим органом

Далее необходимо выбрать в меню в верхней части программы раздел «Приложения» (рис. 2). В появившемся окне нужно мышкой перейти в разделе «Механика» в подраздел «Механика: Анимация» и нажать левой кнопкой мышки на функцию «Механика: Анимация».

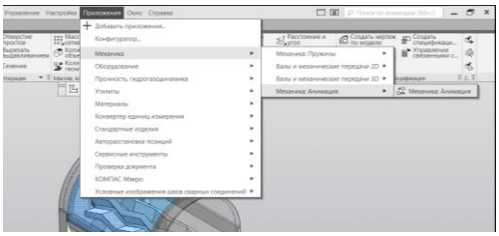


Рис. 2. Выбор функции «Механика: Анимация» в разделе «Приложения»

В появившемся окне «Механика: Анимация» (рис. 3) необходимо нажать «Компоненты и переменные», перейти в раздел «Выбрать компоненты» и выбрать «В дереве сборки…».

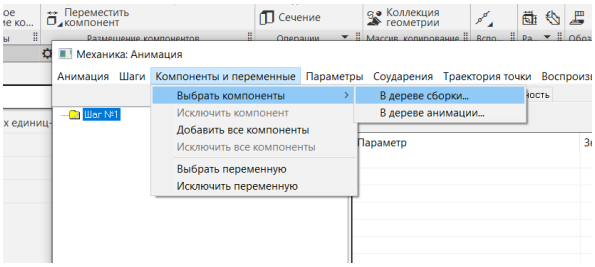


Рис. 3. Окно «Механика: Анимация»

Затем в разделе «Дерево: структура», находящемся в левой части программы выбираем нужный нам компонент – деталь, которая должна совершать какое-либо движение. В данном случае компонентом является шевронный ротор маслоизготовителя (рис. 4), который после выбора его в разделе «Дерево: структура» выделился красным цветом и отображен в окне «Выбраны компоненты:», расположенном в нижнем правом углу рисунка 4.

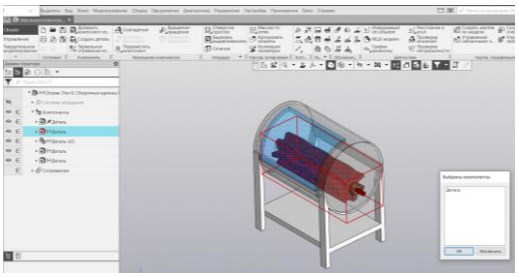


Рис. 4. Выбор компонента-детали в разделе «Дерево: структура»

После выбора всех необходимых компонентов-деталей в окне «Выбраны компоненты:» необходимо нажать «ок», чтобы подтвердить выбор. После этого выбранная деталь отобразится в окне «Механика: Анимация» (рис. 5). В этом окне в разделе «Параметры» выбираем подраздел «Вращение – выбрать ось вращения – в дереве сборки…» (рис. 5) и после открытия модели щелкаем мышью по выступающему концу вала ротора (рис. 6).

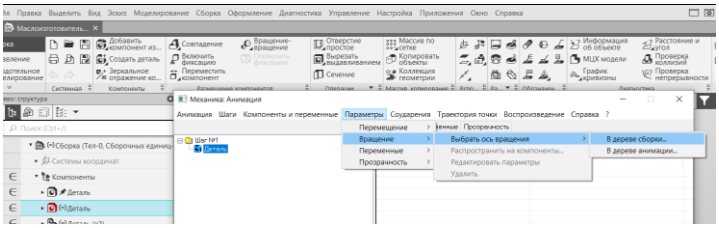


Рис. 5. Выбор подраздела «Вращение – выбрать ось вращения – в дереве сборки…»

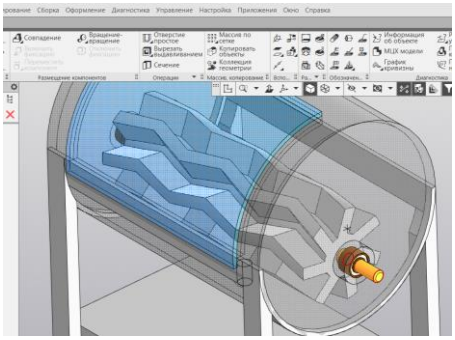


Рис. 6. Выбор оси вращения вала ротора

После этого появится окно «Параметры вращения», где задается необходимая частота вращения, мин$^{-1}$, а также направление вращения (рис. 7).

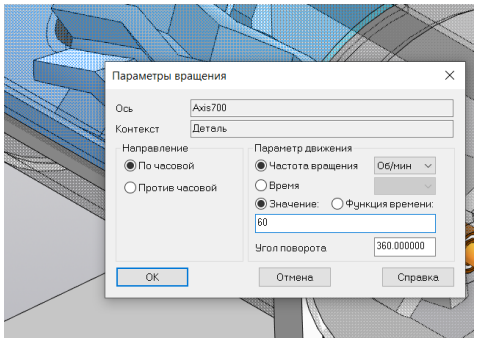


Рис. 7. Окно «Параметры вращения»

Последнее, что надо сделать, чтобы запустить анимацию – это в появившемся окне «Механика: Анимация» выбрать в параметре «Воспроизведение» функцию «На текущем шаге» (рис. 8).

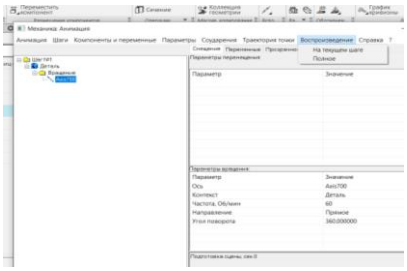


Рис. 8. Выбор в параметре «Воспроизведение» функции «На текущем шаге»

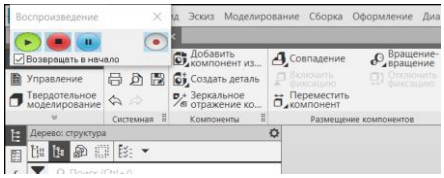


Рис. 9. Окно управления анимацией

Эти шаги позволят Вам создать анимацию разработанных устройств, наглядно продемонстрировать траекторию движения различных изучаемых частиц под воздействием рабочих органов и многое другое. Также можно осуществить управление и запись анимации нажав на соответствующие кнопки «плэй», «стоп», «пауза», «запись» в появившемся окне (рис. 9).

Список литературы

1. Полывяный, Ю.В. Оптимизация параметров маслоизготовителя с роторно-лопастным рабочим органом / Ю.В. Полывяный, В.С. Парфенов // Сельский механизатор. – 2021. – № 4. С. – 20-22.

2. Полывяный, Ю.В. Анализ рынка производства сливочного масла / Ю.В. Полывяный, А.В. Яшин, А.С. Барабанов, Т.С. Бурова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. – 2020. – С. 110-114.

3. Yashin, A. Results of research on justification the device for producing ecologically pure butter / A. Yashin, Yu. Polyvyannii // Scientific papers-series a-agronomy. – 2020. – Т. 63. – № 1. – С. 632-636.

4. Yashin, A. Results of oil press studies for the production of ecologically clean butter / A. Yashin, Y. Polyvyanii, Ju. Kulikova // Scientific papers-series d-animal science. – 2021. – Т. 64. – № 2. – С. 404-408.

УДК 681.5.043:637.5

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВАКУУМНОГО ОДНОЦЕВОЧНОГО ШПРИЦА З-ФША

А.С. Преснова, С.Г. Пачкин, А.К. Шарапов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Формирование привычных колбасных батонов происходит с помощью специальных вакуумных шприцов. Вакуумный шприц наполняет оболочку, предназначенную для придания нужной формы изделия уже подготовленным колбасным фаршем перед термообработкой.

Конструктивно шприцы делятся на 3 вида: гидравлические, пневматические и механического непрерывного действия. Колбасные изделия наполняют фаршем с помощью металлических цевок (Рис.1), диаметр цевок составляет от 10мм до 100 мм. Чаще всего шприц имеет несколько цевок. В гидравлических и механических используют вакуумные шприцы. Вакуумный шприц, содержит гильзу с продольной полостью в виде двух взаимно перекрещивающихся отверстий. Что бы повысить вакуумирование, добавляются пазы на наружной поверхности винтов вытеснителя под углом их образующим, совпадающим по направлению с углом наклона витков [1].

а) б)

Рис. 1. Цевки для шприцевания

Далее рассмотрим общую структуру автоматизации, функциональную схему автоматизации и конструктивные составляющие вакуумного одноцевочного шприца ЯЗ-ФША (Рис.2)

Указанный на рис.2 шприц используется при изготовлении вареных и полукопченых колбас для наполнения колбасных оболочек мясным фаршем в вакуумной среде.

Принцип действия: Подача фарша осуществляется через бункер 7, на цевку 5 вручную наживляется оболочка. Фарш за счет собственной массы заполняет цилиндр после нажатия на педаль, отвечающую за подачу фарша, где подхватывается шнеком 3 и подается к цевке 5, далее происходит наполнение оболочки фаршем [2].

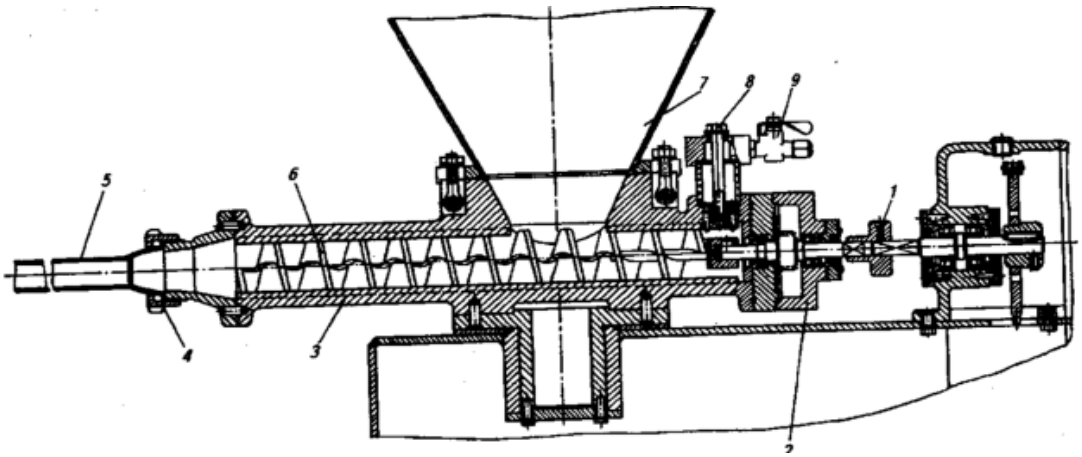


Рис. 2. Шприц одноцевочный ЯЗ-ФША

1 - муфта; 2 - редуктор; 3 - шнековая камера; 4 - гайка; 5 - цевка; 6 - шнек; 7 - бункер; 8 - болт; 9 – дроссель

Общая структура системы автоматизации одноцевочного шприца ЯЗ-ФША состоит из двух уровней (Рис.3).

Первый уровень представляет собой совокупность технологического объекта управления (ТОУ), датчиков (Д) и исполнительных механизмов (ИМ). На втором уровне находится встроенная панель управления, на котором находятся устройства для отображения информации (приборы показания и регуляции), регуляторы, устройства ДУ и К кнопки.

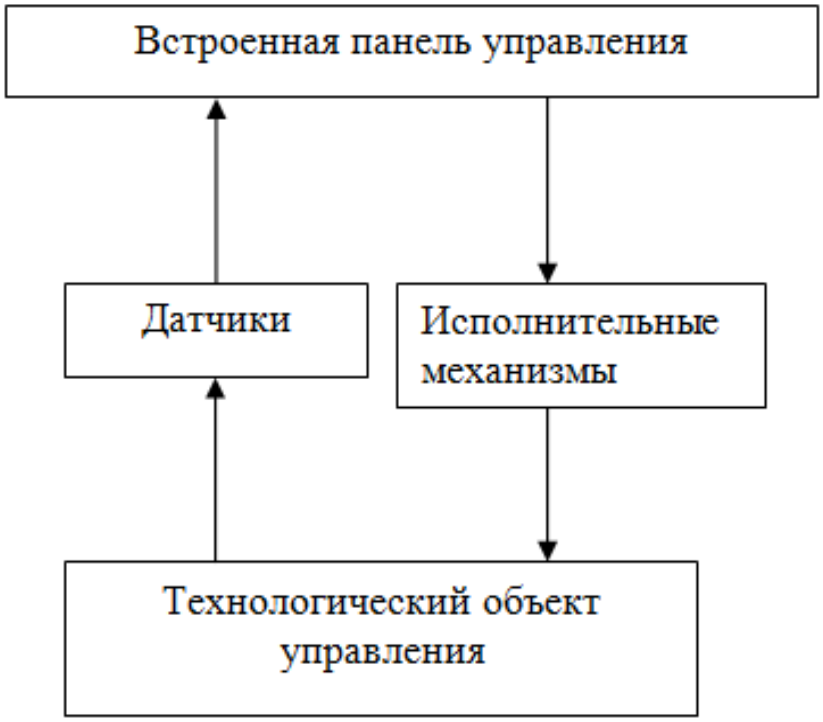


Рис.3. Общая структура системы автоматизации одноцевочного шприца ЯЗ-ФША

ФСА представляет собой чертеж, выполненный упрощенным способом в соответствии с требованием ГОСТ 21.404 – 85, «Автоматизация технологических процессов». На чертеже схематически условными обозначениями изображен аппарат –

вакуумный шприц-наполнитель ЯЗ-ФША, средства автоматизации и показаны связи между ними (Рис.4).

При изготовлении колбасных изделий в натуральных оболочках шприц работает в ручном режиме, но через заданное время происходит автоматическое включение или выключение.

Контроль верхнего и нижнего уровня воронки загружаемой фаршем, происходит с помощью датчика уровня, рисунок 4. На шприце установлен концевой выключатель, который препятствует включению, при опрокинутой в горизонтальное положение загрузочной воронки. Для управления давления на пульте управления установлен манометр. Шнеки приводятся в движение от электродвигателя постоянного тока, что дает возможность плавно регулировать частоту вращения, для фиксирования этого параметра установлен датчик вращения и датчик. На бачке вакуумного насоса установлен термометр для измерения температуры масла в вакууме. При переходе на ручной режим работы агрегата, предусмотрен концевой выключатель.

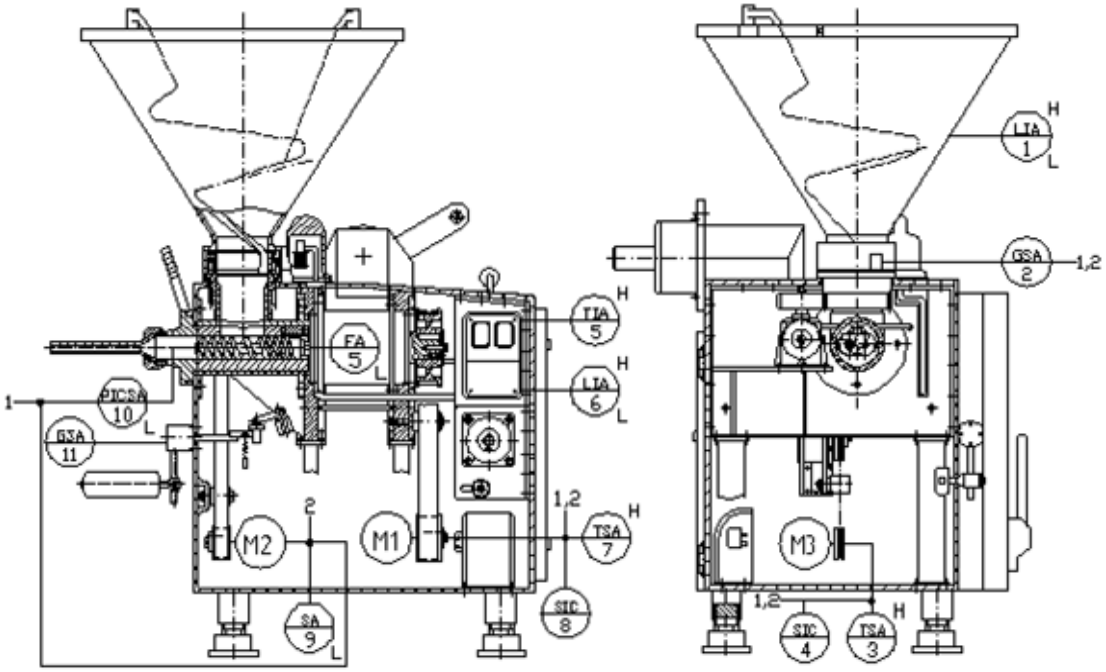


Рис.4. ФСА вакуумного шприца-наполнитель ЯЗ-ФША

Для защиты электродвигателей предусмотрена термисторная защита. Термистор, закладывается между витками обмотки электродвигателя при его сборке и подключается к устройству защиты двигателя. Коммутирующее устройство своими контактами включается последовательно в цепь катушки пускателя двигателя и при превышении температуры обмотки отключает пускатель.

Все датчики соединены со светодиодами, которые выведены на пульт управления, которые сигнализируют правильность работы вакуумного шприца ЯЗ-ФША.

Список литературы

1. Патент 2182427 С2. Российская Федерация, МПК А22С11/08. Шприц вакуумный: № 2000121415/13: заявл. 10.08.2000: опубл. : 20.05.2002/ А.А. Кирьянов. – 6 с.

2. Бредихин, С.А. Процессы и аппараты пищевой промышленности / Под ред. С.А. Бреднихина: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 544 с.

3. ГОСТ 21.404 – 85, «Автоматизация технологических процессов», Стандартинформ, 2007, 12 с.

Оборудование, процессы и аппараты пищевых производств

УДК 664.3/664.3.033

СИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МАРГАРИНОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В.Н. Андреев, А.Н. Мартеха, В.В. Демичев
Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Маргарин создается как пищевой продукт водно-жировой структуры на основе растительных масел. По реологическим свойствам, а также за счет большего содержания полиненасыщенных кислот в своем составе, он не уступает сливочному маслу [1]. Поэтому широкое использование маргариновой продукции на основе растительных жиров, особенно низкожирных маргаринов, решает задачу сбалансированного питания людей вне зависимости от возраста, в том числе детского и диетического питания. Для производства твердого высокожирного маргарина (содержание жира не менее 82%) используются различные жировые основы (саломасы, состоящие из гидрогенизированных подсолнечного, соевого, оливкового и хлопкового масел; растительные жиры, повергшиеся перераспределению триацилглицеринов; животные жиры, в т.ч. сливочное масло), водно-молочные фазы (молоко, вода, соль и сахар), пищевые красители, ароматизаторы, витамины и др. рецептурные компоненты.

В связи со сложностью устройства и функционирования поточные линии производства маргарина и кулинарных жиров можно представить в качестве систем с большим количеством элементов и взаимосвязей между ними.

Поэтому для системного исследования производства маргариновой продукции нами применен новый подход к изучению поточных линий с целью повышения качества готового маргарина, методика которого для технологических линий пищевых и перерабатывающих производств подробно разработана.

На основе разработанной методики [2,3] с учетом специфики маргаринового производства был осуществлен системный анализ технологических процессов, протекающих в поточных линиях данного производства [4,5]. По результатам осуществленного системного анализа были определены цели и задачи функционирования технологических линий производства маргарина и кулинарных жиров, что дало возможность, приняв за основной критерий качество готовой продукции и, рассмотрев процессы в линиях в обратном направлении (от выхода к входу), представить линии данного производства как системы, состоящие из 3 подсистем - A, B и C (рис.1):

A – подсистема образования готового изделия с соответствующими показателями качества; B – подсистема образования окончательного полуфабриката с заданными показателями качества; C – подсистема образования промежуточного полуфабриката с заданными показателями качества.

При системном исследовании линий производства маргарина и кулинарных жиров их можно изобразить в виде графических элементов операций, осуществляемых на оборудовании, входящем в линию - операторной модели, а также с помощью математических уравнений, описывающих данные операции.

В ходе исследований нами было проведено тщательное изучение состава оборудования и технологических процессов в линиях производства маргарина и кулинарных жиров [4,5] в соответствии с методикой системного анализа. В результате выявлены два «узких» места линий – участки, оказывающие наибольшее влияние на формирование качества готовых изделий: участок получения жидкой маргариновой эмульсии и участок ее переохлаждения и создания кристаллической структуры маргарина. Данные участки поточных линий были определены в качестве центральных подсистем: C (образование промежуточного полуфабриката) и B (образование окончательного полуфабриката – кристаллической

маргариновой смеси, полученной методами переохлаждения и кристаллизации жидкой эмульсии).

В ходе системных исследований при осуществлении этапа синтеза были построены операторные модели технологических линий производства всего ассортимента маргаринов и кулинарных жиров, которые дали возможность в полной мере детализировать все структурные элементы поточных линий как систем. Определено, что некоторые линии по производству маргарина имеют по две и больше подсистем С (С1, С2 и т.д.) и две подсистемы В (В1и В2).

Также в результате системных исследований была проведена классификация структур систем поточных линий производства маргариновых изделий.

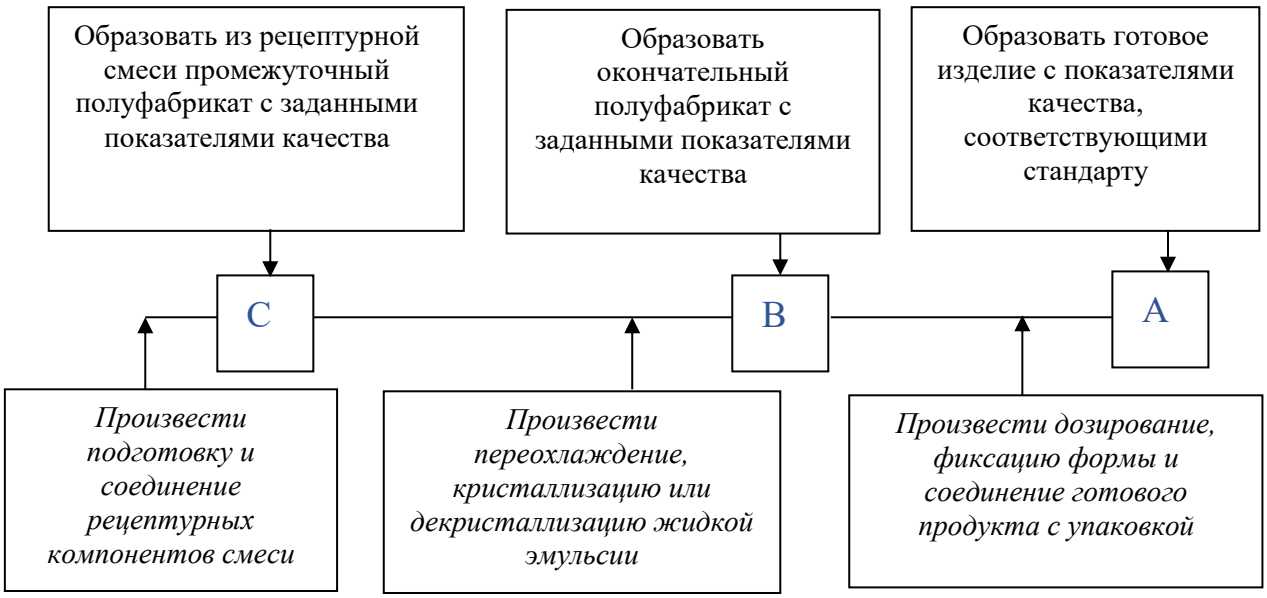


Рис. 1. Цели и задачи функционирования технологических линий производства маргарина и кулинарных жиров

Список литературы

1. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / Е.П. Корнена, С.А. Калманович, Е.В. Мартовщук, Л.В. Терещук, В.И. Мартовщук, В.М. Поздняковский; под общ. Ред. В.М. Поздняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. 2007. – 272 с., ил.

2. Исследование тиксотропных свойств майонеза / Ю.М. Березовский, В.Н. Андреев, А.С. Гаврикин, В.Ю. Шпаков // Масложировая прмышленность. – 2010. - №2. – С.10-12.

3. Роль вискозиметрических методов в исследовании свойств пищевых дисперсных систем / Ю.А. Калошин, Ю.М. Березовский, В.Н. Андреев // Хранение иепереработка сельхозсырья. – 2010. - №6. – С.20-24.

4. Андреев, В.Н. Формование готовых пищевых изделий / В.Н. Андреев, Ю.М. Березовский. – М.: Восход-А. 2016. – 128 с.

5. Березовский, Ю.М. Формирование структур пищевых масс и формование готовых изделий / Ю.М. Березовский, В.Н. Андреев. – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А». 2017. – 162 с.

УДК 664.8.047/9

УСТОЙЧИВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СУШКИ

И.А. Бакин*, А.С. Мустафина*, С.В. Шилов**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**ООО "Технологии Без Границ", г. Бийск, Россия

Традиционно в технологии пищеконцентратов с высокой пищевой ценностью используются процессы сублимационной сушки. Осмотический процесс испарения в вакууме характеризуется высокими энергозатратами и длительностью. Конструкция сушилки требует предотвращения утечек при глубоком вакууме, решения вопросов энергоподвода к сырью, что делает процесс дорогостоящим. Развитие инновационных научных исследований для разработки новых процессов сушки, а также связанных с ними технологий, основано на принципах устойчивости. Решение технико-экономических и экологических аспектов становится определяющим при разработке технологических принципов регидратации сырья. Немаловажным является социальный аспект получения полноценной пищи с высокой биологической ценностью. В связи с этим актуальна разработка устойчивых процессов регидратации, отвечающим базовым принципам ESG повестки по направлениям применения энерго- и ресурсосберегающих технологий [1].

Устойчивые инновационные технологии дают потребителям такие экологические преимущества, как сокращение выбросов углекислого газа, возможность использования всех компонентов сырья, включая вторичные продукты переработки и экономию энергии [2]. Устойчивые продукты обладают экологическими преимуществами для потребителей, делающих выбор на основе убеждений об экологичности и функциональных признаков. Информация о способе получения, имеющаяся на упаковке регидратированных продуктов, позволит покупателю утвердиться в своем мнении об его экологичности. Сведения о минимальном термическом воздействии на сырье и сохранности в нем исходных природных компонентов мотивирует и отражает качественную сторону устойчивости. Количественные оценки устойчивости технологии регидратации характеризует информация о составе, соответствия продукции стандартам и другим принципам представлений продукта.

Сведения об устойчивости технологии должны охарактеризовывать конкретный продукт и технологию. Применительно к процессам дегидратации растительного сырья важным становится информация об энергоэффективности технологии, сохранности всех ингредиентов и уменьшении отходов. Исходя из этих базовых критериев проведен анализ технологических принципов обезвоживания природного растительного сырья. Установлено, что ключевым факторам устойчивости в полной мере соответствует технология низкотемпературной вакуумной сушки с использованием теплового насоса.

Технология регидратации с тепловым насосом является перспективной в перерабатывающих отраслях, т.к. имеет высокий коэффициент полезного действия и интенсивность процесса, используется для термолабильных материалов. Экономия энергии на регидратацию достигается тепловым насосом, работающим на принципе обратного цикла Карно. Повторное использование теплоты от испаренных и увлажненных паров на конденсаторе обеспечивает эффекты рекуперации и дает возможность контролировать параметры сушки. Использование отработанного тепла является экологическим фактором устойчивости. Количественные данные показывают, что в этой технологии расход энергии на 60–80 % меньше, чем в обычных сушилках, работающих при подобных температурах [3].

Сокращение времени обработки достигается вакуумной сушкой, когда давление парциальных паров ниже атмосферного давления. Преимуществом способа является меньший контакт сырья с атмосферным воздухом и отсутствие окисления при испарении влаги в ходе порообразования структуры продукта. Уменьшение температуры сушки способствует сохранению натуральной окраски высушенного продукта. Эти приемы способствуют повышению качества продукции и соответственно спроса.

Исследования, реализованные на ООО "Технологии Без Границ", г. Бийск, на аппарате низкотемпературной вакуумной сушки (патент РФ № 195054), по регидратации плодово-ягодного сырья, подтвердили сохранность термочувствительных компонентов (витаминов и полифенольных веществ) и сохранение натурального цвета (рис.1).

Рис. 1. Дегидратированное ягодное сырье

Температура нагрева варьировалась в пределах 40÷60 ^{0}C, давление вакуумирования до 40 – 60 кПа. Эксергетическая эффективность использования теплоты отработанного воздуха составляла до 25-30%. Структура продукта имела высокопористый каркас, обеспечивающий лучшие технологические свойства. Сохранность полифенольных веществ напрямую связана с высокой антиоксидантной способностью получаемых пищеконцентратов [4]. Применение низкой температуры улучшило характеристики сухих ингредиентов пищеконцентратов (ароматические свойства, текстурные ощущения, органолептические показатели), по сравнению с конвективным способом.

Низкотемпературная регидратация, как способ получения сырья с высоким содержанием природных компонентов, устраняет демотивацию потребителей относительно «зеленой» продукции в условиях распространенной практики гринвошинга. Мотивирующим аспектом устойчивой технологии является использование сырья из того региона, в котором производится и потребляется продукт. Успешный опыт производства пищеконцентратов в виде сухих смесей дегидратированного плодово-ягодного сырья в Алтайском крае отражает заявление об устойчивости.

Таким образом, на примере дегидратации плодово-ягодного сырья рассмотрены критерии устойчивости для технологии низкотемпературной регидратации. Описаны мотивирующие принципы технологического воздействия с точки зрения экологических, функциональных и показателей безопасности для потребителей.

Список литературы

1. Urbaniec, M. Measurements and Trends in Technological Eco-Innovation: Evidence from Environment-Related Patents / M. Urbaniec, J. Tomala, S. Martinez // Resources. – 2021. - № 10. - P. 68.

2. Varadarajan, R. Innovating for sustainability: A framework for sustainable innovations and a model of sustainable innovations orientation / R. Varadarajan // Journal of the Academy of Marketing Science. – 2017. - № 45(1) – P. 14– 36.

3. Salehi, F. Recent Applications of Heat Pump Dryer for Drying of Fruit Crops / F. Salehi // International Journal of Fruit Science. – 2021. № 21. P/ 546 - 555.

4. Bakin, I.A. Intensification of extraction of phytocomponents from berry raw materials / I.A. Bakin, A.S. Mustafina, L.A. Aleksenko, M.N. Shkolnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Voronezh. - 2021. – P. 022066.

УДК 664.8.047

АНАЛИЗ СУШИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦУКАТОВ

А.Т. Им, Н.А. Швецова, М.В. Аюгов, Е.А. Вагайцева, М.В. Просин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На данный момент существует множество заболеваний, при которых есть ограничения при употреблении некоторых продуктов. Наиболее распространенная болезнь – это сахарный диабет. Диабетики вынуждены тщательно подходить к выбору продуктов и отказываться от множества блюд. Но пищевая индустрия не стоит на месте и можно найти альтернативу некоторым продуктам. Мы решили сделать полезным такой продукт как цукаты.

Цукаты – это кусочки плодов, сваренные в сахарном сиропе. В традиционном рецепте используется плоды различных фруктов, но что бы сделать продукт более полезным было решено заменить фрукты на полезный овощ – кабачок. Кабачок обладает полезными свойствами приведенными на рисунке 1. [3]

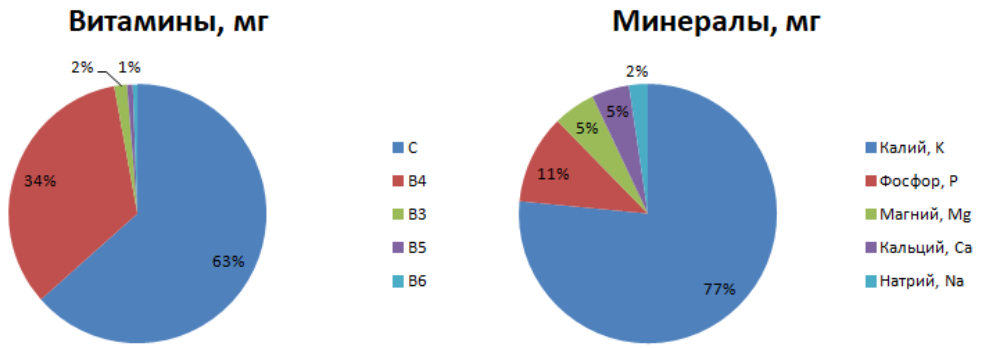
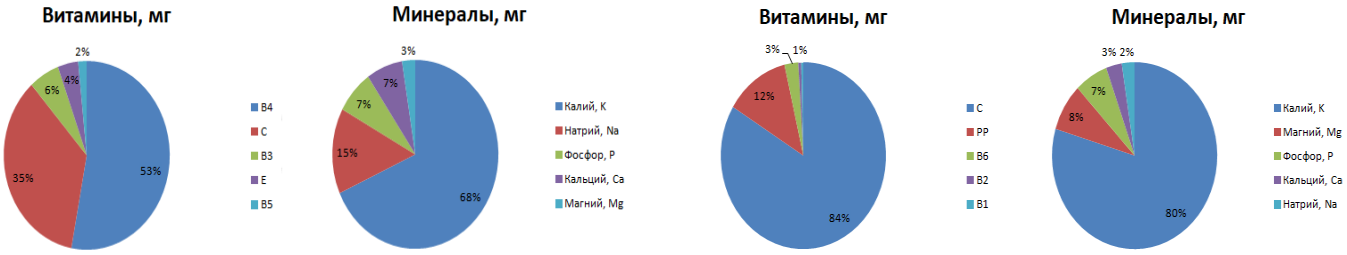


Рис. 1. Химический состав кабачка

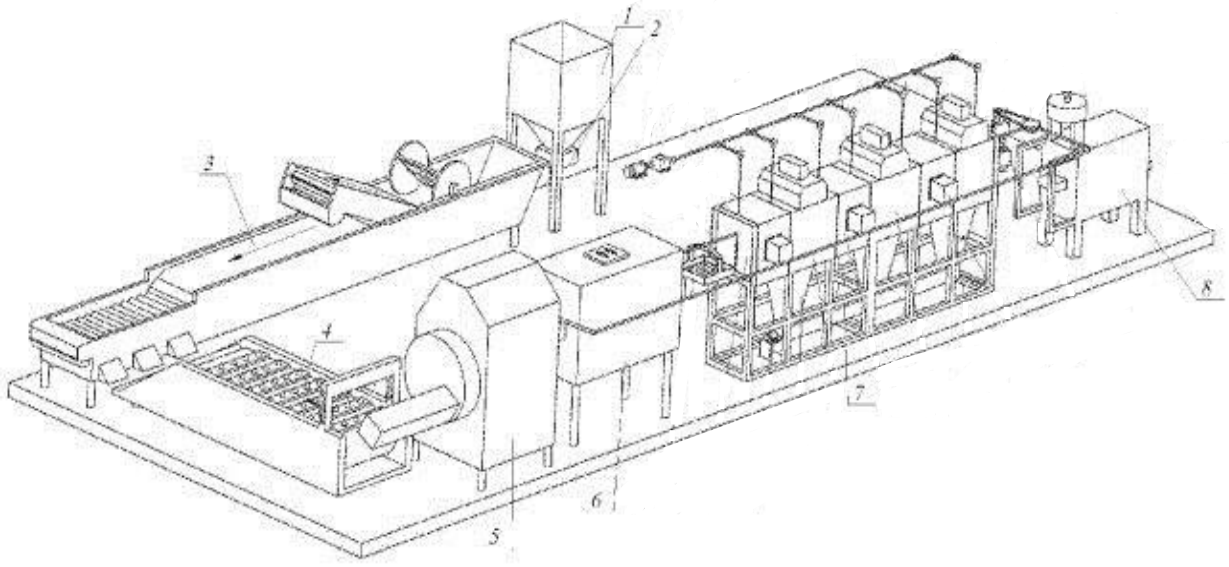
И заменить обычный сахар, который и не позволяет диабетикам употреблять данный продукт, на натуральный морковный сок с добавлением имбиря. Полезные свойства приведены на рисунке 2.



а) б)

Рис. 2. Химический состав продуктов
а) морковь; б) имбирь

Технология производства цукат представлена на рисунке 3 [1].



1 – бункер исходного сырья; 2 – моечно-калибровочный комплекс; 3 – машина для удаления семенного гнезда; 4 – машина для резки плодов на кубики; 6 – сульфитатор; 7 – сушка; 8 – фасовочно-упаковочный автомат

Рис. 3. Технологическая линия производства цукатов

Главным элементов в этой линии является сушильный аппарат. Был проведен анализ, благодаря которому был выбран наиболее подходящая сушилка. На данный момент для сушки овощей используются различные (комбинированные или совмещенные) методы. [2] Наиболее популярными являются следующие виды сушки продуктов:

-радиационная (инфракрасная и микроволновая);

-конвективная сушка продуктов;

-сублимационная.

Для дальнейшего производства цукат была выбрана наиболее подходящая сушилка – конвективная. Она обладает рядом преимуществ, но так же имеются и недостатки по сравнению с другими аппаратами. Сублимационная сушилка позволяет лучше сохранить внешний вид и полезные качества, но очень большая ценна на данный аппарат не позволяет использовать его в производстве. А при использование инфракрасной сушилки нет возможности контролировать температуру из-за чего внешний вид продукта становится непрезентабельным.

Список литературы

1. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков [и др.]; М - под ред. акад. РАСХН Панфилова В.А. – Высш. шк., 2001. – 680 с.

2. Корягин, А.А. Сушильные аппараты и установки / В.Г. Восконянц, В.П. Осинский, В.В. Мамистов [и др.]; издательство «ЦЕНТИХИМНЕФТЕМАШ» Москва 1988г.

3. Райхель, Н.З. Способы производства цукатов / Алексеева Н.В., Джайшибеков Г.З., Кайпова Ж.Н. М - Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2017. – 168с.

УДК 004.925.84:664

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ТЕСТОВОЙ МАССЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРУЗИОННОЙ ПЕЧАТИ

А.Н. Мартеха, Андреев В.Н., Ю.Е. Каверина
Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Интерес к применению аддитивного производства в пищевой промышленности растет последние 10 лет. В этой области технология представляет собой перспективный инструмент для создания продуктов с управляемой текстурой, имея хорошее знание состава печатного материала [1].

Вязкость печатного материала имеет большое значение, поскольку она определяет поведение материала во время экструзии и во время создания объекта, образуя слой, который выдерживает вес нескольких нанесенных слоев. Вязкость большинства пищевых продуктов, предназначенных для печати, зависит от температуры [2,3]. В случае теста, изучаемого в настоящей работе, вязкость в основном зависит от глютеновой сетки, состояния гранул крахмала и взаимодействия между этими двумя элементами. Формирование глютеновой сетки зависит от различных факторов, таких как время смешивания, соотношение муки и воды и механические нагрузки, прикладываемые во время смешивания. В тесте гранулы крахмала диспергированы в клейковинной сетке и имеют полукристаллическую структуру, состоящую из полимеров глюкозы.

Настоящая работа посвящена экструзии теста, состоящего из растительных белков (включая белки глютена) и крахмала. В рамках данной работы был использован 3D-принтер экструзионного типа, оснащенный соплом с механическим нагревом.

Пшеничную муку и дистиллированную воду смешивали при комнатной температуре с использованием планетарного миксера, оборудованного листовой мешалкой. После приготовления образцы теста использовались для исследования реологических и термических характеристик, часть теста была помещена в шприц и подключена к 3D-принтеру.

Реологические свойства теста определяли с помощью вискозиметра с параллельной пластиной (диаметр конуса 20 мм и зазор 2 мм) при температуре 25°C. Для определения установившихся вязкостей сдвига скорость сдвига увеличивали с 0,1 до 100 1/с. В этом процессе 3D − печати скорость сдвига экструзии составляла 0,98 1/с.

В настоящей работе для печати используется технология FDM. 3D-принтер оборудован соплом с термопарами, способным измерять температуру на входе и контролировать температуру на выходе [4].

Параметры печати, применяемые в настоящей работе, были следующими: скорость экструдера 2 мм/мин, диаметр тестовой нити 4 мм и температура на выходе (температура печати) 84 ° C. Предварительные исследования показали, что температура клейстеризации крахмала начиналась при 58,3 (± 0,3) ° C и была максимальной при 64,7 (± 0,3) ° C. Длина зоны нагрева составляла 36 мм. Скорость внутри сопла и время пребывания теста внутри сопла оценивали путем измерения массового расхода и насыпной плотности.

Интересно отметить, что кажущаяся вязкость составила 157 Па·с и была достаточно высокой, чтобы избежать падения теста перед экструзией. Сила сопротивления потоку, измеренная тестом на обратную экструзию, составила 1,92 Н. Средняя скорость теста в сопле составляла 1,21 мм/с при скорости поршня, установленной на 2 мм/мин. Для визуализации поля скорости макаронного теста во время трехмерной печати использовался модуль гидродинамики программного обеспечения *Comsol Multiphysics* [5].

Для моделирования использовалась сетка из 2944 элементов. На рисунке 1 показано смоделированное поле скорости во время экструзии.

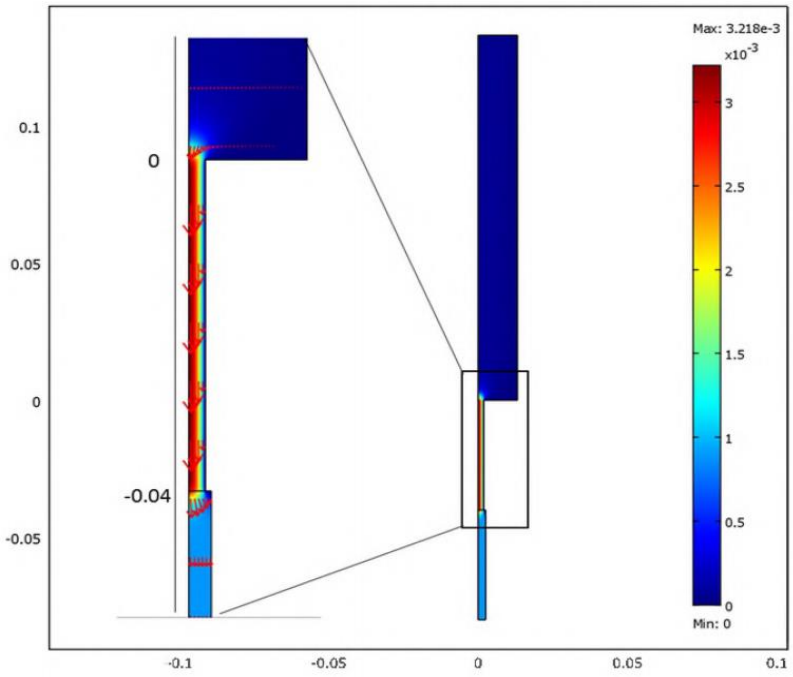


Рис. 1. Моделирование поля скорости внутри сопла печатной головки

Смоделированная скорость за пределами печати (около 1 мм/с) меньше измеренного значения по массовому расходу (1,21 мм/с). Это различие может быть связано с разжижением теста при сдвиге, которое не было учтено в моделировании. Даже в этом случае результаты моделирования дают ценную информацию о процессе экструзии теста. Уменьшение диаметра шприца привело к увеличению скорости теста в сопле примерно в 45 раз: с 0,07 мм/с (максимальная скорость внутри шприца) до 3,22 мм/с (максимальная скорость внутри сопла). Средняя скорость на выходе из сопла составляет 1,45 мм/с. Используя это значение, можно сделать вывод, что время пребывания теста внутри сопла составляет около 30 с.

Повышение температуры во время экструзии привело к увеличению вязкости теста (со 157 Па·с до 12000 Па·с). Такая вязкость необходима для обеспечения нанесения слоев, которые сохраняют свою окончательную форму после печати. Во время прохождения теста через форсунку произошла клейстеризация крахмала, набухание крахмала и денатурация клейковины. В дальнейшей работе будут применяться инструменты моделирования для прогнозирования поведения теста во время экструзионной печати [6].

Список литературы

1. Влияние реологических характеристик на качество 3Д-печати пищевых паст / С.А. Бредихин [и др.] // Вестник ВГУИТ. – 2021 – № 2 (83). – С. 40-47.

2. Бредихин, С.А. Исследование реологической модели макаронного теста для аддитивного производства / С.А. Бредихин, А.Н. Мартеха, Ю.Е. Каверина // Вестник ВГУИТ. – 2021. – №3(83). – С. 55-60.

3. Бредихин, С.А. Исследование структурно-механических свойств макаронного теста для аддитивного производства / С.А. Бредихин, А.Н. Мартеха, Ю.Е. Каверина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2021. – № 4(50). – С. 12-19.

4. Корреляция реологических свойств с качеством трехмерной печати шоколадной массы / С.А. Бредихин [и др.] // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 111-116.

5. Математическое моделирование процесса сушки модифицированного корма / А.В. Жучков [и др.] // Вестник ВГУИТ. – 2013. – № 2. – С. 100 -105.

6. Оптимизация трехмерной печати хлебопекарного теста / С.А. Бредихин [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 5(70). – С. 39-42.

УДК 664.9.03

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ КРИОКОНЦЕНТРАТОРОВ

Н.В. Пасечников*, И.Б. Плотников*, Л.В. Плотникова**, А.Б. Остроушко*
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
** Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

Многие производства нуждаются в концентрирование разнообразных жидких продуктов. Одним из наиболее распространённых способов концентрирования является выпаривание, но он далеко не универсальный. Некоторые водные растворы невозможно сконцентрировать при помощи выпаривания без потери качеств растворенного вещества, например, молоко, растительные экстракты и т.п.

В настоящее время с целью сохранения качества продукта при его концентрировании применяется способ криоконцентрирования. Криоконцентрирование – способ концентрирования жидких гетерогенных смесей путем вымораживания растворителя. В качестве растворителя зачастую выступает вода. При этом растворитель меняет своё агрегатное состояние и кристаллизуется, в дальнейшем происходит разделения кристаллизованного растворителя и концентрата.

Данный способ используется для концентрирования молочных и мясных продуктов, пива, апельсинового сока, фруктовых сиропов, растворимого кофе, виноградных вин, деминерализации морской воды, концентрирования ферментных препаратов, получения чистых веществ, применяемых в пищевой промышленности [1].

Концентрирование продуктов способом вымораживания имеет следующие преимущества:

1) процесс концентрирования не сопровождается образованием накипи, снижается коррозионное воздействие на металлические части конструкции оборудования;

2) высокий уровень сохранности натуральных свойств продукции в процессе концентрирования;

3) в виду меньшего значения величины скрытой теплоты кристаллизации в сравнении с теплотой парообразования с точки зрения энергопотребления процесс криоконцентрирования более предпочтителен.

В настоящее время существуют конструкции аппаратов периодического и непрерывного действия, которые уже нашли широкое применение. Кроме того, имеются патенты на перспективные разработки аппаратов такого типа. Но несмотря на разнообразность конструкций, недостатки присущие им не позволяют широко использовать способ криоконцентрирования в промышленности. Ниже приведены несколько конструкций криоконцентраторов и описание их конструктивных недостатков.

Криоконцентратор, работающий по принципу льдогенератора чешуйчатого льда. Его конструкция представляет собой вертикальный цилиндр, на наружной поверхности которого происходит намораживание растворителя, и нож, предназначенный для скалывания образовавшегося слоя льда. Подача хладагента в полость цилиндра происходит через патрубки, сам цилиндр совершает вращательное движение благодаря приводному валу, связанному с распределителем жидкости на наружной поверхности теплообмена и ножом [3].

Принцип работы заключается в непрерывном вращении барабана, на поверхность которого при помощи распределителя жидкости происходит непрерывная подача продукта. При попадании раствора на поверхность теплообмена от него отводится теплота охлаждения и теплота фазового перехода. Происходят процессы кристаллизации растворителя, затем скалывания при помощи подпружиненного ножа и удаления образовавшейся ледяной шуги.

Недостаток криоконцентратора – недостаточное и неравномерное удаление образовывающегося на поверхности цилиндра льда, в виду фиксированного расстояния от кромки ножа до поверхности цилиндра, а также перемещению ножа только по определенной поверхности цилиндра [3].

Криоконцентраторы косвенного охлаждения. За частую представляют собой неподвижный цилиндр, расположенный в вертикальном положении. Внутрь цилиндра подается либо непосредственно хладагент или для выравнивания теплового поля стенки цилиндра и более равномерному намораживанию промежуточный хладоноситель. Намораживание осуществляется в процессе подачи продукта сверху на цилиндр и его стеканию по его поверхности [3].

По мере намораживая жидкой фазы продукта, образующийся лёд снимается скребками.

К недостаткам аппаратов данного типа можно отнести наличие льда на поверхности цилиндра, который не удалился скребками. Это приводит к дополнительному термическому сопротивлению, что снижает эффективность теплопередачи.

Ещё одной конструкцией криоконцентраторов является устройство, представляющее собой несколько труб, расположенных вертикально, внутри которых циркулирует хладагент. Продукт поступает на поверхность труб сверху и стекая по ним происходит намораживание растворителя. С целью удаления образовавшегося льда с поверхности труб имеются ножи. Ножи установлены на специальной опорной плите, совершающей возвратно-поступательное движение. Сбор концентрата и шуги производится в ванне, расположенной под трубами [3].

Работает аппарат следующим образом: через патрубок исходное сырье подается сверху на поверхность вертикальных труб. В процессе медленного стекания по поверхности теплообмена под действием гравитационных сил, происходит намерзания растворителя на стенки труб. Концентрированный продукт стекает в ванну откуда может при помощи насоса вновь отводиться на поверхность труб, либо для дальнейшего использования.

К недостаткам такого устройства можно отнести невысокую степень концентрирования, что обусловлено высокой скоростью вымораживания влаги из продукта на поверхности труб [2].

Криоконцентратор для переработки натуральных соков представляет собой ёмкость с рубашкой, внутри которой циркулирует хладагент. Образующийся в процессе работы лед на внутренней поверхности емкости удаляется скребками, расположенными на валу [4].

Что касается недостатков: аппарат потребляет значительное количество энергии. Помимо этого, в процессе эксплуатации скребки и корпус находятся в непосредственном контакте, что приводит к интенсивному износу оборудования и загрязнению готового продукта частицами металла. Так же, такой способ концентрирования требует сложную систему отделения концентрата от мелкодисперсной ледяной шуги.

Криоконцентратор периодического действия. Аппарат представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость, выполненную из стали 12Х18Н10Т. Емкость снабжена рубашкой, в которой находится промежуточный хладоноситель. Отвод тепловой энергии от промежуточного хладоноситель осуществляется испарителем, внутри которого циркулирует хладагент - фреон. Испаритель выполнен в виде змеевика и находится в рубашке.

Наличие промежуточного хладоносителя позволяет выровнять тепловые потоки на стенке аппарата и равномерно отводить тепловую энергию. Также в рубашке находится трубчатый электронагревательный элемент, при помощи которого производится оттепление льда внутри аппарата при его разгрузке. Сверху емкость закрыта теплоизолированной крышкой. Для удаления концентрированного продукта и талой воды в днище имеется патрубок [5].

Принцип работы. Продукт с температурой 3-5 ºС заливается в рабочую емкость аппарата. Аппарат закрывается крышкой. Хладоноситель поступает в змеевик испарителя, отбирает тепловую энергию у промежуточного хладоносителя, который в свою очередь отбирает тепловую энергию у стенок аппарата. Температура стенки аппарата понижается до -2…-5 ºС. Происходит постепенное намораживание растворителя на стенках аппарата. После окончания процесса холодильная машина останавливается и начинается разгрузка аппарата. При этом при помощи патрубка, расположенного в дне, сливается концентрат из аппарата. Далее включается электронагревательный элемент и происходит размораживание льда. Полученная жидкость также удаляется через патрубок.

К недостаткам работы данного аппарата можно отнести: высокая продолжительность процесса (до 5-6 часов), сложность удаления льда.

С каждым годом научно-технический прогресс делает все более крупные шаги. Новые технологии позволяют ускорить процесс модернизации. Развитие разнообразных отраслей производства, так или иначе стимулирует рост и улучшение других. Таким образом человечество сделало не один шаг для освоения механизации, затем автоматизации и роботизации.

В настоящее время существует множество мало изученных, но необходимых и перспективных процессов. Уделение внимания этой проблеме, может открыть новые возможности роста для ученых и изобретателей из других сфер научной деятельности. Одним из таких процессов является ранее описанный способ концентрирования жидких и пастообразных продуктов путем вымораживания растворителя. По мимо перечисленных конструктивных недостатков каждого отдельного аппарата способ имеет и ряд технологических недостатков:

1) низкая скорость кристаллизации;

2) относительно высокое потребление энергии;

3) большие капитальные вложения на создание установок;

Данные недостатки в равной степени присущи каждой из рассмотренных конструкций.

Наличие данных недостатков связано с малой изученностью процесса криоконцентрирования и как следствие его аппаратурного оформления. Полное или частичное устранение недостатков процесса сделает возможным использование его в тех сферах, в которых ранее данный способ являлся слишком затратным и/или малоэффективным.

В этой связи является актуальной задача изучение процесса и нахождение оптимальных параметров его протекания. Это позволит повысить эффективность процесса, его экономическую привлекательность, что в конечном счете позволит более интенсивно внедрять данную технологию в производстве концентрированных пищевых продуктов.

Список литературы

1. Плотников, В.Т. Разделительные вымораживающие установки / В.Т. Плотников, В.Н. Филаткин – М.: Агропромиздат, 1987. – 352 с.

2. Патент № 2654867 C1 Российская Федерация, МПК A23L 3/00. Устройство для разделительного вымораживания жидких пищевых продуктов: № 2016147301: заявл. 01.12.2016: опубл. 23.05.2018 / И. А. Короткий, Д. Е. Федоров, А. А. Гущин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ).

3. Патент № 2131095 C1 Российская Федерация, МПК F25C 1/14. Устройство для криоконцентрирования жидких и пастообразных пищевых продуктов: № 98110553/13: заявл. 26.05.1998: опубл. 27.05.1999 / Д. В. Шляховецкий, В. М. Шляховецкий; заявитель Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

4. Патент № 2743796 C1 Российская Федерация, МПК A23C 1/06, A23L 3/00, F25C 1/12. Криоконцентратор пищевых жидких сред карусельного типа: № 2020100760: заявл. 09.01.2020: опубл. 26.02.2021 / И. А. Короткий, И. Б. Плотников, Л. В. Плотникова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет".

5. Иванова, А. А. Вопрос определения продолжительности процесса раздельного вымораживания в аппарате емкостного типа / А. А. Иванова, А. Б. Остроушко, И. Б. Плотников // Инновации в пищевой биотехнологии: Сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых, Кемерово, 14 мая 2019 года / Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – С. 101-102.

УДК 664.9.03

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТАТКА В РАБОТЕ КРИОКОНЦЕНТРАТОРА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ И СПОСОБ ЕГО УСТРАНЕНИЯ

Л.В. Плотникова*, Е.В. Коровкин**, И.Б. Плотников**, Н.В. Пасечников**
* Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Основными способами концентрирования молочной сыворотки являются: концентрирование выпариванием и мембранное разделение.

Первый способ используется более массово, но при этом обладает рядом существенных недостатков. Высокая стоимость процесса, связанная с переводом растворителя в другое агрегатное состояние – пар. Немаловажным является тот факт, что воздействие высоких температур при концентрировании выпариванием не позволяет сохранить полезные термолабильные компоненты сырья [1].

Способ, основанный на использовании мембранных технологий не обладает недостатками, присущими концентрированию выпариванием. Но при этом стоимость мембран высока, а срок службы составляет несколько месяцев, что делает данный способ экономически малопривлекательным.

В настоящее время всё более широкое применение находит способ концентрирования путем вымораживания растворителя – криоконцентрирование. Криоконцентрированию подвергается не только молочная сыворотка, но и другие пищевые продукты такие как: соки, пиво, виноградные вина и т.п. Данный способ позволяет максимально сохранить полезные вещества, так как процесс проводится при пониженных температурах. Аппаратурное оформление данного способа представлено различными аппаратами, как периодического, так и непрерывного действия [2].

Одной из конструкций криоконцентратора непрерывного действия, использующегося для концентрирования молочной сыворотки, является крироконцентратор, представленный на рис. 1.

Криоконцентратор состоит из рабочего цилиндра 1, находящегося в левой 6 и правой 7 подшипниковых опорах. Внутри цилиндра циркулирует промежуточный хладоноситель, в качестве которого применяется пропиленгликоль. Применение промежуточного хладоносителя позволяет выровнять тепловое поле на поверхности цилиндра, что приведёт к более равномерному намораживанию растворителя на его поверхности. Подача хладоносителя осуществляется через узел 5, а его отвод через узел 8. Рабочий цилиндр приводится во вращение от привода 2, состоящего из электродвигателя и редуктора, соединенного выходным концом с рабочим цилиндром по средством муфты. Молочная сыворотка, подвергающаяся концентрированию, находится в ванне 9. Удаление намёрзшего растворителя с поверхности рабочего цилиндра осуществляется при помощи неподвижного ножа 4.

Принцип работы криоконцентратора непрерывного действия. Продукт температурой 3…5 ºС заливается в ванну на определенный уровень, достаточный для погружения рабочего цилиндра не менее чем на одну треть. Включается привод вращения цилиндра и холодильная машина. При помощи холодильной машины через теплообменный аппарат происходит охлаждение промежуточного хладоносителя путем отвода тепловой энергии. Далее хладоноситель с температурой не менее -2…-5 ºС насосом подается во вращающийся рабочий цилиндр.

Промежуточный хладоноситель отводит тепловую энергию от стенок рабочего цилиндра. За счёт отвода тепловой энергии от стенок рабочего цилиндра на его поверхности в момент погружения в ванну начинается намораживаться лёд. Далее лед срезается неподвижным ножом. По мере вымораживания жидкого растворителя – воды из продукта концентрация сухих веществ растет.

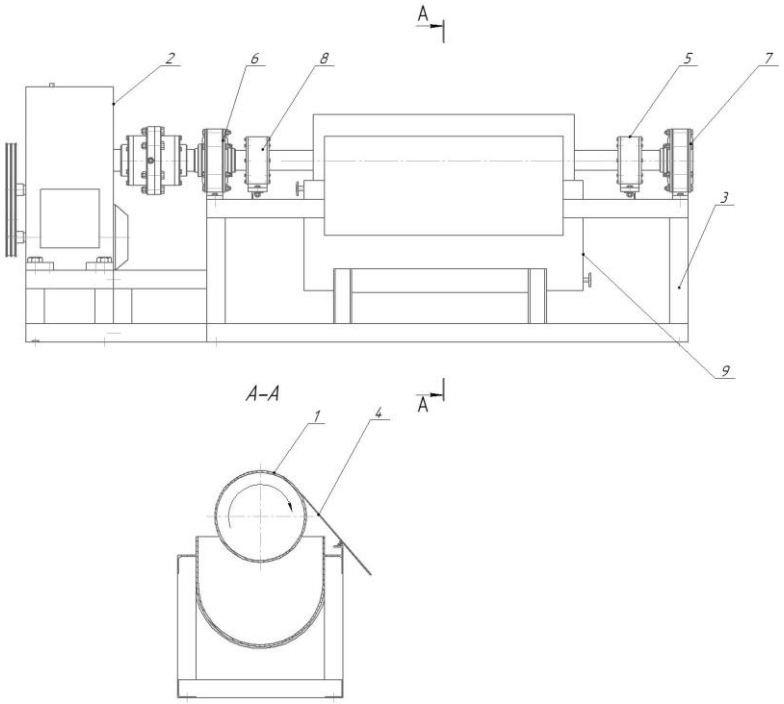


Рис. 1. Криоконцентратор непрерывного действия

Данная конструкция криоконцентратора имеет существенный недостаток. В процессе работы аппарата температура продукта в ванне снижается за счет отвода тепловой энергии рабочим цилиндром. Особенно это характерно для продукта, находящегося в слоях близких к поверхности рабочего цилиндра. Это приводит к снижению градиента температур между стенкой рабочего цилиндра и продукта, находящемся в пространстве около стенки цилиндра. Это ведет к увеличению количества вымороженного растворителя и увеличению слоя намороженного льда на поверхности рабочего цилиндра при постоянной скорости вращения цилиндра. Негативный эффект, связанный с увеличением скорости вымораживания связан с уносом сухих веществ со льдом.

Данного недостатка можно избежать если снабдить установку системой автоматизации. Так установив в ванну датчик температуры в процессе работы аппарата возможна фиксация температуры продукта. Далее при снижении температуры до порогового значения система автоматики должна отдать команду на увеличение скорости вращения рабочего цилиндра. За счет увеличения скорости вращения цилиндра сократится время пребывания его охлаждаемой поверхности в толще продукта и как следствие сократиться отвод тепловой энергии промежуточным хладоносителем. Снижение скорости вымораживания положительно скажется на уносе сухих веществ из молочной сыворотки, сократив его.

Однако задать определённые оптимальные значения скорости вращения рабочего цилиндра при определенных температурах продукта затруднительно в виду трудности их определения аналитическим путем. Следовательно, необходимо провести серию экспериментов с целью определения оптимальных параметров процесса, протекающего в концентраторе непрерывного действия.

Список литературы

1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – М.: Химия, 1971. – 784 с.

2. Плотников, В.Т. Разделительные вымораживающие установки / В.Т. Плотников, В.Н. Филаткин – М.: Агропромиздат, 1987. – 352 с.

УДК 664:621.43.036.9

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЦЕНТРОБЕЖНО-ЛОПАСТНОГО СМЕСИТЕЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ НА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ РЕЖИМАХ

С.А. Ратников, М.Н. Потапова, А.И. Семененко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящей работе изложены некоторые результаты исследования работы центробежно-лопастного смесителя на высокоскоростных режимах, при которых возможно совмещение процессов смешивания и измельчения сыпучих компонентов. В этом случае имеется возможность усреднения размеров частиц, их конгломератов и агломератов. Это позволяет улучшить однородность получаемой композиции, что положительно влияет на качество конечного продукта [1].

В процессе механического смешивания сыпучих компонентов измельчение частиц, их конгломератов и агломератов происходит, прежде всего, за счет ударных воздействий и истирания. Таким образом, скорость движения рабочего элемента смесителя играет существенную роль [2]. Также немаловажным фактором является конструкция рабочего элемента. В нашем случае рассматривалась конструкция, представляющая собой чашу с плоским дном, плавно сопрягающимся с цилиндрической обечайкой. Над плоскостью дна чаши относительно ее оси симметрии вращаются плоские лопасти, имеющие заостренные кромки, и создающие циркуляцию сыпучей массы под воздействием ее собственной тяжести, силы трения и центробежной силы инерции. Заостренные кромки лопастей способствуют более концентрированному ударному воздействию лопастей на частицы сыпучей массы [3].

Основные технические характеристики описанной выше конструкции следующие: диаметр смесителя 240 мм; диаметр окружности, описываемой лопастями 200 мм; объем загрузки до 2000 $см^3$ (при уровне над плоскостью дна до 50 мм); частота вращения лопастей до 30 об/с. Смеситель может эксплуатироваться как в периодическом, так и в непрерывном режиме. Продолжительность обработки сыпучей массы может варьироваться в достаточно широком диапазоне и практически ограничена нагревом композиции из-за трения до температуры порядка 50 ºС.

Суть проводимого эксперимента заключалась в том, чтобы установить, на сколько меняется фракционный состав сыпучего материала при различных режимах его обработки в смесителе. Главным образом, ставилась задача – выяснить на сколько сильно изменяется среднемассовый размер частиц. Дополнительно нужно было отслеживать как сильно будет меняться характер распределения частиц по размерам.

Фракционный состав определялся ситовым анализом. Практически для удовлетворительной оценки гранулометрического состава дисперсного материала достаточно разделять его на три или четыре фракций, таких, чтобы каждая из них составляла примерно 5% и более от общей массы материала.

В таблице 1 представлена информация по фракционному составу сыпучих материалов, которые использовались при исследовании (как по исходному состоянию, так и после обработки). Исследовались три режима обработки: режим 1 – 15 секунд при частоте вращения лопастей 20 об/с; режим 2 – 30 секунд при частоте вращения лопастей 25 об/с; режим 3 – 45 секунд при частоте вращения лопастей 30 об/с. Загрузка смесителя была выбрана примерно 50% от максимально возможной, т.к. при высокоскоростном режиме работы сильно возрастает нагрузка на двигатель.

Выводы из анализа полученных результатов. Во-первых, на высокоскоростном режиме работы центробежно-лопастного смесителя сыпучих материалов хорошо совместимы процессы смешивания и измельчения. Во-вторых, после обработки различных сыпучих материалов они имеют полидисперсную порошкообразную или мелкозернистую структуру со среднемассовым размером частиц около 1мм. При этом для получения такого эффекта достаточно около 30 секунд при частоте вращения лопастей 25 … 30 об/с.

Таблица 1

Фракционный состав сыпучих материалов

Материал	Размер частиц фракций, мм				Средний размер частиц, мм			
	Исходный	**Режим 1**	**Режим 2**	**Режим 3**	**Исходный**	**Режим 1**	**Режим 2**	**Режим 3**
Соль поваренная	Менее 0,32 (9%)	Менее 0,32 (12,5%)	Менее 0,32 (18%)	Менее 0,32 (24%)	1,64	1,4	1,2	1,02
	0,32 … 1,2 (27%)	0,32 … 1,2 (32,5%)	0,32 … 1,2 (35%)	0,32 … 1,2 (37%)				
	1,2 … 2,5 (39%)	1,2 … 2,5 (40%)	1,2 … 2,5 (38%)	1,2 … 2,5 (35%)				
	2,5 и более (25%)	2,5 и более (15%)	2,5 и более (9%)	2,5 и более (4%)				
Сахарный песок	Моно-дисперсный с размером частиц около 1,5 мм	Менее 0,32 (11%)	Менее 0,32 (19%)	Менее 0,32 (25%)	1,5	1,21	0,99	0,86
		0,32 … 1,2 (35%)	0,32 … 1,2 (42,5%)	0,32 … 1,2 (45%)				
		1,2 … 2,5 (54%)	1,2 … 2,5 (38,5%)	1,2 … 2,5 (30%)				
		2,5 и более (0%)	2,5 и более (0%)	2,5 и более (0%)				
Крупа гречневая	Моно-дисперсный с размером частиц около 3 мм	Менее 0,32 (10,5%)	Менее 0,32 (17%)	Менее 0,32 (24%)	3	1,35	1,18	0,98
		0,32 … 1,2 (29,5%)	0,32 … 1,2 (33%)	0,32 … 1,2 (32%)				
		1,2 … 2,5 (44%)	1,2 … 2,5 (40%)	1,2 … 2,5 (39%)				
		2,5 и более (16%)	2,5 и более (10%)	2,5 и более (5%)				
Крупа перловая	Моно-дисперсный с размером частиц около 5 мм	Менее 0,32 (9%)	Менее 0,32 (16%)	Менее 0,32 (23,5%)	5	1,45	1,22	1,05
		0,32 … 1,2 (30%)	0,32 … 1,2 (34%)	0,32 … 1,2 (35,5%)				
		1,2 … 2,5 (44%)	1,2 … 2,5 (40%)	1,2 … 2,5 (35,5%)				
		2,5 и более (17%)	2,5 и более (10%)	2,5 и более (5,5%)				

Список литературы

1. Бородулин, Д.М. Моделирование движения материальных потоков в центробежно-шнековом смесителе / Бородулин Д.М., Ратников С.А., Козымаев А.С., Андрюшкова Е.А., Киселев Д.И. // Вестник КрасГАУ. 2015. № 1 (100). С. 102-108.

2. Borodulin, D.M. Simulation of mixing process in drum mixer with different topology of material flows / Borodulin D.M., Bakin I.A., Sukhorukov D.V., Ratnikov S.A.// В сборнике: Advances in Engineering Research. 2018. С. 685-689.

3. Ratnikov, S.A. Study of energy consumption when mixing bulk materials in a centrifugal-blade mixer / Ratnikov S.A., Borodulin D.M., Sukhorukov D.V., Cherkashina D.K.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Equipment and Facilites of Agricultural Processing" 2021. С. 072040.

УДК 664: 621.798

МОДЕРНИЗАЦИЯ КАРАМЕЛЕШТАМПУЮЩЕЙ МАШИНЫ Ш-3

П.В. Савинова
Кемеровский государственный университет, г.Кемерово, Россия.

Исходя из Указа Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» как видно, на данный момент научно-технологическое развитие Российской Федерации приоритет государственной политики и устанавливается комплексом внешних и внутренних факторов, формирующих систему больших вызовов.

Согласно одному из пунктов указа, чтобы гарантировать устойчивое положение России на внешнем рынке, целесообразно поддержать переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, планирование и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и результативную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания;

Функциональные пищевые продукты - это продукты, дополнительно обогащенные витаминами, необходимые для поддержания и улучшения здоровья, снижения рисков заболеваемости. Производство функциональных продуктов питания актуально в Кузбассе, так как население нашего региона нуждается в дополнительной поддержке здоровья.

Карамель (от французского "сахарный тростник") [1] – изделие кондитерской промышленности, которое получают увариванием инвертного сиропа, топлением сахара с крахмалом и многими другими способами. Данная продукция относится к типу сахарных изделий, так как большую часть массы занимает именно он. Это изделие является простым, так как готовые конфеты и леденцы полностью состоит из одной массы.

Карамель, представленная на рынке, бывает разных видов, например: глазированная, леденцовая, с начинкой, витаминизированная, мягкая, лечебная и др. Актуальным является производство витаминизированной и лечебной карамели, так как на данный момент большое количество людей имеют ослабленный иммунитет, на фоне пандемии, климатических условий и сезонных болезней, поэтому многие люди покупают витаминизированную карамель для лечения и профилактики здоровья.

В состав витаминизированной карамели входят: изомальт, патока, концентрат сока, лимонная кислота, жирорастворимые витамины (А, бета-каротин, Е и К), водорастворимые витамины (С, В1, В2, В3 (РР), В4, В5, В6, В9 и В12). Витаминизированная карамель не только имеет медикаментозные свойства, но и при хранении гораздо стабильнее, чем обычная карамель, так как медикаментозные вещества в сахарном блоке сохраняются длительное время при комнатной температуре. Поэтому на данный момент она имеет большой спрос в России и Кузбассе.

Существует множество линий производства витаминизированной карамели, но, несмотря на это, в связи с постоянно меняющимися требованиями к производству продукта, необходимо постоянно усовершенствовать рецептуру и способы производства, в том числе входящее в технологические линии оборудование.

Технология создания карамельных изделий состоит из следующих этапов: уварка сиропа, формирование карамельной массы, охлаждение и обработка готовой массы, подготовленные начинок, формирование конфет, охлаждение и упаковка [2].

Для изготовления карамели в промышленных масштабах используют разного рода оборудование, например: тянульные машины, жгутовытягиватели, раскаточные агрегаты, карамелештампующие машины, охладительные аппараты [3].

Карамелештампующие машины - это машины, которые формуют карамельные изделия из карамельного жгута. Еще можно выделить несколько подобных аппаратов из карамельной

индустрии: цепные карамелережущие машины для резки карамели, цепные карамелештампующие машины для формования карамели, цепные карамелеформующе-закатывающие аппараты для формования фигурной карамели, рольные карамелеформующие машины, ротационные карамелеформующие машины для формования фигурной карамели и таблеток, монпансейные машины для формования фигурного монпансье и других леденцовых конфет [4].

Имеется несколько видов карамелештампующих машин, рассмотрим карамелештампующую машину Ш-3, которая изображена на рис. 1.

Рис. 1. Карамелештампующая машина Ш-3.

Указанная машина сконструирована из: станины, системы звездочек и роликов, устройств для перемещения пуансонов штампующих цепей, механизмов регулировки и привода.

Машина работает данным образом: карамельный жгут поступает в направляющую трубку, после чего захватывается верхней и нижней формующими цепями. Данные цепи нарезают жгут на заготовки, которые зажимаются пуансонами, находящимися на верхней цепи. Пуансоны придают форму карамельной заготовке, превращая ее в конфету. Отформованные конфеты в виде цепочки с тонкими перемычками переходят на ленточный транспортер, далее перемещаются на следующий этап производства карамельных конфет.

В процессе эксплуатации данная машина постепенно теряет свои первоначальные свойства, происходит физический и экономический износ, после чего оборудование заканчивает отвечать предъявленному к нему спросу и осуществлять заданные функции. Недостатком приведенной машины является быстрая изнашиваемость цепей, при их длительном использовании происходит вытяжение и деформация их рабочих органов.

Для решения данной проблемы целесообразным является модернизировать данное оборудование. Модернизация позволяет увеличить сроки службы действующего оборудования, не прибегая к частым ремонтным работам и замене отдельных деталей машины.

Модернизация может заключаться в автоматическом смазывании рабочих цепей. Для этого можно использовать поршневой насос с подсолнечным маслом внутри. Это поможет оттянуть потребность в производстве текущего и капитального ремонта [5].

Список литературы

1. Дорохович, А.Н. Жевательная карамель диетически функционального назначения / А.Н. Дорохович // Прочие технологии. – 2011. – № 6 – С. 42-45.

2. Слепцова А.А Характеристика технологического процесса производства карамели / А.А Слепцова // Тамбовский государственный технический университет.

3. Ковальская, Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская. - Минск: Колос, 1997. – 752 с.

4. Кулакова, К.А. Комплексный подход к подбору оборудования для кондитерских цехов / К.А. Кулакова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2013. – № 1. – С. – 36-37.

5. Волков, О.И. Организация производства на предприятии (фирме): Учеб. пособие. / О.И. Волков. - М.: ИНФРА-М, 2004. – 500 с.

УДК 664:621.43.036.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО СМЕШИВАНИЯ

Д.В. Сухоруков, Д.М. Бородулин, Н.В. Кузьмина, А.П. Коваленко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современных реалиях правильное питание играет большую роль. С помощью него можно поддерживать организм в здоровом состоянии. Известно, что большинство болезней связаны не только с употреблением некачественных продуктов питания, которые содержат вредные вещества, но также и с недостатком витаминов и микроэлементов в еде. Постоянное применение функциональных продуктов укрепляет иммунную систему, уменьшает риски онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, устраняет проблему с ожирением сахарным диабетом и ограждает организм от вирусов и вредоносных бактерий. Одной из основных задач современного общества является развитие производства функциональных продуктов питания.

Для производства таких смесей используют различное оборудование, такое как: барабанное, центробежное, вибрационное. Широко используют вибрационное воздействие на сыпучие материалы в промышленной и химической отраслях, так как вибрация повышает производительность процесса смешивания материалов. Центробежные смесители используют для перемешивания плохосыпучих компонентов. Исходя из этого, для перемешивания был выбран барабанный смеситель. С его помощью достигается внутренняя рециркуляция смеси и увеличение времени нахождения материала внутри оборудования. В отличие от центробежных и вибрационных смесителей, он позволяет получать качественные смеси 1:30 и выше.

Целью данного исследования является определение рациональных конструктивных параметров влияющих на качество смешивания.

Методика эксперимента заключается в следующем. Для ключевого компонента брали порционный дозатор для точного дозирования малых порций материала. Для основного компонента требуется шнековый дозатор из-за большого объема подачи продукта. Во время эксперимента ключевой компонент подавали порционным дозатором, а все остальные - шнековым дозатором. Процесс происходил внутри аппарата барабанного типа. Готовая смесь выгружалась на ленту. Качество смеси оценивали по концентрации ключевого компонента в пробах, в количестве 60 штук, масса каждой из которых 5 г.

При получении исследуемой смеси использовали две конструкции смесителей барабанного типа. Рассмотрим отдельно каждую из них.

Рассмотрим барабанный смеситель [1].

Данный барабанный смеситель работает следующим образом. Подлежащие перемешиванию сыпучие материалы с помощью дозаторов подаются в загрузочное приспособление и из него поступают внутрь барабана. В случае вращения барабана 7 посредством электродвигателя 5, редуктора 6 и зубчатого венца 10 сыпучий материал движется по ходу спиральных направляющих от загрузочного приспособления 1 к разгрузочному приспособлению 2 и выводится через нижний патрубок 12. Сыпучий материал по спиральной направляющей барабана движется так, что характер и режим движения сыпучего все время меняются, за счет чего получается качественная смесь**.**

Рассмотрим следующий барабанный смеситель [2].

При помощи данного барабанного смесителя достигается внутренняя рециркуляция смеси и увеличение времени нахождения материала внутри оборудования. Это достигается за счет спиральных направляющих, которые установлены в диапазоне 10°-30° к его продольной оси симметрии.

Исследовали две смеси, одна из которых содержала хорошо сыпучие компоненты, вторая плохосыпучие.

Критерием оценки качества процесса смешивания является коэффициент неоднородности Vc [3]. На рисунке 1 приведены данные по двум смесям: 1 – плохосыпучая смесь, 2 – хорошосыпучая смесь.

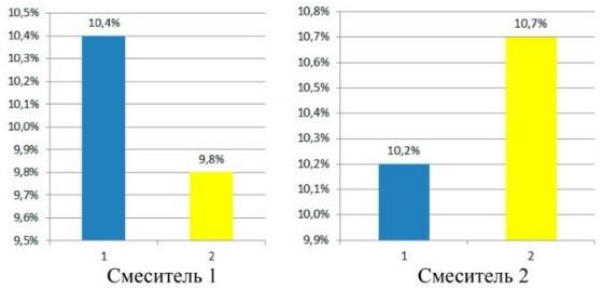


Рис.1. Коэффициент неоднородности Vc

На основании приведенной диаграммы можно сделать вывод, что самый низкий показатель коэффициента неоднородности Vc получился 9,85% для хорошосыпучей смеси в смесителе 2, так как в нем компонент движется без внутренней рециркуляции, которая способствует расслоению материала и диспергированию. Нецелесообразно использовать данный смеситель для плохосыпучих материалов, так как в их состав входят плохосыпучие компоненты, которые будут забивать шнек, что не позволяет достичь требуемой степени внешней рециркуляции [4,5].

Для плохосыпучей смеси лучше использовать барабанный смеситель 1 из-за явлений когезии и адгезии, которые устраняются путем установки практических элементов в смесителе. При эксперименте данном смесителе самый высокий коэффициент неоднородности Vc показал 10,7 %. Это связано с тем, что в данном смесителе много конструктивных элементов, которые создают эффект диспергирования.

Список литературы

1. Патент на изобретение RU 2508937 C1, Барабанный смеситель. / Иванец В.Н., Бородулин Д.М., Комаров С.С.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - № 2012128003/05; заявл. 03.07.2012; опубл. 10.03.2014. Бюл. № 2012128003/05.

2. Патент на изобретение RU 2643962 C1, Барабанный смеситель. / Бородулин Д.М., Иванец В.Н., Андрюшков А.А., Сухоруков Д.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - № 2016149974; заявл. 19.12.2016; опубл. 06.02.2018. Бюл. № 2016149974.

3. Патент на изобретение SU 1297894 A1, Способ исследования процесса смешения сыпучего материала в барабанном смесителе. / Першин В.Ф.; заявитель и патентообладатель Тамбовский институт химического машиностроения. - № 3834451; заявл. 02.01.1985; опубл. 23.03.1987. Бюл. № 3834451.

4. Бородулин, Д.М. Исследование взаимосвязи критерия сыпучести с динамическими и энергетическими характеристиками в объеме смесителя непрерывного действия. / Д.М. Бородулин, Д.В. Сухоруков, С.С. Комаров // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2013. - № 5-6 (335-336). - С. 74-78.

5. Бородулин, Д.М. Применение барабанного смесителя в линии производства йогуртного продукта. / Д.М. Бородулин, Д.В. Сухоруков, С.С. Комаров // Молочная промышленность. - 2015. - № 12. - С. 20-21.

УДК 664:621.43.036.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО СМЕШИВАНИЯ

Д.В. Сухоруков, Д.М. Бородулин, А.П. Коваленко, Н.В. Кузьмина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Для профилактики заболеваний и укрепления здоровья важную роль играет правильное питание. Систематическое употребление функциональных продуктов значительно улучшает здоровье и приводит к снижению риска развития заболеваний, связанных с дефицитом питательных веществ в организме. Главной задачей является развитие производства функциональных продуктов питания, обогащенных незаменимыми компонентами [1,2].

Целью данной работы являлось определение рациональных конструктивных параметров центробежных смесителей, влияющих на качество смешивания.

Методика эксперимента заключалась в следующем. Ключевой компонент подавали порционным дозатором, для точности дозирования малых порций продукта, а все остальные - шнековым, поскольку не требовалось большой точности для относительно большого количества материала. Процесс смешивания происходил внутри рабочей камеры аппарата центробежного типа, готовая смесь выгружалась на ленту. После этого качество смеси оценивали по концентрации ключевого компонента в пробах, в количестве 60 штук, масса каждой из которых 3 г.

При получении исследуемой смеси использовали три конструкции смесителей центробежного типа. Рассмотрим отдельно каждую из них.

Центробежный смеситель [3] с направляющим диффузором создает дополнительные потоки материала, направляющиеся к центру основания диска. За счет их действия разбиваются своды из компонентов, поступающих через устройство загрузки. Это позволяет устранить застойные зоны внутри ротора. Также, они позволяют организовать внутреннюю рециркуляцию компонентов смеси внутри рабочей камеры аппарата, что благоприятно сказывающиеся на качестве смешивания.

Центробежный смеситель [4] состоит из гибкого шнека, установленного с наружной стороны аппарата, обеспечивая внешнюю рециркуляцию потока частиц, при этом создавая процесс перемешивания.

Заключительная конструкция центробежного смесителя [5] имеет на внутренней поверхности четыре инверсионные направляющие, представляющие собой пластины прямоугольной формы, скрученные вдоль своей оси под некоторым углом, обеспечивающие высокую степень усреднения материальных потоков, положительно влияющую на качество получаемой продукции.

Исследовали три смеси, одна из которых содержала хорошо сыпучие компоненты, вторая плохосыпучие, третья (комбинированная) включала в себя и хорошо сыпучие, и плохосыпучие элементы. На рисунке 1 представлены данные по оценки качества этих смесей полученных на центробежных смесителях в виде коэффициента неоднородности Vc [6,7].

На основании приведенной диаграммы можно сделать вывод, что самый низкий показатель коэффициента неоднородности Vc составил 9,86% для хорошо сыпучей смеси в смесителе 2, в нем компонент движется без внутренней рециркуляции и это не способствует расслоению материала. За счет внешней рециркуляции, увеличивается время пребывания частицы в рабочей камере аппарата, что положительно влияет на качество получаемого продукта. Остальные показатели Vc выше, поэтому использовать данный смеситель для плохосыпучей и комбинированной смесей нецелесообразно.

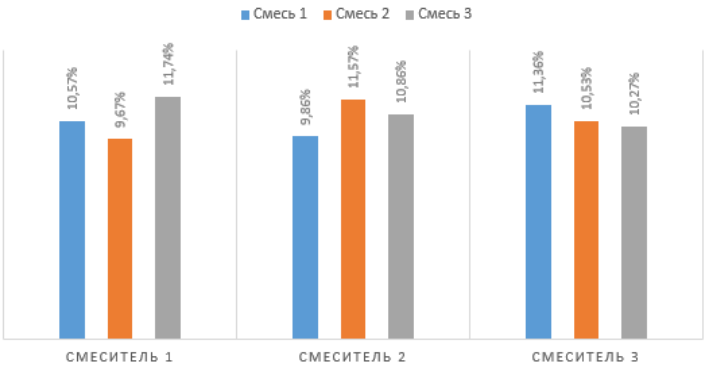


Рис.1. Коэффициент неоднородности Vc

Для плохосыпучей смеси, лучше использовать центробежный смеситель 1, из-за явлений адгезии и когезии, которые устраняются за счет использования различных конструктивных элементов в смесителе. На данном смесителе самый высокий показатель коэффициента неоднородности Vc составил 11,7% для комбинированной смеси. Так как в ней присутствуют хорошо сыпучие компоненты, а так же происходит диспергирование, из-за наличия дополнительных элементов в конструкции. Для комбинированной смеси предпочтительнее центробежный смеситель 3, в котором показатели качества по всем трем исследуемым смесям приблизительно одинаковы.

Список литературы

1. Иванец, В.Н. Новые конструкции центробежных смесителей непрерывного действия для переработки дисперсных материалов. / В.Н. Иванец, И.А. Бакин, Д.М. Бородулин // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2003. - № 4 (275). - С. 94-97.

2. Ivanec, V.N. Design of drum type apparatus for processing of bulk materials. / V.N. Ivanec, D.M. Borodulin, D.V. Sukhorukov, A.M. Popov, V.V. Tikhonov // Procedia Chemistry. - 2014. - Т. 10. - С. 391-399.

3. Патент на изобретение RU 2545298 C1, Центробежный смеситель с направляющим диффузором. / Бородулин Д.М., Ратников С.А. Сухоруков Д.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - № 2013146116/05; заявл. 15.10.2013; опубл. 27.03.2015. Бюл. № 2013146116/05.

4. Патент на изобретение RU 2523576 C1, Центробежный смеситель. / Иванец В.Н., Бородулин Д.М., Сухоруков Д.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - № 2013105870/05; заявл. 12.02.2013; опубл. 20.07.2014. Бюл. № 2013105870/05.

5. Патент на изобретение RU 2584736 C1, Центробежный смеситель. / Бородулин Д.М., Сухоруков Д.В., Андрюшкова Е.А., Козымаев А.С.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - № 2015114036/05; заявл. 15.04.2015; опубл. 20.05.2016. Бюл. № 2015114036/05.

6. Иванец, В.Н. Исследование направления и скорости воздушных потоков в рабочей камере центробежного смесителя/ В.Н. Иванец, Д.М. Бородулин, Д.В. Сухоруков// Техника и технология пищевых производств. -2013. -№ 1. - С. 75-80.

7. Харитонов, В.Д. Моделирование смесительного агрегата центробежного типа на основе кибернетического подхода / В.Д. Харитонов, Д.М. Бородулин, Д.В. Сухоруков, С.С. Комаров // Молочная промышленность. - 2013. - № 7. - С. 77-79.

УДК 621.798:678.742.3

АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ АТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ И УПАКОВОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Г. Филинюк, А.В. Шафрай
Кемеровский Государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящий момент рынок материалов для послепечатной обработки готовых оттисков представлен различными способами, которые зачастую направленны на повышение эстетических качеств готовой продукции. Для повышения физических качеств готовых оттисков существует два наиболее явных послепечатных процесса, а именно лакирование и ламинирование. Но так как данные способы обладают яркими минусами, например, ценной, появилась необходимость создать новый материал для послепечатной обработки.

Таким материалом может стать атактический полипропилен. Данный материал является отходом при производстве полипропилена и зачастую подвергается утилизации или захоронению на полигонах [4].

Целью данной работы является анализ оборудования для нанесения атактического полипропилена в полиграфической и упаковочной продукции, а именно обоснованность использования данного материала с технической точки зрения.

Атактический полипропилен представляет собой мягкий эластичный материал с высокой текучестью. Также данный материал подвергается модификации, для повышения его качеств, и приобретает более жидкую структуру, что позволяет его наносить с помощью различного оборудовании.

Исходя из этого, атактический полипропилен предполагается наносить на материал следующими способами: с помощью клеильного пресса, нанесением атактического полипропилена при помощи фильеров [3].

Нанесение атактического полипропилена с помощью клеильного пресса.

Данный аппарат используют для пигментированния, поверхностной проклейки и лёгкого милования. Клеильный пресс устанавливают в сушильной части бумагоделательной машины. В стандартных двухвалковых клеильных прессах нанесение проклеивающих композиций на поверхность полотна-основы осуществляется при помощи растрескивания или же окунанием в ванну с клеем с последующим отжимом излишков клея. Нанесение атактического полипропилена при помощи данного оборудования будет происходить теме же способами, что позволяет не модифицировать оборудование под данный материал. В зависимости от расположения валов различают следующие виды клеильных прессов: вертикальные, горизонтальные, наклонные (рис. 1).

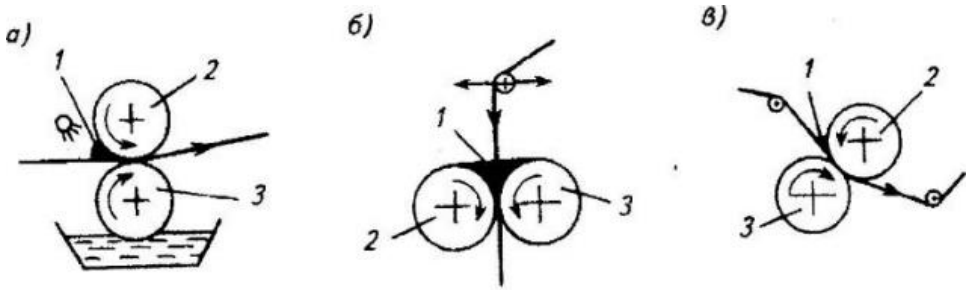


Рис. 1. Схемы клеильных прессов: а – вертикальный; б – горизонтальный; в – наклонный; 1 – подача покровной массы; 2 – обрезиненный вал; 3 – стальной вал.

Недостатки клеильного пресса: сложность настройки пресса для нанесения; высокая степень шлифовки валов клеильного пресса; образование морщин после прохождения этапа сушки.

Достоинства клеильного пресса: хорошая обработка бумаги с меньшим расходом материала; легкая заправка бумаги, что уменьшает вероятность разрыва бумаги; простота обслуживания валов клеильного пресса [1].

Нанесение атактического полипропилена при помощи шаберов (рис. 2).

Нанесение атактического полипропилена при помощи шаберного устройства позволяет наносить покрытие при скорости бумажного полотна до 1500 м/мин. В точке контакта бумажного полотна с шабером бумага чаще всего находится на опорном валу (или другой опорной поверхности), что позволяет варьировать массу наносимого покрытия за счёт регулирования силы прижима шабера. Данная функция позволяет наносить атактический полипропилен определённой толщины не прогоняя основу для многослойного нанесения. Так же при использовании шабреного оборудования выполняются такие основные функции как: удаление избытков покрывной массы; выравнивание (разравнивание) покрытия; частичное закрепление при помощи вдавливания покрывной массы в капиллярно-пористую систему бумаги (картона).

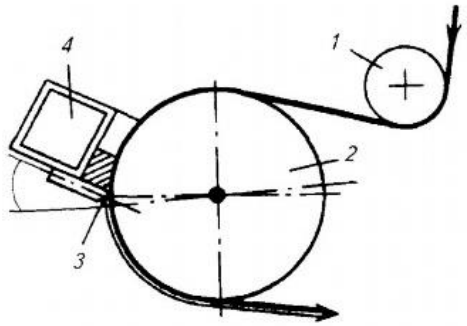


Рис. 2. Схема шаберного лоткового устройства: 1 – бумаговедущий валик; 2 – опорный вал; 3 – лезвие шабера; 4 – меловальное устройство.

Жёсткий ножевой шабер является твёрдой пластиной преимущественно из стекла и нержавеющей стали. Меняя расстояние от полотна бумаги и угол наклона шабера, можно регулировать толщину наносимого покрытия в том числе и толщину атактического полипропилена. Но данные шаберы применяются при относительно не большой ширине бумажного полотна.

Так же существует несколько типов шаберов: ножевой – жёсткий и гибкий; вращающийся; воздушный. Но при всём разнообразии систем с гибкими шаберами при их эксплуатации и конструировании необходимо решать такие задачи как: быстрота и лёгкость смены лезвий шабера; избегать образование дефектов (полос) на поверхности покрытия; обеспечивать равномерность покрытия покрывных масс по ширине полотна.

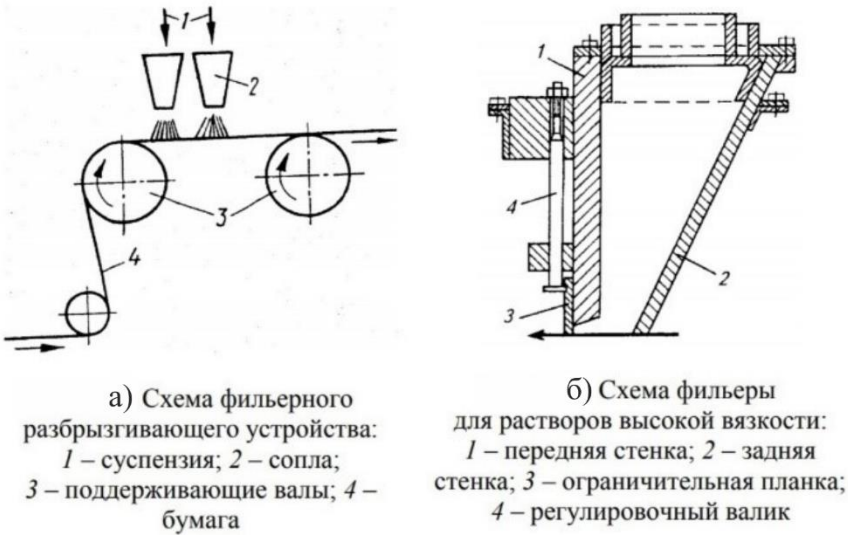
Нанесение атактического полипропилена при помощи фильерных устройств (рис 3).

Для более толстого нанесения покрывных масс подходит нанесение при помощи фильеров. При данном способе нанесения используются материалы средней вязкости. Нанесение покрывных масс происходит при невысоких скоростях.

Данный метод основан на удалении излишков покрывной массы с поверхности основы при помощи шабера (тонкая и длинная пластина). Перед, непосредственно, шаберным устройством покрывные массы материала наносятся на основу при помощи системы валиков или же с помощью погружения в ванну с покрывной смесь. затем шабер удаляет излишки.

Главными деталями фильерного устройства являются сопла, в которые под давлением подаётся покрывная масса для дальнейшего разбрызгивания или распыления на верхнюю поверхность полотна бумаги или картона.

Фильеры чаще всего представляют собой металлический резервуар (рис. 3), имеющий щель в нижней части по всей длине.



а) Схема фильерного разбрызгивающего устройства: *1* – суспензия; *2* – сопла; *3* – поддерживающие валы; *4* – бумага

б) Схема фильеры для растворов высокой вязкости: *1* – передняя стенка; *2* – задняя стенка; *3* – ограничительная планка; *4* – регулировочный валик

Рис.3. Нанесение покрытий с помощью фильеров.

Покрывные массы наносятся при не больших скоростях, так как при скорости выше 100 м/мин трудно получить равномерный покрывной слой. Для контроля толщины наносимого на бумагу или картон слоя материала, на нижней части передней стенке 1 имеется планка3, нижний край которой отшлифован.

Так же для нанесения тонких покрытий из низковязких плёнкообразующих растворов используют фильеры с валиком или запасной камерой.

К достоинствам же относится возможность использования фильеров в совокупности с валами, а также регулируемая толщина нанесения материала [2].

Все описанные выше способы для нанесения покрывных масс на бумагу или картон отлично подходят для использования атактического полипропилена в полиграфической и упаковочной промышленности. Однако наиболее подходящем оборудование для нанесения данного материала является клеильный пресс так как он обладает рядом преимуществ по сравнению с фильерным устройством, а именно высокой скоростью нанесения материала, простотой обслуживания, отсутствием необходимости модернизации данного оборудования.

Исходя из изученного материала можно сделать вывод о том, что нанесение атактического полипропилена на готовые печатные оттиски является актуальным развитием полиграфической промышленности так как есть потребность в создании нового материала для послепечатной обработки, а вышеописанный анализ оборудования для нанесения позволяет сделать вывод о том, что применение данного материала в полиграфической и упаковочной промышленность, с технической точки зрения, является обоснованным и реализуемым на практике.

Список литературы

1. Бобров, В. И. Теоретические основы структурного синтеза автоматизированных систем машин полиграфического производства / В. И. Бобров. — М.: МГУП, 2004. — 238 с.

2. Бобров, В.И. Технология и оборудование отделочных процессов: учеб. пособие/ В. И. Бобров, Л.Ю. Сенаторов. – М.: МГУП 2008. – 434с.

3. Волков, П.Н. Экспериментальные задачи надежности полиграфического оборудования / П. Н. Волков. — М.: МГУП, 1997. — 84 с.

4. Скроцкая, Ю.М., Ганиева Н.М. Рынок лизинга полиграфического оборудования / Ю.М. Скроцкая. - М.: Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства, 2015. – 158 с.

УДК 648.326.06

ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИРА ОТ ШКВАРЫ

М.К. Шаяхметова, А.Л. Касенов, Н.К. Ибрагимов, Ж.А. Сергибаева
НАО Государственный университет имени Шакарима города Семей,
г. Семей, Казахстан

Одним из ценных достижений в истории человечества является создание и использование поля центробежных сил. Силовое центробежное поле практически использовалось еще в древности, задолго до того, как наука открыла законы действия этого поля. Например, применялись такие приспособления, как праща или метательная машина. Полагают, что прототип центрифуги впервые применяли в древнем Китае. Здесь употреблялся для отжима соков из плодов тыквенный сосуд, обвязанный веревкой и вращаемый рукой [5]. Видное место в народном хозяйстве занимает центрифугальное разделение различных пищевых и технических эмульсий, например молока, сырой нефти. Заметное распространение получили центрифуги для отжима влаги от тканей и волокнистых материалов, в производстве полимеров, а также при осуществлении экстракции различных веществ из растворов.

В 1913 г. А.В. Думанский впервые применили центрифугу для количественного исследования дисперсности растворов [72]. Советским инженером Л.М. Мандрыко была изобретена в 30х годах текущего столетия вибрационная центрифуга, получившая широкое распространение [47]. Л.С. Ноздровским впервые было применено тонкослойное разделение в центрифугах со шнековой выгрузкой [50].

Подобное преобразование с применением центрифугирования разделения жира от шквары. Усовершенствование центрифуги осуществляется преимущественно на основе экспериментального и теоретического опыта, с эмпирическим выбором параметров технологических режимов и конструктивных характеристик оборудования, это позволит улучшить качества кормовой муки. В связи с этим актуальной проблемой становиться усовешенствование центрифуги для разделения жира от шквары. При этом жир после разделения будет идти на пищевые цели, а сама шквара на корм животных. Это позволит улучшить качество сухих животных кормов, увеличить их пищевую ценность и продолжительность хранения. Изобретение иллюстрируется чертежом (фиг.1), на котором схематически изображен общий вид центрифуги.

Фильтрующая центрифуга с вертикально расположенным фильтрующим барабаном 2 состоит из корпуса 1 и крышки 16. На крышке установлено шнековое разгрузочное устройство. Шквара из приемного бункера 7 с помощью шнека 8 питателя 4 транспортируется по трубопроводу 9 и подается во вращающийся внутри корпуса фильтрующий барабан 2. Шнек питателя 8 соединен через муфту с мотор-редуктором 18. Привод фильтрующего барабана состоит из электродвигателя 14 и шестеренчатой передачи 13. Продукт, непрерывно поступающий через трубопровод 9, под действием центробежной силы от центра фильтрующего барабана 2 отбрасывается к стенкам барабана. В этот момент происходит процесс отделения жидкой фракции, образуя кольцо под действием давления и силы инерции, выделенная жидкая фракция выходит через отверстия сетки барабана 3 и направляется по патрубку 5 для дальнейшей переработки. Твердая фракция, не прошедшая через отверстия сетки барабана 3, снимается подвижным скребком 12 совмещенным с рычагом 10, позволяющем смещать скребок и периодически снимать твердую фазу с поверхности фильтрующего барабана. Твердая фаза подвижным скребком перенаправляется внутрь разгрузочного устройства и с помощью шнека разгрузочного устройства 17 подается в патрубок 11, после чего направляется на дальнейшую переработку. Привод разгрузочного устройства состоит из клиноременной передачи 6 закрытой защитным ограждением 19 и электродвигателя 15 (Рис. 1).

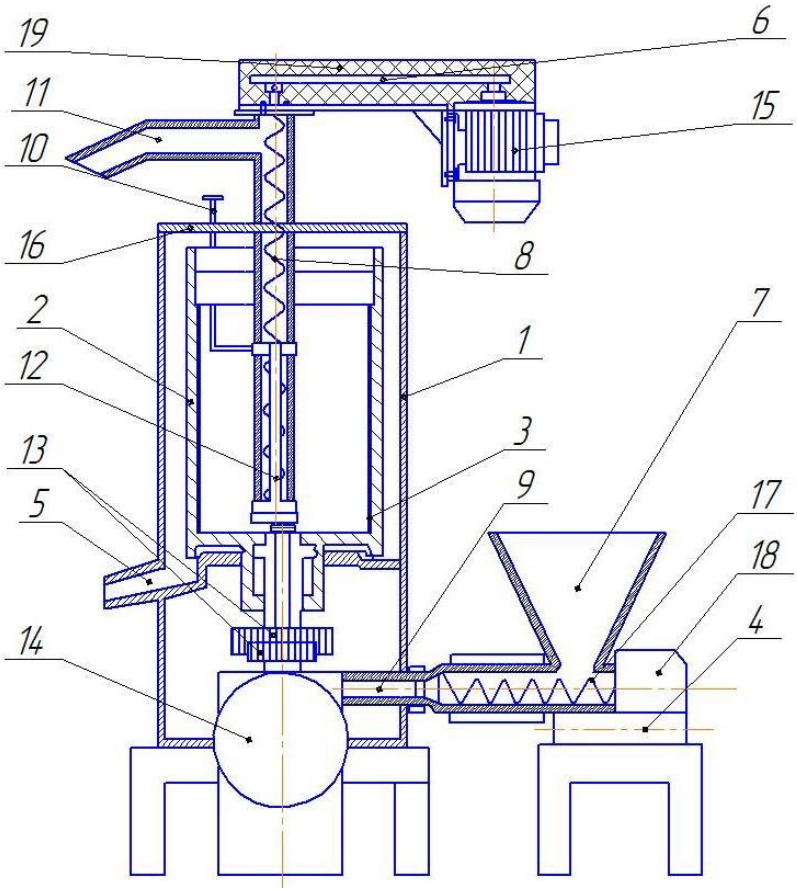


Рис.1. Центрифуга

1-корпус; 2-фильтрующий барабан; 3-сетка; 4-питатель;5- патрубок выгрузки жидкой фракции; 6- клиноременная передача; 7- бункер; 8-шнек разгрузочного устройства; 9-трубопровод; 10- рычаг; 11-патрубок разгрузочный; 12-подвижный скребок; 13-шестеренчатая передача; 14-двигатель центрифуги; 15- двигатель разгрузочного устройства; 16- крышка центрифуги; 17-шнек разгрузочного устройства; 18-мотор-редуктор привода питателя; 19- защитное ограждение клиноременной передачи;

Предлагаемая центрифуга позволяет проводить процесс разделения продукции, добиваясь получения качественной и высокой биологической ценности продукции, что позволит улучшить качество сухих животных кормов, увеличить их пищевую ценность и продолжительность хранения.

Список литературы

1. Соколов, В.И. Современные промышленные центрифуги / В.И Соколов. – Москва: 1961.- 5 с.

2. Алимкулов, Ж.С. Новое в технологии и технике производства комбикормов Обзор / Ж.С. Алимкулов. - Алматы: КазгосИНТИ. 1995. - 48с.

3. Ахназарова, С.Л., Кафаров, В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии // С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров - М: Высшая школа, 1978. - 320с.

4. Блиничев, В.Н. Разработка оборудование и методов его расчета для интенсификации процессов тонкого измельчения материалов и реакции в твердых телах / В.Н. Блиничев.-М.: Пищевая промышленность, 1975. - 115с.

5. Брагинский, В.А. Прессование / В.А. Брагинский. - Л.: 1973. - 96с.

6. Брагинский, Л.Н., Бегичев, В.И. О взаимосвязи между окружной скоростью жидкости и мощностью при перемешивании. Теоретические основы химической основы химической технологии / Л.Н. Брагинский, В.И. Бегичев.-М.: 1972. т.VI, №2, с.260 - 268.

УДК 621.798:664.14

МОДЕРНИЗАЦИЯ УПАКОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗЕФИРА

М.А. Шек, М.Н. Потапова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На кондитерские изделия с каждым годом все больше и больше повышается спрос, потому что содержат в себе такой гормон, как серотонин, который повышает настроение, улучшает концентрацию, поддерживает иммунитет, в связи с этим есть необходимость усовершенствования оборудования. Также, большая часть производимых продуктов имеют в своем составе химические добавки, которые наносят вред организму человека. Поэтому потенциальные потребители предпочитают выбирать те продукты, которые имеют в своем составе натуральные добавки, красители и подсластители. На рынке можно встретить огромное количество разновидностей кондитерских изделий, это торты, печенья, конфеты, шоколад, вафли, зефир, булочки и т.д. Но особое внимание нужно уделить зефиру, т.к. он является одним из популярных продуктом среди школьников и малышей, а также отличается своей относительно низкой стоимостью от других кондитерских изделий. Зефир-это самая нежная, воздушная сладость с восхитительным ванильным ароматом. Благодаря высокому содержанию углеводов в своем составе, зефир способствует умственной деятельности, восстановлению энергии, пищевые волокна помогают пищеварению, также он имеет в своем составе природные хондропротекторы, которые положительно влияют на костную систему[3].

На данный момент на рынке представлено огромное количество производителей, упаковка которых отличается своей прочностью, дизайном, материалом, но при этом остается актуальным разработка новых форм упаковки с использованием экологичных материалов. Для повышения спроса на зефир важную роль играет упаковка. Его упаковывают в бумагу, картон, полипропилен, полистирол, оберточный пергамент и целлофан. Так как речь идет о пищевом продукте, то упаковочный материал должен соответствовать следующим требованиям: должна быть высокая степень герметичности, экологичность, нейтральность по отношению к свойствам продукта, светонепроницаемость.

Целью работы является повышение эффективности процесса производства для зефира за счет усовершенствования узлов в оборудовании. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть современное состояние отрасли, чтобы определить достоинства и недостатки.
2. Рассмотреть разнообразие оборудования, конструкции сварочных узлов, чтобы определить, что необходимо для усовершенствования.
3. Усовершенствовать упаковочное оборудование для зефира.

По итогам анализа современного состояния отрасли, было определено, что с каждым годом большое внимание уделяется кондитерской промышленности, которая имеет широкий ассортиментный ряд. Анализируя статистику последних 5 лет, можно заметить, что объем импорта вырос до 42%, в период с 2016-2020 гг. производство выросло на 3,9%. На данный момент имеется весьма разнообразное количество оборудований по упаковыванию.

В результате изучения имеющегося оборудования на рынке, было выявлено ряд недостатков и преимуществ. К основным недостаткам относят: брак изделия, нарушение целостности упаковки, остановка производства в связи с неисправностью оборудования.

В большинстве случаев, брак изделия и нарушение целостности упаковки возникает из-за проблем сварки продольних и поперечных швов. По результатам изучения конструкций сварочных узлов, их классифицируют на: стыковое соединение, угловое, соединение внахлест, тавровое и торцевое [2].

На рис. 1 представлено оборудование, которое подлежит усовершенствованию.

Рис. 1. Горизонтальное упаковочное оборудование Колибри А-176

Упаковочный автомат служит для упаковки штучных изделий, в том числе и не имеющих строгих геометрических размеров и жесткой формы в пакеты формата «флоу-пак», изготовляемых автоматом из полимерных пленок[1]. Пакет может формироваться как с помощью системы отслеживания по фото-метке так и по фиксированной длине.

Усовершенствованию в данном оборудовании подлежат сварные соединения. В представленном оборудовании на рис.1 используется соединение внахлест. При осуществлении такой сварки детали имеют одно основание, их располагают так, чтобы эти самые основания были развернуты друг к другу. При сварке данного соединения сварочный ток не должен быть слишком большим. Электрод необходимо направлять в корень шва под углом 30º. Конструкция данного соединения представлена на рис. 2.

Рис. 2. Конструкция соединения внахлест

К преимуществам относят: простота формирования, повышенная прочность соединения на разрыв, необязательность строгого соблюдения параметров и размеров.

К недостаткам относят непереносимость динамических нагрузок, необходимость усиления швов.

Причинами возникновения дефектов при сварке служит не полное сплавление шва и большая скорость сварки, их можно устранить путем повышения мощности сварочной дуги, уменьшением длины дуги и увеличением её динамики.

Список литературы

1. Оборудование для ведения процессов упаковки в пищевых технологиях: учебник для вузов / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, А. И. Ключников; под ред. Академика РАН В. А. Панфилова. – СПб.: Лань, 2021. – 608 с.

2. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: учебное пособие для вузов / Г. Г. Чернышов, Д. М. Шашин, В. И. Гирш; под ред. Г. Г. Чернышова и Д. М. Шашина. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2021. – 464 с.

3. Аксенова, Л.М. Кондитерская промышленность / Л.М. Аксенова // Пищевая промышленность. − 1995. − № 4. − С. 15-16.

УДК 634.51

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В.А. Югай*, И.С. Киселев*, К.Б. Плотников*, И.О. Плотникова**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

Грецкий орех - полезный и питательный продукт. Его широко используют в пищевой промышленности. Потребляя орехи, люди не всегда задумываются какой путь проходят орехи перед тем, как попасть к Вам на стол. На сегодняшний день большинство предпринимателей активно развивают бизнес по выращиванию орехов, а процессы сбора и переработки продукта являются важными этапами ореховодства [1, 2].

Сбор урожая, как правило начинают в сентябре, когда их кожура разламывается и легко отделяется от самих орехов. Орехи сами падают на землю, однако это может занять много времени. С целью уменьшения времени сбора урожая созревшие орехи стряхивают с веток. Согласно литературным данным [3] с целью снижения негативного влияния на деревья разработаны новые конструкции устройств для «встряхивания». Устройство устанавливается к основанию орехового дерева и к механическому транспортному средству. Этот способ позволяет в течении нескольких минут осуществить сбор урожая грецких орехов без их повреждений [3].

Затем, после сборки урожая, необходимо рассортировать и просушить его. Орехи делят на следующие категории:

- Покрытые зеленой кожурой
- С разбитой скорлупой
- Цельные орехи (**рис. 1**)

Все орехи необходимо тщательно просушить на свежем воздухе. Плоды с зеленой кожурой на несколько дней отделяют от остального урожая. За время сушки они дозревают и их легче отделить от оболочки. Некоторые используют специальный очиститель от зеленой кожуры. Он позволит избавится от кожуры гораздо быстрее и без повреждения скорлупы [4].

Рис. 1. Грецкий орех

Самая сложная и трудоемкая часть процесса – **очистка ореха от скорлупы**. Ранее это делалось только вручную. Сейчас большое количество компаний перешли на специальное высокопроизводительное оборудование, позволяющее производить очистку механически.

Среди наиболее часто применяемых методов по отделению скорлупы грецкого ореха от ядра можно выделить следующие способы [1]:

- Вакуумная очистка грецкого ореха. При использовании данного способа орехи помещаются в герметичную емкость, в которой осуществляется резкий перепад давления, в результате этого происходит разрушение скорлупы;
- Метод с предварительным замачиванием и последующей обжаркой в течении нескольких секунд. Данный метод подразумевает резкий переход накопленной жидкости в скорлупе ореха в газообразную фракцию с увеличением объема и температуры, в результате этого происходит ее разрушение;
- Механический способ наиболее часто применяемый (**рис. 2**). Для его осуществления используются калибровочно-дробильные машины. В бункере под действием рабочего органа происходит разрушение скорлупы, затем полученный продукт просеивается и калибруется. Использование механического способа позволяет разрушать и отделять скорлупу у разных видов орехов [1]. Содержание мелкой фракции скорлупы в готовой продукции составляет порядка 2% в зависимости от вида и качества перерабатываемого ореха. Частицы скорлупы наиболее часто удаляются вручную.

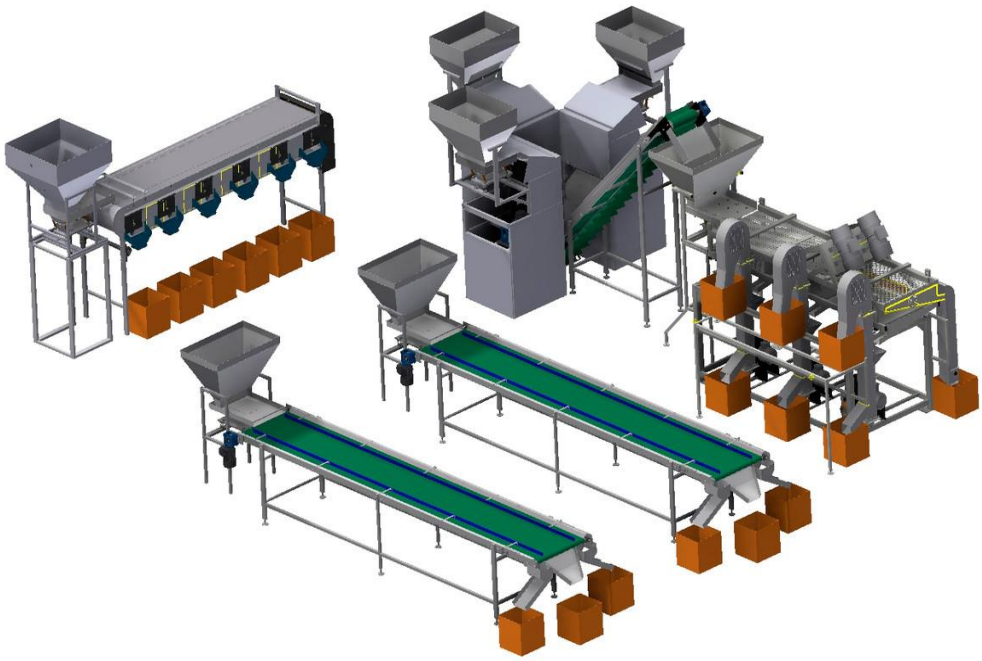


Рис. 2. Общий вид технологической схемы получения очищенных грецких орехов при помощи калибровочно-дробильного оборудования

Машинно - аппаратурное оформление данных способов разнообразно, но в большей степени представлено машинами периодического действия. Это связано, с тем, что первичная переработка – обрушивание зачастую производится на небольших заготовительных фабриках и нет необходимости в наличии высокопроизводительного оборудования.

На ряду с этим широкое применение нашли поточные линии переработки орехов в состав которых входят высокопроизводительные машины непрерывного действия.

Среди перечисленных наибольшее распространение получил способ с использованием калибровочно-дробильного оборудования. Однако, стоит отметить, что прочность скорлупы грецкого ореха весьма высокая и составляет порядка 0,35 – 0,55 МПа.

Также на величину прочности скорлупы грецкого ореха оказывает влияние содержащейся в ней влаги. Так согласно исследованиям [5] при увеличении количества поглощенной влаги усилие на раскалывание скорлупы грецкого ореха возрастает в 1,5 раза.

При этом известно, что только от 1 до 1,5 % всей приложенной энергии к телу идет на образование новой поверхности, остальная же энергия в большей степени переходит в тепловую энергию, то есть КПД процесса разрушения очень низок.

Всё это не позволяет эффективно использовать оборудование для обрушивания орехов. Повышение эффективности процесса обрушивания может быть достигнута снижением предела прочности скорлупы грецкого ореха и переходом её из пластичного состояния в хрупкое, как известно характеризующийся отсутствием площадки текучести.

С целью снижения данной величины и увеличения хрупкости возможно использование обработки исходного сырья при пониженных температурах (например, обработка в морозильных камерах, в среде твердого диоксида углерода или азота), что в конечном итоге должно позволить существенно сократить затраты энергии на разрушение.

Еще одним недостатком при использовании традиционного способа является большое количество мелкой фракции скорлупы грецкого ореха, которую необходимо на последующих стадиях отделить, при этом используются и ручные способы сортировки.

Применение низкотемпературных технологий должно позволить сократить наличие мелкодисперсной фракции за счет иного вида трещин скорлупы при разрушении.

Однако данная технология на данном этапе недостаточно изучена. Поэтому дальнейшей целью работы является исследование ударной вязкости скорлупы грецкого ореха как при температуре 20 °С так и при пониженных значениях (при обработке жидким азотом).

А также определение предела прочности при сжатии скорлупы грецкого ореха при варьировании ее температуры.

Стоит также учитывать влияние влажности исходного сырья и рассмотреть границы ее варьирования при определении ударной вязкости и предела прочности скорлупы грецкого ореха.

Это в конечном итоге позволит использовать данную технологию в производственном процессе за счет чего возможно сокращение энергии и повышение качества готовой продукции.

Список литературы

1. Селезнева, А. Б. Вопросы комплексной переработки ореха кедрового / А. Б. Селезнева, И. Б. Плотников // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 16 мая 2018 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: КемГУ, 2018. – С. 301-302.

2. Закамская, Л. Л. Исследование и разработка технологии мороженого с использованием продуктов переработки кедровых орешков: специальность 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Л. Л. Закамская. – Кемерово, 2004. – 173 с.

3. Патент № 2191527 C2 Российская Федерация, МПК A23N 5/00, A23N 5/08. Устройство раскалывания кедрового ореха: № 2000127232/13 : заявл. 30.10.2000: опубл. 27.10.2002 / В. М. Коровин.

4. Патент № 2459540 C1 Российская Федерация, МПК A23N 5/00. Устройство для раскалывания и отделения скорлупы орехов: № 2011111046/13: заявл. 23.03.2011: опубл. 27.08.2012 / И. Б. Тришкин, В. Д. Липин, Т. В. Липина; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

5. Петров, В. К. Влияние влажности ореха на процесс его разрушения / В. К. Петров. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2013. - № 11 (58). - С. 171-173. - URL: https://moluch.ru/archive/58/8127/ (дата обращения: 30.03.2022).

Холодильная техника и технологии

УДК 62-716:664.6

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

В.В. Барабаш
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Специалисты, работающие в пищевой промышленности, знают, что качественные показатели продукта, поступающего в технологический процесс или потребителю, очень сильно зависит от способа холодильной обработки. От скорости холодильной обработки и в каких температурных условиях осуществлялось последующее хранение, зависят его качественные показатели. Скорость и интенсивность холодильной обработки являются главными показателями эффективности процесса охлаждения и во многом определяют качество готового охлажденного продукта. При интенсивном- скоростном охлаждении, усушка пищевого продукта минимальна, при этом продукт сохраняет хороший внешний вид, не изменяется его структура и химический состав. Полученный продукт, выходящий после холодильной обработки, требует выбрать такой способ и оборудование, которые позволят ускорить процесс охлаждения и сохранить качество.

Цель проведения исследования – определить наиболее эффективный способ охлаждения пшеничного хлеба. Определить время холодильной обработки. При проведении эксперимента хлеб будет охлаждаться вакуумным способом, охлаждаться с помощью холодильной машины, холодильной машиной со свободной конвекцией, холодильной машиной с вынужденной конвекцией будет совместное охлаждение вакуумом и холодильной машиной.

Начиная эксперимент, проводим следующие манипуляции:

1. Перепрограммируем интеллектуальный многофункциональный контроллер охлаждения с управлением температурой и оттаиванием, выпускаемый с 1 реле на поддержку назначенной температуры в контуре герметичной камеры;

2. Запускаем холодильную машину и выводим на заданный температурный диапазон

3. Проводим оценку необходимых показателей и свойств продукта при проведении эксперимента;

4. Устанавливаем, в определённые и рассчитанные у продукта места, термопары

Для исследований по охлаждению пищевых продуктов применяем экспериментальную вакуумно-холодильную установку.

Пшеничный хлеб имеет объёмные габариты 115Х110Х65 мм перед началом эксперимента взвешивается, у него математически вычисляются места для подвода и измерения термопар. Первая термопара закрепляется снаружи на плоскости хлеба, вторая в самом геометрическом центре продукта, третья в точке х, со среднеобъемной температурой тела, которая математически находится по формуле.

Для измерения температур используются хорошо зарекомендовавшие себя термопары из материалов хромель-капель, диапазон измерения которых нам необходим. Когда наладка термопар полностью осуществлена, хлеб пшеничный помещается в середину экспериментальной вакуумно-холодильной камеры.

Размещенные в продукте термопары через герметичный разъем передают токовые характеристики полученные в точке спая в измеритель-регулятор, сам модуль соединен с преобразователем марки. К данному преобразователю подсоединяется компьютер. На ПК в реальном времени отображается график изменения температуры и давления. Процесс охлаждения пшеничного хлеба вакуумным способом дало числовые значения для построения графика изменения параметров, представленных на рисунке 1.

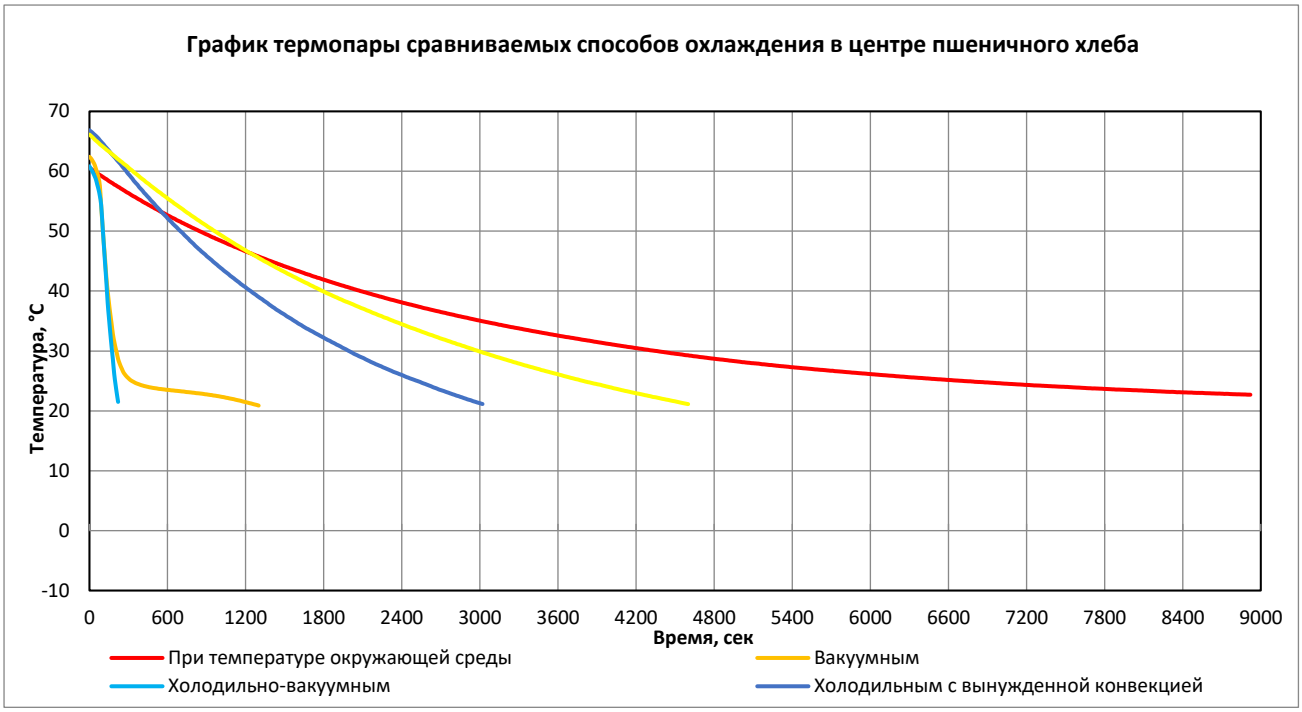


Рис. 1. График изменения температуры (хлеб пшеничный)

Сам процесс понижения температуры за счет различных способов охлаждения происходит до установления примерно одной единой температуры во всем объеме продукта. После завершения эксперимента по охлаждению, продукт оперативно вытаскивается из камеры и взвешивается на точных весах, для получения картины по потери влаги из продукта. Все данные заносятся в таблицы измерений.

Таблица 1

Результаты продолжительности охлаждения образцов

Эксперимент	Начальная масса, гр	Усушка, гр	Усушка, %	Продолжительность охлаждения, мин
Охлаждение пшеничного хлеба вакуумным способом	300	13	4,3	20
Охлаждение пшеничного хлеба холодильной машиной со свободной конвекцией	294	4	1,4	80
Совместное вакуумно-холодильное охлаждение пшеничного хлеба со свободной конвекцией	286	10	3,5	3
Охлаждение пшеничного хлеба холодильной машиной с вынужденной конвекцией	294	4	1,4	50
Охлаждение пшеничного хлеба естественным способом при температуре окружающей среды со свободной конвекцией	295	14	4,7	130

При охлаждении пшеничного хлеба вакуумным способом продолжительностью 20 минут усушка составила 13 грамм, что в процентах 4,3% от начальной массы хлеба. При таком способе охлаждения были сохранены органолептические свойства свежего продукта.

При охлаждении пшеничного хлеба холодильной машиной со свободной конвекцией продолжительностью 80 минут усушка составила 4 грамм, что в процентах 1,4% от начальной массы хлеба. При таком способе охлаждения выступил конденсат на поверхности продукта, что привело к потере продовольственного вида. Вкус и запах ухудшились.

При совместном вакуумно-холодильном охлаждении пшеничного хлеба со свободной конвекцией продолжительностью 3 минуты усушка составила 10 грамм, что в процентах 3,5% от начальной массы хлеба. При таком способе охлаждения были сохранены органолептические свойства свежего продукта.

При охлаждении пшеничного хлеба холодильной машиной с вынужденной конвекцией продолжительностью 50 минут усушка составила 4 грамм, что в процентах 1,4% от начальной массы хлеба. При таком способе охлаждения выступил конденсат на поверхности продукта, что привело к потере продовольственного вида. Вкус и запах ухудшились.

При охлаждении пшеничного хлеба естественным способом при температуре окружающей среды со свободной конвекцией продолжительностью 130 минут усушка составила 14 грамм, что в процентах 4,7% от начальной массы хлеба. При таком способе охлаждения продукт потерял эластичность, зачерствел – стал жёстким, крошащимся. Вкус и запах ухудшились. Проводя исследования по вакуумно-холодильной обработке в экспериментальной камере, были достигнуты следующие результаты: в процессе охлаждения продукта вакуумом продукт начинает охлаждаться равномерно, по всему своему объему. При охлаждении холодильной машиной со свободной конвекцией внешняя часть продукта охлаждается сразу с понижением температуры окружающего воздуха, охлаждение внутри объёма продукта начинается позже. При охлаждении холодильной машиной с вынужденной конвекцией внешняя часть продукта охлаждается сразу с понижением температуры окружающего воздуха, а охлаждение внутри объёма продукта начинается значительно позже. Наблюдая за процессом естественного способа охлаждения при температуре окружающей среды со свободной конвекцией продукт охлаждается дольше всего и имеет повышенную усушку. Процесс охлаждения вакуумированием и холодильной машиной, идет равномерно и позволяет добиться быстрого и более глубокого охлаждения внутри продукта.

В процессе выполнения экспериментов были проведены опыты по различному виду охлаждения различных продуктов: вакуумным, холодильной машиной со свободной конвекцией, холодильной машиной с вынужденной конвекцией, совместным вакуумно-холодильным способом, естественным способом при температуре окружающей среды со свободной конвекцией.

Экспериментально выявлено, что вакуумный способ охлаждения позволяет увеличить качество выходящей продукции, значительно экономит затраченное время и энергетические ресурсы.

Список литературы

1. Mingot, M.P. Vacuum precooling of strawberries / M.P. Mingot, M. J. Amigo // Trends in Food Science & Technology. - 2001. – № 12. – P. 174-184.

2. Noble, R. A review of vacuum cooling of mushrooms / R. Noble // Mushroom Journal. – 1985. – № 149. – P. 168-170.

УДК 641.1:628.1.033

ВИДЫ ВОДЫ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Е.И. Глухов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Вода содержится во всех пищевых продуктах. Она выступает в роли дисперсионной среды и растворителя. Так как вода является дисперсной средой для углеводов, белков и жиров – она создает вокруг них гидратную оболочку, потому что является диполем.

Вода способствует протеканию многих химических и биологических реакций, например, окисления, гидратации, дегидратации, гидролиза и других. Вода транспортирует питательные вещества по тканям продукта и отвечает за терморегуляцию внутри продукта. Также вода отвечает за структуру продукта, форму, вкус, а также срок хранения. В каждом продукте своё количество воды и чем её больше, тем продукт портится быстрее. Чтобы продукт дольше хранился, в нём нужно уменьшить содержание влаги путём сушки, но не вся вода испаряется во время этого процесса.

Существует классификация формы связи воды с сухим веществом П. А. Ребиндера. Согласно ей формы связи влаги с сухим веществом подразделяются на 3 группы, от наиболее прочной к наименее:

- Вода, связанная силами химической связи.
- Вода, связанная силами физико-химической связи;
- Вода, связанная силами физико-механической связи;

Самой прочной связью воды с сухим веществом является химическая. Чтобы нарушить эту связь обычной сушки недостаточно, необходимо использовать прокаливание или химическое воздействие. [2]

Физико-химической связью вода удерживается менее прочно. Физико-химической связь в свою очередь подразделяется на: осмотическую, адсорбционную, структурную.

Адсорбционно связанная влага удерживается у поверхности раздела коллоидных частиц с окружающей средой. Чем ближе расположены молекулы воды к коллоидной частице, тем связь сильнее. Влага прочно связана с сухим материалом, а процесс адсорбции влаги проходит с выделением теплоты гидратации.

Осмотическая и структурная связи слабее адсорбционной и имеют свойства свободной воды. Часть воды захватывается внутрь геля при его образовании и создает там полупроницаемый мешочек, который удерживаемом осмотическими силами. Структурную связь имеет влага, которая попадает внутрь геля при его образовании.

Самой слабой из всех связей является физико-механическая связь. Вода заполняет макро и микрокапилляры, тем самым удерживаясь в продукте.

Свободной водой называется вода, которую можно удалить механическим путём. К свободной влаге относится влага смачивания, находящаяся на поверхности продукта и в крупных порах. Свободную воду также называют активной водой. Связанная и свободная влага могут содержаться в продукте одновременно, а их соотношение зависит от продукта, и у каждого продукта оно своё.

Связанная и свободная вода имеют различные физические свойства. Свободная вода имеет более высокую температуру замерзания, повышенную плотность и хуже растворяет в себе вещества. За счёт свободной воды происходит основная убыль массы продукта во время сушки.

При хранении продуктов вода может переходить из связанной в свободную и наоборот, вследствие чего изменяются свойства продукта.

Для удаления воды из пищевых продуктов используют разнообразные способы, зависящие не только от типа связи воды с сухим материалом, но и от подвида. Перед удалением из продукта адсорбционно-связанной воды – её нужно превратить в пар.

Осмотическая вода перемещается внутри материала в виде жидкости по капиллярам. Капиллярная влага перемещается при сушке не только в форме жидкости, но и в форме газа.

Сушкой возможно удалить воду, имеющую физико-химическую и физико-механическую связи с сухим веществом. Для получения сухого продукта высокого качества необходимо соблюдать технологию сушки, правильно подобрать теплоноситель и режим сушки. Выбор оптимального режима сушки зависит от связи воды в продукте.

Активность воды является одним из важнейших параметров. Она определяет качество и срок хранения продукта. Активность воды – это термодинамический параметр, сравнивающий способность испарения воды из вещества со способностью испарения чистой воды при одинаковой температуре.

Рост микроорганизмов в продукте возможен при активности воды W = 0,62 – 0,99. По величине значения активности воды пищевые продукты делятся на несколько категорий:

- при W = 1 – 0,9 – продукты с высокой влажностью;
- при W = 0,9 – 0,6 – с промежуточной влажностью;
- при W = 0,6 – 0 –с низкой влажностью.

Чем ниже активность воды в продукте, тем устойчивее продукт в процессе хранения.

Если активностью воды пищевых продуктов определяется качество содержащейся в них воды, то показателем количества влаги в продукте можно считать влагосодержание.

Во время сушки, например, конвективным способом при испарении влаги с поверхности продукта, она будет двигаться по капиллярам изнутри к поверхности. Такое явление обусловлено разной концентрацией воды внутри и снаружи и называется диффузией. Перенос компонентов газовых смесей или растворов под влиянием градиента температуры называется термодиффузией. Кроме диффузии вода переносится и другими действиями сил. Для жидкой фазы и газообразной они разные. [1]

Количественное содержание влаги в материале оценивается его влажностью. Существует относительная и абсолютная влажность.

Относительная влажность определяется отношением массы влаги в продукте к общей массе продукта.

Абсолютная влажность определяется отношением массы влаги в продукте к 1 кг абсолютно сухому продукту.

К преимуществам высушенных продуктов питания можно отнести:

- Экономия места хранения;
- Продолжительный срок годности;
- Сушеные пищевые продукты очень мало весят;
- Сушеные фрукты и овощи уже готовы к употреблению;
- Простота в приготовления и экономия времени.

Содержание воды в продукте прямо влияет на срок годности продукта, чем её меньше, тем продукт дольше остается качественным. Самым надёжным способом увеличения срока хранения продукта является удаление влаги путём сушки.

При соблюдении всех правил хранения сушеных продуктов питания их качество будет оставаться высоким на протяжение длительного времени. Прохладное, сухое, темное помещение идеально подходит для хранения высушенных продуктов. Скорость порчи продукта зависит от площади поверхности высушенного продукта, чем она больше, тем выше скорость, поэтому измельчать сушеный продукт рекомендуется непосредственно перед использованием.

Список литературы

1. Гинзбург, А.С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов: Справочник / А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.

2. Ребиндер, П.А. О формах связи воды с материалом в процессе сушки: Всес. совещание по интенсивности процессов и улучшение качества материалов при сушке в основных отраслях промышленности и сельского хозяйства / П.А. Ребиндер. — М.: Профиздат, 1958. — 483 с.

УДК 621.515.4

К ВОПРОСУ О КОНСТРУКЦИИ ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ И ИХ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

Д. И. Голешов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Винтовые компрессоры – это уникальные и наиболее высокотехнологические устройства, являющиеся наиболее современными по сравнению с другими типами. Винтовыми они называются по причине понижения давления за счет вращения двух винтов.

Принцип действия винтовых компрессоров стал известен более 100 лет назад, но только лишь в сороковых годах двадцатого века его начали применять и в холодильной технике. По сравнению с поршневыми и центробежными компрессорами, винтовые имеют ряд преимуществ, а именно, низкий расход масла, пониженный уровень шума, способность длительное время работать без обслуживания, а также наличие воздушного охлаждения. Также серьезным отличием от поршневых является отсутствие всасывающих и нагнетательных клапанов, возвратно – поступательно движущихся частей и более равномерная подача. Коэффициент подачи у винтовых компрессоров также выше, чем у поршневых, что увеличивает эффективность их работы.

Стандартная модель винтового компрессора (рис. 1) имеет более десятка элементов: фильтры, всасывающий клапан, винтовой блок, ременной привод, двигатель, шкивы, маслоотделитель, предохранительный клапан, маслоохладитель, воздухоохладитель, реле давления, клапан холостого хода, вентилятор, выходной патрубок, манометр, прозрачное утолщение на трубке, которое позволяет контролировать возврат масла и клапан минимального давления. Корпус как правило изготавливается из стали, а сверзу покрывается негорючим звукопоглащающим составом. Так устроен винтовой компрессор более распространенной модификации, но в зависимости от модели, схема и комплектация может меняться [1].

Цикл работы винтового компрессора имеет несколько процессов, в которые входит всасывание холодильного агента, его перенос, сжатие и нагнетание (рис. 2). При вращении винтов у торцевой плоскости всасывания образуется разрежение, резултаттом чего является всасывание газа и его попадание во впадины винтов [2].

Общая парная полость образуется путем поступления зуба ведомого винта во впадину ведущего и соответственно ведущего во впадину ведомого. Таким образом, они объединяются и отсекаются от окна всасывания. При последующем повороте винтов на некоторый угол пара переносится в сторону окна нагнетания, причем без изменения замкнутого объема в парных полостях. После этого происходит процесс сжатия в парных полостях за счет уменьшения их объема (зубья ведущего ротора входят во впадины ведомого). Данный процесс протекает до достижения требуемого давления. Только после этого через окно нагнетания происходит выдавливание маслохладоновой смеси в камеру нагнетания. Неприрывность подачи сжатого пара получается благодаря наличию некоторого количества парных плоскостей, их винтовому расположению и большой скорости перемещения.

Для изменения действительной объемной холодопроизводительности винтового компрессора можно использовать несколько способов:

- перепуск сжатого пара во всасывающую часть со стороны нагнетания;
- дросселирование пара во всасывающем патрубке;
- изменение частоты вращения;
- регулировка шибером (золотником).

К сожалению, не все варианты являются экономичными и выгодными. Например, перепуск пара и дросселирование приводит к увеличению затрат за электроэнергию, а изменение частоты вращения достигается только усложнением конструкции привода. Следовательно, самым действующим и экономичным способом регулирования объемной

холодопроизводительности остается шибер, иначе говоря золотник. Золотник необходим для задержания начала сжатия, что влечет за собой уменьшение рабочего объема компрессора. Перемещение золотника происходит винтом и валиком, а от проворачивания шибера защищает шпонка. Привод может быть гидравлическим, либо электрическим. С помощью золотника регулируют от 10 до 100% всей холодопроизводительности.

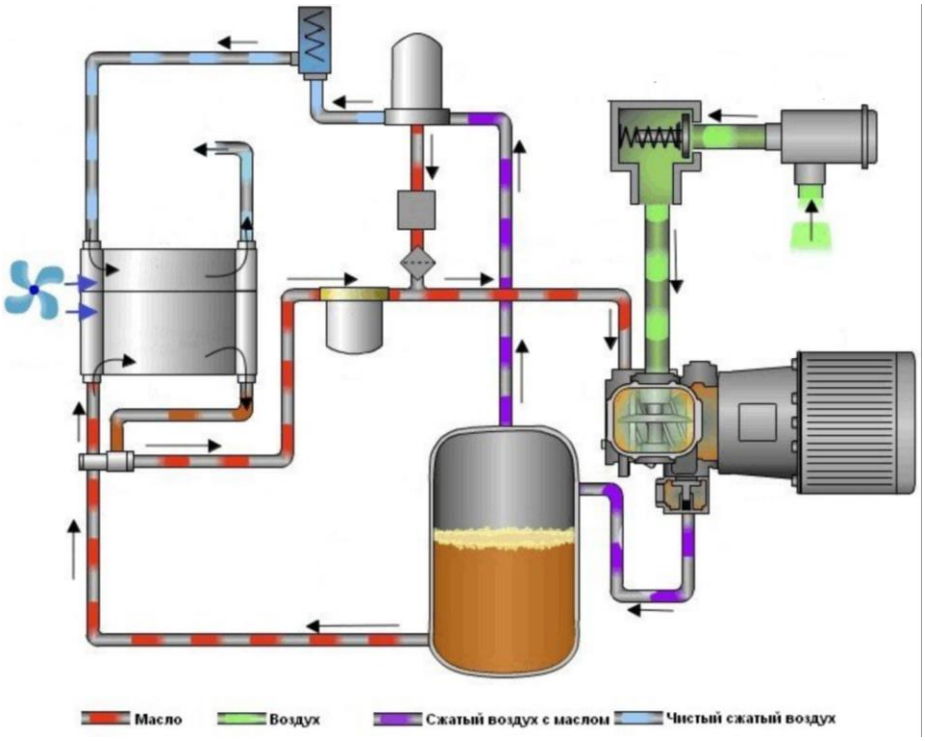


Рис. 1. Стандартная модель винтового холодильного копрессора

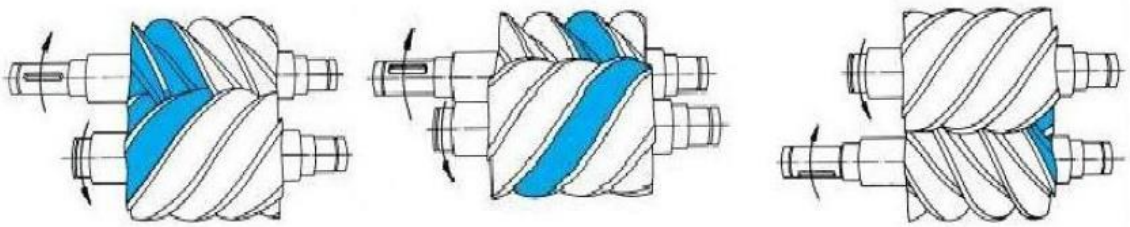


Рис. 2. Цикл работы винтового холодильного копрессора

Таким образом, винтовой компрессор имеет преимущества перед поршневыми и центробежными компрессорами, но в зависимости от условий и требований необходимо тщательно подходит к выбору, учитывая все плюсы и минусы.

Список литературы

1. Пронин, В. А. Перспективный винтовой компрессор сухого сжатия / В. А. Пронин, Т. Е. Ильина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: холодильная техника и кондиционирование. – 2015. - №4. – С. 35-39;

2. Пат. 2070669 Российская Федерация, МПК F 04 C 18/16. Винтовой компрессор / Галеев А. М., Мирзоев Т. Б., Ишмуратов Р. Р., Хамидуллин И. В., Абайдуллин А. И.; заявитель и патентообладатель Казанский компрессорный завод. – № 93048741/06; заявл. 22.10.1993 ; опубл. 20.12.1996.

УДК 641.528

ПРОГРЕСС В ОХЛАЖДЕНИИ НАНОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДО СВЕРХНИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

М.Ю. Мокрушин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Электронные измерения в милликельвинах микро-/наноразмерных устройств и материалов используются в самых разных областях, от квантовых технологий до материаловедения, от метрологии до наблюдательной астрофизики и поиска темной материи. В некоторых случаях физические эффекты проявляются при низкой температуре, которые обеспечивают новые и полезные электронное поведение, такое как квантование, сверхпроводимости или проводимости. В других случаях низкие температуры обеспечивают «спокойную» среду, которая может, например, улучшить отношение шумочувствительных детекторов или увеличить время когерентности кубитов. Независимо от цели или используемой технологии охлаждения, по-прежнему сложно охлаждать наноразмерные электроны или материалы значительно ниже 10 мК. При понижении температуры тепловая связь между электронами проводимости и основной решеткой ослабевает, и тепловая мощность электронной системы падает. Это делает температуру электронов более чувствительной к паразитному нагреву. В наноразмерной структуре, где физический размер уже ограничивает электронную тепловую мощность, очень сложно поддерживать низкую температуру электронов против поступающего тепла от электромагнитного излучения и вихретокового нагрева. В этом работе описывается текущий прогресс в охлаждении наноэлектронных систем ниже 10 мК, а также потенциал новых методов достижения температуры электронов в диапазоне микрокельвинов [1].

Возможность получить доступ к низким температурам в милликельвинах или микрокельвинах в наноэлектронных структурах дает захватывающую возможность неожиданных открытий. Но также низкие температуры электронов необходимы для наблюдения новых электронных фаз, в том числе экзотические квантовые состояния Холла, топологические изоляторы, коллективные электронно-ядерные спиновые состояния и сверхпроводимости в некоторых материалах. Почти все способы обсуждаемые ниже, используют один или несколько методов современной термометрии.

Пытаясь охладить микро-/наноэлектронные устройства до сверхнизких температур, экспериментаторы сталкиваются с несколькими неблагоприятными физическими законами масштабирования: теплоемкость электронов проводимости падает с температурой, как и их тепловая связь к другим электронным системам. Чтобы получить электрон с температурой, близкой к базовой температуре окружающей среды, необходимо тщательно контролировать паразитные утечки тепла в электроны проводимости [2].

Устранение паразитных утечек тепла является одной из основных задач при охлаждении наноэлектронных устройств до сверхнизких температур. Тепловыделение материала, СВЧ излучение от высокотемпературных ступеней холодильника, а также низкочастотная шумовая связь с образцом - это известные источники паразитного нагрева. К основным мерам противодействия относится: установка радиационных экранов, термическая фиксация выводов образца при многократных температурах ступени холодильника, устранение контуров заземления и интенсивное микроволновое фильтрование.

Сочетание более высокого теплового сопротивления и более низкой электронной теплоемкости затрудняет достижение температуры электронов на кристалле ниже 10 мК с использованием стандартных экспериментальных методов. Самый распространенный подход, который хорошо работает при более высоких температурах, заключается в том, чтобы гарантировать, что подложка и внешняя проводка хорошо термализованы за счет твердого контакта с самой холодной ступенью холодильника, чтоб уменьшить паразитный нагрев и

рассеяние в устройстве настолько, насколько возможно. Зачастую последнее требует тщательной фильтрации электрических помех во входящей проводке [3].

Размагничивающее охлаждение в настоящее время является наиболее широко используемым методом для охлаждение сыпучих материалов ниже базовой температуры холодильника. Это используется в низкотемпературных лабораториях и применяется, хотя и гораздо менее широко, для охлаждения микро-/наноэлектронных устройств. Этот магнитокалорический эффект, впервые обнаруженный в железе в 1883 году, при котором температура подходящего материала может быть изменена при приложении магнитного поля. Это происходит в материалах, которые являются парамагнитными Ядерные парамагнетики наиболее актуальны для такого диапазона температур, поэтому метод охлаждения известен как адиабатическое ядерное размагничивание.

В контексте низкотемпературных микро-/наноэлектронных устройств иммерсионное охлаждение означает погружение частей эксперимента, включая устройство, в жидкость гелий для улучшения теплового контакта с самой холодной ступенью холодильника. Этой самой холодной ступенью может быть жидкий гелиевый хладагент внутри смесительной камеры холодильника разбавления или твердый хладагент холодильника размагничивания. Гелий в иммерсионной ячейке может быть либо 3He, 4He, либо их смесью. и, в зависимости от рабочей температуры, может находиться либо в нормальном состоянии или сверхтекучеем состояние. Термический контакт с жидкостью в иммерсионной ячейке часто усовершенствован за счет использования теплообменников из спеченного металлического порошка, которые обеспечивают большую площадь контакта твердой и жидкой фаз для противодействия граничному сопротивлению на границе раздела фаз.

Иммерсионное охлаждение использовалось для термической обработки микро/наноэлектронных устройств. к базовой температуре холодильников разбавления и холодильников размагничивания. Для обеспечения теплового контакта между гелием в ячейке и холодными металлическими частями холодильника используются теплообменники из спеченного металлического порошка. Во многих случаях также используются теплообменники из спеченного серебра в погружной ячейке, чтобы обеспечить хороший тепловой контакт с межкристальной разводкой. Цель состоит в том, чтобы охладить электроны на кристалле за счет электронной теплопроводности. Несмотря на значительные усилия, температура электронов, достигаемая при иммерсионном охлаждении, редко бывает ниже ≈ 4 мК. В принципе, иммерсионное охлаждение можно использовать для получения электронов с низкими милликельвиновыми температурами. Однако, если необходимы значительно более низкие температуры, также необходимо использовать ядерное охлаждение с размагничиванием.

В традиционных микрокельвиновых экспериментах измерительная проводка обычно подвергается термализации при самых низких температурах на одном этапе ядерного размагничивания. обмотав длинный участок проводки, но обеспечив тепловой контакт только через тонкий слой электрической (и, следовательно, тепловой) изоляции, предотвращающий нежелательное короткое замыкание. При температурах ниже 10 мК или, конечно, ниже 1 мК это становится запредельно неэффективено. Обсужденные выше эксперименты показывают, что температура может быть успешно достигнута за счет магнитного охлаждения внешнего электрические соединения. Эти эксперименты также демонстрируют, что температура часто ограничивается измеряемым устройством, а не внешним холодильником. В случае квантовых точек и NIS-термометров собственный шум (заряд колебания) и посторонний шум (колебания напряжения) и их высокое сопротивление означало, что охлаждение через электрические соединения были менее эффективными.

При охлаждении с размагничиванием на кристалле используется небольшое количество хладагента, встроенного в микро-/наноэлектронное устройство. Хладагент электрически связан с электронами проводимости устройства, обеспечивая тепловую связь с ядерными спинами за счет сверхтонких взаимодействий между ядрами и электронами. Это

позволяет обойти узкое место электрон-фононного взаимодействия, связанное с охлаждением образца через его электроизолирующую подложку. Самые ранние наблюдения за магнитным охлаждением на кристалле были сделаны там, где вместо использования обычного хладагента ядерного размагничивания, такого как медь, спиновая энтропия обеспечивалась электронным парамагнетизмом в материале конструкции устройства. В работе, которая представляет собой исследование аномального эффекта Холла в топологическом изоляторе, неожиданное изменение Удельное сопротивление бара было найдено и в конечном итоге идентифицировано как результат неожиданного изменения температуры. Эти температурные изменения возникли из-за магнитокалорического эффекта в какой-то неизвестной части устройства. В ходе экспериментов температура устройства была снижена до 25 мК с температуры смесительной камеры 40 мК. Это привело к очень низкому продольному сопротивлению и отличному квантованию холловской проводимости. Неожиданное охлаждение также наблюдалось в измерения алюминиевых СЭТ. В данной работе алюминий был легирован марганцем. дабы подавить сверхпроводимость, что было нежелательно. Было обнаружено, что легирование имеет побочный эффект, позволяя размагничивать охлаждение до 140 мК по сравнению с базовой температурой 300 мК криостата 3He, в котором был установлен образец. Для охлаждения на кристалле до нескольких милликельвинов наиболее эффективным на сегодняшний день подходом является использование относительно небольшие блоки металлического хладагента в прямом электрическом соединении с элементы схемы устройства. При условии, что соединение имеет достаточно низкое электрическое сопротивление, электроны проводимости в устройстве и хладагенте существенно единая термальная ванна, охлаждаемая за счет размагничивания ядерных спинов хладагента.

Методы охлаждения микро/наноэлектронных устройств до сверхнизких температур значительно продвинулись за последние 5 лет, в основном за счет разработки новых экспериментальных методов, основанных на охлаждении с ядерным размагничиванием. Теперь можно получать и измерять низкие и субмилликельвиновые температуры электронов на кристалле. Постоянное развитие иммерсионных ячеек, охлаждаемых размагничивающим охлаждением, также могут стать решением, особенно для устройств с очень низким сопротивлением. Несмотря на эти достижения, чувствительность электронов на кристалле к паразитному нагреву и электрическому шуму означает, что до сих пор экспериментально сложно охладить электроны и выполнить точную термометрию. Термометры с кулоновской блокадой зарекомендовали себя как отличный испытательный стенд для новых методов охлаждения, так как они обеспечивают надежную термометрию и высокую степень встроенной защиты от электрических помех. Остается открытым вопрос, как эти новые методы охлаждения могут быть эффективно применены к другим типам устройств. На сегодняшний день, кажется маловероятным, что один-единственный подход к охлаждению будет эффективным для каждого типа микро-/наноэлектронного устройства или образца, но тщательное рассмотрение и проектирование тепловой среды на кристалле будет необходимо для любого эксперимента, где требуется субмилликельвиновая температура электронов.

Список литературы

1. Порохов, Н.В. Физические основы технологии создания высокотемпературных сверхпроводящих проводов третьего поколения на кварцевых подложках / Н.В. Порохов, А.С. Калабухов, М.Л. Чухаркин и др. // Вестник московского университета. – 2015. – №2. – С. 56-61.

2. Петрушенко, Ю.Я. Нанотехнологии в энергетике / Ю.Я. Петрушенко, В.Л. Матухин, Н.М. Сулейманов и др. // Энергетика Татарстана. – 2011. – №. 1. – С. 16-24.

3. Карелина, Н.А. Твердотельные охладители на магнито- и электрокалорическом эффекте / Н.А. Карелина // Альманах научных работ молодых ученых университета ИТМО. – 2018. – С. 36-37.

УДК 66.087.5

ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

М.Ю. Мокрушин, Т.Ю Мокрушина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Нехватка воды и ухудшение ее качества досаждают людям во всем мире давно. С некоторыми загрязняющими веществами трудно справляться с помощью обычных процессов обработки. В последние десятилетия электрокоагуляция (ЭК), иногда также называемая электрофлокуляцией, считается эффективной и перспективной технологией в области водоподготовки. Электрокоагуляция предлагает выдающиеся преимущества, включая простоту эксплуатации, меньше образования шлама и простую автоматизацию. Когда электрокоагуляция работает на низком уровне плотность тока, его эксплуатационные расходы часто ниже, чем у химической коагуляции. В частности, электрокоагуляция предлагает более привлекательные свойства для использования в децентрализованной очистке воды. Она также может быть разработана для больших мощностей очистки, которая составляет до 105 $м^3$/сутки. В основном, при большом расходе очищенной воды (>1000 м3/сут) могут быть приняты несколько параллельных реакторных модулей. Электрокоагуляционная технология существует уже более ста лет. Впервые она была применена для очистки сточных вод в 1889 г. в Лондоне. Предыдущие исследования показывают, что при помощи электрокоагуляции можно удалять различные типы загрязнителей из воды: взвешенные вещества, коллоиды, органические вещества, цвет, масло и жир, металлы и металлоиды, фторид, фосфат, бактерии, вирусы перфторированные соединения. В целом электрокоагуляция может эффективно устранять многие макромолекулярные органические вещества, такие как дубильная кислота и красители, которые часто гидрофобны по своей природе. Тем не менее, эффективность удаления низкомолекулярных органических соединений, таких как этанол, дихлорметан, бензол, толуол, бензин и т.д., относительно низок. Электрокоагуляция не может полностью удалить гидрофильные вещества, но в плане удаления тяжелых металлов и металлоидов она считается успешной технологией [1].

Традиционно считается, что механизм ЭК напоминает механизм химической коагуляции (обычно с использованием соли Fe или Al), при котором катионные частицы, ответственные за механизмы взаимодействия, например нейтрализация заряда, позволяют осаждать загрязнители. ЭК может снизить концентрацию загрязняющих веществ ниже, что возможно и через химическое осаждение, но позволит уменьшить или заменить использование дорогостоящих коагулянтов. В процессе ЭК, многие химические и физические механизмы вовлечены в загрязняющие вещества. В ЭК обычно используются Fe, Al и другие металлы (Zn, Mg, Ti и др.), которые применяются в качестве расходуемых анодов, которые погружаются в водные растворы. Среди них Fe и Al наиболее часто используемые электроды в основном из-за их преимущества в цене. Следует отметить, что по сравнению с электродом из алюминия, электрод из железа имеет более высокую степень окисления и, как следствие, более высокую окислительную способность. Более того, Fe имеет несколько состояний валентности, когда анод железа растворяется. Когда электрический ток пропускают через электроды, металлические коагулянты могут образовываться на месте путем растворения анода, что может привести к агломерации коллоидов и образованию нерастворимых (аморфных) гидроксидов металлов в зависимости от pH раствора. Эти металлы могут также приводить к адсорбции и осаждению по отношению к загрязняющим веществам [2].

Количество растворенных металлических ионов основано на приложенном токе и растворение ионов металлов увеличивается с его увеличением. На катоде образуется водород, а на аноде выделяется кислород только при более высокой плотности тока, что играет жизненно важную роль в удалении микрохлопьев. Эти мелкие пузырьки газа переносят микрохлопья на поверхность воды и образуют накипь, которую можно удалить, сняв пену. Этот процесс называется электрофлотацией, которую часто рассматривают как один из основных механизмов для электрокоагуляции. Кроме того, ток также определяет размер микроскопических пузырей и скорость их образования, которые, следовательно, показывают значительное влияние на удаление

загрязняющих веществ. Размер пузырьков обратно пропорционально, а их количество прямо пропорционально току, что приводит к улучшению флотации образующегося шлама в процессе электрокоагуляции. Пузыри генерируемые электрохимическим методом, как правило, меньше, чем генерируются закачкой газов, что делает процесс флотации более эффективным.

Обычно Cl представляет собой анион, в изобилии присутствующий в водных растворах. Активные формы хлора, такие как Cl2, HOCl/OCl могут образовываться в результате анодного окисления во время процесса ЭК с Fe-анодами. Таким образом, электрокоагуляция, выполненная с использованием Fe-анодов, обладает окислительной способностью, которая разлагает тугоплавкие органические загрязнители.

На электродах используются пластины-перегородки для формирования единого канала, чтобы скорость потока увеличивалась, а эффективность перемешивания улучшалась. Они также могут вызвать турбулентность жидкости в реакторах, увеличивая массоперенос коагулянта от анода к объему. Кроме того перфорированные пластины электродов также были разработаны и используется, чтобы заставить обработанный раствор течь по извилистому пути и повысить эффективность перемешивания воды.

Выбор электродных материалов играет ключевую роль в достижении максимальная эффективность процесса электрокоагуляции. Существуют различные электродные материалы, такие как Fe, Al, Cu, Mg, Zn, Ti, нержавеющая сталь, металлические сплавы, низкоуглеродистые стали и т. д. Анод растворение, эффективность удаления загрязнений и количество коагулянта являются важными параметрами, влияющими на эффективность электрокоагуляции. Они непосредственно связаны с высвобождаемыми видами металлов. Следовательно, в этом случае предпочтительнее использовать коагулянты с ионами металлов с более высокой валентностью заряда, т.к. у них больше электрического эффекта сжатия двойного слоя, тем самым повышение эффективности коагуляции загрязняющих веществ. Среди различных электродных материалов, аноды Fe и Al обычно высоко ценятся исследователями, потому что эти электроды могут полностью использовать преимущества флокуляционных свойств, образующихся многовалентных ионов металлов. Кроме того, Fe и Al относительно дешевы и широко распространены в природе. Хотя цена электродов из железа ниже, чем у электродов из алюминия, но более высокая эффективность достигается с помощью алюминиевых электродов для некоторых загрязняющих веществ, а также низкая цветность сточных вод делает алюминий привлекательнее. Более того, алюминий обычно демонстрирует лучший буферный эффект, чем железо.

Расстояние между электродами — еще один фактор, влияющий на характеристики ЭК. потому что это может повлиять на электростатическое поле, размер реактора, режим потока, массоперенос внутри электродов и потребление энергии. Чем меньше межэлектродное расстояние, тем выше электростатическое поле и, соответственно, больше очевиден процесс растворения электрода. Кроме того, из-за сильных столкновений и из-за высокого электростатического притяжения, хлопья гидроксида металла, образующиеся при растворении анода, могут разрушаться. Однако слишком маленькое расстояние между электродами вызывает трудности циркуляции раствора между электродами. Когда расстояние между электродами имеет оптимальное значение, то флотация пузырьков газа становится более стабильной, и хлопьям также легко плавать. При дальнейшем увеличении расстояния между электродами уменьшается и наблюдается массоперенос, что приводит к снижению скорости реакции. Расстояние между электродами также влияет на напряжение, вызванное сопротивлением раствора.

В последние годы, в связи с быстрой индустриализацией, были обнаружены различные опасные загрязнители в водной среде. Среди них арсенит, ПФУ, фармацевтические препараты, нефть, бактерии и вирусы значительно привлекли большое внимания исследователей в области технологии ЭК. Удаление арсенита ЭК успешно применяется для эффективного удаление различных типов металлических и металлоидных загрязнений, в том числе фосфат (PO_4), арсенат (AsO_4) , и ионы металлов (Cd2+, Pb2+, Cu2+, Ni2+, Zn2+, CrO_4 и др.). Загрязнение металлов в основном происходит из-за растворения минералов, металлизации, добычи полезных ископаемых, плавки, кожевенных заводов, аккумуляторов, бумажной промышленности. В водной

среде возникновение этих веществ часто наносят чрезвычайный вред экосистеме и человеческому здоровью Среди этих металлических (жидких) загрязнителей мышьяк является хорошо известным канцерогеном и его эффективное удаление из воды представляет большой интерес. Мышьяк может представлять серьезную угрозу для здоровья человека вызывая рак кожи, печени, мочевого пузыря, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, дыхательная и нервная системы. В воде мышьяк обычно существует в формах арсенита (As(III)) и арсената (As(V)). Так как арсенат обычно встречается в аэробных условиях, тогда как арсенит преобладает в анаэробной среде.

В воде и сточных водах обитает широкий спектр микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы, простейшие и так далее. Их появление в воде может вызвать заболевания, передающиеся через воду, которые представляют серьезную угрозу для здоровья человека. В целях обеспечения биологической безопасности питьевой воды обеззараживание рассматривается, как один из многобарьерных способов водоподготовки. Хотя хлорирование широко используется в качестве эффективного и доступного метода дезинфекции более ста лет, он предлагает очевидные недостатки, например, генерация опасные побочных продуктов, такие как ТГМ. В последние годы ЭК стала удобным вариантом для дезинфекции воды. В целом, эффективность удаления микроорганизмов относительно высока (около 96%), что указывает на эффективность технологии электрокоагуляции.

Для удовлетворения все более строгих требований к качеству воды, электрокоагуляция также может использоваться как комбинированный процесс, интегрированный в другие методы очистки. Используемые в настоящее время гибридные процессы в основном включают мембранную фильтрацию, электроокисление, озонирование, обработку ультразвуком, фотокатализ и песчаную фильтрацию. Эти процессы могут использоваться как этап предварительной обработки или после.

Потребление электроэнергии во время процесса электрокоагуляции является одним из основных факторов, ограничивающие ее практическое применение. Использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, может сделать электрокоагуляцию доступной технологией и решает проблему высокого потребления электроэнергии. Пассивация электрода часто является еще одной острой проблемой, возникающей во время работы электрокоагуляции, что может снизить ее эффективность и также приводит к более высокому энергопотреблению. На сегодняшний день подробные механизмы пассивации электродов не известны и досконально не изучены. Во избежание электродов от пассивации, используются некоторые стратегии смягчения, такие как переменный ток, переполюсовка, вибрация электрода или ультразвуковая обработка. Для некоторых загрязняющих веществ, таких как мышьяк, ПФУ и фармацевтические препараты, часто существуют несколько видов загрязняющих веществ в водных системах.

Характеристики электрокоагуляции делают ее превосходной и привлекательной с точки зрения простоты, универсальности, экономичности, экологичности и устойчивости без добавления или производства опасных химических веществ. В частности, электрокоагуляция имеет большие перспективы в качестве портативного варианта в средних или малогабаритных системах очистки воды.

Список литературы

1. Магдыч, Е.А. Экспериментальная оценка метода электрокоагуляции для очистки воды / Е.А. Магдыч, С.А.Федорова // Инновационные механизмы решения проблем научного развития. – 2016. – С. 71-73.

2. Шамша, Л.Ф. Очистка сточных вод, загрязненных смазочно-охлаждающими жидкостями, методом электрокоагуляции: дис. … канд. техн. наук: 05.17.01 / Шамша Людмила Федоровна. – Харьков, 1984. – 194 с.

УДК 577.344.2

УФ-ОБРАБОТКА И КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В БАССЕЙНЕ

М.Ю. Мокрушин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время известно много методов обеззараживания воды и множество приборов, использующихся их для реализации. Выбор способа обеззараживания зависит от множества факторов: источника водоснабжения, биологических особенностей микроорганизмов, экономической целесообразности и т. д.

Показатели качества воды в ванне бассейна должно соответствовать определенным требованиям, а именно выполнять эпидемическую безопасность в отношении разного рода заболеваний, передаваемых через воду, а также свести к минимуму влияние вредного химического состава воды чаши на организм человека [1].

Поэтому все чаще применения химических реагентов смещаются в сторону применения электрофизических методов водоподготовки. Влияние ультрафиолетового излучения на стерилизацию хорошо изучено.

Для предотвращения размножения опасных микроорганизмов необходима дезинфекция воды в бассейне. Однако, окисляющие биоциды, такие как хлор, будут реагировать с загрязняющими веществами в воде и тем самым создавать различные опасные побочные продукты дезинфекции (ППД), некоторые из которых известны своей способностью вызывать приступы астмы (NCl_3), а также они могут быть канцерогенными для человека (тригалометаны (ТГМ), галоуксусные кислоты и нитрозамины). Типы дезинфицирующих средств в воде могут создавать различные прекурсоры и побочные продукты дезинфекции, тем самым вызывая различные эффекты [2].

В соответствии с нормами обязателен контроль концентрации в воде свободного и постоянно связанного хлора, если гипохлорит используется для дезинфекции воды в бассейне. В большинстве плавательных бассейнов вода обрабатывается УФ-излучением в дополнение к гипохлориту. Это в основном из-за того, что УФ имеет хороший эффект обработки по снижению концентрации связанного хлора в воде и для инактивации микроорганизмов путем абсорбции.

Комбинированный хлор состоит из трех ППД, т. е. моно-, ди- и трихлорамин (NCl_3), а и все три компонента могут разрушаться УФ-облучением. Самой распространенной УФ-лампой для обработки воды является лампа среднего давления, излучающая волны от 200 нм до 600 нм [3].

Исследователями были обнаружены соотношения между NCl_3 и тригалометаном в воздухе и между тригалометаном в воде и воздухе. Следовательно, концентрация тригалометана в воздухе выше по сравнению с концентрациями, измеренными в воде. Некоторые исследователи также обнаружили, что использование УФ обработки в системе водоподготовки приводит к увеличению концентрации хлороформа, бромдихлорметана и других ППД, в воздухе и воде. Повышение ППД объясняется тем, что механизмы радикализации инициируются УФ-облучением. А тригалометаны образуются не непосредственно под воздействием УФ-обработки, а при последующем хлорировании воды. Этот результат объясняется увеличением реактивности органических прекурсоров, присутствующих в воде по отношению к хлору, когда вода обрабатывается УФ [4].

Теоретический эффект УФ обеззараживания значительно снижается с увеличением времени оборота воды. Последствия для здоровья, связанные с воздействием переносимого по воздуху NCl_3, ТГМ и объединенных хлораминов NCl_3 является компонентом, который получил наибольшее внимание, как основной триггер астмы и других респираторных раздражения. NCl_3 оценивается в 966 и 286 раз больше летучее, чем моно- и дихлорамин соответственно, а при совместном хлорировании в измеряемом воздухе преобладает NCl_3 компонент.

В 2006 г. был предложен предельный уровень воздействия соединений хлора, выраженный в качестве NCl3, было опубликовано 0,5 мг/м3. УФ-обработка используется в системе очистки воды, чтобы снизить концентрацию связанного хлора в воде. Тем не менее, использование УФ-обработки существенно не влияет на концентрацию NCl3 в воде, когда время оборота составляет несколько часов. Поэтому предполагается, что это относится и к воздуху, поэтому при использование УФ-обработки увеличится в целом воздействие на дыхательные пути.

Количество купающихся, свободный хлор и относительная влажность имеют очень низкую изменчивость. Однако, за исключением бромоформа и количеством купающихся, все переменные значительно варьируются в зависимости от того, когда УФ-обработка выключена и включена.

Присутствие NCl3 и тригалометаном в воздухе с включенным и выключенным УФ-стерилизатором системы циркуляции воды различны. Как и ожидалось, более высокие концентрации тригалометаны в воздухе при включении УФ-обработки. Однако в некоторых исследованиях результаты показывают, что, несмотря на то, что в воде бассейнов, продезинфицированных с помощью УФ-обработки и хлора, были измерены более низкие концентрации связанного хлора и существенного влияния на уровень NCl3 в воздухе между бассейнами с УФ-обработкой и без нее не наблюдалось.

При включении УФ-лампы концентрация связанного хлора в воде уменьшалась быстрее, чем концентрация связанного хлора в воздухе. Образование NCl3 в воде бассейна считается достаточно быстрым процессом и, в связи с высокой летучестью NCl3 и временем оборота, этот компонент переносится из воды в воздух перед обработкой воды через систему водоподготовки. Это открытие предполагает, что NCl3 и тригалометан можно использовать для прогнозирования уровня загрязнения при включении УФ-обработки.

Чтобы снизить уровень связанного хлора в воде, другие методы, такие как увеличение времени оборачиваемости и свежие водоснабжение, пониженная концентрация свободного хлора или другие методы фильтрации могут быть протестированы и рассмотрены, если поддерживается микробиологическое и гигиеническое качество воды.

УФ-обработка в системе водоснабжения снижает концентрацию связанного хлора в воде, но имеет лишь ограниченное влияние на уровень NCl3 в воздухе. Однако УФ-обработка также увеличивает концентрацию других побочных продуктов дезинфекции, таких как тригалометаны. Связанный хлор постоянно контролируется в воде плавательных бассейнов и действия по безопасности реализуются немедленно, если уровень становится неприемлемо высоким. Чтобы предотвратить повышенное образование других побочных продуктов дезинфекции, связанный хлор в воде следует контролировать, кроме УФ-обеззарааживания, методами снижения или удаления предшественников побочных продуктов, повышенной подачи пресной воды, увеличенным временем оборота, изгибом адсорбера в канале вентиляционного возврата или улучшенной гигиеной купающихся. Предельное значение связанного и свободного хлора в воде также может быть снижено, если это не повлияет на гигиенические параметры.

Список литературы

1. Технологии УФ - обеззараживания для обработки воды, воздуха и поверхностей / А.И. Васильев, Н.Н.Кудрявцев, Д.А. Собур и др. // Светотехника. – 2017. – №5 – С. 6-11.

2. Новейшие разработки в области обработки воды УФ излучением / А.С. Иванов. // Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение. – 2013. – №7 – С. 68-71.

3. УФ-обработка воды, как ключевой элемент обеззараживания патогенов, устойчивых к традиционным дезинфектантам, в технологических цепях очистки воды / С.В.Волков, С.В. Костюченко, Д.А. Левченко и др. // Медицинский алфавит. – 2014. – Т. 3. – №17 – С. 39-43.

4. Ресурсо-энергосбережение при хлор-биоцидной обработке воды / Н.В.Ляшенко, А.И. Ажигиревич, А.В. Денисова // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 3. – №4 – С. 33-41.

УДК 634.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ОРЕХА ФУНДУКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЗОТА

Е.Н. Неверов, Р.Ю. Схаплок
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Среди разных способов очистки фундука (вакуумный, замачиванием с обжаркой, механический, калибровочно-дробильным аппаратом) самым дорогостоящим, редким и одновременно недооценённым, является способ с использованием жидкого азота.

Применение данного способа позволяет задать температуру для всего объема ореха, для достижения таких свойств при котором скорлупа становится хрупкой, а кожура с меньшим сопротивлением отстает от ореха.

Переработка фундука имеет схожую схему с грецким орехом, но орех имеет разное строение, ядро грецкого ореха связано с перегородками, вследствие чего требуется больше ручного труда при очистке.

Принципиальная схема промышленной очистки ореха фундука представлена на рисунке 1.

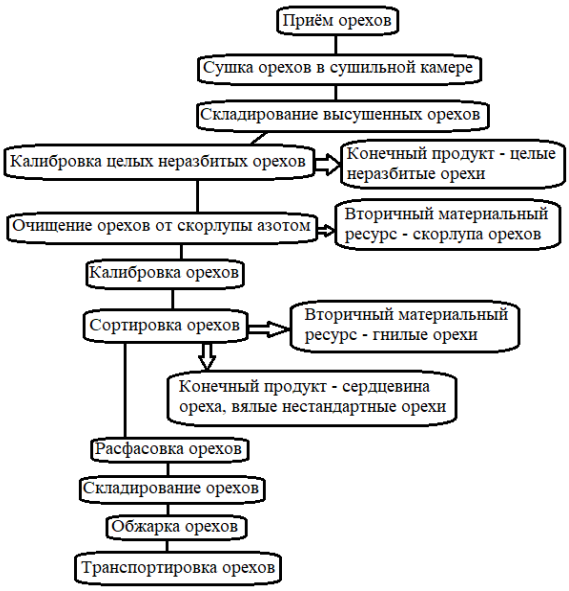


Рис. 1. Схема переработки ореха фундука

Очень важным этапом в данной технологической схеме является ступень очистки ореха, т.к. в используемых в настоящее время технологиях при очистке ореха присутствуют недостатки: большие затраты на создаваемое механическое усилие для разрушения скорлупы, дробление ореха при очистке, не полное удаление кожуры как с мелких частей, так и с целого ореха, а также загрязнение рабочего места во время процесса очистки, высокий уровень шума, процесс уборки рабочей машины.

С целью устранения приведенных недостатков при очистке ореха фундука в КемГУ были проведены исследования в данном направлении с использованием азота. Целью данных исследований было поучение результатов, при которых требовалось меньшее усилий на разрушение скорлупы и получение большего процента от общего числа очищенных орехов от кожуры. Исследования проводились на орехах фундука с размером 22х21х19 мм, влажностью 20%, массой 500 грамм на всю партию ореха.

Экспериментальный стенд состоит из испытательной машины – малогабаритного пресса модель ПМ-МГ4, на котором производилось измерение силы F (кН), для контроля времени использовался электронный таймер модели PS–360.

Рис. 2. Элементы экспериментального стенда: машина испытательная ПМ-МГ4 и таймер электронный PS-360

Эксперимент проводился с большой выборкой (более 25 штук ореха фундука на каждый режим) с разной продолжительностью воздействия азота. Орехи маркировались цифрами и в количестве 5 штук погружались в термососуд, в котором находился азот в жидком состоянии. Контролируя продолжительность по электронному таймеру, через 5, 10, 15, 20, 25 минут орехи вынимались из жидкого азота и устанавливались на платформу для замера приложенной к ним силы для разрушения.

Результаты исследований представлены на рисунке 3.

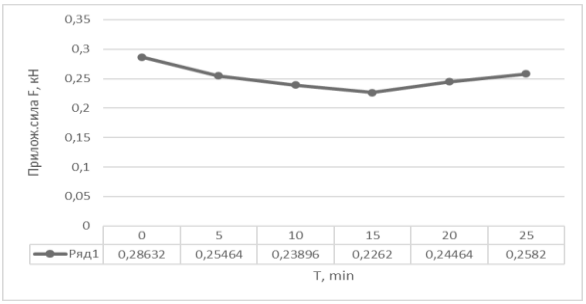


Рис. 3. Результат среднего значения силы при выборке 25 орехов

Оптимальной продолжительностью воздействия жидкого азота на скорлупу ореха фундука является 15 минут, при этом среднеарифметическое значение приложенной силы составило 0,2262 кН для разрушения скорлупы и одновременно происходило более эффективное удаление кожуры с ореха. Падение нагрузки для разрушения скорлупы при использовании азота в отличие от традиционных систем составило 21%.

Список литературы

1. Слободян, Е. Как очищают орехи на производстве? Инфографика / Е. Слободян. – Текст : Электронный // официальный сайт газеты «Аргументы и факты». – URL: https://aif.ru/infographic/kak_ochischayut_orehi_na_proizvodstve_infografika – Дата обращения: 23.03.2021.

2. Патент СССР № 4779653/13, 30.11.1989. Буянов О.Н., Фукс Л.А., Котик О.А., Буянова И.В. Способ разрушения скорлупы орехов // Патент СССР №1775102 А1. 1992. Бюл. № 42.

3. ГОСТ 16832-71. Ядра орехов фундука. Технические условия [Электронный ресурс]. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200022499 – Дата обращения: 23.03.2022.

4. Неверов, Е.Н. Процессы обработки и очистки орехоплодных / Е.Н. Неверов, Р.Ю. Схаплок. // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках III международного симпозиума "Инновации в пищевой биотехнологии". – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2021. – С. 112–113. – ISBN: 978-5-8353-2793-5. – Текст : непосредственный.

УДК 621.56/.59:615.371

РАЗРАБОТКА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО АВТОНОМНОГО ХОЛОДИЛЬНИКА ДЛЯ ВАКЦИНЫ ОТ COVID-19

К.А. Порываев, И.А. Приб, Д.И. Голешов, И.Ш. Ибрагимов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Промышленные холодильные установки получили большое распространение в самых различных сферах. Основная цель установок принадлежащих к данному классу является поддержание низких температур для длительного хранения самых различных материалов и веществ. Они используются для охлаждения жидкостей, химического сырья, технологических смесей и т.д.

С каждым годом холодильные установки все чаще и чаще применяют в сферах промышленности, являясь неотъемлемой частью производств. Это связано с ростом населения и повышением температуры окружающей среды, являясь неотъемлемой частью производств. В настоящее время эксплуатируется огромное число холодильных установок. Наиболее широко холод применяется в пищевой промышленности и торговле, используется для длительного хранения продукции, охлаждения различных объектов, создания комфортного жизнеобеспечения.

Еще одной из областей, широко использующих холод, является медицина, где холод используется для хранения различных вакцин, некоторые из которых требуют достаточно низких температурах около минус 80 °С перед введением в организм. Именно поэтому одним из актуальных направлений холодильной техники в последние годы являются разработки для хранения при низких температурах медицинских препаратов, в том числе и для вакцины от COVID –19.[5]

Для программы массовой вакцинации это создает серьезную проблему, так как такие холодильные установки нечасто встретишь в медицинских организациях. Такие холодильные установки можно встретить в лабораториях и крупных госпиталях, однако даже в развитых странах терапевтам, которые занимается вакцинацией населения, до недавнего времени подобное оборудование просто не было нужно.

Если такую проблему можно увидеть в развитых странах, с большим количеством ресурсов, она окажется кратно сложнее в менее богатых регионах мира – ведь для эффективной борьбы с пандемией крайне важно вакцинировать всю планету, чтобы не осталось мест, где инфекция сохранится. [1;2;3]

Целью данной работы является разработка схемы холодильной установки с камерой объемом до 1 литра для транспортировки вакцины в отдаленные от медицинских организаций территории.

Техническим заданием является: холодильная установка на одну пробирку: объем камеры – под стандартную упаковку (100 мл – 1000 мл), питание от сети 110-220 В, 12 В, 24-27 В и от аккумуляторов. Емкости аккумуляторов должно хватить на поддержание холода в течение 12-24 часов. При этом, первоначальное замораживание может производиться от сети.

На рис. 1 представлена разработанная схема холодильной установки, которая позволяет решить задачу, поставленную в техническом задании.

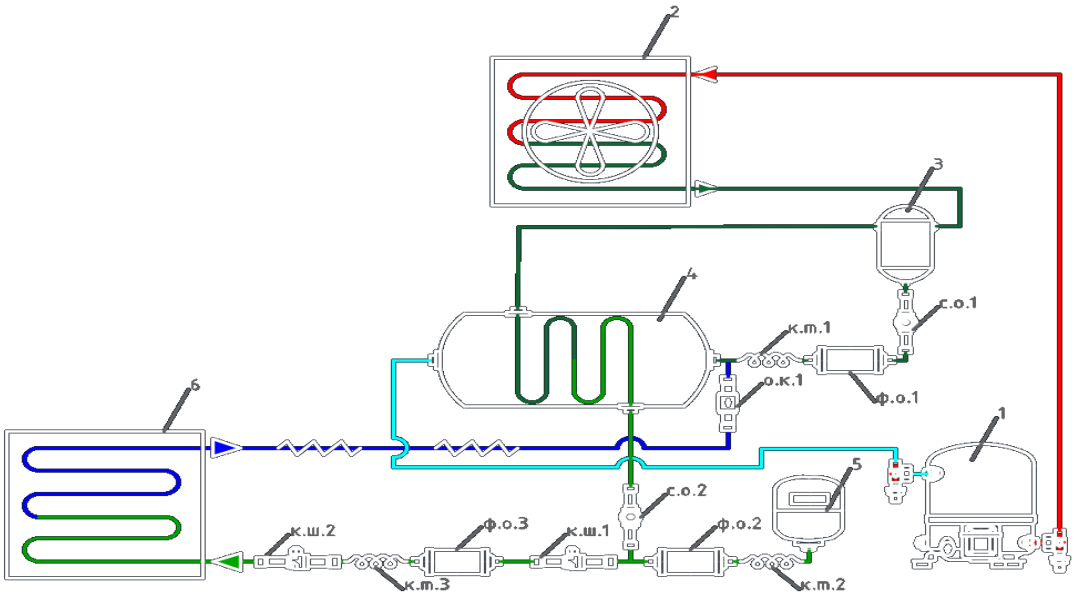


Рис. 1. Схема холодильной установки низкотемпературного автономного холодильника для вакцины от covid-19

1)компрессор; 2)конденсатор; 3)отделитель жидкости; 4)регенеративный теплообменник; 5)расширительная емкость; 6)испаритель

с.о. 1, с.о. 2 – смотровое стекло SGN 6s ¼ ODFxODF

ф. о. 1, ф.о. 2, ф.о. 3 – фильтр-осушитель

к.т. 1, к.т 2, к.т. 3 – капиллярная трубка

о. к. 1 – клапан обратный ¼ GBC 6s DANFOSS

к. ш. 1, к. ш. 2 – кран шаровой

Принцип работы схема холодильной установки заключается в следующем. Компрессор (1) нагнетает смесь холодильных агентов (пропан + гелий) в конденсатор (2). После конденсации холодильного агента газожидкостная смесь поступает в отделитель жидкости (3), где происходит процесс отделение жидкости от газа. Далее газ поступает в трубное пространство регенеративного теплообменника (4), где холодильный агент доохлаждается и поступает в испаритель (6), проходя через шаровый вентиль (к.ш.1), фильтр осушитель (ф.о.3), капиллярную дросселирующую трубку (к.т.3) и шаровый вентиль (к.ш.2). После испарителя (6) холодильный агент через обратный клапан (о.к.1) поступает в регенеративный теплообменник (4), где смешивается с дросселируемым газом в межтрубном пространстве теплообменника. После чего газожидкостная смесь кипит и охлаждает трубное пространство. Затем компрессор (1) всасывает пары холодильного агента из регенеративного теплообменника (4) и цикл замыкается. Тем временем из отделителя жидкости (3) жидкий холодильный агент проходит через смотровое окно (с.о.2), фильтр осушитель (ф.о.1) и дросселируется через капиллярную трубку (к.т.1) в регенеративный теплообменник (4). Также холодильный агент поступает через фильтр осушитель (ф.о.2) и капиллярную трубку (к.т.2) в расширительный бак (5) который служит для компенсации избыточного давления.

На рис.2 представлена 3D – модель холодильной установки.

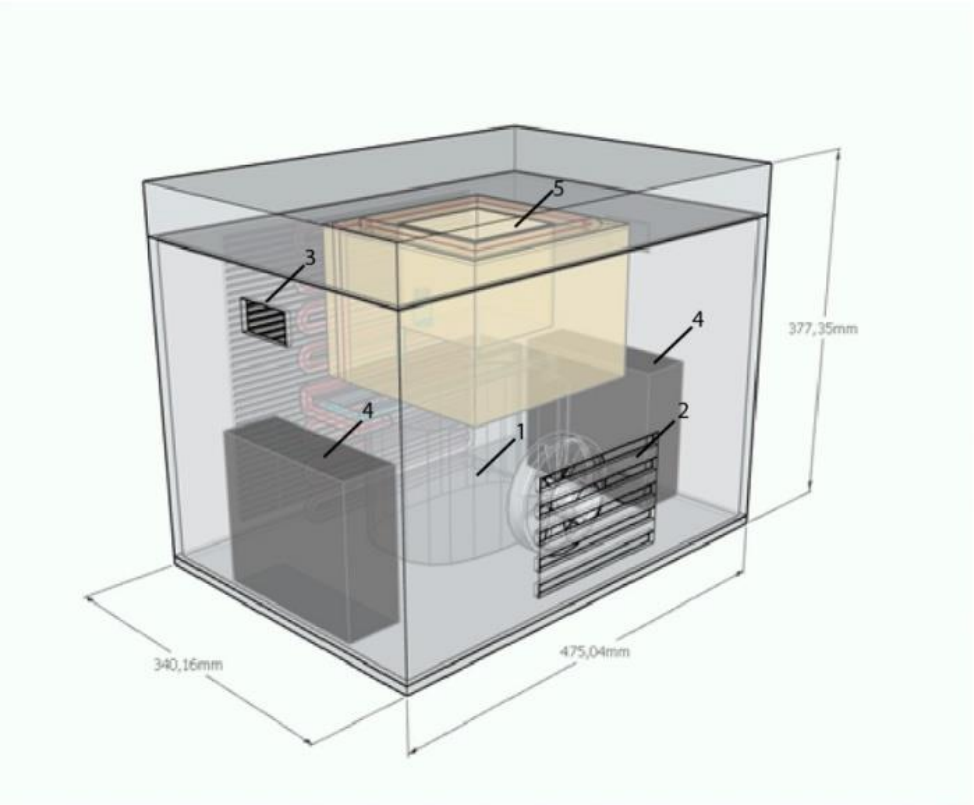


Рис. 2. 3D модель холодильной установки

1) компрессор; 2) конденсатор; 3) смотровое окно; 4)аккумулятор; 5)камера

При эксплуатации в разработанный холодильник ставят вакцину из медицинской холодильной камеры, подключают к сети и включают режим заморозки. Температура быстро достигает минус 80°С. Затем переводят холодильник в режим поддержания холода, отключают его от сети и подключают к собственным аккумуляторам, и перевозят вручную или на транспорте до места использования. Если везут автотранспортом (машиной скорой помощи или передвижной лабораторией), подключают к её сети 110-220В.

Данная холодильная установка соответствует всем параметрам для транспортировки вакцины от COVID –19, она является компактной и легкой, что делает установку мобильной. Её встроенные аккумуляторы позволяют охлаждать и поддерживать необходимую температуру без подключения к сети, что является главным преимуществом холодильной установки. Данная установка является экологически чистой, соответствует всем современным требованиям и нормам.

Список литературы

1. Лашутина, Н.Г. Холодильные машины и установки [Текст]: учеб. для вузов / Н.Г. Лашутина, Т.А. Верхова, В.П. Суедов. - М.: «КолосС». – 2007.

2. Справочник по конструкционным материалам / Б. Н. Арзамасов, Т. В. Соловьева, С. А. Герасимов //. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 – С. 637.

3. Полевой, А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха /А.А. Полевой. — СПб.: «Профессия», 2010. — 244 с.

4. Применение 3D моделирования при проектировании холодильных установок ледовых арен / Е.Н. Неверов, И.А. Короткий, П.С. Коротких, И.А. Приб // Вестник Международной академии холода. – 2021. – № 3. – С. 39-44.

5. Перспективы развития и направления применения низкотемпературных систем и установок / Е.Н. Неверов // учебное пособие. – Кемерово, 2019. Том 1 Часть 1

УДК 643.375:621.57

ПРОЕКТ УГЛЕКИСЛОТНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ УСТАНОВКИ

С.А. Самар, И.А. Приб, Е.Н. Неверов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние годы холодильный агента R744 набрал большую популярность среди природных экологически чистых холодильных агентов как в закрытых системы, так и в открытых.

При использовании открытых систем работающих по принципу прямого контакта с CO_2 для обработки пищевых продуктов появляется ряд недостатков: повышенный расход CO_2 и сложность организации непрерывно процесса замораживания, к достоинствам можно отнести, то что R744 является природным хладагентом, что делает его более дешевым и безопасным. [1, 5, 6]

Данные системы наиболее эффективны при работе при низких температурах и как правило получают распространение при замораживании мясных продуктов. [2, 3]

В настоящее время спрос на замороженные мясные продукты возрос, причин этому несколько. Срок хранения замороженной продукции, в отличие от охлажденной, намного выше. Например: срок хранения замороженной говядины при температуре в пределах минус 13 °С и влажности в диапазоне от 96% до 98% составляет 8 месяцев, в то время как охлажденной всего 16 суток. Еще одной причиной является, сохранение вкусовых, цветовых качеств даже при продолжительном сроке хранения. При такой ситуации на рынке пищевых продуктов стало выгодно использовать процесс заморозки пищевых продуктов. [4,7,8]

Целью работы является разработка схемы холодильной установки работающей по принципу прямого контакта CO_2 с продуктом, при температуре в холодильной камере порядка минус 45 °С.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема экспериментальной установки работающей по принципу прямого контакта с CO_2 пищевых продуктов.

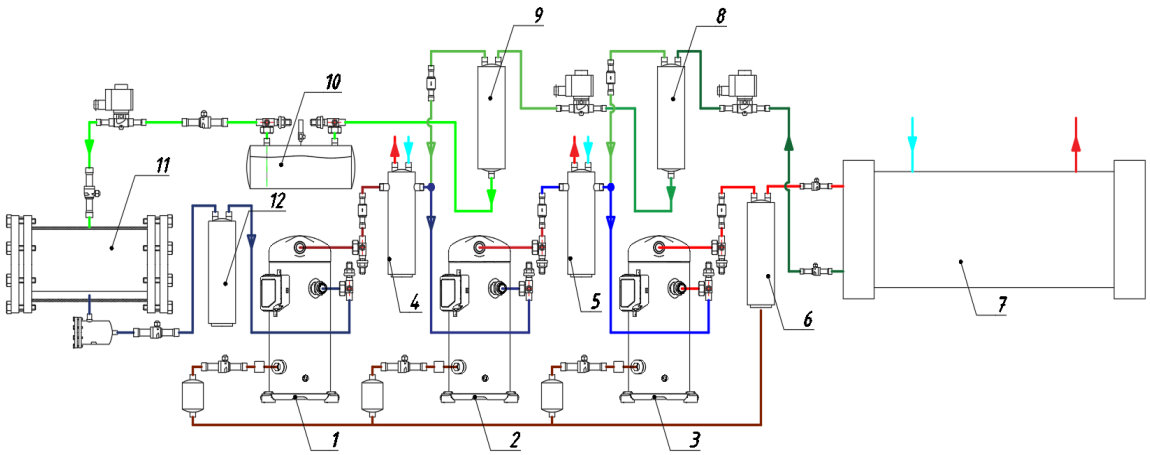


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки работающей по принципу прямого контакта CO_2 с продуктом:
1 – компрессор первой ступени; 2 – компрессор второй ступени; 3 – компрессор третьей ступени; 4,5 – промежуточный теплообменник; 6 - маслоотделитель; 7 - кожухотрубный водяной конденсатор; 8,9 - отделитель жидкости; 10 – линейный ресивер;11 – камера; 12 – отделитель жидкости.

Схема холодильной установки состоит из конструкционной рамы, на которой расположено следующее оборудование: компрессорный агрегат первой ступени ZO104KCE (1) отсасывает пары из отделителя жидкости FP-AS(HP90)-3 (12) и нагнетает до первого промежуточного давления. Затем газ поступает в теплообменник (4), где температура снижается, после чего поступает в компрессор второй ступени ZO104KCE (2), где происходит повышение давления до второго промежуточного. После чего хладагент поступает в теплообменник (5), а затем в компрессор третьей ступени ZO38AG (3), где газ нагнетается в маслоотделитель FP-OS(HP130)-5 (6), в котором происходит отделения масла от паров холодильного агента. Масло сепарируется и распределяется между тремя компрессорами, предварительно пройдя через масляные фильтры, а пары холодильного агента, пройдя через маслоотделитель, поступают в кожухотрубный конденсатор, где пары охлаждаются, а затем и конденсируются и образовавшаяся жидкость поступает в отделитель жидкости FP-AS(HP90)-3 (8). Газообразный хладагент отсасывается компрессором третьей ступени, и смешивается в свою очередь с газом из промежуточного теплообменника. В тоже время жидкий хладагент поступает в отделитель жидкости FP-AS(HP90)-3 (9), где происходит аналогичный процесс. Жидкий хладагент попадает в линейный ресивер FP-LR(HP90)-50 (10) из отделителя жидкости второй ступени, и проходя через дроссельное устройство в камеру замораживания (11). Полученный снегообразный диоксид углерода взаимодействует с продуктом, вследствие теплообмена сублимируется в газообразное состояние и отсасывается компрессором первой ступени через отделитель жидкости, цикл повторяется.

В предлагаемой схеме холодильной установки, устранены недостатки холодильных машин работающих по прямому контакту продукта с CO_2, это большой расход двуокиси углерода нивелируется за счет сублимации его при работе холодильной установки, что позволяет сделать процесс более экономичным, а использование в качестве рабочего вещества холодильного агент R744 делает низкотемпературную холодильную машину еще и экологичной.

Список литературы

1. Баранник В. П. Хладоносители нового поколения / В. П. Баранник // Холодильная техника. – 2003. -№ 1. – С. 14-15.

2. Современные технологии и оборудование для холодильной обработки и хранения пищевых продуктов / Г. А. Белозеров, М. А. Дибирасулаев, В. Н. Корешков // Холодильная техника. – 2009. - № 4. – С. 18-22.

3. Аналитическое исследование процесса холодильной обработки мяса птицы снегообразным CO_2 / В. А. Павский, О.Н. Буянов, Е.Н. Неверов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. - № 3. – С. 29-31.

4. Сравнение способов замораживания пищевых продуктов в углекислотном скороморозильном аппарате / О. Н. Буянов, Е. Н. Неверов, С.Н. Нечаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011.- № 29. – С. 196-198.

5. Неверов Е.Н. Производство и применение диоксида углерода в промышленности / Е.Н. Неверов // Кемерово. – 2012. – С. 62-65.

6. Исследование влияния диоксида углерода на снижение потери влаги при холодильном хранении копченой рыбы / Е.Н. Неверов, И.А. Короткий, П.С. Коротких, О.А.Неверова, Л.А. Проскурякова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. - № 3 (63). – С. 327-337.

7. Исследование параметров процесса теплообмена при сублимации диоксида углерода / Е.Н. Неверов, И.А. Короткий, И.Б. Плотников, П.С. Коротких, А.А. Кожаев // Вестник КрасГАУ. – 2020. - № 6 (159). – С. 215-222.

8. Применение снегообразного диоксида углерода для охлаждения мяса птицы / О.Н.Буянов, Е.Н. Неверов // Вестник Международной академии холода. – 2006. - № 4. – С. 36-39.

УДК 664.8.047:621.57

ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ СУШКИ ЯБЛОК В СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ С ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ

Д.А.Хомяков, А.В.Усов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Целью эксперимента является возможность проведения сушки пищевых продуктов, а именно - яблок, при различных режимах работы сушильного агрегата на базе теплового насоса. Для сушки продуктов возможны следующие режимы работы сушильной установки:

1) С использованием верхнего испарителя;
2) С использованием верхнего и нижнего испарителей;
3) С использованием верхнего и нижнего испарителей и вытяжного вентилятора;
4) С использованием верхнего и нижнего испарителей и циркуляционного вентилятора;
5) С использованием верхнего и нижнего испарителей, вытяжного и циркуляционного вентиляторов.

Для проверки работоспособности сушильной установки на базе теплового насоса был выбран режим осушения (1).

В качестве инструментов для проведения эксперимента были использованы:

1) Нож - для нарезания яблок;
2) Весы - для взвешивания образца;
3) Термопары - для снятия показаний в ходе проведения опыта;
4) Ноутбук - для фиксирования показаний, снятых с термопар;
5) Измеритель - регулятор ТРМ138 - для подключения термопар к ноутбуку.

Для проведения эксперимента были нарезаны яблоки в форме цилиндра диаметром 18 мм и высотой 30 мм. После этого в подготовленные образцы яблок были установлены термопары на 15 мм в глубину (рис.1). Яблоки, с установленными в них термопарами, помещаются в камеру сушильной установки. Проводится процесс сушки, в ходе которого снимаются показания с термопар. Эти данные фиксируются в ноутбук. После окончания сушки, выключается сушильный агрегат и из его камеры достаются образцы яблок. Затем происходит переход к следующему режиму осушения, где процесс повторяется.

На основе показаний с термопар строится график зависимости (рис.2) температуры в разных частях продукта от времени проведения эксперимента. На графике показаны линии температуры в камере сушильной установки, в центре продукта, в месте установки термопары для снятия среднеобъемной температуры, а так же у поверхности продукта. Для определения координат установки термопары для снятия среднеобъемной температуры воспользуемся следующим расчетом:

$$x = l\psi^{1/n} \quad (1)$$

где ψ - коэффициент, определяемый формой тела;

l - половина определяющего размера продукта (мм);

n - коэффициент, зависящий от метода осушения.

Для цилиндрической формы тела принимаем значение $\psi = 1/2$.

Как правило, при осушении $3 \geq n \geq 1$. Принимаем $n = 2$.

Так как в эксперименте используется продукт в форме цилиндра, определяющим размером которого является диаметр (в нашем случае диаметр 18), следовательно значение l = 18/2 = 9 мм.

Подставляя найденные значения получаем:

$$x = l\psi^{1/n} = 9(\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} = 9\sqrt{\frac{1}{2}} = 6{,}36 \text{ мм}$$

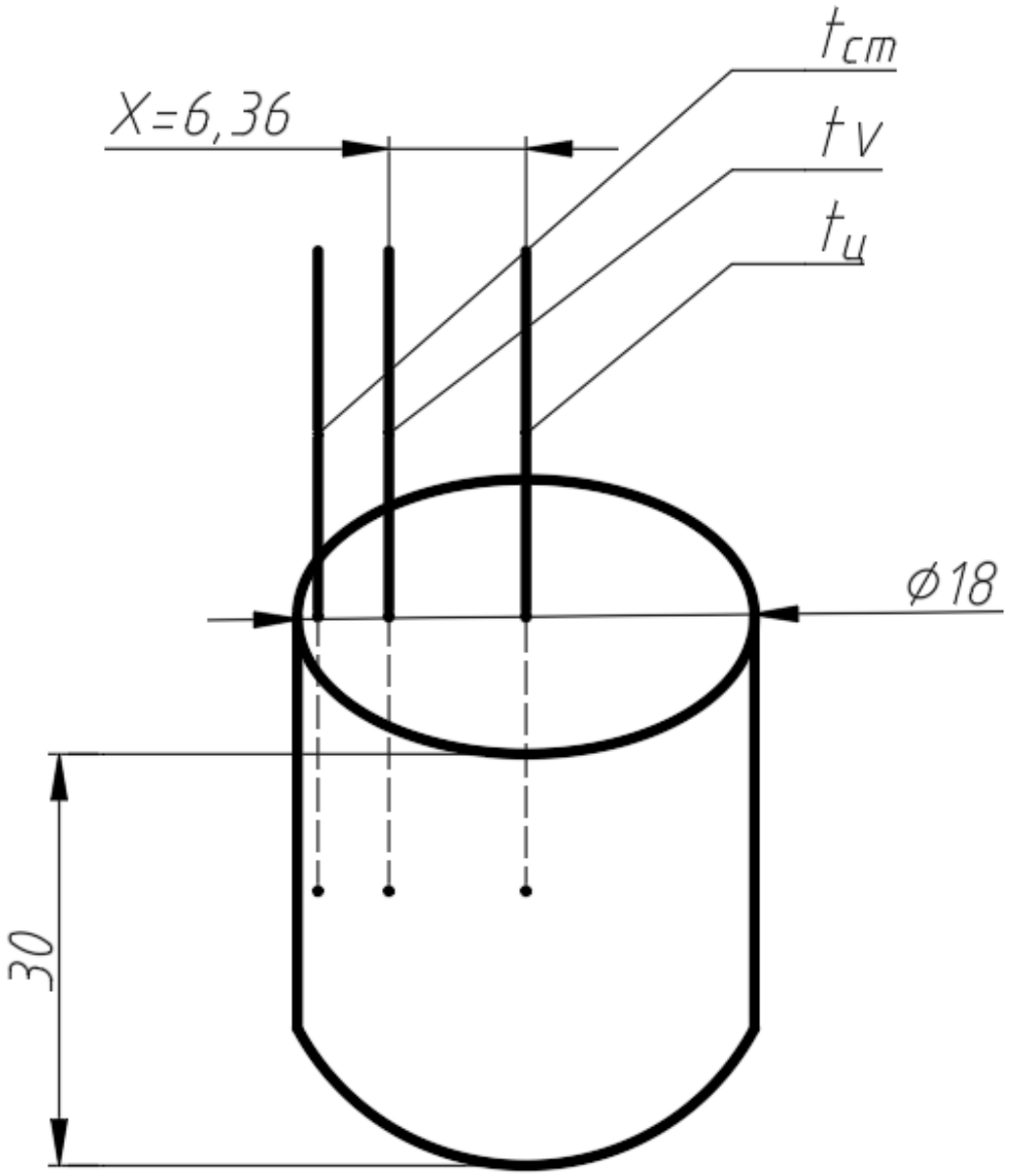


Рис. 1. Установка термопар в осушаемый образец

$t_ц$ - термопара, для измерения температуры в центре продукта;

t_v - термопара, для измерения среднеобъемной температуры продукта;

$t_{ст}$ - термопара, для измерения температуры у поверхности продукта;

x - координата точки, температура которой численно равна среднеобъемной температуре тела.

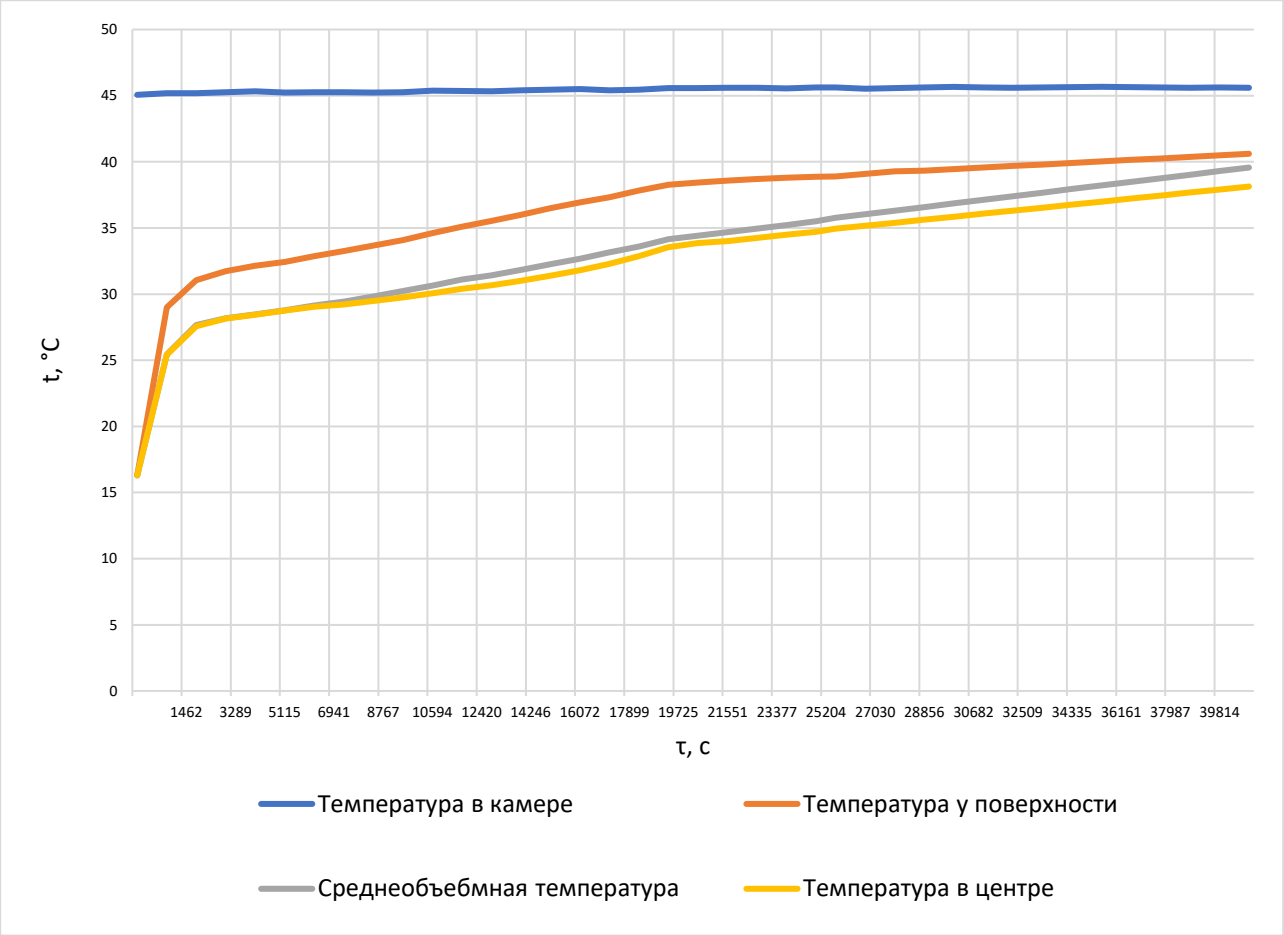


Рис. 2. График зависимости температуры продукта от времени сушки

Сушка проводилась при температурном режиме камеры 45°С, так как при данной температуре яблоки сохраняют витамины и минералы, а так же не происходит карамелизация сахара внутри продукта. Как показывает график, на протяжении первых 1080 секунд температура возрастает (температура у поверхности продукта с 15°С до 29°С; среднеобъемная температура с 15°С до 25,44°С; температура в центре с 15°С до 25,41°С). Это связанно с большим температурным напором между продуктом и температурой в камере. В промежутке времени сушки с 1080 до 19440 секунды темп повышения температуры начинает уменьшаться (температура у поверхности продукта с 29°С до 38,26°С; среднеобъемная температура с 25,44°С до 34,14°С; температура в центре с 25,41°С до 33,54°С). С 19440 до 41040 секунды температура начинает незначительно возрастать (температура у поверхности продукта с 38,26°С до 40,6°С; среднеобъемная температура с 34,14°С до 39,57°С; температура в центре с 33,54°С до 38,13°С).

Список литературы

1. Кищенко, Б.И. Сушка овощей, фруктов, мяса и рыбы / Б.И. Кищенко. - М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. - 143 с..

2. Бауэр, Е.П. Конвективная сушка с применением теплового насоса / Е.П. Бауэр, В.М. Столетов // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сб. науч. работ; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Вып. 14. - Кемерово, 2007. - С. 120-122.

3. Инновационные технологии сушки растительного сырья / А. С. Зорин, Ю. В. Родионов, М. А. Митрохин, Е. П. Ларионова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2012. – № 3(41). – С. 371 – 375.

УДК 662.997

РАСЧЁТ ДЛИНЫ ГРУНТОВОГО КОЛЛЕКТОРА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА MATHCAD

С.Е. Шеин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

При проектировании системы отопления с использованием теплонасосной установки необходимо подобрать и рассчитать систему сбора низкопотенциальной теплоты. Наиболее эффективными системами является сбор теплоты от грунта в силу стабильности температуры во время всего отопительного периода. Сбор теплоты от грунта осуществляется либо грунтовым зондом, либо с помощью почвенного коллектора. Грунтовый зонд требует бурения скважины от 20 метро ви особых условий протекания грунтовых вод. Почвенный коллектор зарывается на глубину 1,5-2 метра и не требует особых условий монтажа.

Каждая схема имеет свои достоинства и недостатки. Например, грунтовый зонд требует значительных капитальных затрат на устройство и мощной системы циркуляции теплоносителя в контуре, а почвенный коллектор требует больших площадей для обустройства системы и не даёт возможности для посадки деревьев и постройки сооружений на территории занятой трубопроводом. В то же время теплосъем от грунтового зонда находится в диапазоне 40-50 Вт\м (у почвенного коллектора в среднем 20-25 Вт\м), а почвенный коллектор проще в установке и обслуживании [1].

Для выбора того или иного способа сбора теплоты необходимо учитывать имеющуюся площадь постройки, её назначение, геологические условия и бюджет. Для быстрой оценки необходимой площади для почвенного коллектора удобно использовать программный пакет MathCAD. Задавая требуемую теплоту для нагрева помещения и мощность компрессора, а также зная удельный тепловой поток и схему раскладки тркубопровода можно быстро посчитать общую длину трубопровода, занимаемую площадь, расход теплоносителя, определить диаметр трубопровода и скорость потока в нём.

Далее представлен пример расчёта теплонасосной установки с требуемой теплотой 8 кВт и мощностью компрессора 2,6 кВт.

Задаём начальные данные для расчёта Рис 1. и Рис.2.

$Q_н := 8000$	необходимая тепловая мощность [Вт]
$P_{км} := 2600$	электрическая мощность компрессора [Вт]
$q_{гр} := 20$	удельная теплоотдача грунта [Вт\м2]
$s := 0.8$	шаг между трубами [м]
$h := 2$	глубина залегания коллектора [м]
$\upsilon := 0.3$	скорость потока м\с

Рис. 1. Исходные данные для установки

$t_в := -4 + 273 = 269$ температура теплоносителя в подающей линии

$t_н := 0 + 273 = 273$ температура теплоносителя обратной линии

$\rho := 1055$ плотность теплоносителя [кг\м3]

$c := 3550$ теплоемкость теплоносителя [Дж\кг К]

$\mu := 21.52 \cdot 10^{-3} = 0.022$ динамическая вязкость

$k := \frac{\mu}{\rho} = 2.04 \times 10^{-5}$ кинематическая вязкость [м2\с]

Рис. 2. Исходные данные для теплоносителя

Зная необходимую тепловую мощность установки и мощность компрессора получаем количество теплоты необходимое для сбора с почвенного коллектора. Зная все удельные характеристики теплоносителя и грунта высчитываем занимаемые площади, протяжённость коллектора и расходы теплоносителя. Данные расчёты представлены на рисунках 3 и 4.

$Q_{тн} := Q_н - Р_{км} = 5400$ необходимая тепловая мощность коллектора [Вт]

$F_н := \frac{Q_{тн}}{q_{гр}} = 270$ необходимая площадь грунтового коллектора [м2]

$L_н := \frac{F_н}{s_н} = 337.5$ необходимая длина трубопровода [м]

Принимаем длинну контура и длинну 1 коллектора

$L_ф := 350$ фактическая длина трубопровода [м]

$L1_к := 70$ длинна одного контура [м]

$F_ф := s_н \cdot L_ф = 280$ фактическая площадь грунтового коллектора [м2]

$W := \frac{Q_{тн} \cdot 3600}{\rho \cdot c \cdot (t_н - t_в)} = 1.3$ расход теплоносителя в грунтовом коллекторе [м3\ч]

$w1 := \frac{W \cdot L1_к}{L_ф} = 0.26$ расход теплоносителя в грунтовом коллекторе в 1-ом 70 метровом контуре [м3\ч]

Рис. 3. Расчёт основных геометрических характеристик коллектора

Далее зная массовый расход теплоносителя и приемлемую скорость в трубопроводе высчитываем диаметр трубопровода и подбираем наиболее близкий вариант из нормируемых типоразмеров (рис. 4). Определяем режим течения и гидравлические потери в контуре, а также объём системы и объём земляных работ (рис.5).

$$d_{расч} := \sqrt{\frac{4w1}{\pi \cdot \upsilon \cdot 3600}} = 0.0175$$ расчётный внутренний диаметр [м]

Принимаем трубу 25х3 [мм]

$$D_{вн} := \left(\frac{25}{1000} - 2 \cdot \frac{3}{1000}\right) = 0.019$$ действительный внутренний диаметр [м]

$$\upsilon := \frac{4w1}{\pi \cdot D_{вн}^{2} \cdot 3600} = 0.254$$ действительная скорость в трубопроводе [м\с]

Рис. 4. Расчёт диаметра трубопровода и скорость в нём

$$Re := \frac{\upsilon \cdot D_{вн}}{k} = 236.837$$ число Рейнольдса

$$F_{ал} := \frac{64}{Re} = 0.27$$ безразмерный коэффициент трения при ламинарном течении

$$r := \frac{F_{ал} \cdot \rho \cdot \upsilon^{2}}{2D_{вн}} = 485.033$$ удельные гидравлические потери [Па\м]

$$\Delta P_{к} := \frac{r \cdot L1_{к}}{9806.65} = 3.462$$ гидравлические потери 1-ого 70 метрового [м вод.ст.]

$$\Delta P_{к0} := \frac{r \cdot L_{ф}}{9806.65} = 17.311$$ гидравлические потери всего контура [м вод.ст.]

$$V_{тн} := \frac{\pi D_{вн}^{2} \cdot L_{ф} \cdot 1000}{4} = 99.235$$ объем теплоносителя в контуре грунтового коллектора [л]

$V_{зр} := F_{ф} \cdot h = 560$ объем землянных работ [м3]

Рис. 5. Расчёт гидравлических характеристик системы

Таким образом варьируя длину 1 контура коллектора и мощность установки можно быстро рассчитать основные характеристики трубопровода для сбора низкопотенциального тепла от верхнего слоя почвы.

Список литературы

1. Топорен, С.С., Зайцев, О.Н. Проектирование теплонасосной системы теплоснабжения жилого дома [Текст]: методическое пособие / С.С. Топорен, О.Н. Зайцев. — Симферополь, 2019. — 88 с.

2. Столетов, В.М., Расщепкин, А.Н. Тепловые насосы [Текст]: учебное пособие /В.М. Столетов, А.Н. Расщепкин. — Кемерово: КемГУ, 2019. — 122 с.

3. Цветков, О.Б., Бараненко, А.В., Лаптев, Ю.А. Энерго- и экологически эффективные технологии генерации холода и теплоты [Текст]: монография / О.Б. Цветков, А.В. Бараненко, Ю.А. Лаптев.— СПБ: Страта, 2018. — стр. 292.

Промышленный дизайн

УДК658.512.23(637.1: 637.5)

INNOVATIONS IN PACKAGING MATERIALS AND DESIGN FOR FOOD INDUSTRY

A.D. Balaba, N.V. Deryabina
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Every day people buy and consume some foodstuffs of which packaging is an integral part. The packaging ensures the safety of quality and increases the shelf life of products. It is the most important element in a human protection against microorganisms' contamination. Nowadays customers are interested in getting products having not only smart and colorful packaging but they want to buy foods that have high-quality material packaging. This material must be safe for health and environment, thus the main criteria of it are design and safety.

The packaging design is based on four main concepts: economic, ergonomic, aesthetic and environmental ones. The marketing design is necessary for creating of brand, image, reputation and organizational culture of the company, its visible and invisible characteristics. The definite design is necessary for increasing the company's awareness and goods. It is a very important element of aesthetics for marketing communications. For example, the image of greenery on the package is one of the classical ways of dairy brands. It is used for the customer to move away from industrial pictures connected with dairy industry. When any consumer sees meadow flowers, he connects the brand with natural products. Some manufacturers use only a small illustration of green meadow with grazing cows or some sheaves of freshly mown hay or cute mills. All these pictures are associated with health, country life and milk [1].

Minimalism also plays an important role in the packaging design. Moreover, today it is increasingly possible to find black color on the packaging, which is required for the QR code, with which anyone can get comprehensive information about raw materials, its suppliers, and the manufacturing company [2]. It is made according to the demand of modern consumers for transparency and product safety, as they want to understand what they pay for and what they eat and drink. This undoubtedly increases the credibility of the product and the manufacturing company. It can be said with certainty that the quality of finished products directly depends on the raw material quality and the packaging.

Further, one of the essential elements of packaging design is the industrial material. It should inspire confidence in the buyer with such parameters as safety for human health and environmental friendliness. Not long ago the manufacturers produced their products in PET packages, in the production of which the toxic plasticizer dibutyl phthalate is used. It has been proven that it is released from PET containers and penetrates directly into food products, negatively affecting human health. Moreover, while burning, a toxic poison dioxin is released into the environment.

Nowadays, polyethylene terephthalate is being replaced by low-pressure polyethylene, a material that is harmless to humans and the environment and satisfy all established standards of quality. For the production of bottles from this material, multilayer low-pressure polyethylene is used, the important characteristics of which are moisture resistance, improved density characteristics, as well as the presence of maximum permissible compression-tensile loads. Another super-resistant, bioprotective layer is applied to the inner layer. It is applied by means of co-extrusion, that is, by pushing the melt of the material through the forming hole. This ensures 100% absence of exposure of ultraviolet rays and air, for example, on dairy products.

Moreover, aseptic packaging is becoming very popular in food industry. The meaning of the technology is that not only the product is sterilized, but also the material from which the container is made. Then in the conditions of complete sterility, the product is packaged and sealed. Due to such approach, the shelf life increases and there is no need to use preservatives. Cardboard, polyethylene and aluminum foil are used in the production of this type of packaging [3].

Innovative trends in the packaging production for meat products are appearing in the food industry. Currently, food scientists have managed to obtain a natural antimicrobial shell that can significantly prolong the shelf life of meat products. According to the scientific investigations the

shelf life can increase up to two weeks. The composition of the natural shell includes essential oils: oregano, clove, thyme, tea tree, coriander, sage, laurel, rosemary. A mixture of oils is added to the food protein mass, and then the meat product is covered with this mass. The great advantage and significant value of this shell is that it is able to destroy such microbial strains as Staphylococcus aureus, salmonella, listeria and other various bacteria, while remaining completely safe for the meat product and completely invisible to the buyer [1].

There have been some innovations in the field of packaging materials which protect environment from outside contamination. Biodegradable plastic is a material made from plant products that decomposes much faster than usual and at the same time causes less damage to the environment. One of the possible ways to obtain biodegradable materials is the modification of traditional polymers. The combination of a synthetic polymer with a natural polymer and plasticizers can give the material the necessary properties for biodegradation in the microbiological environment of the soil. Thanks to external factors, fillers are destroyed at a higher rate, leading to destructive changes in polymers and thereby reduce the decomposition time and waste volumes. Such materials are compounds where starch serves as an activator of the biodegradable property as the most easily degradable one due to the action of enzymes of microorganisms and other environmental factors.

Corn, wheat, potatoes, sugar cane and beets are mainly used as biomass. Starch is extracted from biomass and then it is purified and processed not only at chemical stages, but also at biotechnological ones – with enzymes and microorganisms. It can be applied in pharmaceuticals, medicine, veterinary medicine, food and cosmetic industries, as well as for the manufacture of wrapping food film, capsules, packaging materials [4].

Recently, the production of packaging materials has been growing all over the world, including Russia. The main share of packaging materials falls on plastics, which require more than 100 years for natural decomposition, and due to the biological decomposition of packaging plastics, toxic substances are released, gas exchange in soil and water is disrupted.

The production of biodegradable packaging based on renewable raw materials of animal and plant origin will reduce the harm caused to the environment due to rapid natural decomposition (no more than 6 months) by destroying them with microorganisms. The leading scientific institutions of the world and the largest manufacturers have already adopted the development and application of biopolymers. In Russia developments in this area are at an initial stage, but interest is constantly increasing, since the problem of recycling synthetic polymers requires serious investments [4].

Today, consumer demand for health-friendly products is constantly increasing, so new technologies in the field of packaging production are required both to preserve the food, to keep it from spoilage, outside contamination or damage during distribution and storage and to protect the environment from further pollution. The use of biodegradable packaging is a key solution to the problem of waste disposal and environmental protection.

References

1.Samsonova, O. E. Modern trends in extending the shelf life of livestock products / O. E. Samsonova, A. N. Popov // Resource-saving technologies and technical means for the production of crop production and animal husbandry - Penza: Penza State Agrarian University, 2022. – p. 97.

2. Zinin, A.V. Industrial design in food production / A.V. Zinin, A. A. Lukin // Actual issues of modern science. – 2017. – № 4(16). – pp. 18-21.

3. Gorbunova, K. A. The use of new types of packaging for dairy products / K. A. Gorbunova, E. V. Khushkin, T. V. Sharonova // Student science is the first step into academic science. Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2018. – pp. 65-67.

4. Misbakhova, Ch. A. Technical and economic analysis of the project for the production of biodegradable packaging for the dairy industry / Ch. A. Misbakhova, G. Sh. Sitdikova // Actual problems of polymer science-2018 – Kazan: Kazan National Research Technological University, 2018. – pp. 181-183.

УДК 621.798:615.479.48

РАЗРАБОТКА КАРТОННОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ОБУВИ

А. У. Айдаралиева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Обувь является точным показателем вкуса потребителя и лучшим украшением женских ножек. Надев плохо подобранную или изношенную обувь, элегантная и дорогая одежда может мгновенно потеряться в созданном образе. Таким образом, важно правильно подобрать туфли для красоты костюма, удобства и здоровья ваших собственных ножек. Так же, после покупки, пока переносим товар с магазина до дома, нужно, чтобы данное действие было комфортным, а для этого необходима удобная упаковка

Первая появившиеся упаковка в течение долгого времени решала сугубо утилитарные задачи. В основном она использовалась для защиты товаров при хранении и перевозке. Сейчас же продвижение промышленной отрасли привело к росту товарного производства, благодаря чему фабриканты начали упаковывать продукцию таким образом, чтобы она отличалась от изделий конкурентов.

Цель. Разработка конструкции и дизайна упаковки обуви фирмы Four seasons

Задачи:

- Изучить особенности и характеристики бренда, для того чтобы упаковка говорила о компании, то есть повторила ее стиль. Учитывая такие факторы, как: позиционирование, стратегия взаимодействия с потребителями, выведение плюсов и минусов существующей упаковки и поиск другой важной вспомогательной информации.
- Провести сбор и анализ информации, для ознакомления с конкурентами и определения предпочтений целевой аудитории. Совместно с маркетологами и аналитиками провести исследование рынка, предложений конкурентов, целевой аудитории, российских и мировых трендов.
- Создать концепт, для соединения всей полученной информации по будущей коробки и разработки дизайна упаковки.
- Разработать дизайн упаковки. В данный этап входит: определение цветового и графического решения, разработка логотипа, проектирование упаковки в перспективе.

Упаковка для обуви, как и для любого другого продукта играет значительную роль для производителей, особенно в продвижение бренда, привлекая качеством и ярким внешним видом. Она должна отражать стиль компании, обеспечивать защиту от внешних воздействий, также важно, чтобы упаковка была удобна в пользовании, и при повторном открывании и закрывании не теряла форму [1].

Информация о компании:

- Наименование фирмы – Four seasons
- Фирменные цвета – Красный, черный, белый и их оттенки
- Требование – экологичность, удобство и невысокая себестоимость упаковки
- Материал – белый гофрокартон

Спроектированная потребительская упаковка служит для бытовой и спортивной, только поступившей на рынок, обуви. Стиль такого продукта задевает разнообразные оттенки, но форма только плавных линиях, например, исключение острого носка и углов. Для такой обуви будет характерна потребительская тара комбинированного дизайна, содержащая в себе как строгость и элегантность, так и выделяющиеся черты, говорящие, что марка выпускает не только классическую обувь.

Огромное значение имеет экологичность, ведь для производства применяют вторичное сырье – макулатуру, а использованную упаковку легко утилизировать без вреда для окружающей среды. Таким образом для изготовления упаковки используют такие материалы как:

- Трехслойный гофрокартон – строение такого материала позволяет добиться низкого веса упаковки наряду с высокой прочностью.
- Краска для флексаграфии - более всего подходят для печати на гофрокартоне. В ее состав входят пигменты, пленкообразующие вещества, а также растворители.
- Лаки - представляют собой вещества, образующие при высыхании прозрачную твердую пленку. Используется в качестве последнего (финишного) слоя – для улучшения декоративных качеств поверхности и усиления защитных свойств предыдущих слоев краски
- Нейлоновая лента. – используется для ручки, которая на упаковке так же играет важную роль. Выбор материала осуществляется по уже предполагаемому дизайну будущей упаковки. Такая лента меньше подвергается деформации и более износостойка.

Разработка конструкции упаковки является также важной частью для того, чтобы она была не только приятна на внешний вид, но и удобна. Если подумать, то для удобства переноса упаковки обуви дополнительно приобретают пакет, что не всегда удобно. Таким образом было решение сделать упаковку чемодан с удобным ремешком, материал которого написан в главе 2. Также сама конструкция позволит легко собрать ее при необходимости экономии места и в дальнейшем использовать для другого предназначения. На рисунке 1 представлена развертка данной упаковки [2]

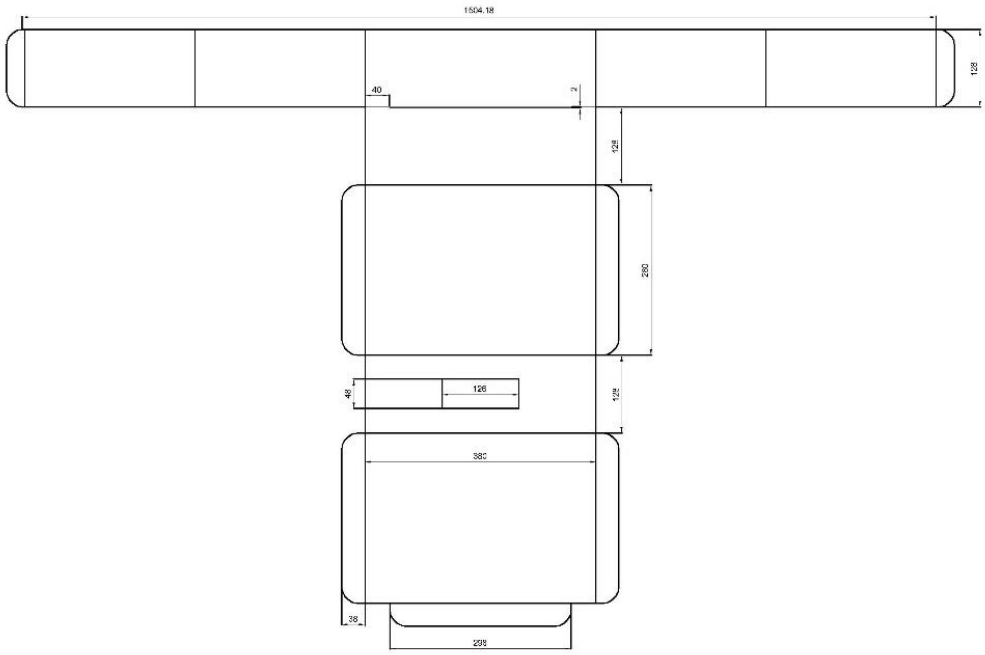


Рис. 1. Развертка упаковки для обуви

Как описывалось ранее, дизайн упаковки разрабатывался, опираясь на фирменные цвета и на универсальность, с дополнением его логотипом фирмы, как основного рисунка [3]. На рисунке 2 представлен дизайн основной части упаковки, а на рисунке 3 представлена 3D - модель упаковки.

Рис. 2. Дизайн упаковки

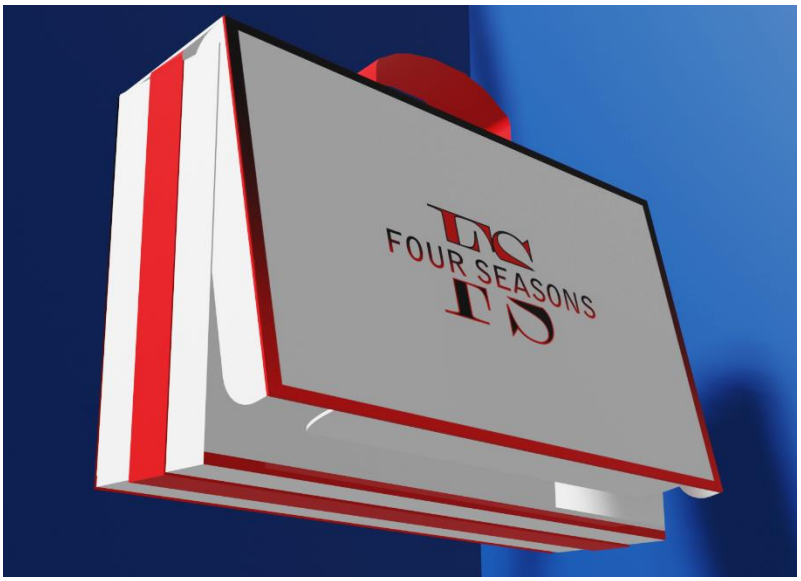


Рис. 3. 3D-модель упаковки для обуви

По рисунку 3 видно, что упаковка удобной прямоугольной формы. Логотип компании является основным графическим рисунком на фоне упаковке. При разработке логотипа больший акцент шел на наименование самой фирмы. Следовательно, первоначально выполнялся подбор шрифтов. Один из них должен был в большей мере привлечь, а другой донести информацию. Ручка упаковки крепко прикреплена к ней, охватывая ее по периметру. Таким образом у ленты 2 роли – это как способ упрощения переноса коробки и ее дополнительное декоративное оформление. Внутри коробки на задней стенке предусмотрена в виде крепежа резинка, для фиксации обуви. Она нужна, чтобы обувь не давила на крышку, что приводило бы к постоянному ее открыванию

Список литературы

1. Ласло, Э.М. Упаковка с идентифицирующими маркировками/ Э.М. Ласло, М. Радаи, М. Сомодьи. М., 2008. – 20 с. - Патент на изобретение RU 2334663 C2 27.09.2008, № 2006119428

2. Зайцев, А.Ф. Упаковка/ А.Ф. Зайцев, А.А. Колесниченко, И.К. Шушаков. – М., 2020. – 11 с. - Патент на полезную модель 201061 U1 25.11.2020, № 2019136551

3. Шульц, Д. Стратегические бренд-коммуникационные кампании = Strategic brand communication campaigns: монография / Д. Шульц, Б. Барнс. – М.: ИД Гребенникова, 2003. - 506 с.

УДК 621.798:688.727.9

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ДИЗАЙНА УПАКОВКИ ДЛЯ ПАЗЛОВ

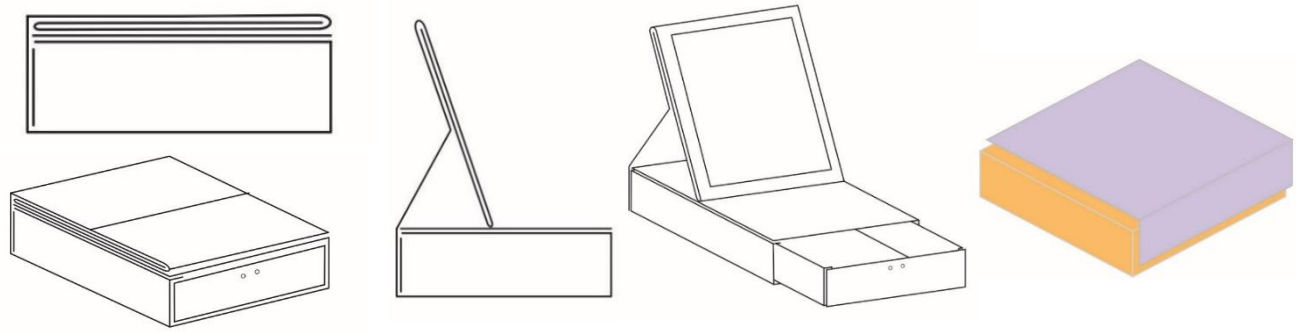
А. Г. Баршатова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние годы все большую популярность у наших соотечественников приобретают пазлы. Подобное развлечение нельзя назвать простым, но оно очень увлекательно. Его приобретают люди разного возрастного диапазона, от просто любителей до коллекционеров.

С каждым годом появляется все больше разновидностей этой головоломки от разных производителей, что приводит к повышению конкуренции, однако, имеется возможность вклиниться в эту нишу и начинающим предпринимателям. И для устранения потери привлечения продукта, а, следовательно, потребителя, производители вводят какую-либо новизну. В основном изменения осуществляются в оформлении (подачи) товара, чем и является упаковка. С ростом стандартизации именно упаковка занимает особую роль, выступающая носителем ее особенностей и нередко единственным источником информации о продукте.

Данная упаковка должна: повторять геометрический вид пазла, который в собранном виде имеет форму квадрата размером 195х195 (мм); сохранять фирменный стиль компании; привлекать внимание как дизайном, так и конструкцией,

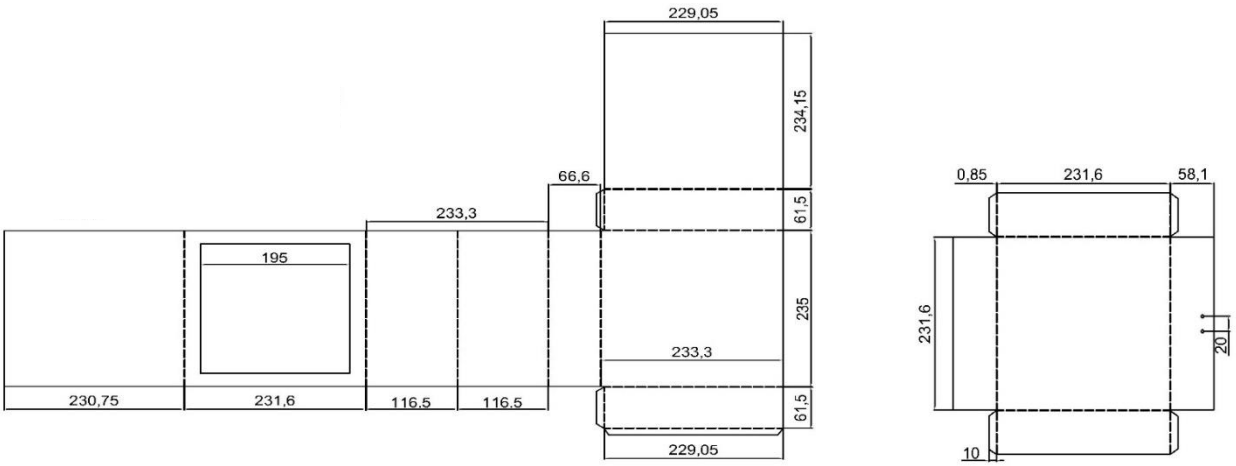
В данной работе следует описание разработанной конструкции и дизайна упаковки для пазлов. Для создания индивидуального кроя необходимо предоставить образец товара. Только на основе его габаритов, веса, объема и назначения можно изготовить качественную упаковку [1]. Идея упаковки состаит в том, что разрабатаная упаковка представляет из себя образ шкатулки с фоторамкой, для вклейки собранного пазла. Так как она будет являться, как и декоративное украшение, на ней не будет текста, кроме наименования компании. Вся информация о продукте выведена на дополнительном макете, вкладыш будет располагаться на упаковке, закрывая крышку и боковую сторону. На рисунке 1(а, б, в) в схематично представлена конструкция упаковки в закрытом и открытом виде и как расположение вкладыша на упаковке.



а) б) в)

Рис. 1. Конструкция упаковки в схематичном а) закрытом, б) открытом виде и в) расположении вкладыша на упаковке

На рисунке 2 (а, б) представлена развертка упаковки и собранный макет по ней



а)

Рис. 2. Развертка упаковки

Таким образом учитывая, что на крышке упаковки предусматривается приклеивание собранной картины из пазлов и сама упаковка играет роль шкатулки, она должна выполняться из крепкого материала. В качестве основного материала используется следующие вторсырье: белый микрогофрокартон, толщиной 1.7 мм; милованная матовая бумага плотностью 250 г/м^2, проламенированная с внешней стороны после нанесения печати, для отделки картона с внешней стороны упаковки; и не ламинированная для отделки внутренней стороны. Печать для нанесения текста, рисунка и градиента струйная печать. Слоистость материалов придаст дополнительную жесткость упаковке.

На рисунке 3 представлен вкладыш для упаковки компании «странаскидок.рф» и логотип компании

а) б) в)

Рис. 3. а) Вкладыш для упаковки и логотип компании
в б) настоящее время и в) предложенный разработанный вариант

На данном макете указано: наименование компании; ее логотип, выделенный в прямоугольнике с закругленными краями, как и название самой картинки, что подчеркивает черты фирменного стиля; количество элементов пазла, выделенный в контуре фишки. На боковой части прорисованы схематично этапы открывания коробки и QR-код сайта компании.

Макет выполнен в фирменных цветах – это синий-RGB: 41/108/255, красно-оранжевый-RGB: 255/69/0 и их оттенки [3].

В разработанном логотипе (рис.3 в), замаскированно наименование фирмы, с помощью формы заглавных букв, присутствующих в них. Этот логотип сохраняет форму процента, в нем используются фирменные цвета и при этом, являющиеся оба основными. Благодаря красно-оранжевому абрису, знак выглядит ярче. По первым буквам названия, которые отличаются цветом и масштабом, помогают понять с чего начинать читать. То есть название фирмы, как уже известно «странаскидок.рф», таким образом на первом плане буквы СС, обозначающие «странаскидок», а на втором РФ [2].

При использовании знака на упаковке возможно использование белой плашки, для предотвращения его сливанием с фоном. Также при необходимости, например использовании его как водного знака, разрешено менять прозрачность или убавить контрастность цвета, либо сделать его черно-белым.

На рисунке 4 (а,б) представлена картонная упаковка для пазлов в 3D – визуализации, в открытом и закрытом виде.

а) б)

Рис. 4. Картонная упаковка для пазлов в 3D – визуализации, в а) закрытом и б) открытом виде

По представленной 3D – визуализации можно пронаблюдать цепочку на ящичке, чтобы его выдвигать, изготовленную из медицинского металла. Так же видно, что где упаковка в открытом виде добавляется на цепочке брелок. Этот миниатюрный аксессуар вложен в упаковку, он представляет из себя разработанный логотип компании.

Пазлы в такой упаковке можно использовать и в качестве эффективной и недорогой промо-продукции. Такие сувенирные наборы могут выступать в роли корпоративных подарков или призов в разнообразных розыгрышах.

Список литературы

1. ГОСТ 33781-2016 Упаковка потребительская из картона, бумаги и комбинированных материалов – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2016. – 35 с.

2. Куманин, В. И. Разработка логотипа. Редизайн логотипа/ В. И. Куманин, Н. Е. Мильчакова -СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, 2010. - 34 с.

3. Шайхулов, Р.Н. Специфика дизайна логотипа, современные направления в ребрендинге графического образа (на примере анализа логотипов ряда образовательных учреждений)/ Р.Н. Шайхулов, О.В. Корбут. - Нижнеавторск: Нижнеаторский государственный университет, 2017. - 317 с.

УДК 658.788.4

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

К.Е. Ганенкова, А.И. Семененко, Е.А. Вагайцева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одно из многочисленных понятий «дизайна» сформулировано следующим образом: *дизайн* – это осознанный процесс принятия решений, в результате которого информация (идея) превращается в результат, который может быть материальным (изделие) или нематериальным (процесс, услуга). На сегодняшний день, это понятие стало намного шире и глубже, и даже более научное, чем прежде. И при создании какого-либо дизайна одного профильного специалиста стало недостаточно. Для создания действительно качественного продукта, в котором оптимизированы различные потребительские качества, так же необходимо привлекать маркетологов и даже обращаться за консультацией к психологам, которые помогут создать наиболее полное представление о продукте, отвечающего потребностям человека и общества. Поэтому конструирование и дизайн упаковки о которых пойдет речь ниже — это целая наука, требующая серьезных многосторонних исследований [1-2].

К огромному сожалению, производители различных продуктов зачастую обесценивают труд профессиональных дизайнеров, которые получили как минимум базовое художественное образование и профильное дизайнерское (конструкторское) высшее образование, и как максимум, дополнительно к этому повысили собственный профессионализм, пройдя многочисленные курсы и вебинары по повышению уровня и квалификации в работе в графических редакторах. Считая их работу неоправданно дорогой, и из-за экономии и халатного отношения к созданию тары обращаются за выполнением работ к людям, которые практически не имеют к этому никакого отношения. В результате чего мы видим, как рынок переполнен неудобной, некачественной, некрасивой и непродуманной упаковкой, за которой скрываются самые обычные потребляемые нами каждый день продукты и вещи [3]. А все-таки хотелось бы видеть упаковку, которая бы соответствовала всем необходимым аспектам, отвечала бы экономическим, психологическим и эстетическим требованием как потребителя, так и производителя.

Рассмотрим примеры некачественно выполненной (придуманной, реализованной, сконструированной) упаковки. Время от времени молодые родители покупают своим сыновьям, а может и дочерям тоже, небольшие игрушечные машинки, которые очень часто продаются в картонной коробочке с прозрачным пластиковым окошком, для визуального восприятия игрушки. Уже на этом этапе возникают вопросы, как же эту упаковку потом утилизировать? Как макулатуру не получится, хотя бы из-за наличия пластикового окошка, но и сам корпус коробочки выполнен из картона, с пленочным покрытием на которое наносится печать [4]. Тут можно предложить отделить пластиковые детали от картона и отсортировать мусор, а самые главные минусы высокие затрату сил, средств и времени. Но есть еще и такой момент, что сама модель прикручена шурупом к пластиковой или картонной платформе сквозь пластмассовую деталь, которую без помощи тонкой отвертки никак не убрать, что, например, сильно усложняет и увеличивает время начала эксплуатации игрушки ребенком, этот факт естественно очень огорчает детей, а впоследствии и их родителей. А можно было бы воспользоваться покупкой сразу после ее оплаты и радоваться приобретению, но приходится в стрессе бежать домой, для того чтобы освободить-таки машинку от упаковки. Понятно, что данный элемент сделан для сохранения целостности игрушки при транспортировке, чтобы она не разлетелась внутри коробки на разные части и выглядела презентабельно (не болтаясь из стороны в сторону) при взятии коробочки в руки с полки магазина. Примеры такой упаковки представлены на рисунке 1.

Рассмотрев данные примеры, можно сделать вывод, что такая упаковка создавалась без учета мнения и предпочтений потребителя. Вероятнее всего маркетологами не был проведен опрос среди целевой аудитории и не проанализирован результат, не изучен вопрос удобства

эксплуатации данной упаковки, что приносит ей только огромный минус. Скорее всего, производитель игрушки просто позаимствовал уже существующую концепцию упаковку, немного видоизменив ее. И тут можно сделать очень емкую заметку для всех дизайнеров: нельзя опираться только на мнение заказчика в создании абсолютно любой упаковки. Нужно в обязательном порядке подключать профессиональных маркетологов, которые изучат вопрос, непосредственно обратившись к потребителю, досконально изучив все нюансы.

Рис. 1. Примеры современной упаковки

Для устранения данного недостатка, можно рассмотреть вариант создания поролонового или даже пластикового вкладыша (который после использования можно было бы легко отсортировать и утилизировать), в который будет вставляться непосредственно сама машинка, тем самым плотно прилегая к прозрачному окошку и фиксируясь на одном месте. Или же можно сделать в нижней платформе вырезы под колеса, в которые они будут вставляться, тем самым так же фиксируя автомобиль на одном месте. Или рассмотреть вариант использования мягкого наполнителя, который будет заполнять свободное пространство в коробке. И это только варианты, которые удалось узнать через опрос небольшого количества людей [5-6].

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о важности выполнения дизайнерских и конструкторских работ профессиональными специалистами в данной области. Нельзя игнорировать мнение потребителя и опираться на результат проведенных исследований другими похожими организациями, так как на результат могут повлиять невероятное количество нюансов, начиная от экономики страны и ситуации в мире в целом, заканчивая модой и тенденциями сегодняшнего дня, а также предпочтениями и жизненным опытом потребителей и очень-очень много чего еще. Ведь все это в итоге отразится на изначальной цели, которую ставит перед собой производитель продукта перед тем, как запустить его в производство, получив сильно искаженный результат.

Список литературы

1. Амблер, Т. Практический маркетинг / Т. Амблер.– СПб.: Питер, 1999. – 135 с.
2. Критсотакис, Я.Г. Торговые ярмарки и выставки / Я.Г.Критсотакис. – М.: Ось-89, 1997. – 84 с.
3. Энджел, Д. Поведение потребителей / Д. Энджел, Р. Блэкуэлл, П. Миниард. – СПб.: Питер, 2000. – 98 с.
4. Хайн, Т. Все об упаковке / Т. Хайн. – М.: Арт-Родник, 1997. – 167 с.
5. Мокшанцев, Р.И. Психология рекламы / Р.И. Мокшанцев. – М.: Инфра-М, 2001. – 35 с.
6. Фролова, С.Е. Роль дизайна в жизни современного общества / С.Е. Фролова, М.В. Просин // Сборник тезисов IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». Том 2, 2021. – С. 188-189

УДК 339.138:378

РЕБРЕНДИНГ ЛОГОТИПА ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОТРЯДОВ

К.Д. Космынина, Д.В. Сухоруков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

С древних времен люди занимались хозяйством, строительством, обучением или медициной. С течением времени и появлением различных машин и электронных устройств занятость населения значительно выросла. Мы живем в мире, где каждый человек может найти для себя занятие по душе. Однако не все могут по выпуску из школы понять, чем бы им хотелось заниматься в жизни. Именно поэтому в университетах большинства стран имеется огромное направление для обучающихся – студенческие отряды, где они могут попробовать себя в роли вожатых, строителей, спасателей, врачей, проводников и многих других.

Востребованность студенческих отрядов заключается в том, что они предоставляют постоянную или временную занятость для молодежи, помогают в воспитании личности, способствуют развитию ответственности и навыков объединения нескольких дел воедино. Благодаря студенческим отрядам быстрее происходит социализация студентов в обществе, обучение навыкам выбранной отрядной профессии и к тому же накапливается стаж за счет летнего трудового семестра. Руководители высших учебных заведений имеют значительный интерес в участии студентов в таких объединениях, ведь бойцы выступают в роли дополнительной рабочей силы как в процессе обучения, так и в третьем трудовом семестре, который проходит летом. [1]

Студенческие отряды в Российской Федерации существуют с 1959 года и продолжают свою работу по сей день. Если с начала существования таких студенческих объединений было только одно направление – строительные студенческие отряды, то на 2022 год они имеют большое разнообразие и делятся на 2 группы: линейные отряды (строительные, сервисные, педагогические, медицинские, поисковые) и отряды снежного десанта, которые ведут свою работу зимой.

В настоящее время студенческие отряды развиваются не только внутри, но и снаружи: у всех своя отличительная форма, нашивки, значки и, конечно, логотипы. Последний имеет немалое значение в любой фирме. Именно логотип видят потребители на каждом из товаров, помещений или прочего составляющего фирменного стиля одного и того же производства. Казалось бы, небольшая картинка, надпись в круге или штрих незначительны. Но все они имеют такое огромное значение среди населения в настоящее время. Ведь насколько правильно производитель вложит смысл своей фирмы в логотип, ровно настолько же его поймут и потребители.

В современном мире огромное значение придается логотипам компаний, что не обошло стороной даже студенческие объединения. Однако необходимо, чтобы логотип не только наводил зрителя на верный смысл своей фирмы, но и соответствовал мировым потребностям: актуальность, элегантность, уникальность и даже минимализм. Ребрендинг может производиться неограниченное количество раз, однако постоянство среди населения ценится больше, чем постоянная смена и неопределенность, если только это не сезонные компании.

Мы рассмотрим все логотипы Всероссийской акции «Снежный десант» в Кемеровской области – Кузбассе, которые были созданы за почти 10 лет существования данного объединения, и вычислим изменения, к которым пришли руководители за это время.

На рисунках 1 – 6 представлены логотипы объединения, начиная с 2014 года и заканчивая актуальным на сегодняшний день начертанием.

Рис. 1. Логотип 2014 года

Рис. 2. Логотип 2018 года

Рис. 3. Логотип 2019 года

Рис. 4. Логотип 2020 года

Рис. 5. Логотип 2021 года

Рис. 6. Логотип 2022 года

На представленных выше логотипах можно увидеть изменение количества элементов. Это связано с тем, что нагружение какой-либо иллюстрации не дает однозначного ответа зрителю на вопрос, чем же занимается та или иная компания. В данном случае, на рис.1 изображен самый первый логотип рассматриваемой акции 2014 года – огромное нагромождение элементов снежинок, эффекта текста и разный крупный шрифт. Сам текст представлен синим на синем фоне, помогает выделить надпись только наружное свечение вокруг всех букв. Подпись «Кузбасс» совершенно не имеет схожести и не подходит по стилю к основной надписи логотипа.

Первый ребрендинг произошел в 2018 году – создатели ушли от слитых воедино фона и текста и перешли на стандартный белый фон. Это помогло разгрузить логотип и сделать его более лаконичным. Однако наличие большого количества текста не вызывает восторг среди зрителей, ведь не всегда много информации на логотипе является хорошим выбором. К зимним цветам – белому и синему, добавился красный цвет, что подчеркивает определение акции – воспитание патриотичности.

Ребрендинг следующего года заключается в выделении на логотипе именно надписи – названия объединения, а также уменьшение количества второстепенного текста, что также разгружает изображение. Контур территории отправлен на второй план и сделан уже в виде границ России, чтобы показать зрителю, насколько обширна данная акция, что захватывает многие города нашей страны. Основные цвета сохранены.

Для следующих годов ребрендинг заключался в изменении года.

В 2022 году создатели полностью сменили стиль оформления логотипа и придерживались популярного критерия – минимализма. Благодаря рекламе и активному представлению в СМИ и ТВ акции многие жители России и мира знают, что аббревиатура СД означает Снежный Десант. На логотипе присутствует основное время года, в котором и выезжают студенты – зима. Надпись «Кузбасс» не является лишним элементом, а лишь подчеркивает регион.

Список литературы

1. Костина, Н. Г. Фирменный стиль и дизайн : учебное пособие / Н. Г. Костина, С. Ю. Баранец. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 97 с.

УДК 621.798:(02)

УПАКОВКА ДЛЯ КНИГ

Ю. Н. Крафт
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Данная упаковка предназначается для книг, автором которых является девушка, которая выпускает и пишет собственные книги. Екатерина пишет сказки в подарок и может придумать невероятную историю о людях, их семьях и друзьях, если рассказать ей немного о себе и об этих людях.

Идея упаковки заключается в красивой и правильной подаче этих книг в качестве подарка или приза на конференциях автора. Сейчас, редко используют упаковки для книги, а значит, данная упаковка уже будет нести оригинальность своей функциональностью. Упаковка также несет собой и декоративный характер.

Так как книга в упаковке может принадлежать, как взрослому, так и ребенку, как женщине, так и мужчине, упаковка должна быть универсального дизайна и подходить под все виды книг писательницы. В этом и состоит задача концепции образно – стилистического решения упаковки.

Первостепенным продуктом данной упаковки, является книга, а сопровождающим элементом – рамка (отдел) в которой помещен декоративный элемент конструкции в виде 3д картинки, состоящую из вырезанных деталей, которая говорит нам о том, что главная ценность книги - в ее содержании, а книга дарит не только знания, но и эмоции. Иллюстрация, встроенная в упаковку, придает чувство сказки и волшебства, но при этом, она спокойна, и не намекает ни на какое развитие сюжета, что говорит о универсальности иллюстрации.[1]

Поскольку книги размером 200×200 мм, что уже не характерно для стандартной книги, габариты упаковки обусловлены параметрами книг. Таким образом, форма закрытой упаковки отличается нестандартной формой, но при этом она удобна при штабелировании.[2] Поскольку внутренности упаковки уже довольно необычны и имеют множество декоративных элементов в виде вырезанной 3д иллюстрации, с внешней стороны упаковки, декора использовано в минимальном количестве. В качестве внешнего декора используется тиснение по форме упаковки, которое не только добавляет изысканности, но и подчеркивает ее форму. Также, докером выступает шёлковая лента, предназначенная для удобного доступа открытия упаковки, выполненная из того же материала, что и фиксирующая лента, встроенная во внутреннюю часть упаковки.[3]

Цвета упаковки приглушенные, это обуславливается тем, что эти оттенки нейтральны и подойдут как для мужчин, так и для женщин. Темные тона придают упаковке серьезности и официальности, но приглушенные оттенки иллюстрации позволяют нам понять, что этот подарок может принадлежать ребенку, так как иллюстрация с данным цветовым решением приобретает чувство сказки, нечто таинственного.[4] Серебряное тиснение также говорит о необычности, выражает свободу и преодоление всех ограничений. Так как серебряный является холодным цветом, он хорошо сочетается и основным «темно – синим» цветом упаковки. Вся упаковка по цветовой гамме выполнена в оттенках синего, это связано с тем, что синий цвет вдохновляет на подвиги и помогает очистить душу, для чего то нового.

Смотря на саму иллюстрацию, можно заметить, что на фоне основного цвета упаковки, цветовая гамма иллюстрации становится более насыщенной и даже, светящейся. Основное пространство иллюстрации занимают облака, выполненные в светло – бирюзовом оттенке. Качели, которые создают динамику иллюстрации, выступают как символ жизни, символ чего то «вечного». Изюминкой данной иллюстрации являются бутоны цветов, выполненные в форме сердец, ведь сердце символизирует такие чувства, как сострадание, понимание и любовь. Цветовая гамма бутонов и шелковых лент на упаковке выполнена в сиреневом цвете, ведь, этот цвет – символ светлого будущего и креативности.[5]

В результате проведенной работы, разработана и спроектирована упаковка для книг автора, визуализацию которой можно увидеть на рисунке 1.

Конструкция самой упаковки состоит из нескольких частей:

Первая часть представляет собой каркас упаковки. Данный каркас разделяется на часть с отдельными сторонами конструкции, выполненными из переплетного картона, толщиной 2,5 мм.[6] Они представляют собой дно и крышку с абсолютно идентичными размерами. Также, для укрепления коробки, используется крафт бумага.[7] Вторая часть каркаса – это сама кашировка переплетного картона дизайнерской бумагой «Sirio Color Nude (Fedrigoni)». Также, упаковка включает вставку в виде рамки, в которую входят части, выполненные из дизайнерской бумаги «Sirio Color Nude (Fedrigoni). Данные части в общей сложности представляют собой 3д рисунок, который является основной, акцентирующей декоративной частью упаковки.

Рис. 1. Визуализация упаковки для книг

Список литературы

1. Ханлон, Дж. Ф. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение / пер. с англ.; Дж. Ф. Ханлон, Р. Дж. Келси, Х. Е. Форсинио; пер. В. Л. Жавннер. - СПб.: Профессия, 2004. - 632 с.

2. Хорунжин, В. С. Введение в направление: конспект лекций для студентов направления 29.03.03 "Технологи полиграфического и упаковочного производства" / В. С. Хорунжин, Г. Ф. Сахабутдинова. – Кемерово: КемТИПП, 2015. - 85 с.

3. Яцюк, О. Г. Компьютерные технологии в дизайне. Логотипы, упаковка, буклеты / О. Г. Яцюк. - СПб: БХВ-Петербург, 2003. - 464 с.

4. Артюшин, Л. Ф. Основы воспроизведения цвета в фотографии кино и полиграфии / Л. Ф. Артюшин. – Москва: Искусство, 1970. - 548 с.

5. Сухарева, Л. А. Справочное пособие по композиционным материалам для упаковки и тары: справочное издание / Л. А. Сухарева. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 280 с.

6. Ханлон, Дж. Ф. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение / пер. с англ.; Дж. Ф. Ханлон, Р. Дж. Келси, Х. Е. Форсинио; пер. В. Л. Жавннер. - СПб.: Профессия, 2004. - 632 с.

УДК 687.1

ОПИСАНИЕ ЗАЩИТНОГО МАТЕРИАЛА ЧЕХЛА ДЛЯ ОДЕЖДЫ ОТ МОЛИ

И. В. Кунгуров, Д.Е. Арсланова, Т.В. Шевченко, А.В. Шафрай
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время мода отвергает одежду из натурального меха, но ее поклонники по-прежнему остаются, и их не так уж и мало. По всему миру множество людей предпочитают носить одежду не из синтетических материалов, а из натуральных. Такие как свитера, шубы, дубленки, пальто и так далее.

Обычно, такая одежда стоит не дешево, по сравнению с синтетическими аналогами. Поэтому обладатели этого вида одежды стараются сохранять внешний вид и свойства изделия как можно дольше. Но никто не исключает того факта, что существуют такие насекомые, как моль, которая очень сильно может испортить изделие в период несезона.

Рис. 1. Одежда, поврежденная молью

Существует несколько видов моли. В данном случае нас интересует шубная и платяная.

Рис. 2. Виды моли

Моль является насекомым, питающимся кератинами волосяного покрова и остатками органических веществ, которые можно легко найти там, где обитает человек. Это насекомое

очень быстро распространяется, и вывести его очень трудно. Бороться с ним можно химическими средствами, но многие из них вызывают у человека аллергические реакции, поэтому нужно искать нейтральные способы, которые хоть и не совсем исключат случаи аллергии у человека, но значительно снизят их. Одним из таких способов является применение эфирных масел, которые могут противостоять насекомому.

Превосходными и очень эффективными средствами для отпугивания моли являются эвкалиптовое, лавандовое, пихтовое, гвоздичное, лимонное и розмариновое масла. Все они не агрессивны и имеют приятный запах, а значит отлично подходят для защиты одежды.

Мы предлагаем разработать специальные чехлы, в которых будут находиться вещи на период несезона. Эти чехлы помогут отпугнуть насекомое и сохранить состояние вашей одежды для последующих сезонов, а также благодаря ним получится поддерживать приятный запах не только самой вещи, но и места, где хранится ваша одежда.

Чтобы реализовать эту идею, необходимо создать ткань, которая будет содержать эфирное масло, например лаванды. Но так как эфирные масла довольно летучие, для лучшего эффекта необходимо применить высушенные лавандовые веточки, которые будут закреплены между двумя слоями ткани чехла.

В качестве материала для чехла лучше всего использовать хлопок, так как он идеально подходит для наших задач. Например, нейлон не пропускает влагу и воздух, а значит его невозможно пропитать, это нам не подходит. Хлопковая ткань предварительно пропитывается в эфирном масле лаванды и высушивается, затем между двумя образцами закладываются цветы лаванды и равномерно крепятся по всей площади ткани с помощью клея ПВА, он экологически чистый и не навредит одежде. Следующим шагом будет сшивание двух слоев ткани между собой. Таким образом мы получаем готовую ткань, которая может использоваться для создания чехлов.

Чехлы будут шиться по лекалам, которые подойдут для любого типа одежды, будь то дубленка, либо длинная шуба. В итоге чехол будет иметь прямоугольную форму, сверху будет располагаться небольшое отверстие под крючок вешалки, а сбоку застежка-молния для легкого помещения и извлечения одежды.

Плюсы чехлов:

1) высокая эффективность

2) экологичность натуральных материалов

3) приятный запах

4) долговечность (правильно собранная и высушенная лаванда сохраняет свои свойства на протяжении нескольких лет)

5) легкое и дешевое производство

Эффективность такого способа гораздо выше любых других для борьбы с молью и сохранения дорогой одежды из натурального меха в хорошем состоянии, за исключением тех, в которых используются агрессивные химические средства.

Список литературы

1. Патент на изобретение SU 4562 A1 Способ предохранения шерсти, мехов и т.п. предметов от моли / Ломмель В., Мюнцель Г.- Патентное ведомство: СССР, год публикации: 1924, номер заявки: 78809, дата регистрации: 12.05.1924, дата публикации: 15.09.1924

2. Патент на изобретение RU 2105473 C1 Способ отпугивания платяной моли / Архипов Ю. В., Бакова Н.Н, Безгин В.М. и др.; Патентообладатель: Российско-крымско-латвийское акционерное общество закрытого типа "Весень".- 96118926/13, дата регистрации: 26.09.1996, дата публикации: 27.02.1998

УДК 658.512.23:664.8

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ УПАКОВКИ КИСЕЛЯ «ЯГОДНОЕ УДОВОЛЬСТВИЕ»

Е.И. Ратькова, А.А. Черданцева
Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово, Россия

Современный образ жизни и экология, с целью сохранения здоровья, заставляют человека стремится к правильному питанию. При решении организации здорового питания населения немаловажная роль отводится напиткам на основе натурального растительного сырья. Кисель принадлежит к напиткам, известным на Руси с древнейших времен. В Средневековой России кисель принадлежал к числу повседневных блюд, особенная ценность для наших предков заключалась в возможности готовить его в постные дни. Благодаря обволакивающему действию киселей определяет их применение их в медицине.

Актуальность данной работы обусловлена снижением популярности данного напитка, несмотря на все его достоинства и преимущества, среди подрастающего поколения. А ведь наши предки безмерно любили его – кисельные берега вместе с молочными реками стали своеобразным символом благополучия и материального достатка, символом сытой и привольной жизни. Пожалуй, это был самый популярный десерт. Не одну пословицу посвятили они этому, казалось бы, простому и незатейливому блюду. "То и благо, у кого есть кисель да брага", "Киселем брюха не испортишь", "Киселю да царю всегда место есть". И это далеко не все русские пословицы, так или иначе связанные с киселем.

Стремительное развитие упаковочной индустрии неукоснительно влияет на приоритетные функции упаковки, меняя их местами в соответствии с требованиями времени и конкурентной способности на рынке. Дизайн упаковки играет уже первостепенную роль, выступая инструментом маркетинга, позволяющим привлечь потребителя к продукту [1,3]. Дизайн-проект упаковки для киселя направлен на привлечение и повышения популярности потребления киселя среди молодёжи и подростков. С целью выявления потребительских предпочтений молодежи были проведены ряд маркетинговых исследований методом опроса покупателей, изучение и анализ аналогов, существующих на рынке. Опрос проводился в социальных сетях Instagram и Вконтакте, путем заполнения предложенной Google Формы. Целевая группа в возрасте обозначена от 15 до 25 лет (80% женщин и 20% мужчин).

Результаты исследований показали, что более 90% готовят кисель редко, из них большинство (75%) предпочитают покупать кисель в порционной упаковке (саше). Анализ полученных результатов показал, что самые стойкие ассоциации с киселём у людей вызывает детство и ягоды (63,9% и 61,1%).

Таким образом, на основании результатов исследований и с учетом современных веяний в дизайне, была разработана конструкция картонной коробки шоу-бокса. Данный тип упаковки отлично подойдёт как для продажи в магазине поштучными индивидуальными саше, так и для покупки оптом, а в последующем удобного хранения дома. Предложен актуальный дизайн-концепт, отвечающий требованиям комфортного использования, современных тенденций и учитывающий мнение потенциальных потребителей продукта.

Цветовая гамма была вдохновлена различными ягодами, такими как клубника, малина, черника и голубика. С одной стороны, использование синего цвета в упаковке для пищевой продукции было рискованно, так как он вызывает ассоциации с несъедобностью и несвежестью (исключение - молоко). Применение такого приема, как градиент, позволяет осознанно внедрить его, так как основной акцент идет на сочные красные и малиновые оттенки, которые вызывают желание у потенциального потребителя купить и скорее попробовать продукт [2].

Ещё один популярный на сегодняшний день прием, использованный в дизайне - паттерн ((англ. pattern – «шаблон, образец») - это система предсказуемо повторяющихся элементов, которые создают единую структуру.

Развёртка Логотип

Рис. 1. Дизайн-проект упаковки для киселя

Белый оттенок был выбран не случайно. Он гармонично дополняет яркий цвет упаковки, делая её более спокойной для восприятия. На крышке располагается стилизованное изображение реалистичной клубники. Во-первых, фотографии еды на упаковке вызывают у потребителей аппетит и подталкивают к покупке, а во-вторых, в дальнейшем можно сделать серию упаковок и покупателям будет легче различать вкус киселя по разным ягодам сверху. Шрифт подобран более нейтральный, так чтобы не отвлекать внимание зрителя от основного дизайна. Логотип разработан по принципу внедрения визуального образа в букву; «Я» и «О» представляют собой стилизованную бруснику. Листва синего оттенка, так как автор решил применить отказ от собственного цвета в угоду общему колориту. Названием для бренда киселя «Ягодное удовольствие» определено на основе предпочтений респондентов (80%).

Автором был разработан новый и оригинальный дизайн для упаковки киселя. Данная упаковка уникальна и не имеет аналогов на рынке, так как производители киселя привыкли ориентироваться на более возрастную целевую аудиторию и совершенно забывают о современных тенденциях. Также она комфортна в использовании, объединяя в себе практическую и эстетическую функции.

Список литературы

1. Елисеенков, Г. С. Особенности дизайн - проектирования упаковки на основе исследований потребительских предпочтений / Г. С. Елисеенков, А. А. Черданцева, М. Е. Морокова // Дизайн и технологии. – 2020. – № 76(118). – С. 12-17.

2. Елисеенков, Г.С. Дизайн-проектирование : учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 54.04.01 «Дизайн», профиль «Графический дизайн», квалификация (степень) выпускника «магистр». / Г. С. Елисеенков, Г. Ю. Мхитарян. – Кемерово : КемГИК, 2016. – 150 с.

3. Черданцева, А. А. Основы производственного мастерства : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 54.04.01 «Дизайн», профиль «Графический дизайн», квалификация (степень) выпускника «бакалавр»./ А. А. Черданцева. – Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2021. - 133 с.

УДК: 658.512.23:685.346

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ УПАКОВКИ ДЛЯ КРОССОВОК

А.А Самойлова, А.А. Черданцева
Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово, Россия

Сложно найти обувь популярнее, чем кроссовки. Современная мода все больше стала ассоциироваться с комфортом и наличие кроссовок в гардеробе уже даже не обсуждается, их используют люди всех возрастов, профессий и социального статуса. Причем их носят повсеместно, они давно перестали быть исключительно спортивной обувью, сейчас их спокойно сочетают с юбками, платьями и классическим костюмом. Современные кроссовки удобны и универсальны, главное правильно подобрать модель. Сейчас спрос на такую обувь растет с каждым годом и новые модели появляются чуть ли не каждый день, и чтобы создать уникальную коллекцию и отличаться от конкурентов необходимо позаботиться и о визуальном оформление упаковки.

Упаковка в современном мире выступает как составляющая часть маркетинга и рекламы, дизайн - как инструмент маркетинговых коммуникаций между производителем товара и его потребителем, направленны на решение задачи продвижения товара на рынке.

Дизайн упаковки играет важную роль в рыночном успехе. Потребитель покупает не вещь и не набор её функций, он в конечном счете покупает «эмоцию», в которую обернута эта вещь. Эта «обёртка» и называется маркетинговой оболочкой, провоцирующей принятие решения о покупке [2].

Движущими силами маркетинга являются три «кита»: нужда, потребность и запрос. Все это в совокупности формирует предпочтения потребителя в данной рыночной нише. Поэтому первым этапом при разработке конструкции и дизайна упаковки, с целью выяснения потребительских предпочтений целевой аудитории в цвете, форме, материале упаковки, было проведение маркетинговых исследований методами сбора первичной эмпирической информации и дизайн-аудит [1,2].

Маркетинговые исследования проводились на торговой площадке продажи спортивной обуви. В опросе приняли участие 55 респондентов, (43 женщин и 12 мужчин), большая часть (33 человека) в возрасте от 18 до 25 лет. Из исследования определена целевая аудитория по возрастному критерию.

Результаты проведенных исследований показали, что кроссовки используют для занятия спорта и повседневного пользования (98%), вне зависимости от сезона года (73%). Это объясняется, во-первых, ритмом нашей жизни, который вынуждает нас носить удобную и комфортную обувь, во-вторых, наличием демисезонных моделей, и моделей, предназначенных не для спорта, а для повседневной носки.

Более 75% респондентов в качестве упаковки предпочитают коробку прямоугольной формы и используют ее для регулярного хранения кроссовок, 27% используют красивую и удобную коробку для других целей. По результатам этого опроса можно сделать вывод о предпочтения в прямоугольной форме и материале упаковки – плотный картон. Прямоугольная форма является наиболее компактной для данного вида товара, в ней кроссовки укладываются «вольтом» и занимают меньше места. Картон является экологичной упаковкой, легкой в производстве и утилизации.

Анализ результатов исследований предпочтений визуальной составляющей показал, что в основном респонденты предпочитают стиль минимализм в оформлении упаковки 72%, это означает минимализм остается в тренде 2022 года.

Опираясь на результаты полученных исследований, предлагается конструкция коробки, выполненная из микрогофрокартона, с лицевой стоны которой имеется вырубленное окно, позволяющее детально рассмотреть содержимое коробки. Верхняя панель конструкции коробки имеет удлиненные лицевые клапаны, при сложении образующие крышку с отверстием, предназначенным для удобства переноса коробки (Рис. 1).

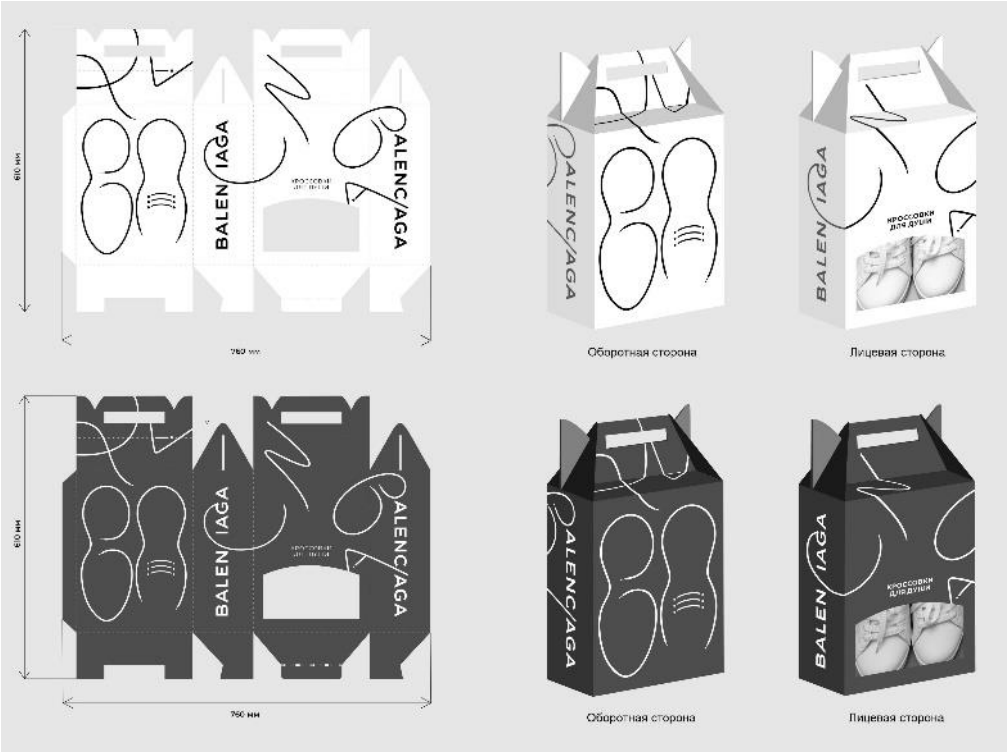


Рис. 1. Дизайн-проект упаковки для кроссовок

Дизайн разработан в минималистичном стиле с присутствием шрифтовой графики. Характерная особенность данного стиля заключается в его предельной простоте и доступности восприятия, привлекающие внимание к важному. Свободное пространство усиливает восприятие информации, типографика в минимализме лаконична и осмысленна. Для мгновенного считывания информации используются только самые необходимые образы, и никаких лишних деталей. На упаковке расположено хаотичное названия бренда. Сами буквы имеют образ шнурков, а на оборотной стороне с помощью шнурков изображен образ кроссовок (Рис. 1). Цветовая палитра так же проста и минималистична, она выполнена в черно-белом цвете и основывается на теории цвета и психоэмоциональном восприятии цвета человеком. Белый цвет традиционно ассоциируется с чистотой, спокойствием и свежестью. Применение умеренного количества черного цвета ассоциирует покупателя с изысканностью, лаконичностью, элегантностью и сдержанностью.

Разработанный дизайн-проект упаковки для кроссовок основывается на результатах проведенных исследований и направлен, в первую очередь, на удовлетворение потребительских предпочтений молодежи. Главная цель - сделать упаковку привлекательной, удобной и практичной для потребителя. Оригинальный минималистичный дизайн, цветовое решение и вид упаковки точно не останется незамеченным среди молодежи, так как данный стиль хорошо подходит под их образ жизни и натуру. Эффектно, вызывающе, но, в тоже время, сдержанно и элегантно.

Список литературы

1. Елисеенков, Г. С. Особенности дизайн - проектирования упаковки на основе исследований потребительских предпочтений / Г. С. Елисеенков, А. А. Черданцева, М. Е. Морокова // Дизайн и технологии. – 2020. – № 76(118). – С. 12-17.

2. Черданцева, А. А. Основы производственного мастерства : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 54.04.01 «Дизайн», профиль «Графический дизайн», квалификация (степень) выпускника «бакалавр»./ А. А. Черданцева. – Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2021. - 133 с.

УДК 621.798:637.146.34

РАЗРАБОТКА УПАКОВКИ ДЛЯ ЧАЯ

А. С. Сатановская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Упаковка – это изделие, изготовленное из любого материала, которое используется для хранения, защиты, доставки и демонстрации товаров, от сырья до готовой продукции, на протяжении всего цикла от производителя до потребителя. Упаковка делится на торговую, групповую и транспортную упаковки. Торговой упаковкой является часть торговой единицы, предназначенная для передачи в месте продажи конечному пользователю или потребителю [1]. Обычно на ней указываются наименование товара, адрес изготовителя, срок годности, весовая категория и другая важная информация для потребителя. Иногда же на ней может быть лишь логотип компании, название данного продукта и вспомогательные элементы [2].

Поэтому, упаковка представляет собой один из наиболее важных элементов маркетинга. Для ее идентификации относительно других упаковочных средств, определим отличительные особенности хорошей упаковки:

Во-первых, упаковка помогает отличить продукт от других торговых марок;

Во-вторых, зрительный контакт покупателя и упаковки – залог будущей покупки;

В-третьих, она несет в себе основную информацию о товаре.

В последнем десятилетием развитие упаковки способствовало упрощению ее производства. Стеклянная упаковка используется в редких случаях, когда главной целью производителя является продемонстрировать товар, не смотря на стоимость такой упаковки. На смену дорогих и не экологических упаковок пришли упаковки из биоразлагаемых картонных материалов. Они представляют собой сочетание различных материалов, таких как беленая целлюлоза, макулатуры и древесной массы. Одно из лидирующих мест по объемам поставок в настоящее время занимает упаковочная продукция из хром-эрзаца [3]. Строение такого материала представлено на рис 1.

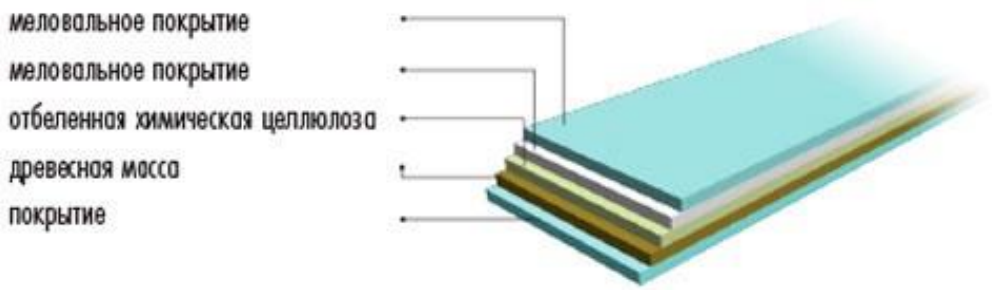


Рис. 1. Строение хром-эрзаца

Для упаковки чая мы выбрали мелованную бумагу. Ее достоинствами является не только высокое качество благодаря покрытию, но и прочность, пластичность и лёгкость материала. С помощью высокого процента белизны упаковки возможно нанесение красочного слоя с большим спектром цветов, что является ключевым фактором для дизайна упаковки.

Нанесения дизайна на упаковку происходит благодаря высококачественной многоцветной печати и послепечатной отделке: тиснение фольгой. Упаковка имеет повышенные защитные качества товара от внешних факторов, такие как: сохранение от влаги и стойкость при механическом воздействии.

Одним из главных преимуществ такой этикетки является индивидуальность. Она легко поддается любому цифровому воздействию. Передает любые линии, шрифты и рисунки. Благодаря этой возможности можно воплотить дизайнерские решения.

Разработанный дизайн (рис. 2) представлен в прямоугольной форме, так как это наиболее привычный и практичный способ подачи чая. При открытии и использовании продукта, вероятность падения и потери продукта снижается благодаря устойчивому дну. Так как упаковка выполнена из хром-эрзаца, то после использования такой упаковки возможно вторично из-за высокого качества материала, а тиснение по периметру упаковки позволяет не трескаться и не обдирать дизайн от механического воздействия.

Рис 2. Дизайн упаковки

Дизайн разработан в технике «История», что подразумевает под собой связь с покупателем тем, что он уже знаком с элементами упаковки. В данной работе присутствует легендарная картина Винсента ван Гога «Цветущие ветки миндаля». Так как главный акцент идет на картину, то название и слоган компании, размещенные сверху, представлены в классическом белом цвете. Сорт чая использует цвет цветков с картины для того, чтобы картина и верхняя часть упаковки были связаны. Строгость полутемного четырехугольника позволяет заинтересовать покупателя в рассмотрении всей упаковки, так как большая часть картины скрыта, но находится на боковой стороне в полном объеме.

Список литературы

1. Давыдов, И.Б. Особенности и основные направления использования картона в упаковочном производстве / И.Б. Давыдов, И.А. Красная, О.Д. Рожкова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 412-416.

2. Иванова, Н.И. Мировой рынок упаковки: тренды, проблемы и возможности / Н.И. Иванова, В.В. Индирякова, К.В. Короткова, Ю.И. Мухопадова // Сырье и упаковка: Для полиграфии. - 2020. - № 3 (224). - С. 5-13.

3. Володина, А.А. Инструменты стратегии продвижения дизайна на российском рынке / А.А. Володина // Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием. - 2020. - Т. 11. - № 3. - С. 57-67.

УДК 621.798:663.918.4

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УПАКОВКИ ДЛЯ КОФЕ

С.А. Тропакова, Д.В. Сухоруков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кофе является одним из самых употребляемых продуктов в мире. Во всех странах есть свой особый рецепт приготовления кофе: в Колумбии предпочитают пить кофе с шоколадом, в Турции любят пить кофе с медом и чесноком, а в Италии принято пить кофе с долькой лимона. Популярность напитка в первую очередь связана с его особыми свойствами: оказывает бодрящий эффект, улучшает внимание, память и настроение, усиливает концентрацию, эффективен при борьбе с головными болями.

С каждым годом появляются новые сорта и марки кофе, создаются новые рецепты, упаковки и маркетинговые ходы, связанные с продвижением товара на рынке. Но кофе очень уязвимый продукт, поэтому и упаковка должна быть соответствующей. Упаковка должна сохранять свежесть и вкус продукта, быть герметичной, влагостойкой и привлекать внимание потребителей своим уникальным дизайном.

Дизайн упаковки- это первое, что привлекает внимание покупателя при выборе продукта. Рассмотрим наиболее узнаваемые варианты дизайна упаковки для кофе. Сначала рассмотрим кофе в зернах бренда «Paulig» представленный на рис.1

Рис.1. Зерновой кофе «Paulig»

Упаковка представляет собой пакет с плоским дном или по-другому «гассет». Преимущества упаковки в том, что пакет хорошо держит форму, а также является влагостойкой. Серия данного кофе посвящена столицам стран мира и привлекает внимание свои ярким дизайном. Упаковка выполнена в ярко-желтом цвете. Данный цвет ассоциируется со знаменитыми желтыми такси в Нью-Йорке. На лицевой стороне упаковки изображена стилизованная карта города Нью-Йорка. В верхней части упаковки размещены кофейные зерна, что дает представление о содержимом упаковки. Так же размещен логотип бренда. Он представляет собой растянутый шестиугольник с фирменным знаком «Paulig»

Рис. 2. Растворимый кофе «Egoiste»

Растворимый сублимированный кофе «Egoiste» (рис.2)привлекает внимание минималистичной стеклянной банкой с ассиметричной крышкой черного цвета, на верхней части которой выгравировано название бренда. На лицевой стороне банки размещена ассиметричная этикетка, которая создает эффект параллельных линий, на которой белым цветом изображено название бренда. Красный флажок в верхнем правом углу банки «говорит» о высоком швейцарском качестве продукта.

Не так давно бренд «Nespresso» стал выпускать кофе в формате капсул (Рис.3). Капсулы- это абсолютно новая и необычная форма в кофейной индустрии. Линейка капсульного кофе поражает своим разнообразием вкусов. Каждый кофеман, благодаря удобной цветовой идентификации, сможет выбрать себе свой уникальный вкус.

Рис.3. Кофе в капсулах «Nespresso»

Дрип-пакеты (рис.4) это новый способ заваривания кофе. Конструкция данного пакета крепиться к краям чашки, а затем путем фильтрации удаляется вместе с кофейной гущей. Преимущества таких пакетов в том, что перемолотые зерна хранятся в азоте, который помогает сохранить свежесть молотого кофе.

Рис.4. Дрип-пакет Kopi Cat

Упаковка - это способ общения между производителем и потребителем продукта, поэтому дизайн упаковки должен быть понятным, современным, лаконичным и раскрывающий все качества продукта.

Список литературы

1. Ефремов, Н. Ф. Конструирование и дизайн тары и упаковки. Учебник для вузов/ Н. Ф. Ефремов, Т. В. Лемешко, А. В. Чуркин. – М. : МГУП, 2004. – 424с.
2. Джоунс, Д.Ф. Роль рекламы в создании сильных брендов / Д.Ф. Джоунс. - М.: Вильямс, 2005. - 496 с

УКД 003.24

АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ ШРИФТОМ БРАЙЛЯ ПИЩЕВОЙ УПАКОВКИ

В.Г. Яковлева, А.В. Шафрай
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Один из острых вопросов на сегодняшний день — это проблемы со зрением. Больше сотни миллионов людей страдают нарушениями зрения. Кто-то имеет полную слепоту с рождения или же получает её в течении жизни. Также есть слабовидящие люди у которых есть остаточное зрение. Во всем мире в каждой стране есть слепые или слабовидящие люди. Многие зарубежные государства не только задумывают о слепых, но и реализуют различные программы для улучшения их жизни. В российской Федерации проблемами людей, лишенных зрение или плохо видящих, занимается Всероссийское общество слепых, которое было основано в 1925 году. Таких обществ по всей России 76 организаций по регионам. Общество слепых занимается:

- реализацией политики государства в отношении инвалидов;
- содействие и участие в реабилитации и интеграции жизни общества;
- повышения образование слепых или слабовидящих людей;
- развитие спорта и культуры среди инвалидов по зрению.

С 2011 года реализуется государственная программа «Доступная среда». Эта программа обеспечивает доступность для инвалидов в социальной и транспортной инфраструктуры. За столько лет сделано несколько тысяч социальных объектов по всей России. Это торговые центры, музеи, общественные учреждения, больницы и прочие общественные сооружения. Сделано с целью, чтобы инвалиды могли жить самостоятельно. В 2018 году президент продлил программу до 2025 года.

Приоритетными сферами являются: здравоохранение, образование, информация и связь, транспорт, социальная защита, занятость и физическая культура. На 2022 год будет реализовываться подпрограмма под названием «Реабилитация инвалидов по зрению». Помимо табличек в учебные заведения и наклеек на перила со шрифтом Брайля, также есть кнопки в лифте, кнопки банкомата, кнопки с вызовом «стоп» тоже имеют маркировку рельефно-точечным шрифтом. В не далеком прошлом лекарственные препараты также подверглись частичной маркировки системы Брайля. Наносят шрифт Брайля только на те лекарства, которые имеют вторичную упаковку. Упаковка со шрифтом Брайля представлена на рисунке 1.

Рис.1. Лекарственная упаковка со шрифтом Брайля

Что должно быть нанесено системой Брайля:

- наименование лекарства;
- срок годности.

Иногда срок годности могут не ставить, если упаковка небольших размеров. Не более 10 см2.

Также маркировка шрифтом Брайля не обязательна, если лекарства применяются только медицинским персоналом, такие как сыворотки или вакцины. Под эту категорию подходят инъекционных и инфузионных лекарственные средства и ветеринарные препараты. На отечественном рынке еще нет пищевых упаковок со шрифтом Брайля. Именно с этой целью была разработана анкета для слепых или слабовидящих людей, чтобы понять, как они различают тот или иной продукт у себя в руках.

В анкетировании было опрошено около 250 респондентов из России. Из них большинство имело остаточное зрение, остальные были полностью слепы. Возраст опрошенных от 18 и выше 56 лет. По половому признаку люди разделились поровну. По возрастному признаку больше приняло участие людей от 26 и до 35 лет и старше 56 лет. Следующий вопрос был: «Посещаете ли Вы продуктовые магазины?» Около 87% посещают продуктовые магазины. Этот вопрос был необходим, ведь, если человек ходит в магазин, то, как он определяет какой продукт покупает.

Практически все респонденты сказали, что прибегают к помощи зрячих — своих спутников или консультантов магазина. Если ходят в магазин рядом с домом, то запоминаю, где какие продукты лежат. Также прислушиваются к разговорам покупателей. Также большинство людей умеют читать по системе Брайля. Следующим вопрос звучал так: «Будет удобно для Вас нанесения информации на упаковку продукта по системе Брайля?» 75% ответили да, это будет удобно и, что должно быть на упаковке сошлись во мнении в названии продукта и его срок годности.

И предпоследний вопрос был: «Как Вы определяете, какой продукт у вас в руках?» В основном на ощупь, либо же с помощью родных, которые подскажут что взяли. Если в магазине, то просят помощь у продавца. У некоторых респондентов есть остаточное зрение. Некоторые запоминают по форме упаковки, что это за продукт. Заключительный вопрос: «Часто ли попадается Брайль на упаковках и нужен ли он?» Тут все солидарны, что рельефно-выпуклый шрифт на пищевых упаковках, это редкость. Результаты анкетирования показали, что инвалиды по зрению владеют шрифтом Брайля и что маркировка некоторых пищевых продуктов была бы не лишней. Например, в зарубежных странах компании пищевых продуктов или косметических брендов маркируют шрифтом Брайля по желанию.

В нашей стране достаточно много слепых и слабовидящих людей. Но на рынке практически нет упаковок с обозначением шрифта Брайля. Нанесение данных о товаре по системе Брайль на продукты и товары значительно бы облегчило жизнь и самостоятельность незрячих людей. Хотя бы просто этикетка с названием продукта уже помогает определять, что за продукт у слепого в руках.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55832-2020 Шрифт Брайля. Требования и размеры. – Стандартинформ, 2020. – 14 с.
2. Малофеев, Н.Н. Обучение слепых в России XIX века / Н.Н. Малофеев – М.: Просвещение, 2004. – 182 с.
3. Першин, В.Г. История шрифта Брайля / В.Г. Першин – М.: ИТПК «Логос ВОС», 2008. – 279 с.

Техносферная безопасность

УДК 331.482:004.21

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ МЕТОДИК В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Ю.С. Анисимова, М.В. Просин, Н.Н. Турова, Е.И. Стабровская, Ф.А. Ахметова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В любой сфере профессиональной деятельности существуют риски, которые могут привести к ухудшению здоровья, а и иногда представлять угрозу жизни работника. Факторы опасности всегда требуют тщательного учета для снижения производственного травматизма и приобретенных профессиональных заболеваний. Знание и соблюдение правил охраны труда помогает избежать негативных последствий при исполнении должностных обязанностей, делая производственный труд безопасней.

Современный мир движется в сторону цифровой среды, внедряя новые методы, способы и программы во все сферы жизни и производства. Цифровые технологии присутствуют в каждом современном доме, учебном заведении, бизнесе, больнице и предприятиях. Сейчас сложно представить рабочий процесс без использования компьютерных систем, которые стали обыденными и доступными практически каждому. Актуальность использования данных методов сопровождаются Указами и Посланиями Правительства, способствуя выведению цифрового пространства на новый уровень.

Что же касается процесса цифровизации в области промышленной безопасности, система управления охраны труда подвержена менее интенсивному переходу в цифровую среду.

Рассмотрим используемые на сегодняшний день методики в области охраны труда:

- Внедрение инноваций в сфере охраны труда стало значительно проще с появлением электронного документооборота. Ведение базы данных с картами упростили процесс сбора, анализа и хранения информации о сотрудниках, данных об эффективности реализуемых мероприятий. Информация доступна в любое время и собрана воедино.
- Помощь планирования деятельности в области охраны труда за счет оцифровки процессов выявления и информирования об угрозах. Такие системы постоянно совершенствуют используемые ими алгоритмы выявления угроз и борьбы с ними, помогают формировать прогнозы развития ситуации и превентивные меры.
- Использование инструментов культуры безопасности, способствующих расширению области информирования, обучению работников и получения от них обратной связи для дальнейшей оперативной обработки этих данных. Автоматизируя процессы по ведению документации, специалисты смогут уделить большее время развитию культуры безопасности, поднимая актуальность о вопросе значимости охраны труда у сотрудников.

В отрасли, рассматриваемой для изучения, можно применять множество методов для более продуктивной работы. Создание и разработка новых устройств приведут к положительной динамике сокращения несчастных случаев, снижению рисков получения травм.

Очень часто корпоративные предприятия имеют филиалы своей организации в разных уголках мира. Для множества нормативных актов, документации, справок требуются подписи и их расшифровки сотрудников, что может предоставлять неудобства как при сборе и обработке полученных данных, так и для удобства при заполнении документации. Решением данной проблемы является введение идентифицированной внутриорганизационной электронной подписи. Благодаря автоматизации процесса по ведению документации специалисты смогут уделять больше времени развитию культуры безопасности, повышению актуальности по вопросу значимости охраны труда у сотрудников.

Анализируя принципы работы в области проверки знаний по охране труда, применяемых на сегодняшний день, можно выявить ряд недостатков. Их решением является применение цифровых технологий, обеспечивающих повышение эффективность качества обучения и проверки уровня знаний.

Нынешняя актуальная система подготовки производственных работников предполагает прослушивание теоретического материала, проверка полученных знаний в виде тестирования и установкой подписи в нормативном документе. Однако теперь усвоения материала и его способность его применения зачастую невозможно отследить. Использование нового программного обеспечение исключает такие недостатки, как изучение материала в группе, зависимость от времени прохождения инструктажей. Программа, созданная на базе дополненной и виртуальной реальности, представляющая собой максимально приближенное к реальности производственное рабочее место, в котором могут быть смоделированы различные ситуации, в том числе редкие и аварийные. После прохождения, происходит автоматическая оценка правильности предпринятых действий.

В дополнение к предыдущему методу, для качественного ознакомления с правилами охраны труда может быть разработан специальный костюм, с имитацией различных неблагоприятных факторов – перепады температур, имитация поражения электрическим током, влияющих на состояние человека в случае, например, неправильного использования средств индивидуальной защиты во время тестирования.

Использование гаджетов и техники для определения состояния здоровья человека значительно снижает риски возникновения производственных травм. Прибор в формате браслета может определить такие параметры, как частота сердечных сокращений, артериальное давление, содержание кислорода в крови, температуру тела. Полученные данные обрабатываются в базе, и в случае отклонения от предельно допустимых норм, оператору подаётся сигнал о неудовлетворительном состоянии сотрудника, что в дальнейшем способно предотвратить угрозы жизни во время работ.

Цифровизация процессов охраны труда помогает сохранить жизнь и здоровье людей. Усовершенствованные системы мониторинга за состоянием людей позволяют снизить травматизм на производстве. Трансформация труда во многих отношениях иллюстрируются как «подрывное» развитие, поскольку оно в корне меняет способ, который выстраивался длительный промежуток времени.

Цифровая трансформация обычно бывает сложной и громоздкой и зачастую реализовать её целиком крайне сложно. Поскольку технологии развиваются исключительно быстро, чтобы преуспеть и оставаться актуальными на рынке, организации должны иметь последовательные и жизнеспособные стратегии, иметь план переквалификации и обучения работников и быть готовыми к быстрым изменениям, а также стоит учитывать экономические затраты.

Список литературы

1. Метелева, Е.В. Цифровая трансформация в области промышленной безопасности и охраны труда / Е.В. Метелева, М.В. Просин, И.Ю. Резниченко // Сборник тезисов IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». Том 2, 2021. – С. 216 - 2173.

2. Просин, М.В. Исследование связи культуры безопасности труда с воспитанием и предпрофессиональной подготовкой молодого поколения / Просин М.В., Бесперстов Д.А., Турова Н.Н., Моисеев А.А. // Холодильная техника и биотехнологии - Сборник тезисов II национальной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово, 2020. – С. 126-128

3. Метелева, Е.В. Совместное проведение цифровой трансформации и в недрения OHSAS 18000 для усовершенствования системы обучения по охране труда на современном производстве / Е.В. Метелева, М.В. Просин, Е.О. Ермолаева // Сборник материалов II Национальной (Всероссийской) конференции ученых «Актуальные направления научных и сследований: технологии, качество и безопасность», 2021. – С. 146 - 14

УДК 572.087:627.772

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧСКИХ ДАННЫХ НА РАБОТУ СПЕЦИАЛЬНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ

Ф.А. Ахметова, И.А. Любимов, Ю.С. Анисимова, А.А. Лачугин, М.В. Просин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Насколько важна работа спасательных служб? В 21 веке невозможно представить своей жизни без спасателей, пожарных и т.д. Согласно последним сводным данным Международной ассоциации пожарно-спасательных служб (CTIF) за 2015 год, в России больше всего жертв пожаров на 100 тыс. населения — 6,4 человека. Далее следуют Белоруссия и Украина (6,1 и 4,5 погибших на 100 тыс. человек, соответственно). При отсутствии данной профессии смертность людей возросла бы в несколько тысяч раз.

Рис. 1. Профессия спасатель

В спасательной службе есть несколько направлений работы:

- спасатели МЧС;
- пожарный-спасатель;
- горный спасатель;
- спасатель на воде.

Для грамотной работы, человеку необходимо поддерживать не только высокий уровень знаний, но и хорошие атлетические данные для совершения действий, требующих особой подготовки, скорость принятия решений в экстремальной ситуации и скорость реакции. Одним из способов улучшения работы спасателей и характеристик, перечисленных выше, могут выступить антропометрические характеристики.

Антропометрические данные – это результаты измерений (например, длина, ширина, высота) человека и его частей. В ходе исследования используются весы, сантиметровые ленты, ростомеры, динамометры и другие инструменты, и приборы.

Данные показатели широко используются, например, в медицине. Благодаря антропометрическим данным измеряется толщина кожно-жировых складок на плече спереди, на плече сзади, на спине, на животе, на предплечье, на голени, обхват плеча, предплечья, бедра и голени, высчитывается жировая масса тела по формуле Матейки, после – определение соматипа по методу Дорохова Р. Н. и тд, по которым в итоге можно прогнозировать риск развития преждевременных родов у женщин различных соматипов.

В спорте антропометрические данные применяются в виде контроля за результатами тренировок спортсменов. Анализ показателей проводится с уклоном на нормативы. Шаблоны помогают определить неправильное развитие, факторы риска. Оценка физического развития предупреждает заболевания, а спортсмены составляют эффективный график тренировок. Также антропометрия выступает показателем, который помогает определить, какое амплуа больше подойдет для того или иного игрока, благодаря чему сделает игру качественнее. Например, вратарь футбольной команды должен быть ростом около 190 см, центральный защитник – не менее 185, креативный полузащитник – 170 до 180 см, «таранные форварды – около 190 см

Опираясь на выше сказанное, данную систему можно использовать в области пожарной

безопасности, а именно предложить использовать антропометрию в виде дополнительного требования при отборе кадров спасательных служб. Для этого нужно:

- разработать систему измерения;
- определить показатели, которые необходимо замерить;
- выяснить, зависимость влияния антропометрических данных на работу спасателей.

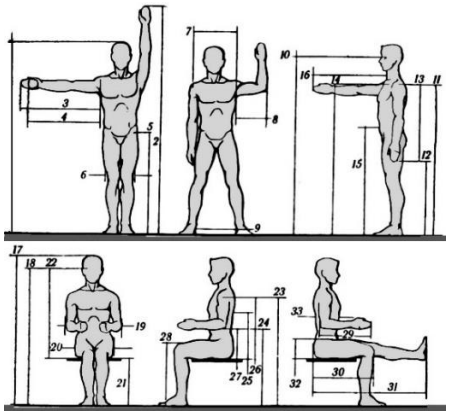


Рис. 2. Антропометрические характеристики

Такая система в перспективе сделает работу спасателей эффективнее.

Например, при отборе кадров можно учитывать такой показатель, как «скорость реакции на определённый раздражитель». Данные замеряются, и затем идет направление человека на определенную должность, в которой его показатели будут использоваться максимально эффективно.

При работе на пожаре в случае возникновения внештатной ситуации человек примет решение быстрее, т.к. скорость реакции у него выше, что позволит предотвратить распространение чрезвычайной ситуации и спасти человеческие жизни.

Выработав такую систему, получится улучить жизнь людей, занимающихся спасательной деятельностью.

Список литературы

1. Фоминых, А.О. Проблематика и усовершенствование методик по обучению молодого поколения навыкам безопасного поведения / А.О. Фоминых, М.В. Просин, И.А. Раскошный, Н.Н. Турова, Е.И. Стабровская // Сборник тезисов I X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». Том 2, 2021. – С. 246 – 248

2. Ширяев, Н.В. Основные антропометрические параметры игроков современных европейских футбольных команд / Н.В. Ширяев, В.В. Ширяев, М.П. Максимяк, А.В. Лузик // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Серия «Биология. Химия». – Том 21 (60). – №3. – 2008. – С. 212-219

3. Патент РФ 2747592 A61B 5/107 Способ прогнозирования риска развития преждевременных родов у женщин разных соматипов / К.Г. Томаева, С.Н. Гайдуков, Е.Н. Комиссарова, З.В. Тедеева, А.К. Тедеев, Л.А. Кокоев, Г.Г. Томаев // Заявка № 2020129270. – Патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Осетинская государственная медицинская академия". – Опубл. 11.05.2021. – Бюл. № 14

4. Турова, Н.Н. Анализ травматизма в строительной отрасли / Н.Н. Турова, Е.И. Стабровская, М.В. Просин, О.Е. Актамакова // Сборник тезисов IX Межд ународной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». Том 2, 2021. – С. 238 - 240

УДК 502.51

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДИФИЦИРОВАННОГО АКТИВНОГО УГЛЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ФЕНОЛА

Е.Е. Беляева, А.А. Ботанова, Д.В. Кургалина, Ю.С.Анисимова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Повсеместное загрязнение гидросферы является актуальнейшей проблемой современности. При этом усиливающиеся антропогенное воздействие на водные объекты Кузбасса с каждым годом вызывает все большие опасения. Среди многообразия органических соединений различных классов опасности, поступающих со сбросами промышленных предприятий в природные воды Кемеровской области, особое внимание заслуживает фенол [1]. Фенол относится ко второму классу опасности и при попадании в организм оказывает негативное влияние на здоровье человека [2].

Данные мониторинга за последние три года [1] показывают, что в ряде случаев концентрации фенола в поверхностных водах Кузбасса превышают предельно допустимые значения (ПДК).

Анализ данных представленных на рисунке 1 свидетельствует, что содержание фенола в поверхностных водах существенно отличается в зависимости от створа. Отметим, что наибольшее значение массовой концентрации фенола наблюдалось на участке р. Ускат в черте с. Красулино, которая в 2020 году являлась наиболее загрязненным притоком Томи. По сравнению с предыдущим годом качество воды в реке Ускат ухудшилось. В 2019 году вода по показателю удельного комбинаторного индекса загрязненности характеризовалась как «очень загрязненная», класс качества 3 «Б». В 2020 году квалифицировалась как «грязная», класс качества воды 4 «Б». В общую оценку степени загрязненности значительный вклад внес фенол, среднегодовая концентрация которого в Ускате превышена в 8 раз. Кроме того, в разовых пробах зарегистрировано содержание фенола – 33 ПДК.

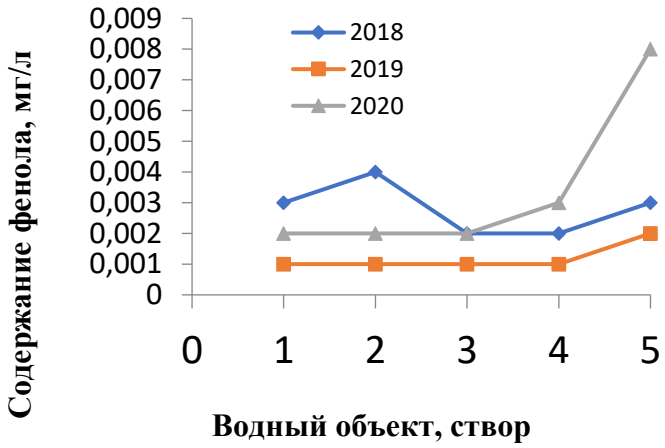


Рис. 1. Средние концентрации фенола в поверхностных водах Кузбасса за 2018-2020 годы:

1 – р. Томь, г. Новокузнецк 1 км выше города; 2 – р. Томь, с. Славино 30 км ниже; 3 – р. Уса, г. Междуреченск выше города; 4 – р. Мрас-Су, 0,5 км ниже г. Мыски; 5 – р. Ускат, в черте с. Красулино

Качество воды в реке Томь в створах контроля выше г. Новокузнецк по сравнению с 2019 годом улучшилось. При этом вода квалифицируется как «слабо загрязненная», класс качества 2. Однако содержание фенола в 2020 году увеличилось и наблюдалось превышение среднегодовой концентрации фенола в 2 ПДК.

В створе ниже г. Новокузнецк (с. Славино) улучшилось качество воды. Исходя из данных мониторинга по Кемеровской области [1] за последние два года вода по показателю УКИЗВ изменилась с класса качества 3 «Б» на 3 «А». В данном створе было отмечено превышение среднегодовой ПДК летучих фенолов в 2 раза. В разовых пробах зарегистрирована максимальная концентрация фенола – 7 ПДК.

В 2020 году качество воды в реках Уса (выше г. Междуреченск) и Мрас-Су (ниже г. Мыски) не изменилось. Вода квалифицируется как «загрязненная», класс качества 3 «А». Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды в этих притоках реки Томь вносит фенол, среднегодовые концентрации которого составили от 1 до 3 ПДК.

Таким образом, одной из важных экологических задач для Кузбасса является очистка поверхностных вод от фенола.

Адсорбционная очистка с применением дешевых углеродных сорбентов является одним из возможных решений данной проблемы. В качестве поглотителя, использовали дешевый фильтрующий углеродный материал на основе антрацита – Пуролат-Стандарт [3].

Данный сорбент обладает макропористой структурой и успешно применяется для удаления коллоидных частиц или макромолекул, но не является эффективным при извлечении из водных растворов органических соединений малого размера, к которым относится и фенол. При этом увеличить емкость адсорбента можно модифицированием, которое позволит сформировать более развитую систему микропор. В качестве модификатора применяли персульфат аммония, являющийся сильным окислителем.

Температурный прогрев при 200°С способствует формированию амидных и кислотных групп без разрушения углеродной структуры и закреплению модификатора на поверхности активного угля.

Углеродный сорбент находился в контакте с раствором модификатора $(NH_4)_2S_2O_8$ в течение суток, после чего образец отмывали от продуктов взаимодействия и фильтровали. Затем обработанный Пуролат-Стандарт высушивали до воздушно-сухого состояния и подвергали прогреву в термостатируемом шкафу.

По результатам проведенного эксперимента установлено, что при извлечении фенола активным углем марки Пуролат-Стандарт форма изотермы адсорбции относится к S-типу, что характерно для изотерм адсорбции II типа по классификации полимолекулярной адсорбции (БЭТ) и позволяет предположить формирование нескольких слоев на поверхности сорбента [4]. Изотерма адсорбции фенола на модифицированном образце относится к L-типу, что подтверждает образование микропор на поверхности обработанного сорбента.

При этом значения адсорбционной емкости показали, что обработка макропористого углеродного адсорбента марки Пуролат-Стандарт персульфатом аммония не привела к ожидаемую росту адсорбционной емкости по фенолу. Выбранный способ модифицирования признан малоэффективным.

Список литературы

1. Доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2020 году» [Электронный ресурс]. Кемерово, 2021. – 239 с. – URL: http://ecokem.ru/doklady-o-sostoyanii-okruzhayushhej-sredy-kemerovskoj-oblasti/

2. Краснова, Т.А. Исследование адсорбционного извлечения фенольных соединений различными активными углями / Т.А. Краснова, Н.В. Гора, Н.С. Голубева. - Ползуновский вестник. - 2014. -№ 3. - С. 237-239.

3. Krasnova, T.A. Influence of physical-chemical properties of active carbons on gallic acid adsorption / T.A. Krasnova, N.V. Gora, N.S. Golubeva // Foods and Raw Materials. - Vol. 3. - №. 1. - 2015. – P. 120-125.

4. Краснова, Т.А. Исследование кинетики адсорбции трихлорэтилена из водных растворов / Т.А. Краснова, А.К. Горелкина, Н.В. Гора, Н.С. Голубева, И.В. Тимощук, И.В. Буянова. - Теоретическая и прикладная экология. 2020. - № 2. - С. 51-56.

УДК 614.849:622.33

ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ И УГЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Д.А. Бесперстов*, А.И. Фомин**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**НЦ ВостНИИ, г. Кемерово, Россия

Профилактика нарушений обоснована причинами и условиями возникновения негативных ситуаций и необходимости разработки мероприятий, направленных на предотвращение и снижению социально – экономических потерь от пожаров.

Ситуация с пожарами на рассматриваемой категории объектов имеют значительную роль, так как при их возникновении наступают значительные социально – экономические потери [1, 2]. Наиболее часто пожары на угольных предприятиях происходят из-за нарушений связанных с правилами устройства и эксплуатации автотранспорта и электрооборудования, несоблюдения технологических процессов угольного производства, нарушением правил по пожарной безопасности при проведении работ связанных с электрогазосваркой регламентируемых законодательством о пожарной безопасности [3].

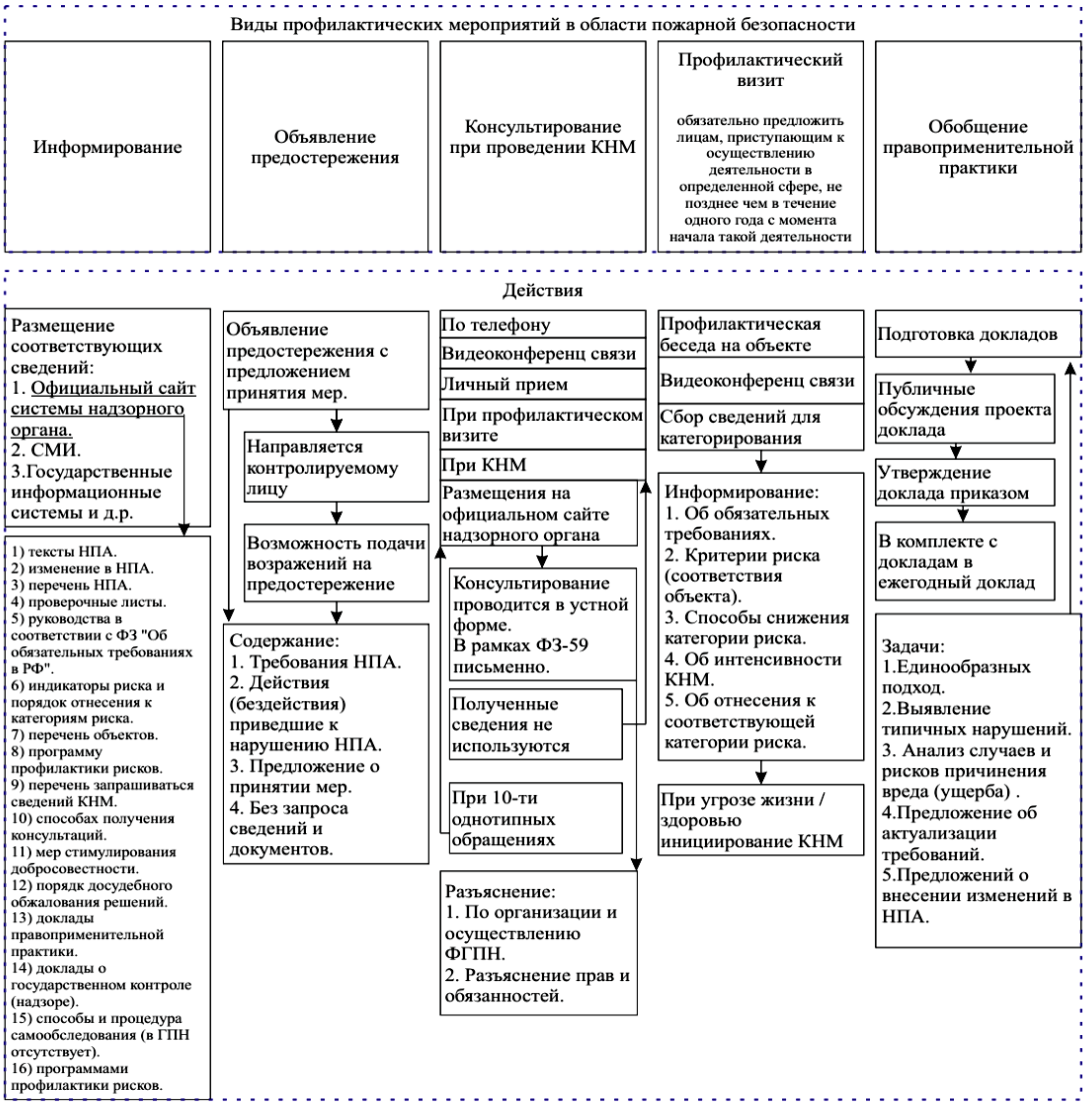


Рис. 1. Профилактические мероприятия в области пожарной безопасности в отношении угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий.

Данные организационные причины свидетельствуют о необходимости перехода от надзорных мероприятий в области пожарной безопасности к профилактическим, с предложением разработки дополнительной адресной работы, которая ранее была определена законодательством о защите предпринимателей [4].

Необходимо обратить внимание, что оценка соблюдения пожарной безопасности объектов поверхностного комплекса осуществляется надзорными органами МЧС России, а на опасных объектах подземного производства назначениях проводится федеральным государственным промышленным надзором. Данное позволяет перераспределить ответственность между различными федеральными органами. Вместе с тем, причины и условия пожаров переходят между различными подземными и наземными комплексами угольных предприятий, из-за чего создаются соответствующие комиссии, специалисты которых решают отношения по причинам и условиям возникновения пожаров. Вместе с тем собственник объектов имеет право обратиться к экспертам, а также в органы прокуратуры или в суд при несогласии с решением результатам комиссии.

Так, профилактические мероприятия, а также надзорные определены законодательными актами Российской Федерации. Профилактические мероприятия в области пожарной безопасности в отношении угольных предприятий представлены на вышеизложенном рисунке 1.

Из таблицы видно, что в профилактические мероприятия внесено ряд изменений в значительной мере влияющих на предупреждение пожаров и нарушений в области пожарной безопасности. В современных условиях появилась возможность у надзорных органов при проведении профилактических мероприятий в отношении недобросовестных объектов перейти к надзорным мероприятиям, то есть к объектам с грубыми нарушениями, имеющих непосредственное влияние на жизнь и здоровье работников угольных предприятий предусмотрено применение дополнительных внеплановых надзорных мероприятий.

Финансовое перераспределение денежных средств выделенные собственниками объектов на противопожарные мероприятия в угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий на профилактику пожаров и устранение нарушений позволит предупредить катастрофы, периодически возникающие на данных опасных производственных объектах. Наиболее эффективнее предупреждать чрезвычайные ситуации техногенного характера связанных с пожарами, чем ликвидировать социальные и экономические ущербы которые в большинстве случаев не возвратимые.

Список литературы

1. Методика оценки и прогнозирования возникновения негативных ситуаций, связанных с пожарами на угольных предприятиях / А.И. Фомин, Д.А. Бесперстов // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2020. – № 4. – С. 52-63.

2. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 06.12.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/ (дата обращения: 28.03.2022).

3. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 28.03.2022).

4. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 08.03.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83079/ (дата обращения: 28.03.2022).

УДК 614.849:622.33

ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д.А. Бесперстов*, А.И. Фомин**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**НЦ ВостНИИ, г. Кемерово, Россия

В связи с тем, что большинство пожаров и гибели людей от них происходят по причине организационных мероприятий и незнания работников как себя вести в случае возникновения пожара назрела необходимость реформирования порядка обучения в области пожарной безопасности [1]. Так, с 1 марта 2022 года вступили нормативно – правовые акты, регламентирующие порядок обучения мерам пожарной безопасности [2, 3]. В свою очередь, обучение работников объектов угольной промышленности определено в обязательной форме по специальным программам в области пожарной безопасности, как при проведении инструктажа, так и реализации профессионального образовании. Работники угольных предприятий обучаются в соответствии с требованиями установленными законодательством.

Рис. 1. Обучение работников угольного предприятия в области пожарной безопасности

Административным законодательством определены значительные административные штрафы, вплоть до приостановления деятельности угольного предприятия при отсутствии или ненадлежащего проведения обучения работников противопожарным мерам [7].

Руководитель объектов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий указывают на необходимость реализации обучения, содержащего теоретическую и практическую часть, которое осуществляется как непрерывно (единовременно), так и постепенно (поэтапно).

Противопожарные инструктажи проводится в отношении работников предприятий, а для тех, кто их проводит, необходима специальная, дополнительная подготовка в формах повышения квалификации или переподготовки. Повышение квалификации определено 1 раз в 3 года для работников, имеющих специальность по пожарной безопасности, при ее отсутствии необходима профессиональная переподготовка с последующим периодическом повышением квалификации.

В свою очередь повышение квалификации и переподготовка осуществляются по специальным программам, адресно разработанных по обучаемым профессиям.

Для повышения знаний работников угольных предприятий определены следующие виды противопожарных инструктажей:

- вводный, проводимый до начала преступления к работе;
- первичный, непосредственно на рабочем месте, перед преступлением к работе;
- повторный, то есть ежегодный;

- внеплановый, при изменениях в законодательных или нормативно – правовых актах, при изменении противопожарного состояния объекта, при повторяющихся допускающихся нарушениях в области пожарной безопасности;

- целевой, перед выполнением пожароопасных работ, ликвидации пожара или обстановки, связанного с ним, а также при участии в авариях и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами.

После проведенного противопожарного инструктажа проверяются знания и умения работников.

В свою очередь, в целях снижения отрыва работников от производства допускается проведение теоретических частей обучения дистанционно.

Все мероприятия по обучению в области пожарной безопасности вносятся в соответствующий журнал учета. Органы государственного пожарного надзора контролируют проведение обучения согласно данного журнала.

Начат _01.03._____ 2022 г

Окончен _____ 20__ г

Дата	Вид проводимого инструктажа	Инструктируемый		Теоретическая часть			Дата	Практическая часть		
		Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Профессия, должность	Фамилия, имя, отчество (при наличии) инструктирующего, номер документа об образовании и (или) квалификации, документа об обучении	Подпись			Фамилия, имя, отчество (при наличии) инструктирующего, номер документа об образовании и (или) квалификации, документа об обучении	Подпись	
					инструктирующего (из столбца 5)	инструктируемого (из столбца 3)			инструктирующего (из столбца 9)	инструктируемого (из столбца 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21.03.2022	вводный	Иванов Валерий Степанович	Главный бухгалтер	Стеблов Алексей Ильич, удост.№ 2323	Стеблов	Иванов	21.03.2022	Стеблов Алексей Ильич, удост.№ 2323	Стеблов	Иванов
22.03.2022	первичный на рабочем месте	Иванов Валерий Степанович	Главный бухгалтер	Стеблов Алексей Ильич, удост.№ 2323	Стеблов	Иванов	22.03.2022	Стеблов Алексей Ильич, удост.№ 2323	Стеблов	Иванов

Рис. 2. Форма-образец заполнения журнала учета обучения в области пожарной безопасности

Хотелось бы отметить, что порядок обучения не распространяется на население. Он определен исключительно для организаций, в том числе для предприятий угольной промышленности.

Надлежащее обучение работников организаций в области пожарной безопасности позволит минимизировать человеческие факторы, влияющие на возникновение пожаров и снизить социально – экономические последствия от них.

Список литературы

1. Пожарные риски для поверхностных зданий и сооружений, персонала угольных предприятий и проживающего вблизи них населения при возникновении пожароопасных и взрывопожароопасных ситуаций / А.И. Фомин, Д.А. Бесперстов // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. – 2020. – № 2. – С. 19-25.

2. Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806. URL: https://base.garant.ru/403111685/ (дата обращения: 28.03.2022).

3. Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 05.09.2021 № 596. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402825835/ (дата обращения: 28.03.2022).

УДК 614.849:622.33(571.17)

ОСОБЫЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ В УГОЛЬНО – РАЗВИТОМ РЕГИОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ – КУЗБАССЕ

Д.А. Бесперстов*, А.И. Фомин**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**НЦ ВостНИИ, г. Кемерово, Россия

Ежегодно с наступлением весны и схода снежного покрова происходят случаи возникновения лесных и ландшафтных (природных) пожаров [1, 2, 3].

При опасных ситуациях связанных с возможными природными пожарами органы власти субъектов и муниципальные образования имеют право вводить противопожарный режим. В период действия данного режима разрабатываются и реализуются дополнительные меры, направленные на предупреждение природных пожаров [4]. Вместе с тем, увеличивается административная ответственность в отношении граждан, должностных и юридических лиц.

Так, в Кемеровской области – Кузбассе организована работа по предупреждению лесных и ландшафтных пожаров. Главами городов, муниципальных округов и районов проводятся в осенний период превентивные мероприятия, направленные на предупреждение негативных ситуаций связанных с пожарами и гибелью людей от них в городах, населенных пунктах, дачах и т.д.. Разработаны планы по недопущению социально-экономического ущерба от пожаров как в субъекте, так и в муниципальных образованиях. Также в осенний период создаются и обновляются противопожарные минерализованные полосы вблизи населенных пунктов, подверженных переходу лесных пожаров.

Рис. 1. Создание противопожарных минерализованных полос

Заблаговременно, до наступления холодов, осенью года, предыдущего до введения особого противопожарного режима, проводится работа по ремонту наружных источников противопожарного водоснабжения, а именно пожарных водоемов, гидрантов, пирсов и водонапорных башен. Территории населенных пунктов очищаются от мусора и сухой травы.

Проведенная органами местного самоуправления заблаговременная работа позволит предупредить переход ландшафтных пожаров на населенные пункты и садово – дачные общества, а также значительно снизить количество финансовых, материальных и технических средств на возможное тушение пожаров.

Несмотря на введенные ограничения в период действия особого противопожарного режима имеет место их нарушениям. В целях пресечения правонарушений, связанных с распространением горения сухой травы и возникновением термических точек, федеральным

государственным пожарным надзором привлекаются граждане к административной ответственности.

Рис. 2. Очистка населенных пунктов от сухой травы

Постановлением Правительства Кузбасса утверждается перечень населенных пунктов, подверженных переходу лесных и ландшафтных пожаров. Данный нормативно – правовой акт необходим для принятия мер по созданию минерализованных полос вокруг населенных пунктов, которые лежат в непосредственной близости к землям заросшими камышом и тростником, растениями и кустарной растительностью.

За деятельностью органов местного самоуправления также предусмотрен контроль в форме надзорной деятельности, осуществляемый федеральным государственным пожарным надзором. Так, законом о пожарной безопасности определено обязательное проведение внеплановых выездных проверок, в части обеспечения ими первичных мер в области пожарной безопасности [3]. Для рассматриваемых населенных пунктов разрабатываются паспорта, в которых изложены сведения по фактическому противопожарному состоянию объектов и населенных пунктов.

Проведенная вышеизложенная работа позволит добиться положительных результатов по недопущению чрезвычайных ситуаций, обусловленных пожарами, а также минимизировать материальные затраты на устранение последствий возможных пожаров.

Список литературы

1. Многолетний анализ гибели населения Кузбасса при пожарах / А.И. Фомин, Д.А. Бесперстов // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2020. –№ 3. – С. 22-30.

2. Анализ противопожарного состояния и пути повышения противопожарной защищенности объектов на территории Кузбасса / Д.А. Бесперстов, П.В. Кононов // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 26 апреля 2019 года, г. Железногорск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – Москва. 2019. – 852 с. – С. 333-339.

3. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 28.03.2022).

4. Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.2021 № 414-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_404070/ (дата обращения: 28.03.2022).

УДК 614.849:622.33

НАДЗОР В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА ПРЕДПРИЯТИЯМИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Д.А. Бесперстов*, А.И. Фомин**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**НЦ ВостНИИ, г. Кемерово, Россия

Органы ФГПН осуществляют контрольные (надзорные) мероприятия в соответствии с законодательством о пожарной безопасности и о государственном контроле [1, 2]. В соответствии с данным законодательством организуются и проводятся плановые и внеплановые контрольные (надзорные) мероприятия (далее - КНМ) в отношении, в том числе угольных предприятий.

За нарушения требований пожарной безопасности юридические и физические лица привлекаются к административной ответственности, вплоть до временного запрета деятельности или дисквалификации должностного лица [3]

В связи с переходом от проверок к КНМ изменились критерии категорирования объектов надзора в области пожарной безопасности [4]. В результате изменения критерий объектов определена новая периодичность проведения плановых КНМ. Основания для проведения внеплановых КНМ остались те же, что и в соответствии с законодательством о защите организаций при проведении проверок.

Уменьшилось время пребывания инспекторского состава на угольных объектах с 20 до 10 рабочих дней. Вместо проверок предусмотрены, в том числе, профилактические мероприятия, для которых разработаны дополнительные условия.

Более подробно организация и проведение КНМ представлено на рисунках 1, 2.

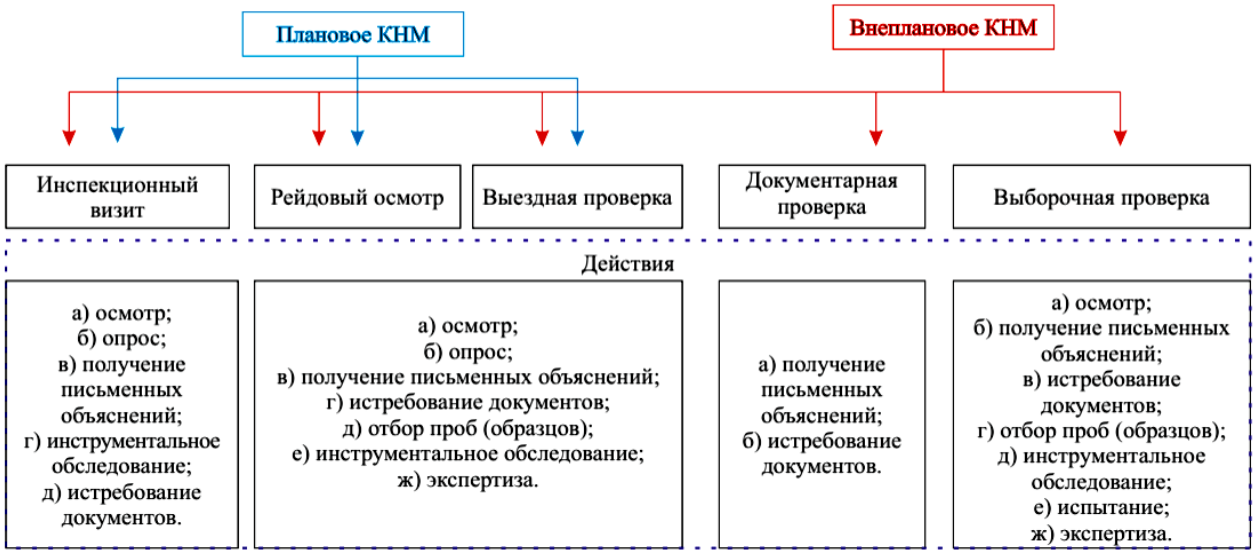


Рис. 1. Контрольные (надзорные) мероприятия в области пожарной безопасности в отношении угольных предприятий

Помимо вышеуказанных мероприятий по снижению административных воздействий на предприятия угольной промышленности предусмотрен ряд дополнительных мер по развитию производства. Так, при выявлении нарушений требований пожарной безопасности, совершенных впервые, с учетом характера административного правонарушения, а также при отсутствии возникновения угрозы или причинения вреда работникам, вплоть до отсутствия вреда третьим лицом, при возможном возникновении пожара предусмотрено административное воздействие в виде предупреждения.

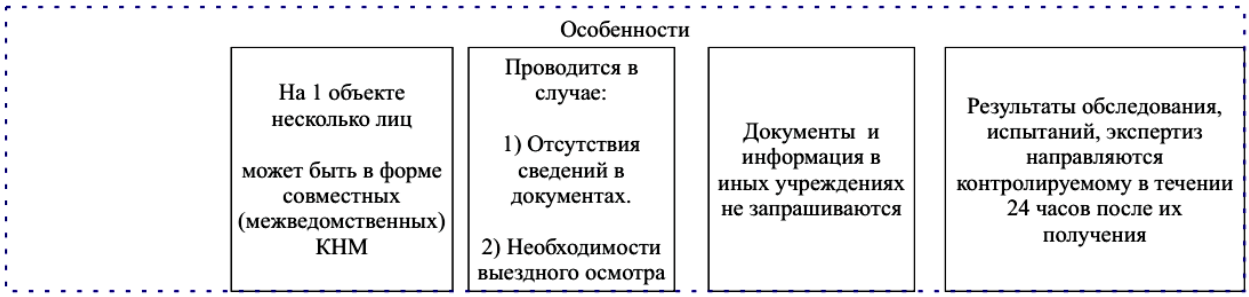


Рис. 2. Особенности проведения контрольных (надзорных) мероприятий в области пожарной безопасности в отношении угольных предприятий

Также, Правительством Российской Федерации введены особенности проведения плановых КНМ в 2022 году, в соответствии с которыми на 2022 год плановые мероприятия в отношении малого предпринимательства не планировались. В марте 2022 года введен мораторий на проведение КНМ, а при наличии предписания, автоматическое их продление на 90 дней. Определен особый порядок продления сроков исполнения предписаний пожарного надзора при обращении угольных предписаний.

Так как угледобывающие и углеперерабатывающие предприятия имеют высокое значение для экономики страны, вышеизложенные изменения в законодательных и правовых актах Российской Федерации позволят нарастить производство.

Законодательством в Российской Федерации и политикой государства по снижению административной нагрузки на производственные комплексы, малое и среднее предпринимательство надзорными органами организованы и проводятся мероприятия по поддержке добросовестного предпринимательства. Максимальный акцент делается на проведение профилактических мероприятий и снижение времени непосредственного взаимодействия с проверяемым лицом.

Вместе с тем, в целях развития предпринимательства в Российской Федерации с марта 2022 года отменены плановые КНМ, а также автоматически продлены сроки исполнения предписаний на 3 месяца.

Снижение государственного влияния на деятельность добросовестных предпринимателей позволит снизить административное воздействие на них и повысить производственные мощности угольных предприятий.

Список литературы

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 28.03.2022).

2. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 06.12.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/ (дата обращения: 28.03.2022).

3. Кодекс об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 196-ФЗ (ред. от 24.03.2022). URL: https://base.garant.ru/12125267/#friends (дата обращения: 28.03.2022).

4. Принцип реализации нормативно-правовых требований в области пожарной безопасности на предприятиях угольной промышленности Кузбасса / Д.А. Бесперстов, А.И. Фомин // Материалы XVII Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. СибРесурс-2018», Кемерово, 22-23 ноября – Режим доступа: Дата обращения: 28.03.2022.

УДК 614.84

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА И РАЗРАБОТКА КАРТЫ ОПАСНОСТЕЙ

Э.К. Гридина, Л.А. Иванова, Е.Н. Неверов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Обеспечение безопасности труда, в том числе и пожарной, является приоритетной задачей работодателя. Решение подобного рода задач возможно путем эффективной реализации одной из функций управления безопасностью – контроль.

Контроль как одна из функций управления пожарной безопасностью – процесс, гарантирующий эффективное достижение цели или способ организации обратных связей между субъектом управления (объектом защиты) и процессом деятельности. На сегодняшний день в целях дальнейшего совершенствования механизма надзорной деятельности в области пожарной безопасности внедрен риск-ориентированный подход, который принципиально меняет цель и характер проверок, стимулирует работодателей устранять риски.

Процедуры определения категории риска либо отнесения объекта защиты к определенному классу (категории) опасности достаточно типичны и состоят в идентификации (распознавании) опасностей, проведения их анализа и оценки рисков. Под анализом риска – понимают систематическое использование информации для определения источников (опасностей) и количественной оценки риска. Анализ риска обеспечивает базу для оценивания риска, последующих мероприятий по управлению риском (минимизации риска).

Приказ Минтруда России от 27 октября 2021 г. №776 н (Положение о СУОТ №776н), возложил обязанности по организации процедуры управления профессиональными рисками на работодателя, который, исходя из специфики своей деятельности, самостоятельно устанавливает порядок выявления опасностей, оценки и снижения уровня профессиональных рисков[1]. А с 1 марта 2022 года вступил в силу Приказа Минтруда России № 796 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков». По новому законодательству работодатель может выбрать любую методику по оценки рисков из предложенного перечня. [1]

Оценка уровня профессиональных рисков может быть осуществлена с многообразной степенью масштабности и конкретизации, а также с внедрением одного или нескольких методов различного уровня сложности

Принято методы оценки профессиональных рисков делить на 2 группы: прямые и косвенные.

По результатам оценки риска разрабатывается карта опасностей.

Карта опасностей включает информацию по доказательству безопасности и должна содержать итоговую сводку всех действий по обеспечению безопасности на протяжении жизненного цикла системы (оборудования, процесса, предприятия). Помимо того, карта является подробным описанием каждой опасности, аварии или несчастного случая и должна обновляться при обнаружении новых возможных угроз или при возникновении изменений в сведениях по выявленным опасностям, авариям или несчастным случаям.

Алгоритм оценки риска представлен на рис. 2.

Карта создается в начале жизненного цикла объекта и гарантирует фиксацию решения рисков, ассоциированных с установленными угрозами (то есть опасностями, содержащимися в списке опасностей).

По мере заполнения карты опасностей выявляется степень вероятности риска.

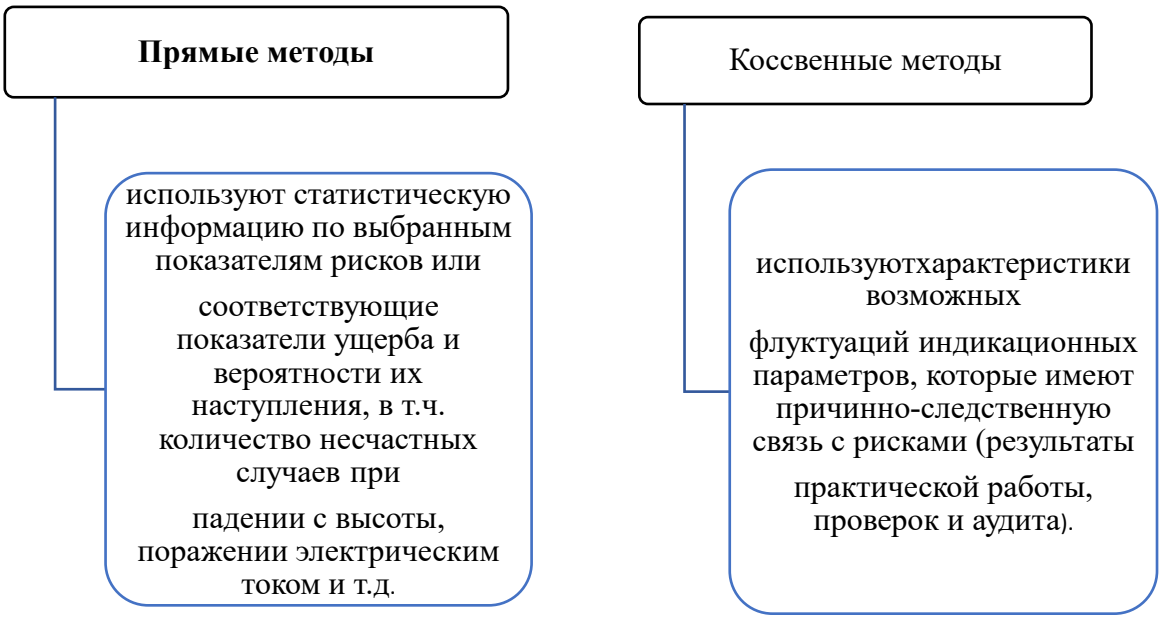


Рис. 1. Методы оценки профессиональных рисков

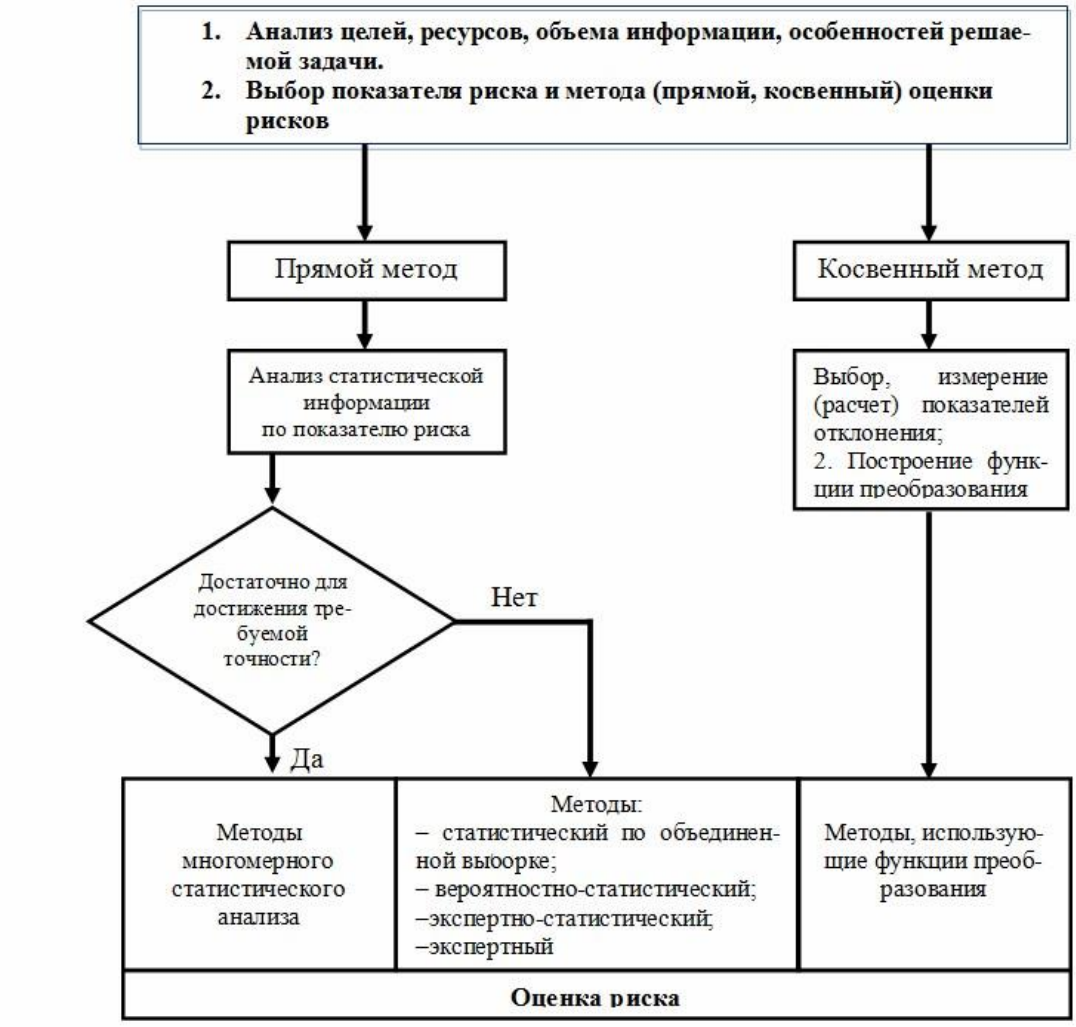


Рис. 2. Алгоритм оценки рисков

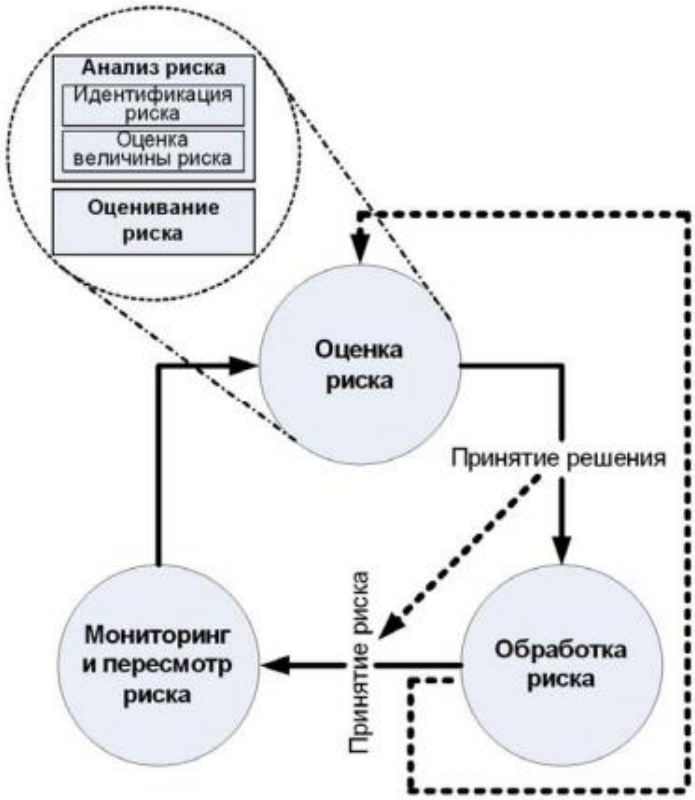


Рис. 3. Взаимосвязь этапов управления риском

Рис.4. Этапы составления карты опасностей

Список литературы

1. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 796 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://docs.cntd.ru/document/727784255

2. Иванова, Л.А. применение риск-ориентированного подхода по оценки аварий на предприятии с повышенной опасностью / Л.А. Иванова, Э.К. Гридина, Н.С. Голубева, Е.А. Попова // Вестник НЦ ВостНИИ, 2022. – №1 – С. 51-57

УДК 614.84:005.584

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

Э.К. Гридина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Развитие в сфере деятельности организации пожарного надзора с каждым годом популяризуется, внося своевременные существенные изменения, уделяя особое внимание обеспечению действенного исполнения функции государственного надзора и контроль за исполнением требований пожарной безопасности (ПБ).

Особое внимание было уделено использованию риск-ориентированного подхода при планировании проверок, так как появилась необходимость введения в деятельность новых методов, учитывающих индивидуальный подход к проведению с учетом зависимости от степени риска проверок объектов надзора и тяжести вероятных последствий. В том числе и негативных

В связи с необходимостью минимизации рисков в надзорной деятельности 17 августа 2016 года было принято постановление Правительства Российской Федерации № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [1]. Этот нормативно-правовой акт стал базовым документом, устанавливающим работу государственных контрольно-надзорных органов в формате риск-ориентированного подхода.

Сущностью данного подхода является замена глобального контроля над возможными фигурирующими объектами на разделение по установленным категориям объектов, а также исполнение комплекса надзорных спецмероприятий в соответствии с категориями опасности. Кроме того, в приказе МЧС России от 30.11.2016 г. №644 [2], установлено, что повторяемость плановых проверок (ПП) обусловливается приписанной к объекту степени риска. Соответственно, объекты, которым была присвоена низкая категория опасности, не предусматривает ПП в области ПБ.

Рис. 1. Условия понижения/повышения категорий риска

Рис. 2. Периодичность планирования и организации плановых проверок в зависимости от категории риска объекта

Еще одним импульсом модернизации риск-ориентированного индивидуального подхода является распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 апреля 2016 г. № 559-р Плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности [3].

Осуществление мероприятий по реализации «дорожной карты» исполняется по девяти направлениям, первым из которых является «внедрение риск-ориентированного подхода при организации и проведении контрольно-надзорных мероприятий». Исходя из этого, обратим свое внимание на то, что при применении риск-ориентированного подхода можно не только получить результат в оптимизации контрольно-надзорной функции государства, но и увеличить фактор эффективности государственного управления.

Таким образом, в результате модернизации и усовершенствования подхода, МЧС России в значительной степени сократило «легитимное пребывание» на объектах обеспечения защиты, спасения и прежде всего, это затронуло предпринимательские сектора

Применение риск-ориентированного подхода дозволит ослабить административные барьеры и издержки при осуществлении надзорной деятельности, рационализировать бюджетные расходы, что является важным фактором в содействии развития экономики в общем, нацеленные на обеспечение надзорных органов.

Список литературы

1. О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 17.08.2016 № 806 // Собрание законодательства Рос. Федерации. 29.08.2016. № 35. Ст. 5326. С. 11743–11764.

2. Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211005/ (дата обращения: 31.01.2021).

3. Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016–2017 годы: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 01.04.2016 № 559-р // Собрание законодательства РФ. 11.04.2016. № 15. Ст. 2118. С. 4766–4794.

УДК 614.841.42(571.17)

ОЦЕНКА РИСКОВ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ - КУЗБАССЕ

В.В. Гукасова, Е.А. Попова, Л.А. Иванова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Лесные пожары представляют серьезное препятствие экономическому развитию области и создают угрозу жизни людей. Своевременное обнаружение лесных пожаров – непременное условие сокращения потерь.

Кемеровская область - Кузбасс расположена на юго-востоке Западной Сибири в бассейне реки Томи. Зеленые насаждения занимают 60-65 % территории Кемеровской области - Кузбасса. На распределение растительности по области огромное влияние оказывают горные цепи. Общий запас лесов в области – около 500 млн кубических метров, их средний возраст 70 лет. Основные представители береза, пихта, сосна сибирская, лиственница и ель. В Кемеровской области сочетаются равнинные и горные ландшафты. По данным государственного учета лесного фонда, лесистость Кемеровской области составила 62 %, колеблется в пределах от 10,2 % в Ленинск-Кузнецком до 96,2 % в Таштагольском районе.

Возникающие в пожароопасный период пожары в лесах, обусловлены основном антропогенными причинами: нарушение мер безопасности при выполнении работ; преднамеренные поджоги, неосторожное обращение с огнем, несоблюдение правил пожарной безопасности местным населением; неконтролируемые сельскохозяйственные палы (сжигание мусора и прошлогодней травы); порывы линий электропередач; грозовые разряды.

Пожароопасный период на территории Кемеровской области - Кузбасса - с 12 апреля по 20 октября, наиболее пожароопасным сезоном является промежуток с 25 апреля по 30 мая.

В период пожароопасного сезона году особую пожароопасность представляют вырубки и погибшие насаждения леса. Для пожара в таких условиях характерна высокая скорость распространения по площади насаждений. Тушение пожаров крайне проблематично и наиболее эффективный способ ликвидации пожара в такой ситуации – это встречный пал (отжиг) - создание специальной полосы, непроходимой для пожара, по средствам направленного уничтожения лесных горючих материалов на пути движения пожара.

В течение пожароопасного сезона в 2020 преобладал 2-3 класс пожарной опасности в лесах по условиям погоды. На территории Кемеровской области – Кузбасса обычно преобладает 4 класс природной пожарной опасности. Площадь насаждений с классом 4 на территории области составляет 4373884 га (70 %). Далее по занимаемой площади 3 класс природной пожарной опасности с площадью 1030837 га, что составляет 16 % от общей площади лесов.

Средний класс природной пожарной опасности в лесах Кемеровской области - Кузбасса составляет 3,7 балла по 5-балльной шкале [1]. Относительно малый класс природной пожарной опасности объясняется преобладанием насаждений лиственных типов леса – 63 %. Высоким классом природной пожарной опасности (15%) характеризуются хвойные молодняки и вырубки, гари сухих и свежих типов леса.

В 2020 году количество лесных пожаров составило – 67 случаев, что выше средних показателей за последние 5 лет. За аналогичный период в 2019 году таких пожаров было 56. В сравнении с 2019 годом количество пожаров увеличилось на 19% [3].

Площадь, охваченная лесными пожарами за 2020 год, также превышает среднегодовую, за исключением 2019 года (512 га). Площадь, пройденная огнем, стала меньше на 30%. Наибольшая активность горения лесов на территории области приходится на третью декаду апреля и мая.

Первые пожары начались в марте, затем был пик в апреле (51 пожар) сразу в нескольких лесничествах Кемеровской области - Кузбасса в связи с тёплыми погодными условиями, засухой. Теплая погода в мае 2020 г. ускорила процесс появления молодой травы, что привело

к снижению количества пожаров - их произошло 7. После пожароопасная обстановка в лесу стабилизировалось и до конца лесопожарного периода возникло только 5 пожаров (3 пожара в июле и 2 в августе) [3].

Существующая методика оценки пожарного риска [2] на территории леса представляет собой совокупность вероятностей возникновения, развития, обнаружения, тушения пожаров с определением количественного значения риска.

Согласно методике, значение каждого фактора умножается на соответствующий коэффициент. Затем находится значение для подгруппы факторов, путем суммирования произведений значений предыдущего шага на соответствующий коэффициент подгруппы.

Средние значения по каждому виду риска (возникновения, обнаружения, неудачного тушения, суммарный): $R_{возн}$=0,0844, $R_{п.обн.}$=0,0491, $R_{разв.}$=0,1443, $R_{н.туш.}$=0,0905; $R_{сумм.}$=0,368. Профилактические мероприятия способствуют уменьшению значений лесопожарных рисков. А именно: риск развития пожара снизится до $R_{разв}$=0,1171, риск обнаружения риск $R_{разв}$=0,0396, риск неудачного тушения также уменьшится - $R_{туш.}$= 0,0887, суммарный риск станет равным $R_{сумм}$=0,3297.

По результатам оценки основных видов лесопожарных рисков определяется суммарная оценка лесопожарного риска и устанавливается соответствующий уровень.

На основании полученных данных определено, что наибольшее значение принимает риск развития пожара в данной местности. Суммарный лесопожарный риск попадает в интервал приемлемого риска.

Для снижения рисков развития пожаров необходимо предусматривать следующие мероприятия:

- уборка территории от сухого горючего материала в соответствии с нормативами;
- вырубка нижних веток в насаждениях; - вырубку хвойного подроста;

Для снижения рисков возникновения пожаров следует предусмотреть:

- установку вдоль дорог информационных средств о мерах пожарной безопасности;
- установку противопожарных щитов;
- оборудование мест отдыха;
- устройство пожарнонаблюдательных пунктов, вышек и мачт.

Для снижения рисков тушения пожаров следует предусматривать:

- прупреждение скопления мусора вдоль дорог на всех пожароопасных участках;
- возможность подъезда пожарных машин к водоисточникам;
- организация всех видов связи (мобильной, проводной, радиосвязи).

Комплекс всех противопожарных мероприятий позволит существенно снизить уровень риска лесных пожаров в Кемеровской области – Кузбассе.

Список литературы

1. Касымов, Д. П. Лесная пирология: учебно-методическое пособие / Д. П. Касымов; М-во науки и высш. образования Рос. Фед., Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Биол. ин-т. - Томск: Издательство Томского государственного университета, 2020.

2. Пехорошев, С. И. Методика оценки последствий лесных пожаров/ С. И. Пехорошев. - Москва, 1994. – 58 с.

3. Сводный план тушения лесных пожаров на территории Кемеровской области - Кузбасса на 2021 год [Электронный ресурс]// Департамент лесного комплекса Кузбасса. – URL: https://kemles.ru/

УДК 614.844

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ЭЛЕКТРОЩИТОВЫХ В ЖИЛЫХ ДОМАХ

И.А. Любимов, М.В. Просин, А.С. Мустафина, И.А. Бакин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Ежегодно в России происходит около 40 тысяч пожаров в год из-за нарушения правил устройства или эксплуатации электрооборудования, а также неквалифицированного монтажа, ремонта и технического обслуживания электропроводки. Причем около 70 % процентов пожаров происходит в жилом секторе, где требования к пожарной безопасности намного ниже нежели на производстве или в общественных помещениях, поэтому важно понять какими средствами можно легко, быстро, не дорого, а главное, эффективно обезопасить дома обычных людей.

По статистике возгорание электропроводки и нарушение техники монтажа электроприборов – вторая по частоте причина пожаров. За последние 5 лет количество возгораний электросистем возросло на 17%.

Основные причины возгорания электрощитовых:

- Неверно выбранный номинал УЗО (устройств защитного отключения), как следствие перегрузка электроустановок и проводки;
- Некачественная проводка;
- Короткое замыкание электросети;
- Отсутствие системы (УЗО);
- Завышение значения переходного сопротивления на стыках электропроводки;
- Использование разных материалов кабелей, их слабая затяжка или использование соединений с плохим контактом и высоким сопротивлением;
- Износ механической части УЗО.

Половина возгораний случаются по причине короткого замыкания электропроводки, так же необходимо использовать только однородные металлы для кабеля электропроводки. Во избежание перегрузок сети важен правильный выбор величины сечения проводников, которая рассчитывается на стадии проектирования, установить качественные УЗО, а также произвести правильный монтаж всей электропроводки. Данные действия достаточно обезопасят жилое помещение от огня, однако для повышения безопасности необходимо повышать надежность системы методом резервирования. В случае отказа системы существуют методы для предотвращения распространения огня системами, применяющими различные огнетушащие вещества

Водные и пенные системы. Пену или воду разрешено применять, только когда горящее оборудование или электропроводка не находится под напряжением. В таком случае подойдут огнетушители типов ОВ, ОХП, ОВП. Также, согласно ГОСТ 27331, пожары класса Е (горние электрооборудования под напряжением), допускается тушить тонкораспыленной водой. Последний ряд испытаний показал, что автоматические установки пожаротушения (АУТП) тонкораспыленной водой успешно тушат горящее оборудование под напряжением до 36 кВ. Однако, при кажущейся эффективности и доступности огнетушащего вещества данные установки занимают много места и не пригодны для электрощитовых жилых домов. Данные АУПТ хорошо подойдут для трансформаторных подстанций или промышленных электрощитовых.

Порошковые системы отлично подходят для тушения электротехники и проводки под напряжением до 1000 В. Порошковое пожаротушение крайне эффективно так как: порошок быстро сбивает пламя; огнетушащее вещество (ОТВ) перекрывает доступ кислорода к очагу возгорания; порошковую смесь не сложно удалить с поверхностей; оборудование не повреждается порошковым составом, в отличие от воды или пены, но при высоких

температурах имеет свойство вплавляться в изоляцию электропроводки, а так же требует своевременного обслуживания раз в год и имеют крупные габариты для малых пространств.

А

Б

В

Рис. 1. Системы автоматического пожаротушения:
А – модуль пожаротушения тонкораспылённой водой; Б – порошковые модули;
В – газовое тушение

Газовое пожаротушение является одним из самых эффективных видов борьбы с огнем в электроустановках. Наиболее распространенными огнетушители - углекислотные, они способны тушить оборудование под напряжением до 10 кВ. Жидкая углекислота при выходе из раструба моментально испаряется, и холодная струя углекислого газа быстро сбивает огонь, а также остужает поверхности предметов и изоляцию. Углекислотное тушение совершенно не оставляет следов после срабатывания установки газового пожаротушения, но этот газ вреден для органов дыхания человека, ввиду своей токсичности. Тушить горящее электрооборудование в помещении с людьми при помощи АУПТ с углекислым газом невозможно, исходя из соображений безопасности.

Аэрозольные системы эффективны для тушения проводки и электроприборов. Главную роль выполняют генераторы огнегасящего аэрозоля. Такие системы относятся к огнетушителям объемного тушения и эффективно справляются с пожаром в условно герметичном пространстве. Применение рассчитано для небольших объемов - шкафов, ниш, корпусов электроприборов, моторных отсеков транспорта или других его отделений. Главное преимущество генераторов огнетушащего аэрозоля (ГОА) – это сочетание всех достоинств других типов тушащих средств. ГОА способны тушить электрооборудование под напряжением до 35кВ, компактны, имеют широкий температурный диапазон работы, полностью безопасны для органов дыхания человека, не требуют обслуживания и без следов устраняют и предотвращают дальнейшее распространение огня. Наиболее современными представителями являются УПА «Эталон щит» и пиростикер АСТ.

Рис. 2. УПА «Эталон щит-100»

УПА «Эталон щит-100» - это автономное устройство пожаротушения газо-аэрозольного типа, устанавливающаяся на DIN рейку совместно с УЗО. Внутри находится генератор образующий огнетушащий аэрозоль при непосредственном контакте с огнем или повышении температуры до 170°С. Защищает электрощитовые объемом до 100 литров и имеет температурный диапазон работы от -60°С до +60°С. Форма корпуса в виде автоматического

выключателя позволяет проводить легкую установку в любой электрощитовой на стандартную DIN рейку. Выходящая струя ОТВ представляет собой смесь инертных газов аэрозоля и окружающего воздуха чем безопасен для дыхания человека, электронного оборудования и окружающей среды. Тушение пожара осуществляется за счет ингибирования процесса горения, выходящие газообразные частицы огнетушащего аэрозольного состава активно вмешиваются в химические реакции процесса горения, замещая кислород воздуха, а твердые мелкодисперсные частицы оседают на горящие поверхности, обволакивая их, эффективно препятствуют дальнейшему развитию пожара. В результате использования легко сбивается пламя, а горящий объект охлаждается и остается чистым.

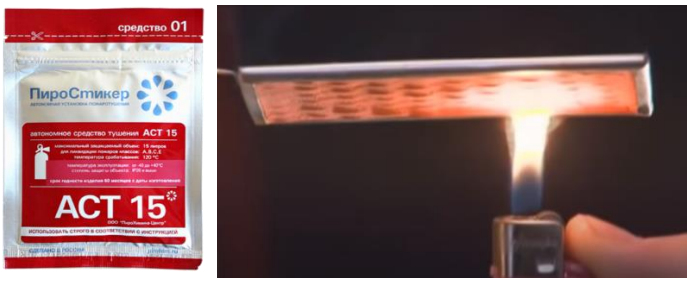


Рис. 3. Пиростикер АСТ-15

Пиростикер АСТ представляет собой пластину содержащую полимерные микрогранулы с жидким огнетушащим составом, каждая из которых размером 2-100 мкм. Сама пластина приклеивается на верхнюю стенку электрощита и имеет множество размеров для максимальной адаптации к установке в любом оборудовании. При нагревании слоя до 100-120°С композитный слой разрушается и моментальноиспаренное ОТВ локализует и предотвращает возгорание. Пиростикер АСТ-15 размерами 85*45*2 мм способен защищать объем электрощитовой до 15 литров при температурах от -40 до +80°С, что позволяет эксплуатировать его как в горячих производственных помещениях, так и в холодных помещениях, например, неотапливаемых складах.

Подводя итоги, хочется сказать, что главным способом обеспечения пожаробезопасности электрощитовых является соблюдение свода правил по проектированию и строительству, где четко указаны правила по проектированию и монтажу электроустановок жилых помещений. Борьба с возгоранием является второстепенной задачей. Но если выбирать среди систем с разными ОТВ, то системы аэрозольного тушения значительно выделяются, так как имеют подавляющее количество достоинств в купе с простотой и высокой надежностью. Благодаря этим свойствам они способны исключить необходимость применения традиционной противопожарной защиты в условиях небольших электрощитовых установках.

Список литературы

1. Просин, М.В. Исследование связи культуры безопасности труда с воспитанием и предпрофессиональной подготовкой молодого поколения / Просин М.В., Бесперстов Д.А., Турова Н.Н., Моисеев А.А. // Холодильная техника и биотехнологии - Сборник тезисов II национальной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово, 2020. – С. 126-128

2. Якушкина, И. Аэрозольные огнетушители - эффективные первичные средства пожаротушения / И. Якушкина .– Пожарное дело. – №2. – 2020. – С. 58-60

3. Любимов, И.А. Анализ подручных средств тушения пожаров на автотранспорте / И.А. Любимов, М.В. Просин, И.А. Бакин, А.С. Мустафина // Сборник тезисов IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». Том 2, 2021. – С. 210 - 212

УДК 331.344.2

ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ СПЕЦОДЕЖДОЙ РАБОТНИКОВ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ УДОБРЕНИЙ

Б.И. Мерман, В.А. Костянов, А.К.Горелкина, И.В.Тимощук
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современные негативные тенденции в динамике показателей здоровья населения можно отнести к проблеме обеспечения гигиенической безопасности на производствах, технологические процессы, которых сопровождаются воздействием вредных и опасных факторов производства. Снижение опасности их влияния одна из приоритетных задач системы управления охраной труда предприятий, среди которых ведущее место по вредному воздействию на работников занимают химические предприятия.

Производство средств химизации сельского хозяйства одно из ведущих в химической отрасли. С гигиенических позиций они привлекают наибольшее внимание, прежде всего, опасностью сырья, технологическим процессом и токсичностью ингредиентов являющихся результатом процесса производства.

Сотрудники цеха минеральных удобрений, подвержены неблагоприятному техногенному воздействию химических веществ, в первую очередь страдают органы дыхательной и нервной систем, также воздействию подвержены кожные покровы.

Цель работы - охарактеризовать применяемые средств индивидуальной защиты для обеспечения гигиенической безопасности работников на предприятии ООО «Агросинтез» (Кемерово), а именно участка производства минеральных удобрений, который предназначен для получения следующих видов продукции для сельскохозяйственного производства: удобрения и тукосмеси гранулированные NP, NPK и ОМУ; субстраты гуминовые «Органическая серия»; почвогрунт.

На участке выпускают удобрения и тукосмеси на основе типового минерального азот-, фосфор- и калийсодержащего сырья, в некоторые марки дополнительно вводят органический компонент - гумат. В качестве сырья используют агрохимикаты [1].

Гранулированные удобрения, тукосмеси производятся по способу, защищенному патентом № 2479559, методом сухого прессования в роторном пресс-грануляторе из смесей сырья заданного состава. На участке выпускаются тукосмеси и гранулированные удобрения,18 марок общего назначения, 14 марок «Серии» Сибирский великан». Производство безотходное (отсутствуют жидкие и твердые отходы), поэтому загрязнения почвы и воды водоемов не происходит. Воздух перед выбросом в атмосферу проходит очистку в циклоне.

На участке производства минеральных удобрений процесс осуществляют работники в должности – аппаратчик смешивания. Рабочее место аппаратчика смешивания предназначено для получения гранулированных удобрений NP, NPK, ОМУ и тукосмесей, сушки сырья, некондиционной продукции, талька, перегноя, просеивания на вибросите перегноя. Аппаратчик смешивания обязан следить за соблюдением норм технологического процесса. Отклонение параметров от норм может привести к аварии: выход из строя оборудования, выброс вредных веществ в производственное помещение и атмосферу, возникновение пожара; в производстве применяются химические вещества (фосфоритная мука, калий хлористый, калий сернокислый, карбамид, аммофос), которые при нарушении технологического процесса и неправильном применении защитных средств могут вызвать отравление.

При получении гранулированных минеральных удобрений возможно возникновение опасных и вредных производственных факторов: повышенная запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная температура поверхностей оборудования и материалов; опасный уровень напряжения в электрической цепи; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; острые кромки,

заусенцы и шероховатость инструментов и оборудования; повышенный уровень шума на рабочем месте; физические перегрузки; работа на высоте.

Для защиты от перечисленных опасных и вредных факторов аппаратчик смешивания ООО «Агросинтез» в соответствии с нормативными документами обеспечен работодателем средствами индивидуальной защиты с учётом условий проведения работ и прописанными отраслевыми нормами, принятыми к исполнению в установленном порядке, следующие нормы представленными в таблице 1.

Таблица 1

Нормы средств защиты аппаратчика смешивания участка производства минеральных удобрений

Вид спецодежды и других СИЗ	Норма выдачи (комплект/год)	Норматив
Спецодежда для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий: - общие условия - при наружных работах зимой	 1/1 1/2	Приказ от 9 декабря 2014 года N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»
Обувь (кожа) с подноском: -обычные условия - при наружных работах зимой	 1/1 1/2,5	
Перчатки (ткань) Перчатки утепленные со специализированными вкладышами	6/1 2/1	
Каска	1/2	
Подшлемник	До износа	
Очки	До износа	
Средства индивидуальной защиты органов дыхания – противоаэрозольное	До износа	
Наушники или вкладыши	До износа	

Приведенное описание участка по производству минеральных удобрений ООО «Агросинтез» и применяемые работниками средств защиты, можно сделать вывод, что СУОТ на предприятии в отношении гигиенической безопасности, а в частности средств индивидуальной защиты обеспечивает работников необходимыми средствами защиты, что фиксируются в личных карточках выдачи средств индивидуальной защиты, в которых указываются антропометрические данные работника, дата выдачи средства защиты, дата возврата и процент износа. Проведя анализ средств защиты на предприятии, можно заключить, что средства индивидуальной защиты важнейшая составляющая безопасности труда при производстве удобрений. Тщательное отслеживание износа средств индивидуальной защиты, подбор и выдача новых, современных видов спецодежды и других СИЗ в соответствии с предварительной оценкой рыночного сегмента, проведение обучения правильной эксплуатации средств индивидуальной защиты, можно рекомендовать для повышения безопасности жизнедеятельности сотрудников предприятия.

Список литературы

1. Приказ Минсельхоза России от 31 июля 2020 N 442 "Об утверждении Порядка государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов" - Введен 1. 01. 2021. – URL: https://respectrb.ru/node/29485?

УДК 661.971.9:612.223.3

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Б.И. Мерман, А.К.Горелкина, И.В.Тимощук, Е.Н. Неверов, Р.В. Никкель
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном мире воздействие человека на среду обитания сформировало ряд экологических проблем по масштабу относящихся к глобальным проблемам, решение которых является первостепенной задачей, реализуемой исключительно на международном уровне. Одной из таких проблем является изменение климата, основной причиной которого, как утверждают ученые, являются выбросы в воздушный бассейн несоизмеримого с самовосстанавливающими возможностями количества углекислого газа. Бесцветный, не имеющий запаха, негорючий газ, содержащийся в низкой концентрации в воздухе, которым мы дышим (около 0,033% по объему). Углекислый газ образуется при сгорании любого вещества, содержащего углерод. Он также является продуктом дыхания и брожения. Это значит, что углекислый газ попадает в атмосферу, как от природных источников, так и от антропогенных и техногенных. В целом, растения посредством фотосинтеза извлекают углерод из атмосферы (в виде CO_2) и преобразуют его в биомассу, но его объем от техногенных источников превышает возможность биоценозов к преобразованию.

Крупнейшим источником выбросов углекислого газа является сжигание угля, нефти и газа на электростанциях, автомобилях и промышленных предприятиях, при этом большая часть углерода переходит из ископаемого топлива в атмосферу в виде углекислого газа.

Тремя крупнейшими источниками выбросов углекислого газа (CO_2) являются, что неудивительно, три наиболее промышленно развитые страны мира: Китай, США и Индия.

Проблема выбросов парниковых газов вызывающих изменение климата не однократно поднималась на конференциях посвященных изменению климата, в том числе на 26-ой конференции Организации Объединённых Наций по изменению климата были определены пути снижения динамики роста температуры, одним из которых – сокращение выбросов CO_2.

В данной работе приведены различные способы декарбонизации, направленные на снижение углекислого газа в атмосфере.

Карбонизация - это процесс, при котором из органического материала образуются твердые остатки с возрастающим содержанием элемента углерода, обычно путем пиролиза в инертной атмосфере, что может быть основой для извлечения CO_2 из газо-дымовых выбросов как источника загрязнения атмосферы.В настоящее время существуют и применяются методы извлечения диоксида углерода из газо-дымовых выбросов:

Водный скруббер или водная промывка - это относительно простой процесс удаления CO_2, при котором биогаз закачивается в воду под давлением, вода адсорбирует углекислый газ [1].

Криогенный - один из способов отделения CO_2 от других газов - охлаждение и конденсация. Данная система используется для очистки CO_2, содержащегося в потоках, в которых CO_2 находится в концентрации выше 90% .

Диоксид углерода так же выделяют абсорбцией метанола, с последующей десорбцией поглощённого углекислого газа. Способ достаточно сложен, а применение метанола сопряжено со смолообразованием в растворе, приводящим к потерям абсорбента и к коррозии технологического оборудования.

Среди существующих методов можно так же отметить выделения CO_2 с использованием ферментов. Основным ферментном применимым для разделения CO_2 является карбоангидраза, имитирующая природный фермент бронхо-легочной системы человека, который захватывает и выводит CO_2 из крови и тканей. Она катализирует химическую реакцию между CO_2 и H_2O, образующийся бикарбонат может использоваться как вторичное сырье для производства соды и мела.

Улавливание диоксида углерода из воздуха возможно с помощью регенерируемого твердого адсорбента, носитель - мезопористый сверхсшитый полистирол с удельной

поверхностью 1300-1700 $м^2/г$, модифицированный оксидом цинк. Адсорбционная емкость адсорбента составляет 30-31 вес.% [2].

Улавливание и хранение углерода (УХУ) - это основная стратегия, которая может быть использована для сокращения выбросов парниковых газов – экологический аспект [3]. Секвестрация углекислого газа – процесс его захвата из источника выбросов, транспортировка и долгосрочное захоронение в геологических формациях (рисунок 1). Данная технология позволяет получать эффект от закачки CO_2 под землю – повышение нефте- и газоотдачи.

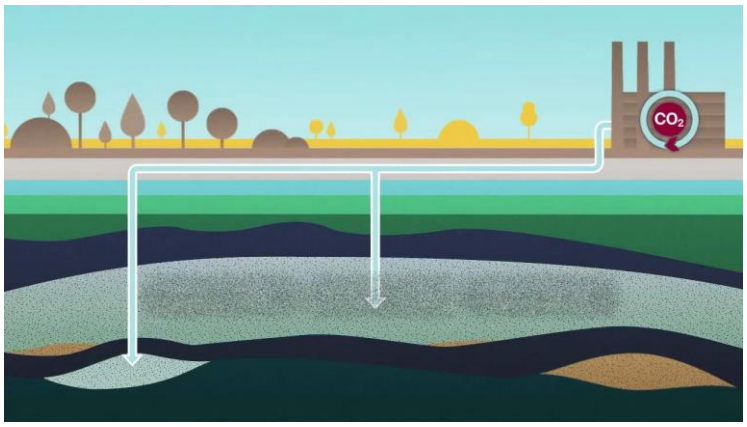


Рис. 1. Долгосрочное захоронение CO_2 в геологических формациях

Риски, связанные с хранением CO_2 при нормальной эксплуатации технологии не окажут негативного воздействия на среду обитания. Однако риски могут возникнуть в результате аварий (например, утечка CO_2) или в результате постепенного высвобождения из хранилищ, в частности для грунтовых вод и почвы риск возникают в основном из-за утечки CO_2. Выделяющийся CO_2 может вытеснять соленые грунтовые воды из глубоких водоносных горизонтов. При неблагоприятных условиях эти вытесненные соленые грунтовые воды могут достичь приповерхностных пресных грунтовых вод и земной поверхности. Там они могут нанести ущерб (засоление) грунтовым водам, почвам и поверхностным водам.

Увеличение концентрации парниковых газов, в первую очередь CO_2 в атмосфере, является причиной глобального потепления. Деятельность человека – это основной причиной увеличения концентрации CO_2 в атмосфере. Уменьшение углеродного следа имеет большое значение, поскольку оно смягчает последствия глобального изменения климата, улучшает здоровье населения, стимулирует развитие мировой экономики и поддерживает биоразнообразие. Сокращая выбросы углекислого газа, мы помогаем обеспечить чистый воздух, воду и продукты питания для нашего и будущих поколений.

Список литературы

1. Улавливание и хранение диоксида углерода - проблемы и перспективы / В.Р. Ахметова, О.В. Смирнов // Башкирский химический журнал. – 2020.– №3. – С 103-115

2. Carbon Dioxide Capture from the Air Using a Polyamine Based Regenerable Solid Adsorbent / Goeppert A., Czaun M., May R. B, Olah G. A., Narayanan S. R. // Journal of the American Chemical Society. – 2011. – vol.133, №50. – pp. 20164 - 20167 DOI: 10.1021/ja2100005

3. Усовершенствование способа улавливания диоксида углерода в поглотительной установке / Гармашов А. С., Терпугов Д. Г., Акинин Н. И. // Успехи в химии и химической технологии. – 2016. – Т. 177, №8. – С. 24–25

4. Carbon Dioxide Separation from Flue Gases: A Technological Review Emphasizing Reduction in Greenhouse Gas Emissions / Songolzadeh M., Soleimani M., Takht Ravanchi M., Songolzadeh R. // The Scientific World Journal. – 2014 DOI: 10.1155/2014/828131

УДК 614.842.435

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ

А.С. Несина, Я.Д. Стариков, А.А. Якушева, М.В. Просин, Е.И. Стабровская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Технологии автоматизации зданий и систем управления быстро совершенствуются на протяжении последних пятнадцати лет. Мощные рабочие станции на основе персональных компьютеров и интеллектуальные распределенные контроллеры, которые быстро и эффективно обрабатывают сложные алгоритмы, характеризуют современные системы автоматизации и управления зданиями. Эти усовершенствования коснулись различных систем обслуживания зданий, включая системы управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха, системы управления освещением, системы контроля доступа и системы пожарной сигнализации [1]. Несмотря на эти достижения, владельцы определенных зданий и сооружений находятся в поисках конкурентноспособных инновационных продуктов, которые бы наилучшим образом соответствовали уникальным потребностям конкретного объекта.

Одним из них может стать проект интеграции систем пожарной сигнализации с системами автоматизации зданий по причине множества экономических и эксплуатационных преимуществ. Такой процесс потребует коммуникационных стандартов и тщательной практики проектирования. Основным препятствием остается несовместимость проприетарных протоколов связи. Также необходимы лучшие методы проектирования, соответствующие процедуры испытаний и модернизированное здание.

В Соединенных Штатах Отдел сигнализации, защиты и связи Национальной ассоциации производителей электрооборудования (NEMA) уже одобрил интегрированную систему пожарной сигнализации от разработчика «BACnet». Системы обнаружения пожара были интегрированы с дверными замками и с элементами управления вентиляторами и заслонками системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (далее – СОВКВ) для управления дымом в течение нескольких лет, но эти системы полагались на реле, управляемые системой пожарной сигнализации, чтобы блокировать обычные контроллеры. Этот тип интеграции в основном касается систем СОВКВ с постоянным объемом и требует только управления включением/выключением вентиляторов и заслонок, перемещаемых в полностью открытое или полностью закрытое положение.

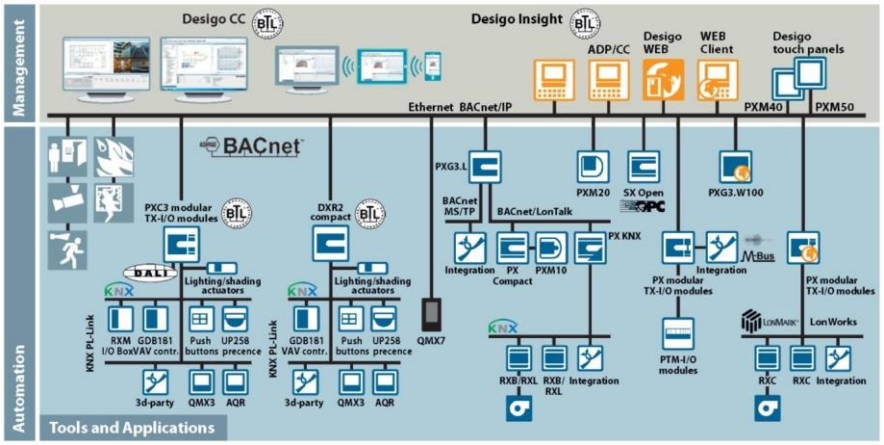


Рис. 1. Основные компоненты интегрированной системы автоматизации от BACnet

Многие современные системы варианты совмещения противопожарного оборудования имеют в своей основе разные подходы [2]. Наиболее популярным из них является разработка улучшенных методов проектирования для построения сетей интегрированных систем. Путем соответствующего выбора сетевых технологий и надлежащего использования маршрутизаторов и мостов для фильтрации трафика можно эффективно устранить проблемы с помехами и опасения по поводу гарантированного доступа к полосе пропускания сети в случае чрезвычайной ситуации. Сегодня этот метод широко используется в системах бизнес-сетей, и нет никаких причин, по которым их нельзя применить к системам автоматизации зданий.

Сочетая передовые методы проектирования с испытаниями, обеспечивающими целостность системы пожарной сигнализации в условиях, при которых могут возникнуть несоблюдения этих методов, можно удовлетворить требования безопасности, не жертвуя преимуществами интеграции. В некоторых пунктах строительные нормы и правила необходимо изменить, чтобы они основывались на критериях эффективности, а не на директивных требованиях. В системах пожарной сигнализации очень важно обеспечить, чтобы только уполномоченный персонал мог отключать сигналы тревоги, сбрасывать сигналы тревоги и выполнять другие операции, которые существенно влияют на производительность или состояние системы [3].

Существует множество важных причин для интеграции систем пожарной сигнализации с системами автоматизации зданий: мгновенный контроль дыма, одноместный доступ к информации о здании, более простое обслуживание, совместное использование данных датчиков, получение информации о местонахождении людей во время чрезвычайной ситуации и предоставление инфраструктуры для новых технологий для повышения производительности и безопасности. Стандартный коммуникационный протокол является важным компонентом инфраструктуры, делающим возможной эту интеграцию. Необходимо создать такой российский протокол, который мог бы стать популярным во всем мире. Помимо этого, внимания требуют не только стандарты связи. Также необходимо иметь такой проект, чтобы его полоса пропускания сигнала была доступна для системы пожарной сигнализации при возникновении чрезвычайной ситуации. В некоторых случаях строительные нормы и правила могут потребовать пересмотра в сторону подходов, основанных на эффективности. Рыночные силы уже подталкивают отрасль к интегрированным системам. По мере разработки новых технологий, расширяющих возможности за счет интеграции, потребность в интеграции систем будет возрастать. Конечным результатом станут более простые в эксплуатации и безопасные для жильцов здания.

Список литературы

1. Харитонов, В. С. Основные преимущества и недостатки распределенных систем сбора данных // В. С. Харитонов, В. В. Никулин // Материалы XXIII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва : материалы конф. : в 3 ч. / сост. А. В. Столяров; отв. за вып. П. В. Сенин. – 2019. – С. 333–337.

2. Несина, А.С. Сравнительный анализ пожаров в России и в развитых индустриальных странах/ А.С. Несина, М. В.Просин, Н. Н. Турова, Е. И. Стабровская, А. А.Моисеев // Пищевые инновации и биотехнологии: Сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках III международного симпозиума "Инновации в пищевой биотехнологии". Под общей редакцией А.Ю. Просекова.– Кемерово, 2021. – С. 242-244

3. Стабровская, Е.И. Применяемые виды подготовки личного состава газодымозащитной службы в непригодной для дыхания среде / Стабровская Е.И., Турова Н.Н., Васильченко Н.В., Просин М.В., Чалаташвили М.Н. // Электронный научный журнал нефтегазовое дело, 2021. - №3 . – С. 63-77

УДК: 331.45:664

ОБ ОХРАНЕ ТРУДА НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

С.В. Онопенко, Э.К. Гридина, И.В. Тимощук, А.К. Горелкина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Ключевой составляющей при организации соответствующего естественного рабочего процесса в любой государственной, частной или общественной структуре, реализующей трудовую деятельность, является охрана труда. С целью выполнения требований нормативно-правовых актов и проведения профилактических мероприятий по охране труда работников на предприятиях работодатель обязан осуществлять производственный контроль [1].

Под производственным контролем понимают наблюдение и надзор за соблюдением требований санитарного законодательства различными организациями, в том числе предприятиями пищевой промышленности в соответствии с деятельностью, которую они осуществляют. Основные правила за соблюдением санитарно-гигиенических норм на территории предприятия, порядок и периодичность выполнения процедур производственного контроля представлены в Программе производственного контроля (ППК), которая разрабатывается уполномоченными представителями предприятия и обязательно утверждается его руководителем, несущим личную ответственность за выпуск безопасной пищевой продукции.

ППК разрабатывается до начала осуществления организацией своей деятельности и в обязательном порядке согласовывается с главным врачом Роспотребнадзора. Любые изменения в характере или деятельности организации, возникающие впоследствии, должны заноситься в эту программу (например, изменение в технологии производства, появление новых рабочих мест и др.). Организация производственного контроля невозможна без разработки ППК. На основании программы производственного контроля осуществляются ежегодные проверки предприятия аккредитованным испытательным центром. Результаты проверок отражаются в протоколах лабораторных и инструментальных исследований. Протоколы также подвергаются проверке уполномоченными представителями вышестоящих органов. Организация производственного контроля – дело государственной важности, поэтому за несоблюдение законодательства, а также за нарушение предписаний надзирающих органов должностные и юридические лица подвергаются штрафу или другим видам наказания. Немаловажным фактором на предприятии является правильное обращение с отходами. Их нужно размещать или устранять согласно гигиеническим требованиям.

Рассмотрим основные аспекты организации производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности на примере ОАО "Кемеровский молочный комбинат" (филиал АО "Данон Россия"), который введен в эксплуатацию в 1955 году и в настоящее время является одним из крупнейших производителей молочных продуктов в Кузбассе с проектной мощностью более 100000 тонн продукции в год. Основными торговыми марками являются «Простоквашино», «Тема», «Био-Баланс», «Село луговое», «Для всей семьи». Широкий ассортимент предприятия, высокое качество продукции, разработка новых технологий и видов продукции отмечены большим количеством дипломов и медалей выставок и конкурсов различного уровня. На сегодняшний день ОАО «Кемеровский молочный комбинат» не останавливается на достигнутом уровне и ищет новые пути повышения эффективности работы: рассматриваются перспективные направления развития производства; постоянно улучшается качество организации производственного процесса; внедряются новые технологии; совершенствуется система организации труда; увеличивается количество постоянных партнеров, осваиваются новые рынки сбыта.

Молочный комбинат включает основное, вспомогательное и обслуживающее производства. Основное производство объединяет три цеха: технологический, цех розлива, цех детского питания. Вспомогательное производство обеспечивает охлаждение сырья и готовой продукции, отопление производственных помещений, снабжение предприятия водой, электроэнергией и тарой. Оно включает энергетическое, холодильное и транспортное хозяйства. Для обеспечения бесперебойной

работы основного и вспомогательного производств необходимо обслуживающее производство. В него входят транспортное, складское и ремонтное хозяйства.

Система управления охраной труда в организации предусматривает участие в ней всех руководителей структурных подразделений. Каждый в пределах своих должностных обязанностей является ответственным за обеспечение безопасности труда на закрепленных за ними участках.

Документально распределение ответственности по охране труда закреплено приказами и положениями о распределении ответственности. Дополнительно все функции руководителей подробно описаны в их должностных инструкциях.

Права и обязанности всех работников комбината так же определены в коллективном договоре.

При поддержке компании «Дюпон» была разработана программа по безопасности труда WISE (Work In Safe Environment – Работа в безопасной среде). Вся система управления охраной труда строится на основании «WISE».

Введен количественный параметр оценки руководителей по безопасности труда в подразделении. Оценивается соблюдение требований охраны труда руководителями и подчиненными. Показатель также зависит от количества несчастных случаев в подразделении. Премия руководителя напрямую зависит от величины оцениваемого параметра. Итоги подводятся в конце квартала и года. Расчет премии производится бухгалтерией.

Составляется и утверждается приказом план мероприятий по охрани труда по подразделениям ежегодно.

В числе широкого спектра управленческих решений, для обоснования которых могут применяться результаты проведения специальной оценки условий труда (СОУТ) важное место принадлежит осуществлению производственного санитарного контроля. На предприятии была произведена реконструкция цеха детского питания. Это потребовало проведение СОУТ и актуализации программы производственного контроля.

Программа производственного санитарного контроля является документом, регулирующим санитарно-гигиенические правила для того, чтобы обезопасить работника от вредного, а иногда и опасного, влияния на него среды производства и любых иных производственных факторов. Она должна быть всегда актуальной для правильного регулирования работы предприятия.

План производственного контроля включает в себя: периодичность физико-химического и микробиологического контроля показателей качества и безопасности сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции с указанием нормативов и методик выполнения измерений; периодичность контроля используемой воды по нормируемым показателям безопасности; периодичность контроля воздуха; соблюдения санитарного состояния производственных и вспомогательных помещений; вывоза отходов и мусора, контроль обработки контейнерных площадок и мусоросборников; периодичность прохождения гигиенического обучения и медосмотров персонала; периодичность контроля соблюдения личной гигиены персоналом, в том числе путем взятия и исследования смывов с рук работающих и с санитарной одежды.

Проанализированы типовые программы производственного контроля, а также документация предприятия и нормативные документы. Проработаны вопросы организации и осуществления производственного контроля, изучены требования к разработке производственной программы и актуализирована программа производственного контроля. Программа считается эффективно работающей, если все мероприятия в рамках данной Программы проводятся в полном объеме; все требования данной Программы соблюдаются; все записи в наличии, ведутся правильно и хранятся на предприятии, в установленном порядке.

Список литературы

1. СП 1.1.1058-01. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. - Введ. 01.01.2002 г. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/901793598/titles/3NFB6K8. – Дата обращения: 21.03.2022.

УДК: 331.45

ОБ ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

С.В. Онопенко, Б.И. Мерман, И.В. Тимощук, А.К. Горелкина, Л.А. Иванова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Строительство это сложный производственный комплекс, в который входит производство работ различной направленности и требует специалистов разного уровня квалификации. Одним из направлений строительства является прокладка инженерных сетей. Инженерные сети (инженерные коммуникации) включают в себя все системы в доме, которые обеспечивают комфортные условия проживания, поддерживают жизнедеятельность, удовлетворяющую потребности населения: водопровод, канализация, электричество, газопровод, системы теплоснабжения и кондиционирования воздуха и микроклимата.

При производстве строительных работ безопасности труда следует уделять особое внимание. Ведь на строительной площадке работает много техники, различных механизмов, присутствуют разнообразные вредные и опасные факторы – например, высота, шум, вредные испарения, изменения погодных условий и другие.

Рассмотрим основные аспекты организации охраны труда на предприятиях, осуществляющих строительство инженерных коммуникаций для водоснабжения и водоотведения на примере ООО «Водосети Кузбасса». Это предприятие малого бизнеса, специализирующееся на строительстве наружных инженерных сетей (хозяйственно-питьевой водопровод, ливневая и хозяйственно-бытовая канализация). Образовано предприятие вначале как дочернее от томской компании ООО «Водосеть». В 2010 году предприятия полностью разделились в отдельные объекты экономики. Годовой оборот предприятия ООО «Водосети Кузбасса» за 2020 год составил около 61 млн. руб.

Несмотря на присутствие жесткой конкуренции на строительном рынке, предприятие сохраняет свои позиции и продолжает успешно осуществлять свою деятельность. Непосредственно деятельность организации осуществляется на строительных площадках, в соответствии с проектной документацией по каждому строящемуся объекту. В распоряжении работников имеются два мобильных инвентарных помещения, оборудованных под бытовые нужды и один для хранения рабочего инвентаря. В каждом вагоне имеются первичные средства пожаротушения – углекислотные огнетушители марки ОУ-2 и огнетушители порошковые марки ОП-2. Энергоснабжение от временной сети на строительной площадке и от городских электросетей. Питьевая вода – бутилированная, закупается в соответствующих магазинах, водоснабжение для производственных нужд осуществляется из системы городского водопровода.

К основным видам работ предприятия, специализирующегося на строительстве наружных инженерных сетей, можно отнести строительство инженерных коммуникаций для водоснабжения и водоотведения, газоснабжения, производство земляных и кровельных работ, строительство местных линий электропередачи и связи и др. Основным видом производимых работ предприятием являются земляные работы. Они могут выполняться как вручную, так и с применением средств механизации (землеройных машин, бурильных установок).

Поскольку чаще всего ООО «Водосети Кузбасса» участвует в жилищном строительстве в городской черте, вопросы охраны труда и техники безопасности являются важной и актуальной частью при организации деятельности предприятия. Повышение безопасности труда, устранение или минимизация действия вредных и опасных факторов (таблица 1) имеют огромное экономическое значение.

В ООО «Водосети Кузбасса» численность работников составляет менее 50 человек, поэтому обязанности специалиста по охране труда возложены на инженера производственно-технического отдела соответствующим приказом [1].

Таблица 1

Опасные факторы при производстве земляных работ

Опасные факторы	**Меры предупреждения опасности**
Обрушающиеся грунты, падающие предметы, движущиеся машины и их работающие органы, передвигаемые предметы	Устройство откосов, креплений стенок выемок, отказ от нахождения человека в зоне действия машин, механизмов (не ближе 10м), использование СИЗ
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте более 1,3м	Использование трапов, приставных лестниц, отказ от пребывания в рабочей зоне без производственной необходимости
Повышенное напряжение в цепи, замыкание в которой может пройти через тело человека	Работа по наряду-допуску, под наблюдением представителей эксплуатирующей организации
Химически опасные и вредные производственные факторы	Работа по наряду-допуску, под наблюдением представителей эксплуатирующей организации, без использования ударных механизмов, инструментов

Главная особенность организации производства и труда в ООО «Водосети Кузбасса» заключается в том, что основанием для производства работ по каждому объекту строительства становится проект производства работ (ППР), разрабатываемый подрядной проектной организацией. В указанных проектах содержатся практически все необходимые сведения по номенклатуре и количеству требуемых материалов и особенностям производства работ в конкретных геологических условиях, в том числе, требования по промышленной безопасности (в некоторых случаях). Для каждого объекта индивидуально может составляться технологическая карта.

На рисунке 1 представлена упрощенная схема производства работ в ООО «Водосети Кузбасса». На начальном этапе заказчик выдает рабочую проектную документацию (рабочий проект) с указанием участков работ к производству. На основании этих данных подсчитываются объемы работ, их стоимость, составляется смета. Смета согласовывается (подрядчиком) и утверждается заказчиком (застройщиком). Утверждается рабочая документация (рабочий проект), заключается договор на производство работ.

На втором этапе составляются перечни необходимых материалов, изделий и оборудования (средств механизации). Потенциальным поставщикам отправляется запрос цен (заявка на материалы и услуги). Они в свою очередь выставляют счета, и директор принимает решение о закупках. Этот этап может быть совмещен с начальным этапом подготовки к производству работ.

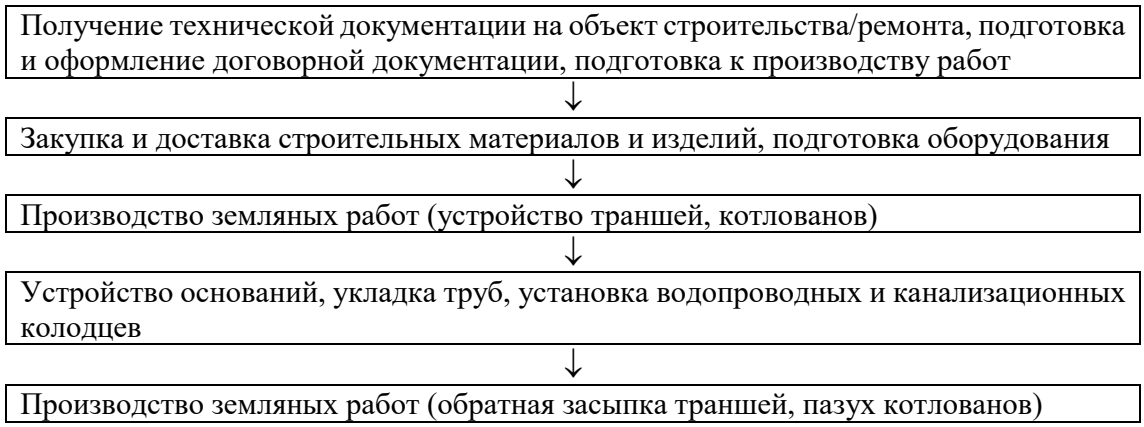


Рис. 1. Упрощенная принципиальная технологическая схема производства работ

До начала земляных работ заказчик (застройщик) производит разбивку геодезической разбивочной основы. Производится подготовка строительной площадки – убирается строительный мусор, строительные материалы других подрядчиков, устраиваются санитарно-бытовые условия для работников, устраиваются ограждения опасной зоны, выставляются предупреждающие знаки. Вдоль трассы устанавливаются временные реперы, связанные нивелирными ходами с постоянными реперами, производится разбивка осей и углов поворота трассы.

Далее начинается производство земляных работ – устройство траншей, котлованов для колодцев и т.д. После монтажа трубопроводов и колодцев проводятся приемочные гидравлические испытания, после чего производится обратная засыпка траншей и пазух котлованов. Затем вода из трубопроводов проходит бактериологический анализ, при успешном завершении которого трубопроводы вводятся в эксплуатацию.

Анализ исследуемого предприятия показал, что локальные нормативные акты разработаны в соответствии с требованиями нормативно-правовых и законодательных документов, в объеме, требуемом для производства работ. Разработаны и актуализированы инструкции по охране труда для рабочих профессий и по видам работ, о мерах пожарной безопасности, об оказании первой медицинской помощи. В наличии журналы регистрации инструктажей, в том числе вводного и инструктажей на рабочих местах.

Площадки производства работ готовятся в соответствии с требованиями безопасности, указанных в соответствующих нормативных документах. Работы проводятся под наблюдением квалифицированных инженерно-технических работников, прошедших обучение по охране труда. Следует обратить внимание на своевременность прохождения этого обучения. При этом допускаются отклонения в контроле над исполнением требований инструкций по охране труда . Отметки о прохождении работниками вводного инструктажа в журнале его регистрации делаются своевременно.

Аттестация рабочих мест выявила, что рабочие места работников основного производства относятся к рабочим местам 3 класса условий труда, что требует проведения определенных мероприятий для улучшения условий труда - рекомендовано увеличение числа коротких перерывов в течение рабочего дня, снижение объема сварочных работ.

Все работники, работающие непосредственно на строительной площадке своевременно снабжаются мылом, специальной одеждой, обувью, и другими средствами индивидуальной защиты. Проводится их регулярная чистка и замена. Медицинские осмотры организовываются регулярно – периодические для всех работников ежегодно, предварительные по мере приема новых сотрудников. Также организованы предрейсовые медицинские осмотры для машинистов автотранспортных средств.

В целях обеспечения наиболее безопасных условий труда, предупреждения случаев травматизма, рекомендовано провести следующие мероприятия: улучшить организацию рабочих мест – усилить контроль над соблюдением требований безопасности труда, указанных в инструкциях по охране труда; организовать курсовое обучение по охране труда и условиям безопасности с последующей проверкой знаний среди рабочего персонала; организовать своевременное проведение обучения по охране труда инженерно-технических работников; внедрить журнал трехступенчатого контроля, за счет средств Фонда обязательного социального страхования ежегодно поощрять работников за эффективную деятельность в области охраны труда путевками в санаторно-курортные учреждения.

Список литературы

1. Российская федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197 [Принят Государственной Думой 30 декабря 2001 года]. – (ред. от 25.02.2022). – URL: https://docs.cntd.ru/document/901807664?section=text. – (Актуальный закон).

2. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013 г. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200097510. – Дата обращения: 24.03.2022.

УДК 622.861(571.17)

АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИИ НА ШАХТАХ КУЗБАССА

В.А. Петрова, Л.А. Иванова, Н.С. Голубева, И.В. Тимощук
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

По статистике в угольных шахтах Кузбасса за год происходит в среднем по 12 аварий. Их основная причина - взрывы и вспышки метана, а главный поражающий фактор - многочисленные людские потери. На рисунке 1 представлены наиболее крупные аварии на шахтах Кемеровской области с 2005 г.

Рис. 1. Наиболее крупные аварии на шахтах Кемеровской области с 2005 г.

При анализе причин возникновения аварий ясно, что они идентичны. Из этого можно сделать вывод, что вполне реально было предупредить каждую из них. Как выясняется позже, сами рабочие игнорируют начальные признаки, предшествующие несчастному случаю. В качестве примера можно привести взрыв на шахте “Листвяжная”, произошедший 25 ноября 2021 года. В результате происшествия погиб 51 человек, 106 человек пострадали. В числе погибших 5 спасателей, принимавших участие в горноспасательных работах. За последние 11 лет это крупнейшее по числу жертв ЧП на шахтах в России.

В разговоре с "Лентой.ру" один из шахтеров утверждал, что мастера газовой безопасности знали о превышении показателей. Проветривание в шахте было слабым, вентилятор не решал проблему высокой концентрации газа. Датчики по неизвестной причине не срабатывали. По словам рабочих, их заклеивали. «Сначала работали при 2-3% содержания метана, затем при 4%, чуть позже и вовсе при 7-8%. Доходило до того, что остановят комбайн, немного проветрят — и дальше поехали», — рассказывают горняки.

Если говорить о том, что мотивировало шахтеров продолжать работу в небезопасных для жизни условиях, то в интервью для источника “Газета.ру” они озвучивали следующие причины [4]:

- За отказ от работы шахтерам начисляются крупные штрафы.

- Рабочие получали хорошую заработную плату и продолжали исполнять свои обязанности несмотря на то, что работать было страшно. По их словам, поменять место работы, не потеряв в размере оклада, непросто.
- Шахтеры боялись за свои рабочие места и не озвучивали свои опасения, касаемые техники безопасности.
- У рабочих был определенный план добычи угля, за невыполнение которого по словам руководства они “ничего не получат”.

Анализируя описанные выше причины можно сделать вывод о том, что основным мотивом для рискованной работы была заработная плата, которая в среднем по Кемеровской области варьируется от 20-60 тыс.руб. Не только стремление рабочих заработать деньги (при этом оценивая риски для жизни), а также халатное отношение служб безопасности и начальства приводят к многочисленным людским жертвам и катастрофическим последствиям.

По данным средств массовой информации после аварии на шахте «Листвяжная» прокурор инициировал проверку на 31 шахтах Кузбасса, входе которой было выявлено 449 нарушений законодательства о безопасности и труде. Основные нарушения это:

– необорудование путей эвакуации,

– грубые нарушения правил безопасности;

– необеспечение средствами индивидуальной защиты и спецодеждой,

– недокомплект работников на участках;

– превышение предельной нормы по объему добычи угля;

– нарушение режима труда и отдыха;

– отсутствие работ по модернизации систем позиционирования горнорабочих и транспорта;

– не проведение инструктажей по технике безопасности;

– отключение автоматической газовой защиты;

– неисправность электропроводки;

– нарушение работы системы газового контроля.

Все это также может привести к новым авариям и гибели людей.

Список литературы

1. Абрамов, В.В. Возможно ли избежать крупных аварий в угольных шахтах? / В.В. Абрамов, М.Г. Брилёв, О.В. Абрамов // Безопасность труда в промышленности, 2018. – № 7. – С. 48-53.

2. Коробейникова, Е.А. Взрыв на шахте «Листвяжная»: рассуждения и выводы / Е.А. Коробейникова, А.В. Панарина, К.Д. Куксова, А.А. Пудовкина // В сборнике: НАУКА РОССИИ - БУДУЩЕЕ СТРАНЫ. сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2022. – С. 230-235.

3. Кривоногова, А.В. Статистический анализ аварий на шахтах кемеровской области / А.В. Кривоногова, С.А. Стрекалова // Научные исследования: от теории к практике, 2016. – № 4-2 (10). – С. 43-45.

4. Петрова, В.А. Анализ причин аварийности и травматизма на предприятиях угольной отрасли Кемеровской области / В.А. Петрова, Л.А. Иванова // В книге: Пищевые инновации и биотехнологии. Сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках III международного симпозиума "Инновации в пищевой биотехнологии". Под общей редакцией А.Ю. Просекова. –Кемерово, 2021. – С. 228-230.

5. Попов, В.Б. К вопросу технического расследования причин аварий в угольных шахтах / В.Б. Попов, А.С. Голик, А.С. Ярош // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности, 2020.– № 1. – С. 61-65

УДК 614.841.315:343.148

РОЛЬ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА

А.Ю. Родионова, Е.И.Стабровская, Н.Н.Турова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Независимая оценка пожарного риска - это одна из возможных форм подтверждения соответствия объекта необходимым требованиям пожарной безопасности.

Независимая оценка пожарного риска является добровольной мерой подтверждения соответствия объекта всем необходимым требованиям пожарной безопасности (ПБ). Исходя из этого, данная процедура осуществляется на основании договора законного представителя объекта и специализированной экспертной организацией, которая имеет право на исполнение деятельности такого вида.

Процедура оценки противопожарного состояния объекта таким образом состоит из четырех последовательных этапов, таких как:

1) Аудита пожарной безопасности- оценка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности и проверка соблюдения организациями и гражданами противопожарного режима, проводимые не заинтересованным в результатах оценки или проверки экспертом;
2) Анализа документов, из которого можно судить о противопожарном состоянии объекта, который находится под защитой;
3) В случае, если происходит отступление от норм пожарной безопасности производится оценка пожарного риска, которая включает в себя несколько мероприятий.
4) Заключение о соответствии или несоответствии всех норм и требований объекта, находящегося под защитой ПБ.

По смыслу аудит пожарной безопасности очень схож с проверкой объекта федеральным государственным пожарным надзором. Но также имеется отличие, которое заключается в том, что по итогам данного мероприятия в случае наличия нарушения правил, требований и норм пожарной безопасности в отношении объекта, находящегося под защитой, не последует административного наказания, а напротив, будет оказана помощь в устранении или обосновании всех нарушений требований и норм к пожарной безопасности. Ввиду этого, лицо, которое проводит аудит пожарной безопасности должно исполнять роль инспектора государственного пожарного надзора (ГПН). По этой причине для аттестации в качестве эксперта в области пожарной безопасности необходим стаж и опыт работы или службы по специальности.

В случае получения результатов, которые превышают допустимое значение величины пожарного риска эксперт должен разработать все необходимые компенсирующие мероприятия, при выполнении которых величина пожарного риска будет соответствовать допустимой норме. Это показывает необходимость наличия знаний у эксперта не только норм, правил и требований пожарной безопасности, но и технических средств обеспечения пожарной безопасности. Если отсутствуют необходимые знания, эксперт просто не сможет предложить достаточных и экономически оправданных компенсирующих мероприятий.

Заключение о соответствии или несоответствии объекта защиты требованиям пожарной безопасности в обязательном порядке должно включать в себя:

1) подпись лица (лиц), которое производило оценку пожарного риска;
2) утверждение данного заключения руководителем экспертной организации;
3) печать организации, проводившей оценку рисков ПБ.

В течение 5 рабочих дней после того, как утверждается заключение, экспертная организация отправляеткопию данного заключения в структурное подразделение МЧС России, в область ведения которого входит государственный пожарный надзор.

Таким образом, при осуществлении независимой оценки пожарного риска(НОР) эксперт аккредитованной организации производит все необходимые мероприятия и проверку объекта, документации, разрабатывает мероприятия, при которых объект защиты будет соответствовать всем нормам, правилам и требованиям пожарной безопасности, выдает заключение с личной подписью и своими реквизитами. Так как расчет НОР принимается по умолчанию и не проверяется инспектором государственного пожарного надзора, при этом планирование объекта, в отношении которого была осуществлена НОР, не производится в соответствии с определенным временем, то ответственность за противопожарное состояние объекта защиты несет непосредственно эксперт, который проводил оценку. Очевидно, что на эксперта в области оценки пожарного риска возлагается не только колоссальная ответственность, но и большой объём работы, который требует наличие особых знаний и умений в различных направлениях и сферах обеспечения пожарной безопасности.

Институция независимой оценки пожарного риска служит для обеспечения свободного доступа юридических лиц, индивидуальных предпринимателей (ИП) и граждан (физических лиц) к специализированному рынку услуг, направленных на обеспечение пожарной безопасности (ПБ), а также обеспечивает создание условий и проведение мероприятий, сконцентрированных на понижение уровня частоты осуществления государственного и муниципального контроля за соблюдением всех правил, норм и требований ПБ.

Исходя из этого, очевидно, что аудит пожарной безопасности, являясь альтернативой государственному пожарному надзору, помогает собственникам объектов защиты определять фактический уровень противопожарного состояния, принадлежащего им имущества, в зданиях и сооружениях, не относящихся к зоне ответственности органов государственного пожарного надзора.

Проведение необходимых работ, по независимой оценке, пожарного риска требует наличия у экспертной организации квалифицированного и обученного персонала, необходимых инструментов и оборудования для проверки работоспособности систем противопожарной защиты.

Таким образом, собственник объекта защиты, который получает экспертное заключение о противопожарном состоянии объекта ограждается от избыточных материальных затрат на обеспечение пожарной безопасности, и получает официальное подтверждение об уровне обеспечения необходимой противопожарной защиты людей, находящихся в зданиях, строениях объекта защиты и сохранности при пожаре принадлежащего ему имущества.

Список литературы

1. Кривошеев, И.Н. Инспектору госпожнадзора о безопасности людей при пожаре / И.Н. Кривошеев. –М.: Стройиздат, 1990. – 95с.

2. Пожарная безопасность в современной культуре: сборник методических разработок для организации деятельности дружин юных пожарных /О. Е. Мельник, А. В. Макаров, А. А. Мельник, Д. В. Зобков, А. Н. Нестругин. –Железногорск: СибПСА ГПС МЧС России, 2017. - 36с.

3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». – Введен 01.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 31 с.

УДК 331.4:159.944.4

ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ НА РАБОТУ ПОЖАРНЫХ

Д.А. Семенов, В.А. Петрова, Л.А. Иванова, Е.А. Попова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Стресс является неотъемлемой частью жизни каждого человека, и мы не можем обойтись без него, как без еды и питья. Современные исследования стресса продвинулись далеко вперед в изучении профессиональной области человеческой жизни. Стоит подчеркнуть, что разные профессии имеют свой специфический набор стресс-факторов, которые влияют на физическую и психическую сферы специалистов.

Особое внимание уделяется людям, чьи профессии подвергаются постоянному риску собственной жизни. Среди таких профессий пожарный.

Рабочие места: водитель пожарного автомобиля, пожарный, командир отделения, начальники отряда, караула, пожарной части, отдельного поста, заместители начальника отряда, начальника пожарной части, соответствуют классу 4 (опасные условия труда). Экстремальный характер работы пожарных предъявляет повышенные требования к профессиональным и психологическим качествам личности, главным из которых является стрессоустойчивость.

А рисунке 1 приводятся внешние и внутренние факторы условия труда пожарных вызывающие стресс

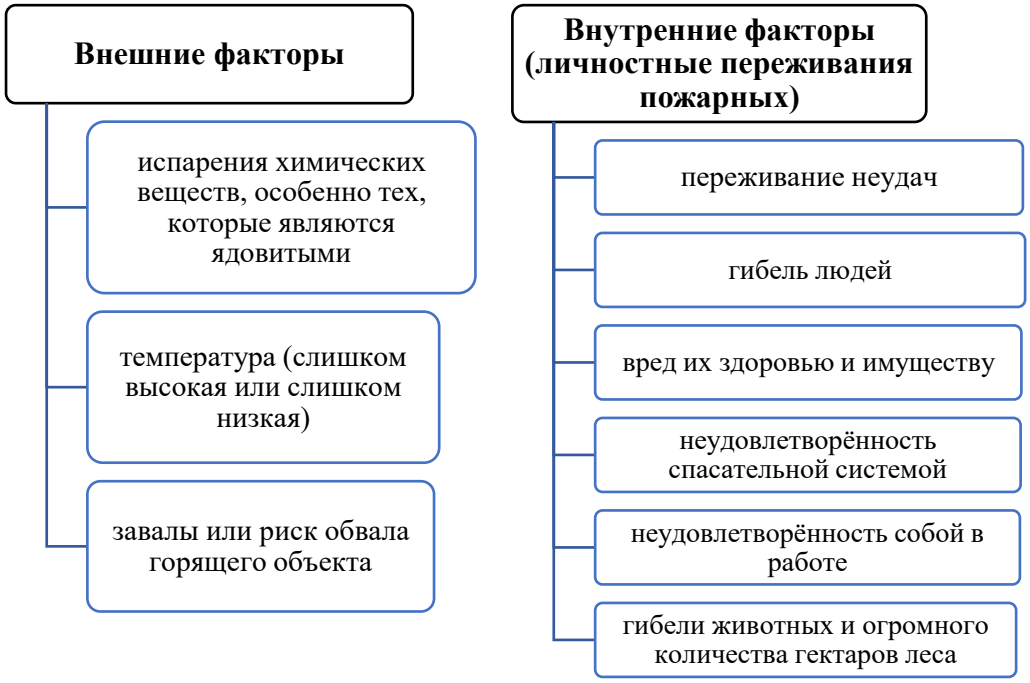


Рис. 1. Факторы, влияющие на пожарного, приводящие к стрессовой ситуации

На стрессоустойчивость кроме неблагоприятных факторов влияет еще и стаж работы. Многочисленные исследования показали, что чем дольше человек в профессии пожарного, тем выраженнее его профессиональная деформация, и не редки случаи профессионального выгорания. Синдром профессионального выгорания имеет в своей основе и стрессовые ситуации. Отсюда можно предположить и то, что стажевые характеристики работы пожарных и особенности переживания ими стресса имеют взаимосвязь.

По мнению ряда ученых на возникновение у пожарного стресса влияют прежде всего его личностные качества. К качествам повышения стрессоустойчивости, прежде всего,

относятся: ответственность, смелость, эмоциональная стабильность, решительность, твёрдый характер и сила воли. [2]

А.М. Жогаль провела исследование стресса у пожарных и выявила, что анализ выраженности посттравматических стрессовых реакций в выборке испытуемых свидетельствует о том, что у 24,7 % спасателей пожарных посттравматические реакции выявлены не были, что может свидетельствовать о психологическом благополучии данной группы испытуемых. Однако у 10,7 % спасателей был выявлен высокий уровень, а у 64,6 % спасателей – средний уровень выраженности ПТСР. [1]

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) проявляется как затяжная и/или отставленная реакция на ситуацию или стрессовое событие исключительно угрожающего или катастрофического характера.

По результатам исследований было выявлено, что кризисными событиями для спасателей являются чрезвычайные ситуации, связанные:

1) с гибелью маленьких детей;
2) с гибелью людей, которых не удалось спасти при пожаре;
3) с гибелью и/или физической травматизацией пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий;
4) с угрозой для собственной жизни;
5) с угрозой для жизни напарников.

Важно отметить, что у пожарных, в условиях профессионального действия стрес-факторов, наблюдается снижение адаптивных резервов, которое проявляется в виде психофизиологических и функциональных изменений, и выражается в утомляемости, тревожности, раздражительности, невнимательности, нарушении сна, что способствует появлению . психосоматических заболеваний.

Личностные факторы стресса у пожарных всегда требуют психологической проработки и профилактических мер.

Исследования стресса у пожарных показали, что наблюдается прямая зависимость «стаж – стрессоустойчивость», т.е. у пожарных со стажем уровень стресса ниже, чем у новиков, это связано с опытом работы, так как многие ситуации им знакомы и уже пережиты. Однако, у пожарных со стажем значимо чаще проявляется склонность к социальной пассивности, подчиняемости. медленной адаптацией к профессиональным условиям деятельности, климатическим факторам и новому коллективу. У них хуже переносимость смены обстановки, самообладание в ходе межперсональных конфликтов. Они чаще склонны к спонтанности, сдерживать активную самореализацию, контролировать агрессивность, обладают инертным, догматическим стилем мышления с опорой на существующие расхожие точки зрения, правила и инструкции. Чаще проявляют сверх ответственность, в сочетании с тенденцией к избеганию серьезной ответственности из страха не справиться.

Для минимизации влияния последствий стресса на пожарных необходимо проводить психологическую работу и подготовку пожарных-спасателей к действиям в экстремальных условиях, чтобы сформировать психическую устойчивость, воспитать волю и предупредить развитие психосоматических профессиональных заболеваний.

Список литературы

1. Жогаль, А.М. Стратегии копинг-поведения спасателей-пожарных как фактор психологической устойчивости к стрессу / А.М. Жогаль // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 3. Филология. Педагогика. Психология. – 2015. № 1 (190). – С. 149-156.

2. Томашкова, М. Психическая нагрузка в работе пожарных / М. Томашкова // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – Т. 21. № 10. – С. 18-20.

УДК 614.849:629.331

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В МЕСТАХ СТОЯНКИ

Я.Д. Стариков, А.А. Якушева, А.С. Несина, М.В. Просин, Н.Н. Турова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день автомобиль занимает особое место в жизни практически каждого человека. Такой вид транспорта используется ежедневно с вытекающими плюсами и минусами в эксплуатации. Одним из таких минусов является парковка машины. В связи с появлением данной проблемы нашлось и достаточно простое решение — гаражные комплексы. Это заметили строительные компании и начали внедрять в проекты будущих зданий. Так появились гаражные здания и парковочные площадки. Одни от других отличаются только тем, что гараж — это помещение, в то время как парковка — это место для остановки или стоянки транспортного средства. Существуют наземные, подземные, надземные парковочные площадки и гаражные комплексы. Гаражи могут быть как самостоятельными, отдельно стоящими конструкциями, так и составной частью более крупных зданий, таких как жилые или офисные комплексы.

В России большую распространённость имеют наземные парковочные места. Это связано с тем, что существует большое количество домов, построенных до 2000-го года. Проектировались жилые дома и придомовая территория с учетом количества транспортных средств во времена строительства. Однако, в современной реальности многое изменилось.

По статистике, каждая вторая семья имеет один автомобиль, а каждая шестая – два автомобиля на семью. Следовательно, если мы рассматриваем жилой комплекс, в котором располагается 10000 квартир, на территорию данного комплекса приходится порядка 2840 машин.

В настоящее время во многих городах страны строятся и эксплуатируются высокоэтажные жилые комплексы, в которых парковочных мест не хватает. Зачастую на один высокоэтажный дом приходится порядка 100 парковочных мест, что является недостаточным для 1000 квартир, в связи с этим жильцам приходится ставить машины плотнее друг к другу, из-за чего увеличивается пожарная нагрузка на 1м^2.

В целях экономии пространства, жилые комплексы эконом класса не создают на своей территории закрытые парковочные места. Появилась проблема более плотной парковки транспортных средств в парковочных сооружениях и местах отведенные для стоянки автомобилей.

Пожары транспортных средств на парковках, перерастающие в крупные пожары, случаются редко, но могут привести к серьезным экономическим потерям. Важно понимать опасность, которую представляют собой современные пожары транспортных средств, чтобы определить, предписывают ли действующие нормы пожарной безопасности для гаражей-стоянок надлежащие требования противопожарной защиты.

По статистике автомобили, произведенные после 2007 года (новые автомобили) и участвующие в пожаре составляют примерно 79%, а старые автомобили – 21% соответственно от общего числа автомобилей. В новых автомобилях возросла пожароопасность из-за изменения конструкции транспортных средств и более широкого использования пластмасс и других горючих материалов в конструкции транспортных средств. Это одна из причин развития пожара, которая проявляется в более быстром распространении пламени внутри транспортного средства, более легком воспламенении и более быстром распространении огня на соседние транспортные средства (рис.1).

Распространение огня между транспортными средствами, особенно от первого ко второму и третьему транспортным средствам, имеет решающее значение для определения масштабов пожара и способности пожарной части успешно и эффективно проконтролировать и потушить возгорание.

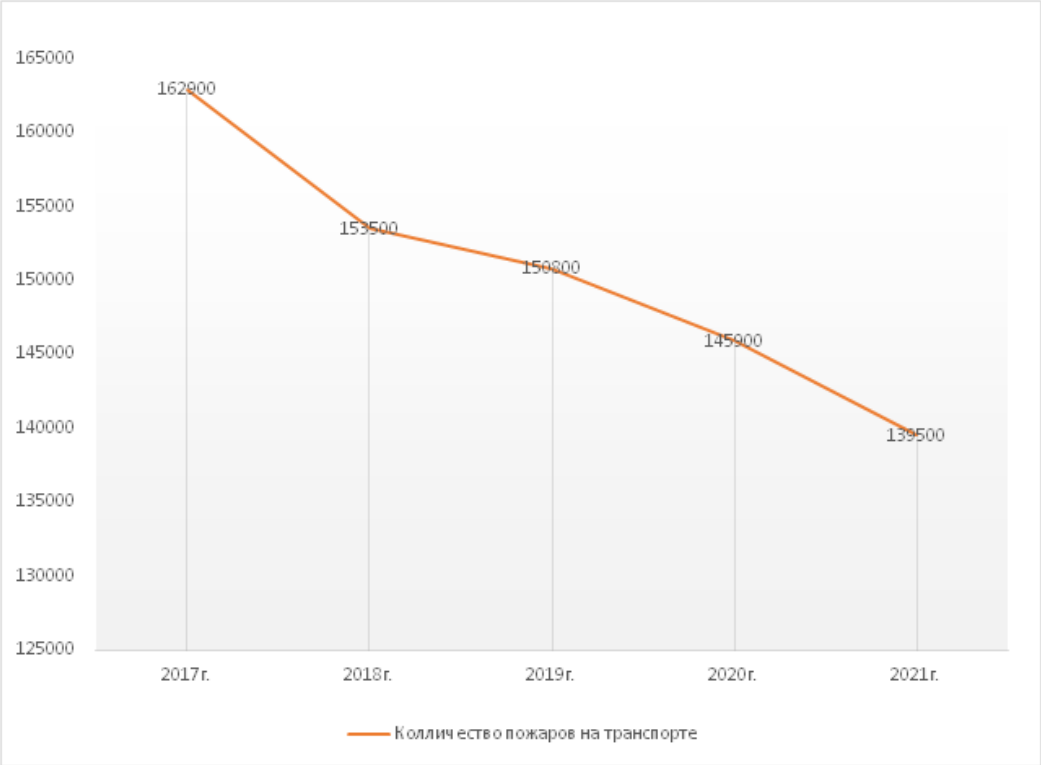


Рис. 1. Статистика пожаров на транспорте с 2017-2021г.

Существует нормативная документация, которая регламентирует организацию парковочных мест. Основным документом, который упорядочивает парковочные места в соответствии с правилами пожарной безопасности является СП 154.13130.2013. Этот документ в полной мере регулирует вопрос о безопасном размещении парковочных мест, однако, исполнение данного свода правил никто не проверяет. По этой причине владельцы автомобилей халатно относятся к выполнению закона.

Для снижения риска возникновения и распространения пожара предлагается увеличить количество подземных парковочных мест. Также необходимо внедрить государственную программу по перестройке придомовой зоны, создание дополнительных крытых парковочных мест в провинциальных городах России. Стоит помнить об угрозе поджога автомобилей злоумышленниками, поэтому нужно обеспечить вход в подземные паковки только владельцам автомобилей. Это также позволит сократить количество пожаров с участием транспортных средств.

Список литературы

1. Фомин, А.И. Профилактика нарушений обязательных требований в области пожарной безопасности на предприятиях угольной промышленности при возникновении чрезвычайной ситуации в мирное и военное время / Фомин А.И., Бесперстов Д.А., Моисеев А.А., Просин М.В. // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности, 2021. – №2. – С. 41-46

2. Фоминых, А.О. Исследование влияния учебных тренировок по эвакуации учащихся средних классов школ в условиях, приближенных к условиям ЧС / Фоминых А.О., Просин М.В., Раскошный И.А. // Холодильная техника и биотехнологии. - Сборник тезисов II национальной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 2020. – С. 148-149

3. Моисеев, А.А. Состояние уровня охраны труда на современных производственных предприятиях Российской Федерации / Моисеев А.А., Бесперстов Д.А., Просин М.В. // Сборник III национальной конференции «Современные тенденции развития науки», 2020. - Кемерово. - С. 53 – 55

УДК 614.849:629.4.067

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОЕЗДАХ

А.А. Якушева, А.С. Несина, Я.Д. Стариков, М.В. Просин, Ю.С. Анисимова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В эпоху современных технологий транспорт претерпел множество изменений. Люди изобретают нечто новое и быстрое. Ярким примером служат скоростные железнодорожные поезда.

За последние 10 лет высокоскоростная железная дорога в мире быстро развивалась, и были достигнуты замечательные достижения. К концу 2017 года Китай ввел в эксплуатацию 25 000 км высокоскоростной железной дороги, заняв первое место в мире. В России существует скоростные поезда под названиями «Сапсан», «Стриж» и «Аллегро». К 2021 году протяженность высокоскоростной железной дороги достигнет 50 000 км.

Исходя из того, что территория России является самой большой в мире, можно сделать вывод о скором массовом внедрении скоростных поездов в нашу жизнь. В 2019 году в нашей стране была построена высокоскоростная железная дорога с пунктами назначения «Москва-Санкт-Петербург». Также, по заявлениям главного инженера РЖД Сергея Кобзева, в 2028 году планируется открытие высокоскоростной железной дороги, проходящей через Великий Новгород.

Высокоскоростная железная дорога стала важной с точки зрения инфраструктуры для экономического развития. При бурном развитии высокоскоростной железной дороги нельзя игнорировать пожарную безопасность скоростных поездов. Есть несколько основных особенностей, влияющих на пожарную безопасность, которые отличаю обычный поезд от скоростного: [1]

1) Герметичность
2) Плотность пассажиров
3) Габариты
4) Пожарная нагрузка
5) Вентиляция

Вагон высокоскоростного поезда достаточно герметичен. Поэтому трудно вывести дым из вагона сразу после пожара. Температура в вагоне будет быстро повышаться, а видимость в то же время быстро ухудшаться.

Высокая плотность пассажиров в вагоне скоростного поезда затрудняет безопасную эвакуацию, что серьезно угрожает безопасности пассажиров. Случившиеся аварии демонстрируют, что пожары поездов легко могут привести к катастрофическим последствиям с массовыми жертвами и травмами. Поэтому конструкция защиты от пожара в скоростных поездах имеет большое значение для защиты жизни пассажиров [2].

Отношение длины к ширине вагонов скоростных поездов относительно велико, примерно 7:1. На рисунке 1 представлена принципиальная схема конструкции скоростного поезда. На рисунке видно, что расстояние между сидениями достаточно небольшое. В случае возникновения чрезвычайной ситуации данный параметр может усложнить эвакуацию пассажиров. Также в вагоне присутствует полка для хранения ручной клади и мелкого багажа. Дополнительные личные вещи пассажиров увеличивают пожарную нагрузку, что, несомненно, является синусом при возникновении пожара.

Как уже было сказано ранее, пожарная нагрузка в скоростных поездах достаточно высокая по причине того, что внутренние компоненты вагонов высокоскоростных поездов, включая потолок, пол, боковые стенки, сиденья и внутренние стенки, изготовлены из горючих композитных материалов. Также в вагоне находится большое количество багажа, перевозимого пассажирами. Горючие вещества распределяются как в вертикальном, так и в

горизонтальном направлениях. Плотность пожарной нагрузки высока, и ситуация усложняется.

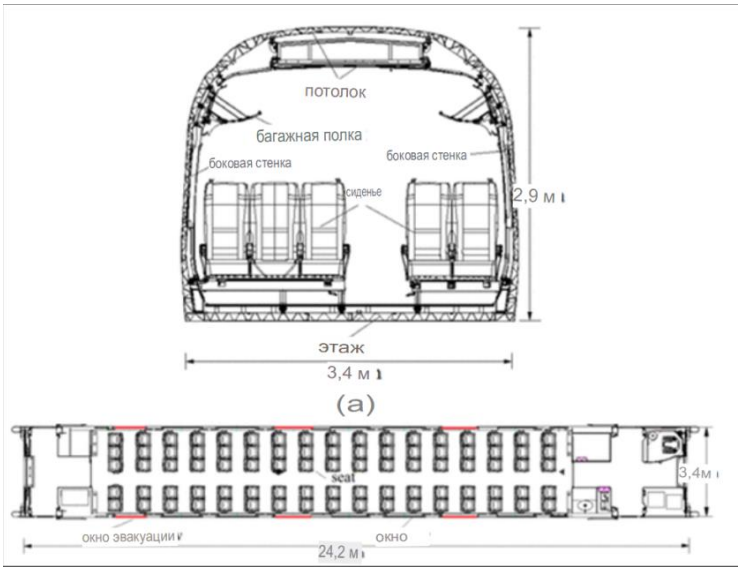


Рис. 1. Принципиальная схема конструкции поезда
(а) поперечное сечение вагона и (б) вид вагона в плане

Наконец, наиболее важным отличием пожаров в зданиях от пожаров в поездах является вентиляция поездов на скорости. Высокая относительная скорость ветра для движущегося поезда в сочетании с типичной негерметичностью конструкции поезда и высокой интенсивностью механической вентиляции делает проблему совершенно отличной от проблем в зданиях.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что скоростные поезда являются объектом высокой пожарной опасности. Для сокращения риска возникновения пожара предлагается снизить пожарную нагрузку. Сделать это можно за счет отведения специального вагона для багажного отделения. Также необходимо разработать возможность отсоединения вагона багажного отделения от вагонов с пассажирами в случае возгорания в первом. Также необходимо пересмотреть декоративные и облицовочные материалы салона поезда для снижения пожарной нагрузки.

Скоростные поезда набирают популярность в нашей стране и в скором будущем станут неотъемлемой частью нашей жизни. Именно поэтому вопрос о пожарной безопасности необходимо рассмотреть уже сейчас.

В данной работе произведен анализ основных параметров скоростного поезда и предложены меры по повышению пожарной безопасности данного вида транспортного средства.

Список литературы

1. Стабровская, Е.И. Применяемые виды подготовки личного состава газодымозащитной службы в непригодной для дыхания среде / Стабровская Е.И., Турова Н.Н., Васильченко Н.В., Просин М.В., Чалаташвили М.Н. // Электронный научный журнал нефтегазовое дело, 2021. - №3 . – С. 63-77

2. Несина, А. С. Влияние теоретической и практической подготовки на реакцию детей при чрезвычайных ситуациях / А.С. Несина, Н.В. Васильченко, М.В. Просин, Н.Н. Турова, Н.С. Багдонас // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 2. Инженерные технологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2020. – С. 242-244

Управление качеством

УДК 005.6

THE IMPORTANCE OF IMPLEMENTING A SYSTEM QUALITY MANAGEMENT AT ENTERPRISES IN VARIOUS FIELDS INDUSTRIES

E.V. Dymov
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

An organization that pays little attention to the quality of its product will not be successful with the consumer, so in order to survive in a competitive environment, companies introduce quality management systems (QMS) that help maintain the standard of the product set by the firm. The quality management system at the enterprise must constantly improve the quality of all organizational processes.

Purpose: to consider the main role of the quality management system in the enterprise of various industries.

Plan of this work:

1. Definition of quality management.
2. Consider the development of enterprises that implement a QMS.
3. Consider the stages of building a QMS.

After studying the main points of the management system, people noted that such activities are a science that involves the systematic development and testing of theories based on the study of practical behavior. There is management in the largest corporations with hundreds of thousands of employees , in individuals, whether they are concert organizers, sellers in the network trading system. Management (or managing) is the administration of an organization, whether it is a business, not-for-profit organization, or government body. Management includes the activities of setting the strategy of an organization and coordinating the efforts of its employees (or of volunteers) to accomplish its objectives through the application of available resources, such as financial, natural, technological, and human resources. Management is a purposive activity. It is something that directs group efforts towards the attainment of certain pre - determined goals. It is the process of working with and through others to effectively achieve the goals of the organization, by efficiently using limited resources in the changing world. These goals may vary from one enterprise to another. E.g.: For one enterprise it may be launching of new products by conducting market surveys and for other it may be profit maximization by minimizing cost.

At the same time, the company's management system remains a problem for the development of the country's economy. Currently, there are many works devoted to the enterprise management system, in which many problems relating to various aspects of the enterprise's life have been successfully worked out. However, a number of questions remain open.

ISO – international organization for standardization [1].

The main tasks of management include:

- providing mechanization and automation of production and selection of highly qualified personnel;
- creating better working conditions, increasing wages;
- constant search and development of new trading platforms;
- defining the organization's development goals;
- identification of necessary resources and sources of their provision;
- development of the organization 's strategy;
- monitoring the implementation of tasks;
- development of a system to solve existing problems.

The most mobile, constantly adapting to changing business conditions are management processes designed to ensure the setting and implementation of goals and objectives of the organization, as well as the interconnection and optimization of all business processes. Implementation of QMS in enterprises is a necessary criterion for successful business development. Quality management systems encourage the best employees, avoid duplication of duties, and increase

staff motivation. The introduction of a QMS makes the production process more honest in the organization. The head of the company gets the opportunity to monitor negative and positive changes. Documenting saves money. An effective quality management system permeates all aspects of production. The company must take all measures to ensure that the finished product meets the customer's requirements.

Consider the process of building the QMS in stages.

Stage 1. Management decision. The company Manager must decide to start the project, notify the company's employees, and create a program for all other stages.

Stage 2. Staff training ISO 9000:2015. The company's staff should study the theory of quality management, ISO 9000:2015 standards , read the main requirements for the implementation of the QMS.

Stage 3. The establishment of a program implementation of the QMS. The QMS implementation program consists of the following aspects: 1.Description of implementation stages; 2.List of those responsible for each stage of the project; 3. The budget for implementation of the QMS.; 4.Procedure for evaluating the implementation of the QMS. These aspects allow management to determine whether the goals were achieved at the beginning of the project.

Stage 4. Description and optimization of business processes. The basis of the quality management system is a process approach. First of all, the company needs a description of business processes that are important for the QMS. These business processes need to be optimized and new processes developed according to the standard rules.

Stage 5. Creating normative documentation for the QMS. At this stage, people are working on regulated documents and procedures for the company.

Stage 6. QMS test at the enterprise. After the development of all regulatory documents, the pilot operation of the quality management system begins. During testing, inconsistencies between the current work and the requirements of the standard should be identified. These deviations are recorded. As a result of the audit, the work of employees and regulatory documentation is adjusted. All this work should also be documented in the appropriate QMS procedures.

Stage 7. Certificate. The company applies for a certificate in special organization. This process is very expensive. Specialists of the certification body conduct an examination of the submitted documents. Usually, the check reveals 100 or more inconsistencies. Companies must eliminate all errors and prove it to the special organization. These operations take 1-4 months.

A company that goes through these stages has a great chance to enter the international trading platform and get a big profit from it, because their products are already certified. Now it is very important to take care of the environment, but at the same time, human needs are growing. New standards for environmental protection are being developed. New serious administrative fines and criminal penalties are being introduced for increased risks to human health or long- term damage to the environment. Large conferences are being held to solve this problem and companies are meeting them. E.g.:, "Intel". This corporation processes more than 75% of its own solid and chemical waste. Intel supports initiatives for the rational use of natural resources [2]. Enterprises with a serious load of environmental problems can simply be thrown out of modern business. A company that has implemented ISO 9001: 2015 increases sales of products (services), improves the quality and safety of products for humans and the environment, enhance the competitiveness of products, contributes to customer satisfaction and improves the company's image in the eyes of the public.

References

1. Implementation of ISO 9000 standards. Certification for compliance with ISO 9001 [Electronic resources]. - Available at: www.iso-centr.ru (accessed: 16.03.2020).

2. Intel and the Environment [Electronic resources]. - Available at: https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/environment/intel-and-the-environment.html (accessed: 16.03.2020).

УДК 005:338.46

ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ГОСТИНИЧНЫХ УСЛУГ

Н.М. Абытова, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Качество имеет значение в индустрии услуг. Качество оказываемой услуги определяет ее конкурентоспособность на рынке аналогичных услуг, в связи с чем, предприятие ставит перед собой задачу постоянного улучшения качества сервиса.

В современных условиях существующей конкуренции и экономических кризисов основополагающим фактором успешной деятельности предприятий гостиничной индустрии является привлечение и удержание потенциальных потребителей гостиничных услуг. Установление длительных и взаимовыгодных отношений с потребителями позволит гостиничному предприятию получать стабильную прибыль в долгосрочной перспективе посредством формирования устойчивых отношений с клиентами и максимальному удовлетворению их потребностей.

Для достижения задачи по удовлетворенности потребителей применяют инструменты и методы управления качеством. Качество гостиничной услуги можно охарактеризовать как совокупность нескольких составляющих услуги, представленных на рис.1

Рис. 1. Составляющие качество гостиничных услуг

Организация технологического процесса предусматривает постоянное расширение списка предоставляемых сервисных составляющих в сфере гостеприимства.

Если рассматривать услугу с точки зрения терминологии ГОСТ Р 50646-2012, услуга является результатом непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственной деятельности исполнителя услуг по удовлетворенности потребности потребителя услуг. Таким образом, услуга – результат действия, действия между потребителями и исполнителями. В гостиничном сервисе потребители это – туристы, гости, проживающие, постояльцы, посетители, которые пользуются услугами средств размещения [1].

При определении инструментов и методов управления качеством в гостиничных услугах необходимо ориентироваться на особенности исполнителя и особенности заказчика – потребителя.

Гостиницы относятся к объектам туристической индустрии и представляют собой коллективное средство размещения. В свою очередь коллективные средства размещения классифицируют на специализированные, к которым относят санатории, пансионаты,

лечебницы, спортивные лагеря, дома отдыха, детские санаторно-оздоровительные организации, профилактории, детские туристические центры, конгресс-отели и иные коллективные средства размещения, к которым относят капсульные отели, хостелы, индивидуальные жилые дома, доходные жома и т.д.

В свою очередь гостиницы классифицируют по уровню технического оснащения, по состоянию материальной базы и номерного фонда, по вместимости, по уровню сервиса и качеству оказываемых услуг, контингенту проживающих.

Таким образом, организация технологического процесса связана с индивидуальными особенностями средства размещения.

В данной работе рассмотрим вид средства размещения – гостиницу.

Основными услугами в гостинице являются: услуги по приему и размещению гостей, ежедневная уборка номера горничной, смена постельного белья и полотенец, предоставление услуг по хранению багажа, предоставление утюга и приборов для шитья (нитки, иголка), бронирование билетов на транспорт и мероприятия, вызов скорой помощи, организация экскурсий.

Гостиничные услуги выделяют основные и дополнительные. В качестве дополнительных можно выделить: побудка к определенному времени, предоставление посуды и столовых приборов, прачечная и глажка, прокат велосипеда или автомобиля, как правило, данные услуги оплачиваются дополнительно.

Широкий набор услуг предполагает применение методов управления качеством для управления процессом и в свою очередь управления качеством поставляемых материалов.

Процессы вытекают из предоставляемых услуг. Из поставляемых материалов можно выделить моющие средства, постельные принадлежности, мебель, при организации питания – сырье и готовые пищевые продукты.

Для повышения имиджа предприятия применяют методы управления качеством, направленные на выявление удовлетворенности клиентов. Выявление и оценка удовлетворенности потребителей используется как инструмент, позволяющий определить узкие места в работе предприятия, неудовлетворенность клиентов каким либо процессами или выполнением определенной услуги. В дальнейшем результаты оценки удовлетворенности клиентов используют для улучшения работы предприятия. Данный инструмент тесно связан с маркетинговыми стратегиями, т.к. мониторинг удовлетворенности потребителей позволяет определить тенденции развития предприятия.

Таким образом, можно применять методы и виды деятельности, которые используют для выполнения требований к качеству. Управление качеством процесса оказания гостиничных услуг направлено на поддержание показателей качества услуги в установленных пределах, регламентированных рядом Федеральных законов РФ и правил в области оказания услуг населению.

Применение инструментов управления качеством позволит снизить риски при оказании услуг, разработать предупреждающие действия по снижению рисков, разработать корректирующие мероприятия по устранению причин нежелательных ситуаций, что в целом положительно отразиться на эффективности работы предприятия.

Разработка правил, принципов и средств, позволяющих контролировать качество услуги, скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на выполнение требований потребителей гостиничных услуг позволят повысить конкурентоспособность предприятия и удовлетворить потребности клиентов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 50646-2012 Услуги населению. Термины и определения. [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2015. – 36 с. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200102288. - Дата обращения: 19.03.2022.

УДК 005:658.5

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Д.Д. Агеенко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Бережливое производство- это метод управления организацией, направленный на избежание потерь на всех этапах жизненного цикла продукции, максимальную эффективность и производительность организации, а также на создание благоприятных условий труда и мотивации сотрудников к выполнению поставленных задач для достижения целей.

Цель работы заключалась в анализе и систематизации данных по применению визуализации, как метода бережливого производства, в сферах деятельности человека.

При выполнении работы анализировали литературные и нормативные документы по теме, используя информационные базы данных.

Инструментами в системе бережливое производство являются методы и способы достижения поставленных перед организацией целей. Основные методы бережливого производства:

- стандартизация работы;
- организация рабочего пространства (5S);
- картирование потока создания ценностей (VSM);
- визуализация;
- быстрая переналадка (SMED);
- защита от непреднамеренных ошибок (poka-yoke);
- канбан;
- всеобщее обслуживание оборудования.[1,2]

Одним из многих инструментов бережливого производства является визуализация, для предоставления значимой информации в наглядной, понятной и краткой форме. Существуют разные способы визуализации, которые представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1

Виды визуализации и их эффективность

№	Наименование способа	Описание способа	Эффективность способа
1	Цветовая маркировка	Необходим для Обозначения разделительных линий междурабочими зонами, транспортнымипереходами и т.д.	Снижение потерь временина поиски во времяпроизводства, разграничение цехов, рабочих мест
2	Кодирование	Указывает на то, для чего Используются определенные детали, инструменты,приспособления и формы	Снижение потерьвременина поиски во времяпроизводства
3	Информационный стенд	Расположениенеобходимойдля деятельностиорганизации или определенного отдела информации	Ознакомленностьсотрудникова с информацией
4	Метод дорожных знаков	Указывает на место и количество объектов необходимых для работы	Снижение потерь временина поиски во времяпроизводства

Визуализация в бережливом производстве помогает в зрительном восприятии, более легкому принятию решения и осуществлении визуального контроля и управление процессами, уменьшает затраты на время поиска необходимой информации.

Внедрение бережливого производства на организации осуществляется для повышения статуса и конкурентоспособности предприятия [4, 5].

Визуализация нашла практическое применение во многих сферах деятельности. Отмечена эффективность данного метода в сфере торговли, в частности в магазинах малого формата. Цветовая маркировка и информационные стенды, применяемые в торговом зале, позволяют облегчить работу продавцов и положительно сказываются на услугах покупателей [6].

Методы визуализации также применяют в сфере производства кондитерских изделий. Установлена целесообразность использования метода кодирования при приемке сырья и полуфабрикатов на производство, применение цветовой разметки в технологическом процессе. Системы менеджмента качества предусматривают включение методов бережливого производства в технологический процесс, причем их использование возможно на каждом этапе технологической линии [7, 8].

Таким образом, визуализация, как инструмент бережливого производства, нашел широкое практическое применение во многих сферах деятельности и производства.

Список литературы

1. ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация. .М.: Стандартинформ, 2020. [Электронный ресурс].- Режим доступа https://docs.cntd.ru/document/1200133737?section=text свободный.- Дата обращения 16.02.2022.

2. Янюшкина, А.А. Работающие инструменты БП / А.А. Янюшкина // Вестник научных конференций. – 2017. – № 3-4(19). – С. 123-124.

3. ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Основные методы и инструменты. М.: Стандартинформ, 2020. [Электронный ресурс].- Режим доступа https://docs.cntd.ru/document/1200120649 свободный.- Дата обращения 16.02.2022.

4. Назипов, Ф.Н. Современные инструменты и принципы бережливого производства / Ф.Н. Назипов // Вестник науки. – 2020. – Т. 2. – № 1(22). – С. 180-186.

5. Мишанова, В.Г. Бережливое производство как инструмент повышения эффективности деятельности предприятия / В. Г. Мишанова, А. В. Александрова // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 2(92). – С. 76-80.

6. Резниченко, И.Ю. Обоснование и разработка системы бережливого производства для торговой организации / И.Ю. Резниченко, К.А. Брусова // Качество и жизнь. 2020. - № 3 (27).- С. 62-66.

7. Новикова, А.В. Основные методы и инструменты бережливого производства в технологии кондитерских изделий / А.В. Новикова, И.Ю. Резниченко // В сборнике: Инновационный конвент «Образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра «Кузбасс»». Материалы Инновационного конвента. Кемерово. - 2019. - С. 193-195.

8. Гутова, М.И. Роль интегрирования концепции бережливого производства и СМК в технологию производства отделочных полуфабрикатов / М.И. Гутова, И.Ю. Резниченко//В сборнике: Инновационный конвент «Образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра «Кузбасс»». Материалы Инновационного конвента. Кемерово. - 2019. - С. 175-177.

УДК 006.063:339.37

ВЛИЯНИЕ МАРКИРОВКИ НА КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Д.Д. Агеенко, В.О. Бочкарева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Маркировка - носитель информации о товаре, которая также может влиять на его качество и конкурентоспособность. Маркировка, вынесенная на индивидуальную упаковку, товара является главным источником информации для потребителя [1].

Целью работы является анализ конкурентоспособности маркировки, установление уровня качества маркировок.

Объектами исследования являлись образцы маркировки вафель:

Объект №1: Вафли «Коровка» с шоколадной начинкой ОАО «РОТ ФРОНТ», Россия;

Объект №2: Вафли «Каприччио» ЗАО БКК «Коломенский», Россия;

Объект №3: Вафли «Нежные мини-вафли со вкусом шоколадных сливок» ООО «ПК «ТОРЕРО», Россия.

В качестве метода оценки конкурентоспособности маркировки применяли метод, предложенный и апробированный на практике [2]. Сущность метода заключается в оценке уровня качества маркировки продукции по потребительским критериям визуальным осмотром и сравнительным анализом с требованиями нормативных документов.

Вафли среди мучных кондитерских изделий, занимают определенное место в ассортименте, пользуются спросом, отличаются различными видами по форме (трубочки, рулеты, многослойные и др.) и различными видами начинки [2].

Предпочтения потребителей к вафлям обусловлены не только их органолептическими свойствами, но и составом, энергетической ценностью, массой изделия, видом начинки, ценой. Информацию, важную для выбора товара потребителем находит на маркировке, в том числе состав, пищевую ценность, массу изделия, в связи с чем, маркировка имеет значение при выборе продукции.

На примере образцов вафель проведен анализ маркировки по группам критериев: назначение, надежность, эргономичность и эстетичность [3, 4]. Для выставления баллов использовали 5-балловую шкалу. Уровень качества свойств надежности и эстетичности всех образцов равен 5 баллам. Полученные значения по свойствам назначения и эргономичности изображены на рисунках 1,2.

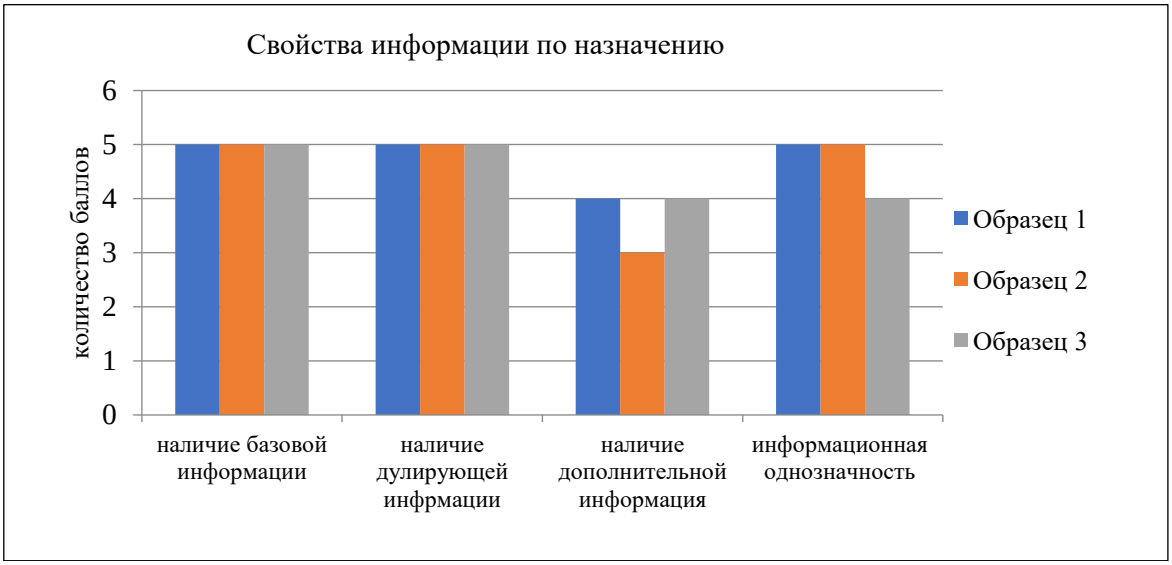


Рис. 1. Балловая оценка свойств информации по назначению

При оценке показателей свойств назначения установлено, что все образцы получили наивысшие значения (5) по показателям: наличие базовой и дублирующей информаций. Это значит, что вся информация, вынесенная на этикетку соответствует требованиям нормативных документов (ТР ТС 022/2011), дублирующая информация отсутствует.

Образцы №1 и №3 получили 4 балла за наличие дополнительной информации, а образец №2 - 3 балла. В качестве дополнительной информации выносится информация, важная для потребителя с точки зрения рекомендаций по применению, отсутствия консервантов и синтетических красителей, информация подтверждающая качество продукции, например, знаки качества или знаки, указывающие на то, что продукт имеет отличительные характеристики. Наивысшие баллы (5) получили образцы №1 и №2 по информационной однозначности, образец №3 получил 4 балла. Однозначность характеризует вид и ассортиментную принадлежность продукции, а также не вводит в заблуждение потребителей при возможности истолкования сведений неверно.

Подводя итог, маркировка образца №1 набрала наибольшее количество баллов в группе информации по назначению.

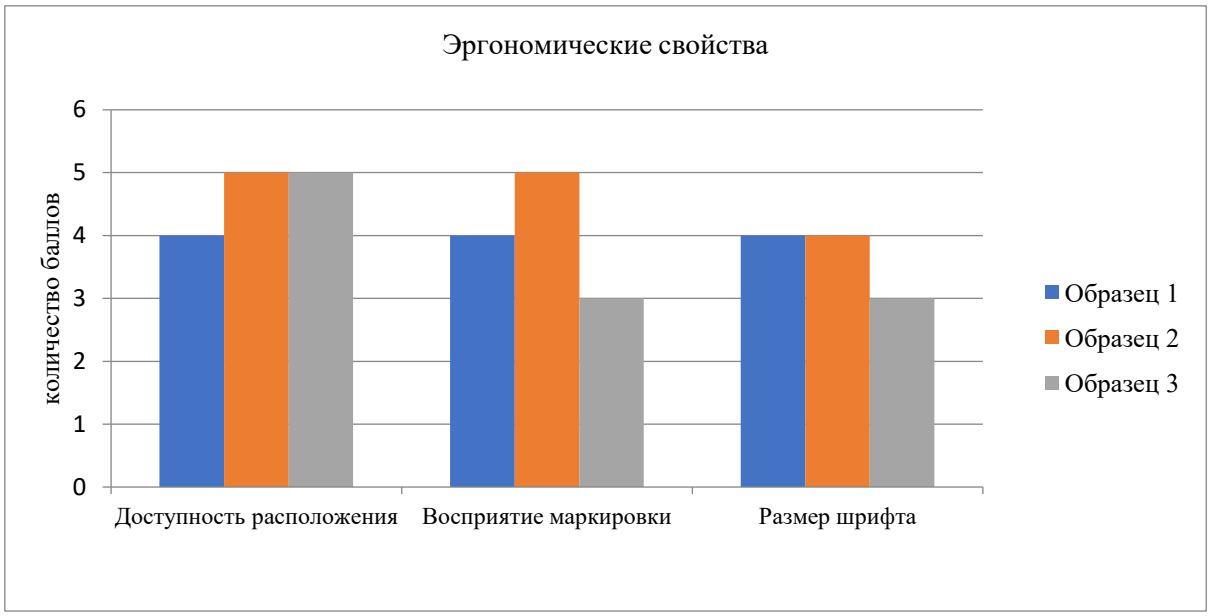


Рис. 2. Балловая оценка эргономических свойств

При оценке эргономических показателей выявили, что образцы №2 и №3 получили 5 баллов по доступности расположения, образец №1 - 4 балла.

Эргономичность маркировки важна для потребителей, как удобство восприятия информации, вынесенной на этикетку [6].

По восприятию маркировки образец №2 получил 5 баллов, образец №1 – 4, а образец №3 – 3. У образца №1 информация нанесена коричневым шрифтом на оранжевом фоне, расположена доступно для прочтения. У образца №2 информация нанесена черным шрифтом на бежевом фоне, расположена доступно для прочтения. У образца №3 информация нанесена белым шрифтом на голубом фоне [7].

По контрастности маркировки можно отметить, что самой контрастной и легкой в восприятии является маркировка образца №2 [5].

Анализ размера шрифта, характеризующий доступность информации для прочтения, у маркировок образцов №1и №2 получил значение 4, а образца №3 – 3 балла.

Можно подвести итог, что по эргономическим свойствам маркировка образца №2 получила больше баллов по сравнению с другими образцами.

В соответствии с полученными значениями образцов выводится балл по общему уровню качества маркировки каждого образца, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Уровень качества исследуемых образцов

Наименование образца	Общий балл по оценке	Уровень качества	Характеристика результатов оценки
Вафли «Коровка»	4,38	4	Качество маркировки является хорошим, товар с такой маркировкой допускается в реализацию, с рекомендацией в доработке маркировки
Вафли «Каприччио»	4,58	4	
Вафли «Нежные мини-вафли со вкусом шоколадных сливок»	4,08	4	

Проведя оценку уровня качества и конкурентоспособности маркировок по потребительским критериям визуальным осмотром получили, что маркировки всех трех образцов вафель являются хорошими, товары с такими маркировками допускаются в реализацию с последующими доработками.

Самый высший балл получила маркировка образца №2 (4,58), второй по значению результат у образца №1 (4,38), а третий по значению образец №3 (4,08).

В качестве рекомендаций производителям можно отметить:

- не нагружать упаковку большим количеством дополнительной информации, которая может ввести в заблуждение потребителя;
- предоставить потребителям доступность информации;
- печать информацию о продукте на маркировке подходящим размером шрифта;
- применять цвет шрифта контрастно фону.

Список литературы

1. Резниченко, И. Ю. Влияние маркировки на конкурентоспособность товара/ И.Ю. Резниченко, Н.В. Хохлова, Т.А. Торошина//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – №. 2.(37) – С. 113 – 119.

2. Скобельская, З.Г. Расширение асоортимента вафель профилактического назначения / З.Г. Скобельская, И.В. Гончарук, А.Е. Соловьева // Пищевая промышленность. – 2016.- №9.- С. 20-22.

3. Тихонова, О.Ю. Оценка качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции. Термины и определения / О.Ю.Тихонова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2016. - № 5 (40).- С. 81-85.

4. Резниченко, И. Ю.Разработка алгоритма оценки конкурентоспособности маркировки пищевых продуктов / И.Ю. Резниченко, О.А. Рязанова//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – №. 2.(25) - С.81-92.

5. Тихонова, О. Ю. Контрастность маркировки пищевых продуктов / О.Ю. Тихонова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. -2-18.- №4 (51).- С. 62-66.

6. Тихонова, О. Ю. Методы оценки показателей качества маркировки пищевых продуктов / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. 2015. - №1 (36) – с. 118-126

7. Тихонова, О.Ю. Основные требования к маркировочным шрифтам / О.Ю. Тихонова, И.Л. Сельская // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017.- №6 (47).- С. 56-61.

УДК 338.4:005.511

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ LEAN SIX SIGMA В УСЛОВИЯХ МАЛОГО БИЗНЕСА

Г.С. Акопян*, И.Ю. Резниченко**
*Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева, г. Курган, Россия
** Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Малое предпринимательство - одно из важных элементов развития стабильной рыночной экономики. Формой малого предпринимательства является ИП (индивидуальное предпринимательство). ИП имеет свои особенности в организации деятельности и в ведении бизнеса, но цель любого предприятия – получение прибыли за счет привлечения клиентов, максимально удовлетворяя их потребности. Решение задачи по удовлетворению потребителей является основой финансовой стабильности предприятия.

В современном мире управление бизнес- процессами неотрывно связано с внедрением статистических методов менеджмента. Одним из количественных методов улучшения процессов служит метод «шест сигм».

Основные цели методологии «Шесть сигм» представлены на рис. 1[1].

Рис.1. Основные цели методологии

Стремление предприятия к повышению качества, снижению стоимости выпускаемой продукции, оптимизации технологических процессов для снижения доли дефектной продукции и уменьшению продолжительности технологических процессов, стимулирует предприятия ориентироваться на современные инструменты и концепции управления качеством.

Наиболее успешной и популярной на сегоняшний день является концепция бережливого производства, характеризующаяся разнообразием инструментов и методов. Данная концепция тесно связана с концепцией «Шесть сигм», известной как процессный подход, направленный на улучшение существующих процессов в организации.

Методология «Шесть сигм» состоит из этапов, представленных на рис.2.

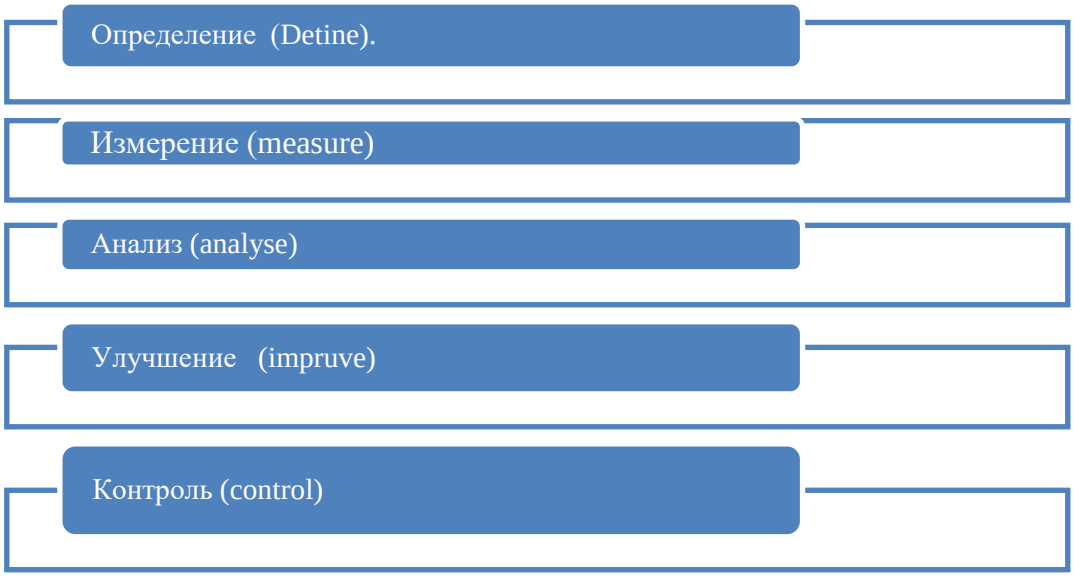


Рис. 2. Этапы концепции

На этапе определение – необходимо определить направления работ, которые могут помочь в решении поставленных задач улучшения работы предприятия.

На этапе измерение – необходимо провести измерение текущих показателей процесса, которые можно улучшить или исправить.

На этапе анализ – необходимо руководству предприятия проанализировать имеющиеся данные для установления причин появления брака и дефектов, рисков или сбоев технологического процесса производства продукции.

На этапе улучшение – необходимо принять решения, анализируя полученные данные и выбрать пути решения задач с учетом возможностей предприятия. Этап контроля связан с разработкой и внедрением в деятельность предприятия стандартизированного процесса мониторинга и контроля за соблюдением определенных требований.

При этом должна осущетвляться обязатнльная связь с потребителем, чтобы осуществлять контроль результатов с учетом ожиданий потребителей [2].

Таким образом, внедрение инструментов статистческого анализа для совершенствования работы малого бизнеса, в частности в работу ИП, требует определенного подхода и готовности, знаний алгоритма ведения процесса.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015 «Статистические методы. Количественные методы улучшеня процессов «Шест сигм». Часть 1. Методологи DMAIC. [Электронный ресурс]. М. : Стандартинформ, 2020. – 36 с. – Режим доступа: http:// https://docs.cntd.ru/document/1200127239 – Дата обращения: 06.02.2022

2. Барышникова, Н.И. разработка системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве хлеба из пшеничной муки / Н.И. Барышникова, Е.С. Вайскробова // Техника и технология пищевых производств. - 2017. - № 4 (47). - С. 115-122.

3. Резниченко, И.Ю. Управление технологическим процессом с применением инструментов бережливого производства / И.Ю. Резниченко, Ю.В. Устинова, М.А. Захарова // В сборнике: Современные проблемы внедрения элементов бережливого производства. Международная очно-заочная научно-практическая конференция. Ульяновск, 2021. С.45-47.

УДК 346.544.44:664.858.8

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ МАРМЕЛАДА РАЗНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

Н.В. Астахова, Ю.Д. Никифорова, Е.В. Дымов, А.М. Маликова, Г.И. Князьков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Для любого потребителя очень важна маркировка продукта ведь именно она является основным носителем информации о самом товаре, так и о предметах, связанных с обращением товара.

Маркировка товара обязует поставщика нести полную ответственность за качество и достоверность информации. Информация на товаре должна быть четкой и разборчивой, а ее содержание должны обеспечить безопасность обращения с товаром. Необходимо чтобы маркировка сохранялась на протяжении всего срока эксплуатации продукта.

Цель работы заключалась в сравнительной оценке маркировки трех образцов мармелада различных торговых марок.

При выполнении анализа маркировки образцов применяли ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», методы анализа и систематизации [4]. Характеристика маркировки образцов представлена на рисунке 1.

Анализ образца № 1: на лицевой стороне упаковки представлена недостоверная информация «мармеладки в шоколаде», в соответствии классификацией ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия» данного названия не существует, также на маркировке нет указаний на вид мармелада, что не отвечает требованию «достоверность» и вводит в заблуждение потребителя.

Требование «доступность» полностью выполнено: маркировка представлена на русском языке и легко читаема, благодаря правильному соотношению цвета коробки и шрифта, также кегль больше 9.

На товаре представлена необходимая информация, что исключает предоставление как неполной, так и излишней информации и этим выполняется требование «достаточность».

Анализ образца № 2: на лицевой стороне представлена не полная информация о названии товара, а именно не указан вид мармелада «желейный». Данная информация представлена лишь на обратной стороне упаковки. Этот факт указывает на невыполнение требования «достоверность».

Требование «доступность» не может быть выполнено из-за того, что информация о товаре представлена кеглем меньше 9 и это затрудняет чтение.

На товаре представлена необходимая информация, что исключает предоставление как неполной, так и излишней информации и этим выполняется требование «достаточность».

Анализ образца № 3: на маркировке отсутствует информация о виде мармелада, а также на лицевой стороне отсутствует наименование пищевой продукции, что не отвечает требованию «достоверность».

Требование «доступность» не может быть выполнено из-за того, что информация о товаре представлена кеглем меньше 9 и это затрудняет чтение.

На товаре представлена не рациональная информационная насыщенность, что подтверждается излишней информацией «детям, взрослым повезло». Данная информация не относится к основополагающей и носит рекламный характер, этим подтверждается нарушение требования «достаточность».

Таким образом анализ маркировки трех видов мармелада установил, что ни один из представленных образцов не отвечает требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».

Наименование показателя по ТР ТС	Характеристика образца		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Наименование пищевой продукции	Мармелад в шоколаде «Апельсиновые палочки Апельтини»	Мармелад желейный «Озерский сувенир» Клюква	Жевательный мармелад «Харибо золотые мишки»
Состав пищевой продукции	Какао-продуктов в шоколаде не менее 56%. Сахар; темный шоколад (сахар, какао-тертое, масло какао, какао порошок, эмульгатор – лецитин подсолнечника, ароматизатор натуральный); сироп глюкозно-фруктозный; желирующий агент – агар; сок апельсиновый; регуляторы кислотности – кислота лимонная, цитрат натрия; ароматизатор натуральный «Апельсин».	Сахар, патока крахмальная, вода, агент желирующий агар, регулятор кислотности лимонная кислота, экстракт черной моркови (экстракт черной моркови, сахар), ароматизаторы «Клюква», концентрированный яблочный сок, сухой экстракт клюквы (натуральный экстракт клюквы, регулятор кислотности Е528, агент антислеживающий Е341).	Глюкозный сироп, сахар-песок, желирующий агент: желатин; декстроза, соки фруктов концентрированные: яблочный, малиновый, клубничный, апельсиновый, лимонный, ананасовый; регулятор кислотности: лимонная кислота; концентраты фруктовые и растительные: сафлор спирулина, яблоко, ягоды бузины черной, апельсин, черная смородина, лимон, черноплодная рябина, манго, маракуйя, виноград; ароматизаторы: экстракт глазирователи: пчелиный белый и желтый, воск карнаубский.
Количество пищевой продукции	Масса нетто 160 г.	Масса нетто 180 г.	Масса нетто 70 г.
Дата изготовления пищевой продукции	16.11.2018	22.11.2018	12.11.2018
Срок годности пищевой продукции	16.05.2019	22.03.2019	12.02.2020
Условия хранения пищевой продукции	Температура (18±3) С и относительная влажность воздуха не более 75%. Не подвергать воздействию прямого солнечного света. Не допускать резкого колебания температур.	Хранить при температуре от 10 °С до 20 С и относительной влажности воздуха от 75% до 85%. Не подвергать прямого солнечного света.	Хранить при температуре от 20 °С до 25 °С и относительной влажности воздуха от 40% до 70 %.
Наименование и местонахождение изготовителя пищевой продукции	АО «Ударница». 119049, Россия, г. Москва, ул. Шаболовка, д. 13.	ОАО «Кондитерский комбинат «Озерский сувенир». 140560, Россия, Московская обл., г. Озеры, ул. Ленина, 13.	Харибо Хунгария Кфт. Венгрия, 8248 Немешвамош, Шедер 5.
Рекомендации и (или) ограничения по использованию	В данном виде продукции нет компонентов, которые могли бы вызвать аллергические реакции или противопоказания при отдельных видах заболевания.	В данном виде продукции нет компонентов, которые могли бы вызвать аллергические реакции или противопоказания при отдельных видах заболевания.	В данном виде продукции нет компонентов, которые могли бы вызвать аллергические реакции или противопоказания при отдельных видах заболевания.
Показатели пищевой ценности пищевой продукции	Пищевая ценность 100 г. продукта: белки – 1,3 г, жиры – 11 г, углеводы – 69,7 г. Энергетическая ценность (калорийность) – 391 ккал/1637 кДж.	Пищевая ценность 100 г. продукта: углеводы – 77 г. Энергетическая ценность (калорийность) – 310 ккал/1310 кДж.	Пищевая ценность 100 г. продукта: углеводы – 77 г, в том числе сахар 46 г, белки 6,9 г, соль 0,07 г, жиры <0,5 г. Энергетическая ценность (калорийность) – 343 ккал/1459 кДж.
Сведения о наличии компонентов, полученных с применением ГМО	Не имеются.	Не имеются.	Не имеются.
Единый знак обращения продукции на рынке государств	Евразийское соответствие.	Евразийское соответствие.	Евразийское соответствие.

Рис. 1. Анализ маркировки мармелада

В качестве рекомендаций можно предложить:

- указать вид продукции;
- указать на лицевой стороне наименование пищевой продукции;
- убрать с лицевой стороны рекламную информацию;
- представить маркировку товара шрифтом, кегль, который не менее 9.

Выполнение данных рекомендаций позволят удовлетворить потребительский спрос на информацию о товаре, доступность к полной информации, которая должна быть предоставлена производителем или продавцом, в конечном итоге определяет уровень конкурентоспособности товара. Информация о пищевой продукции должна однозначно пониматься потребителем и давать представление о свойствах и характеристиках товара.

Список литературы

1. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки: утв. решением Комиссии ТС от 09.12.11 № 881. – 29 с.

УДК 002:005

СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБОРОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Я.В. Галахова, П.Е. Евдокимова, Е.Н. Маркасова, Е.Э. Потапов, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Документооборот - это движение всех внутренних документов организации от даты составление до даты отправки. Как раз в делопроизводство входит совокупность организационных механизмов контроля документооборота в организации [1].

Для того, чтобы разработать результативную систему документооборота в организациях, необходимо интенсивно расширять процессы производства. Сегодня актуальным является вопрос о том, кто будет управлять тем или иным документом. Чаще всего исполнителями требований документов являются сотрудники компании, которые по большей степени допускают ошибки в своей работе, а также выполняют ее на низком уровне. Поэтому возникает необходимость усиливать контроль за содержанием документа и за его своевременным предоставлением.

Халатное отношение к построению процесса управления документооборота может привести к ухудшению качества и предоставления информации (достоверность, целостность, полнота, новизна, своевременность).

С целью оптимизации системы документооборота использование процессного подхода позволяет интегрировать документы в систему бизнес-процессов. Таким образом, это позволит рассмотреть документооборот с разных сторон, в частности, как определенный порядок связанных работ, цикл из обработки документов в системе бизнес-процессов данных компании [2].

Оптимизировать и упорядочить систему документооборота осуществляется с помощью международных стандартов менеджмента качества ISO 9000 [3].

В ходе построения модели бизнес-процессов, разработанной в соответствии с требованиями стандартов ISO, обеспечивает такие преимущества, как:

1. своевременное предоставление документированной информации ответственному лицу;
2. инициализация реализации процесса при поступлении информации;
3. грамотное распределение полномочий работников для исполнения требований документов.

Следующее что необходимо сделать, это выделить ряд показателей, которые будут соответствовать общим требованиям. Чаще всего используют следующие:

1. Надежность осуществления
2. Общее количество сделанных операций.
3. Общее количество документов, входящих в систему
4. Последующая производительность процесса
5. Расходы на введение ресурсов

Таким образом, организации, сертифицированные по стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015, достигают более высоких показателей в отличии от несертифицированных организаций. Поэтому организации, которые работают по стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015 используют методы СМК на более высоком уровне, по сравнению с несертифицированными организациями. Эти методы благоприятно влияют на показатели качества, но некоторые методы независимо связаны с оборотной эффективностью и результативностью.

Только применяя эту модель документооборот в компании строится как поток работ, позволяющих наблюдать общий проект документных и информационных потоков. Получается, что процессных подход, управляя документооборотом, демонстрирует его как бизнес-процесс, где входами и выходами служат документы.

Нужно сказать, что процессный подход применяют как в управлении

документооборотом, так и в инженерии.

Так производителям стандартных продуктов недостаточно знаний и проницательности, а также новых идей, которые необходимо применять при работе исследования рынка потребителей. Поэтому сотрудники при исследовании рынка потребителей теряют возможные цели разработки при создании чего-то нового, что будет наилучше ориентировано на потребности потребителя. Чтобы решить данные трудности были разработаны подробное руководство и процессный подход. Они объединяют знания, которые ориентированы на психологию и социологию исследований потребителей в организованной и понятной форме. В большинстве случаев компании используют не сразу все виды процессов, а лишь какую-то часть из них. Условно процессы документооборота компании можно поделить по частям на основные группы. Следом их можно будет разделить на главные и второстепенные процессы.

Например, можно выделить группу основных процессов, куда буду входить работа с входящими и исходящими документами и т.д.

Нужно сразу выделить, что каждый процесс будет иметь свой путь, исходя от типа, состава, обязанностей и функций документа. Этот путь чаще всего будет постоянным.

Распределение информационных ресурсов организации так, чтобы ими мог воспользоваться определённый круг сотрудников, который так же мог их отправить, получить или найти схемы путей документов, являются задачами УД.

Для этого нужно выполнить следующее:

1. Создание кейса иерархическим хранениям для особо важных документов.
2. Дать различные варианты слоев для сохранности в хранилище.
3. Хранение данных.
4. Хранить устройства в указанном местоположение.
5. Ссылаться на местоположение документа.
6. Вести хронологию внесений изменений документов и их передвижений.
7. Разработать просмотрит истории и перемещение документов по карте.
8. Внедрить функцию в систему поиск документов.
9. Отчет результатов поиска сохранять виде списка и на карту.

Можно сделать следующий вывод, чтобы квалифицировать и качественно внедрить систему документооборота в организацию выявляются несколько пунктов оптимизации: сокращение времени на обработку документов, более тщательный контроль за процессами предприятие, а также сокращается время их выполнения.

Улучшение качества документооборота на основе процессного подхода это - согласованность всех сотрудников о выполнение обработки документов в организации. Для поддержания системы всегда надо проводить анализ, оптимизацию и реинжиниринг действующего документооборота это одно из главных требований стандарта системы менеджмента качества ISO 9000.

Список литературы

1.Сингатулин, В. Н. Малыхина Д. С. Анализ управления качеством на предприятии в современной цифровой экономике / В.Н. Сингатулин, О.В. Пшеничникова // Стратегия формирования экосистемы цифровой экономики. – 2020. – С. 251–256.

2. Гладкова, У. Н. Построение процессного подхода на предприятиях пищевой промышленности / У. Н. Гладкова, Е. О. Ермолаева, И. В. Сурков // Инновации в товароведении, общественном питании и длительном хранении продовольственных товаров: Сборник материалов VII Межведомственной научно-практической конференции, Москва, 16–17 апреля 2015 года. – Москва: ООО "Франтера", 2015. – С. 24-25.

3. Полякова, С. В. Организация оценки и мониторинга системы менеджмента качества предприятия // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего. – 2020. – С. 41–43.

УДК 005:61

РОЛЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Я.В. Галахова, П.Е. Евдокимова, Е.Н. Маркасова, Е.Э. Потапов, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день актуальным вопросом остается улучшение качества оказываемых медицинских услуг. Это связано с дефектами при оказании медицинской помощи, повышением конкурентов на рынке и т.д. Для решения данного вопроса и проблемы в целом медицинские организации внедряют в свою деятельность систему менеджмента качества для структурирования процессов, повышения удовлетворенности потребителей и т.д.

Система менеджмента качества (СМК) – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов организации для разработки политик, целей и процессов для достижения этих целей применительно к качеству [1].

Современная СМК как в медицинских организациях, так и во всех предприятиях, оказываемых услуги или производящих продукцию, построена на основе процессного подхода, который описан в стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». Стоит обратить внимание на то, что ГОСТ Р ИСО 9001-2015 является частью системы управления качеством. Положительным моментом процессного подхода в медицине является то, что он дает возможность не только осуществлять мониторинг за выходом процесса, но и позволяет вносить изменения, предлагать улучшения, контролировать сами процессы от начала и до конца.

Внедрение СМК позволяет медицинским организациям систематизировать и улучшать свою деятельность, повышать эффективность и результативность всех процессов организации, обеспечивать прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие [2].

Главной проблемой, с которыми сталкивается любая организация, в том числе и медицина – вовлечение и заинтересованность сотрудников. Практически всегда персонал не понимает значимость системы, что существенно сказывается на скорости внедрения СМК. Для решения данной проблемы необходима заинтересованность высшего руководства, так как без поддержки руководства система может так и не начать работать, оставаясь в организации простой формальностью. Также роль играют специалисты СМК, которым необходимо в доступной форме объяснить все плюсы внедряемой системы, доказать своим коллегам важность и результативность от должного функционирования системы.

СМК в медицинских организациях играет немаловажную роль, так как система является мощным инструментом повышения качества медицинских услуг и удовлетворенности потребителя. Причинами внедрения данной системы обычно служат [3]:

- решение высшего руководства, иногда инициатива может исходить и от сотрудников медицинской организации с целью улучшения работы своих отделений;
- заинтересованность потребителей в улучшении качества оказываемой медицинской помощи;
- получение сертификата соответствия на функционирование системы для повышения статусности и конкурентоспособности организации.

Со временем причины внедрения СМК будут только расти, так как система стабильно развивается и совершенствуется.

Процесс внедрения СМК осуществляется постепенно. Первое, что дает начало к внедрению – понимание высшим руководством необходимость функционирования данной системы. Руководитель должен загореться идеей, смотреть на опыт внедрения других мед. организаций. По окончательному решению внедрения СМК руководителю необходимо ознакомить сотрудников с грядущими изменениями, вызвать у них заинтересованность и желание вкладываться в работу на все 100% процентов (для более детального и правильного

преподнесения информации о важности СМК можно просить помощи у консультантов в данной области). Далее проводится аудит текущего состояния медицинской организации для понимания уровня подготовки организации к внедрению системы и объема предстоящей работы. После проделанной работы создается новое подразделение – отдел СМК, в который входит квалифицированный персонал (либо обученные сотрудники организации, либо вновь принятые работники с соответствующей должностью). По итогам обучения, сотрудники разрабатывают соответствующую необходимую документацию СМК, производят поиск органа по сертификации и проходят процедуру сертификации. Успешное прохождение внешнего аудита предполагает выдачу сертификата соответствия требованиям ISO:9001 и позволяет медицинским организациям повысить уровень конкурентоспособности на рынке.

После внедрения СМК необходимо постоянно развивать систему и улучшать процессы, протекаемые в учреждениях здравоохранения.

При использовании системы менеджмента качества также необходимо не забывать о принципах, на которых построено успешное функционирование системы, таких как:

- Ориентация на потребителя.

Медицинские организации полностью зависят от своих потребителей, поэтому необходимо понимать их будущие и текущие потребности, превосходить их ожидания. Здесь говорится как о внешних потребителях (пациенты, поставщики и другие заинтересованные стороны), так и о внутренних (персонал).

- Лидерство руководителя.

Именно руководство направляет деятельность организации и обеспечивает единство цели. Руководство должно создавать определенную доверительную атмосферу внутри организации, полностью вовлекать своих сотрудников в работу.

- Вовлечение работников.

Сотрудники – основа любой организации, в том числе и медицинской. Полное их вовлечение способствует успешному функционированию деятельности медицинской организации.

- Процессный подход.
- Постоянное улучшение.
- Принятие решений, основанных на свидетельствах.
- Менеджмент взаимоотношений.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что роль СМК в медицинской организации велика. Она обеспечивать систематизированное управление процессами организации, структурирует работу сотрудников и повышает эффективность всей деятельности учреждения. СМК – будущее всех организаций, оказывающих качественную своевременную медицинскую помощь.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - 26 с.
2. Гайдова, О.Э. Современная система менеджмента качества в медицинских организациях / О.Э. Гайдова, В.И. Терехин // Вестник научных конференций. - 2017. - №4. – С. 29-31.
3. Латуха, О.А. От системы менеджмента качества к менеджменту устойчивого развития медицинской организации / О.А. Латуха, И.Ю. Бедорева, Л.С. Шалыгина // Journal of Siberian Medical Science. – 2015. - №3. – С. 109.
4. Золотарев, П.Н. Организация системы менеджмента качества в медицинских организациях с помощью лабораторных информационных систем / П.Н. Золотарев // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2017. - №1. – С. 105-109.
5. Эмануэль, А.В. Менеджмент качества или менеджмент оправданий, или почему ИСО-стандарты не работают? / А.В. Эмануэль, Р. Бошкович, Г.А. Иванов, О.В. Чередничук // Вестник Росздравнадзора. – 2015. - №6. – С. 45-50.

УДК 005.6:664.143

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

Е. В. Дымов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Термин «бережливое производство» относится к применению бережливых практик, принципов и инструментов для разработки и производства продуктов различного вида, а также для предоставления услуг. Многие производители используют принципы бережливого производства для устранения потерь, оптимизации процессов, сокращения затрат, стимулирования инноваций и сокращения времени выхода на рынок в быстро меняющейся, нестабильной, постоянно развивающейся глобальной обстановке.

Для многих людей фраза «бережливое производство» является синонимом устранения потерь, что безусловно является ключевым элементом любой бережливой практики [1]. Для достижения этой цели бережливое производство определяет потери как всё, что не приносит пользы потребителю. Это может быть процесс, деятельность, продукт или услуга; то, что требует вложения времени, денег и таланта, но не создает ценности для клиента, является пустой тратой времени. Время простоя, недоиспользованные способности, избыточные запасы и неэффективные процессы — все это считается потерями по определению бережливого производства.

Бережливое производство обеспечивает систематический метод минимизации потерь в производственной системе, оставаясь при этом в рамках контроля качества и производительности [2]. Однако конечная цель концепции бережливого производства заключается не только в устранении потерь и сокращении расходов, но и в том, чтобы повысить уровень удовлетворенности потребителей и качество выпускаемого продукта.

Цель данной статьи рассказать о внедрении концепции бережливого производства на предприятии «Хлебный Спас» и оценить последствия ее реализации в течение трех месяцев, подчеркнув наблюдаемые преимущества и ограничения. «Хлебный Спас» является кондитерской фабрикой уже более 17 лет, производя изделия высокого качества на современном оборудовании. Суммарная производительность предприятия - 1600 тонн в месяц. Данная фабрика считается одной из главных отечественных изготовителей овсяного печенья, а также лидирует в производстве продукции на натуральных сахарозаменителях. Готовые изделия можно найти в федеральных торговых сетях и интернет-магазинах, таких как: «Лента», «Магнит», «OZON», «Яндекс маркет» и др. Самые популярные линейки среди потребителей кондитерской фабрики - «Мировая коллекция», «Полезный завтрак», а также «Овсяная коллекция».

Для внедрения концепции бережливого производства на фабрике выделили тестовый участок, выпускающий до этого времени продукцию линейки «Полезный завтрак».

Была создана рабочая группа, которая проходила обучение по внедрению и использованию принципов бережливого производства. В данную группу вошли: главный технолог, главный инженер, заведующий производством, главный механик, начальник участка и менеджер по контролю качества. Подготовка протекала без отрыва от работы, под руководством привлеченного тренера-консультанта партнера АНО «Институт Производства Роста «Оргпром». Приобретенные сведения о бережливом производстве незамедлительно отрабатывались на практике.

По словам управляющего рабочей группы по внедрению бережливого производства: «Оптимизация линии подачи сырья, оценка работы оборудования, совершенствование технологических карт, модификация участков фасовки и хранения продукции позволили добиться роста производительности труда на 22%».

Благодаря использованию инструментов и методов была получена актуальная карта заданного состояния производства, также подверглись тщательному анализу «узкие места» и

потери на производственном тестовом участке. Помимо этого, кондитерской фабрике удалось уменьшить процент брака и увеличить контроль качества входного сырья на предприятии. Для каждой категории рабочих были созданы и внедрены эталоны уборки рабочих мест, стандартные операционные процедуры, структура оценки результативности работы технического оснащения и многие другие усовершенствования.

Кондитерская фабрика продолжает осуществлять внедрение элементов технологии бережливого производства на остальных линиях после увиденных положительных результатов повышения эффективности производства и увеличения производительности труда на выделенном тестовом участке предприятия.

Итого за три месяца компании удалось добиться внушительных достижений:

- выработка продукции выросла на 16%,
- производительность труда увеличилась на 21%,
- время транспортировки сократилось в два раза,
- складские запасы уменьшились на 23%,
- загрузка оборудования увеличилась на 10%.

Важно отметить, что успех проекта был достигнут при поддержке руководителей производственных линий, операторов и техников по техническому обслуживанию, благодаря ценной информации, предоставленной их опытом в этой области. Участие каждого сотрудника на производственном предприятии было ключевым фактором для принятия решений на различных этапах проекта. Расширение прав и возможностей операторов на местах и руководителей производственных линий в этом процессе имеет важное значение.

Одним из ограничений проекта было время, всего три месяца для разработки целых этапов DMAIC (стратегия качества, состоящая из пяти этапов: определение, измерение, анализ, улучшение и контроль) и улучшения процесса производства. Измерения, проводились только в этот период времени. Вторым ограничением была автоматизация испытаний на производственной линии. Несмотря на эти ограничения, результаты показали улучшение.

Опыт, полученный фабрикой «Хлебный Спас» доказывает, что инструменты бережливого производства делают возможным заметно уравновесить производственные мощности пищевого предприятия, совершают важные процессы на фабрике результативнее, более быстро и упрощенно. В конце концов все это ведет компанию к стабильному, постоянному развитию и конкурентному превосходству на рынке продукции.

В качестве заключения важно отметить, что вовлеченные стороны преследовали одну и ту же цель ради системного решения. Это приведет к улучшению контроля в будущем. Необходимо разработать план действий в чрезвычайных ситуациях, который положительно повлиял бы на всех вовлеченных сотрудников. Постоянное совершенствование с помощью соответствующих инструментов гарантирует предусмотрительность для обхода всех возникающих ограничений и инцидентов.

Список литературы

1. Никифорова, Ю.Д. JIRA SOFTWARE в качестве инструмента бережливого производства / Ю.Д. Никифорова [и др.] // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сб. материалов II Национальной (Всероссийской) конф. учен. в рамках III междунар. симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии». – Кемерово: Изд-во Кемеровский гос. ун-т, 2021. – С. 160–162.

2. Астахова, Н.В. Диаграмма Парето - инструмент повышения качества технологического процесса производства овсяного печенья / Н.В. Астахова [и др.] // Пища. Экология. Качество: тр. XVIII междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск: Изд-во Красноярский гос. аграрный ун-т, 2021. – С. 47–49.

УДК 005.6

ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.В. Дымов, Е.А. Сидорова, А.И. Чалдина, Д.Д. Агеенко, В.О. Бочкарева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Положение компании во многом зависит от быстрого реагирования на меняющиеся требования клиентов. В настоящее время стандартом становится производство продукции точно в срок, по самой низкой конкурентоспособной цене, в желаемом количестве и качестве. Все эти виды деятельности также должны приносить определенную прибыль компании. Предприятие должно уделять особое внимание снижению производственных издержек для достижения своих целей, и прежде всего, для достижения конкурентного преимущества на рынке. В ходе реализации последующих операций создается ценность произведенной продукции, воплощается потенциал предприятия, оптимизируются структуры управления и производственных процессов, повышается производительность труда. Индивидуальная стоимость, состоящая из цены товара, должна быть приемлемой для клиентов, поэтому все большее значение придается совершенствованию производственных процессов и устранению потерь, возникающих в процессе производства. Концепция, позволяющая совершенствовать производственные процессы — это бережливое производство.

Основная цель бережливого производства в управлении предприятием — искоренить все виды потерь и вовлечь в процесс оптимизации производственных и бизнес-процессов каждого сотрудника для повышения удовлетворенности потребителей и улучшения качества выпускаемого продукта [1].

В 1950-х годах инженер Toyota Тайичи заложил основу производственной системы Toyota (TPS). Цель состояла в том, чтобы дополнительно увеличить скорость производства, улучшить качество, и самое главное, исключить потери. Несколько десятилетий спустя, в 1980-х годах, западные производители изо всех сил пытались идти в ногу с более эффективными японскими компаниями. У них было два варианта: изменить способ работы или закрыться. Те, кто решил пережить кризис, начали перенимать практику японских компаний и подражать TPS. Они называли это производством мирового класса, непрерывным потоковым производством.

Бережливое производство, как философия управления, было впервые представлено в статье под названием «Триумф системы бережливого производства», написанной Джоном Крафчиком в 1988 году. Позже, в 1990 году, трое ученых, Уомак, Джонс и Роос, выпустили книги: «Машина, изменившая мир» и «Бережливое мышление», которые сыграли огромную роль в распространении концепций и объяснения принципов бережливого производства на Западе.

В работах авторов, таких как И. Масааки, Д. Т. Джонс, И. М. Вэйдер отражены ответы на вопросы о сути, принципах, эффективности, инструментах бережливого производства, при введении которых гарантируется высокая результативность промышленных предприятий [2].

Бережливое производство — это также философия управления производственным предприятием, основанное на следовании трех главных принципов, таких как:

- ликвидация всех видов издержек в процессе изготовления данной продукции;
- непрерывное совершенствование организации производственных процессов;
- активное привлечение всего персонала к улучшению качества продукции и услуг.

Основная тема бережливого производства на предприятии – это введение производственной линии, которая может изготавливать разные виды продуктов за строго регламентируемое время, обоснованно необходимое для их выработки. Время, потраченное на ожидание, простой в очереди и другие остановки, считается в бережливом производстве как бесполезное, поэтому оно существенно сокращается или вовсе ликвидируется[3].

Компании, вставшие на курс внедрения бережливого производства признают преимущества, фундаментальность, эффективность и малозатратность данной концепции. Её

внедрение привело к выходу из кризиса и увеличению конкурентоспособности предприятий в глобальном масштабе.

В Российской Федерации более сотни предприятий вступили на путь создания производственных систем с основой в виде принципов бережливого производства, среди которых «УАЗ», «АВТОВАЗ», «Сбербанк России» и многие другие.

Инструменты и методы бережливого производства в рамках концепции «бережливого производства» включают:

1. Оптимизированная компоновка – компоновка, разработанная в соответствии с оптимальной последовательностью операций.

Стандартная работа – последовательное выполнение задачи в соответствии с определенными методами без потерь.

2. Визуальный контроль – визуальный метод измерения производительности в цехе; использование этого метода позволяет быстро проверять всю информацию – инструменты, детали, производственные операции и показатели процесса с первого взгляда.

3. 5S – сокращение от «5 Steps» - (сортировка, соблюдение чистоты, стандартизация, стремление к совершенствованию) - пять видов организации рабочего пространства, для снижения потерь и повышение производительности труда.

4. «Точно вовремя» (JIT - Just in time) – производственные запасы с нуля. Механизм, обеспечивающий поставку предметов труда в требуемое время и в требуемой численности по мере потребности.

5. Уменьшение размера партий — это метод снижения партий в минимально возможном размере для обеспечения единого и непрерывного потока подразделений.

6. Быстрая переналадка SMED – метод уменьшения настройки или переналадки, направленный на сокращение времени оптимизации оборудования для определенного процесса до минимально возможного.

7. Poka-yoke — процесс, используемый для помощи предотвращения ошибок в процессе производства или своевременное обнаружение ошибки, чтобы бракованные изделия не поступили в последующий шаг производства. Предупреждение появления непреднамеренных погрешностей и их оперативное устранение.

8. Карта потока создания ценности (VSM)- метод отображения текущего и будущего потока создания ценности производственного процесса для поиска и уменьшения потерь на предприятии. Это усовершенствованная модель потока, вариация блок схемы, способная продемонстрировать процессы поставки продукции, услуги. Этот метод используется для помощи в исследовании и дальнейшей оптимизации процессов.

9. Дзидока или «Autonomation» - форма автоматизации в которых оборудование автоматически проверяет каждый элемент после его производства, если будет выявлен дефект или неисправность, то производство останавливается, затем оно уведомляет инженеров об обнаружении дефекта и необходимости оказания помощи.

10. Полное производительное техническое обслуживание (TPM) - методы, которые в первую очередь направлены на максимизацию эффективности оборудования за счет запланированного прогнозного и профилактического технического сервиса оборудования и оптимизации обслуживания высокотехнологичных методов.

11. Канбан или «сигнальная доска» - метод управления, при котором задачи распределяются по принципу «точно в срок», при этом нагрузка распределяется между работниками предприятия, производится ее контроль.

12. Стандартизированная работа — это применение процедур (документов), в которых изложено детальные упорядоченные действия для каждого отдельного процесса.

13. Диаграмма Исикавы - диаграмма причин и следствий исследует, почему что-то произошло или может произойти, формируя потенциальные причины в более мелкие категории. Это также может быть полезно для демонстрации взаимосвязей между способствующими факторами. Один из семи основных инструментов качества, его часто называют диаграммой рыбьей кости или диаграммой Исикавы. Среди причин, по которой она

также называется диаграммой рыбьей кости, заключается в том, что завершенная диаграмма в итоге выглядит как скелет рыбы с головой справа от схемы, а кости отходят за ней слева.

14. Диаграмма Парето - диаграммы, которые часто используются для непрерывного совершенствования. По сути, представляют собой столбчатые диаграммы, которые упорядочивают категории в порядке убывания. Иногда на графике также будет отображаться строка для совокупного процента. Диаграммы Парето - чрезвычайно мощные инструменты, и они являются неотъемлемой частью процесса решения проблем, упрощают данные и помогают команде легко выявлять закономерности и проблемы. Как только предприятие сможет определить, какая проблема занимает большую часть ресурсов, то сможет сузить собственные усилия по улучшению, чтобы найти целенаправленные решения — те, которые оказывают значительное влияние. Данные диаграммы помогают компании получить максимальную отдачу за свои деньги.

15. FIFO или «Первым пришел, первым ушел» - метод оценки запасов, который предполагает, что товары продаются (мерчандайзинговыми компаниями) или материалы выдаются производственному отделу (компаниями-производителями) в том порядке, в котором они приобретены. Другими словами, расходы на приобретение товаров или материалов относятся к доходам в том порядке, в котором они были понесены. Товары с минимальным сроком годности отгружаются и используются в первую очередь, характерно для производственных складов.

16. QFD - развертывание (структурирование) функций качества. QFD метод предоставляет инструмент для сопоставления потребностей клиентов с характеристиками продукта и предлагает структурированный подход к разработке продукта, ориентированного на качество. QFD может преобразовывать потребности клиентов в технические требования, а затем в характеристики деталей, технологические планы и производственные требования. Центральная идея этого метода состоит в том, что существует различие между потребительскими характеристиками (первичными показателями качества) и параметрами продукции, заданными стандартами и техническими требованиями (вторичными показателями качества).

Сегодня система организации производства нуждается в постоянном совершенствовании, чтобы повышать свою конкурентоспособность и поставлять качественную продукцию.

Одним из наилучших примеров усовершенствования производственной системы является концепция «Бережливое производство», которая представляет из себя философию, набор инструментов и правил, изменяющая устоявшиеся убеждения на организацию производственных отношений, затрагивающая все уровни организационной структуры предприятия. Эта концепция призывает к активному участию всех работников на предприятии, в том числе и поставщиков.

Список литературы

1. Давыдова, Н.С. Повышение эффективности деятельности предприятий обрабатывающих производств на основе инструментов бережливого производства / Н.С. Давыдова, Е.В. Яковлева // Вестник Удмуртского университета. - 2011. - №3. - С.19-25.

2. Губайдуллина, Э.Э. Совершенствование организации управления производством на основе концепции бережливого производства / Э.Э. Губайдуллина, Г.А. Карачева // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. - 2013. - №2. - С.19-20.

3. Канюкова, В. П. Бережливое производство: основные инструменты и принципы бережливого производства / В. П. Канюкова // Аллея науки. – 2018. – Т. 1. – № 7(23). – С. 642-647.

УДК 005.6:664.14

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПОДХОДА QFD

Е.В. Дымов, А.М. Маликова, Г.И. Князьков, Е.А. Сидорова, А.И. Чалдина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сотрудничество с пользователями признано решающим фактором в успешной разработке новых видов продукции. Не менее значимым, при внедрении новых видов продукции на рынок, имеет анализ состояния рынка и системный подход [1].

Выявление мнений потребителей при разработке рецептур, формировании качественных характеристик нового продукта, оптимизации ассортимента путем маркетинговых исследований потребительских предпочтений зарекомендовало себя как эффективный способ создания продукта, способного удовлетворить запросы покупателей и потенциальных потребителей. Актуальным направлением развития кондитерской отрасли является расширение сегмента потребительского рынка функциональных изделий и изделий специализированной направленности, об этом свидетельствуют ряд публикаций отечественных ученых [3-5]. Исследованы предпочтения потребителей к новым видам сахаристых и мучных кондитерских изделий функциональной направленности, обогащенных растительными сырьевыми компонентами с ценным биологическим составом. Составлен потенциальный портрет потребителя, обоснована целевая аудитория [7]. При выявлении мнения пожилой части населения в отношении молочной продукции, выявлено, что пожилые люди употребляют кондитерские изделия довольно часто и проявляют к ним интерес.

Удовлетворение потребителей является основой финансовой стабильности предприятия. В современном мире управление бизнес - процессами неотрывно связано с внедрением статистических методов менеджмента. Одним из инструментов по выявлению требований потребителей служит метод QFD – развертывание функции качества.

Методология QFD была разработана японскими исследователями, которые предложили подход к преобразованию желаний клиентов (реальных или предполагаемых) в подробные характеристики продукта с использованием специальных матриц (дом качества). Центральная идея метода QFD состоит в том, что существует различие между потребительскими характеристиками (первичными показателями качества) и параметрами продукции, заданными стандартами и техническими требованиями (вторичными показателями качества). Пример матрицы приведен на рис.1.

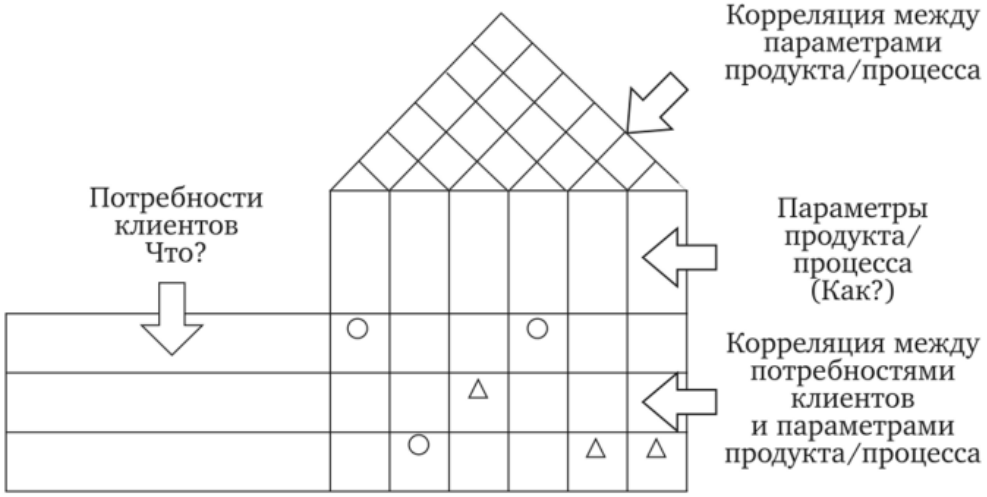


Рис 1. Матрица развертывания функции качества

Порядок построения матрицы для анализа продукции включает следующие основные стадии:

- определение ожиданий потребителей;
- сравнение продукции с конкурентами;
- идентификация и количественное ранжирование критериев выбора продукции;

определение технических характеристик продукции;

- определение взаимосвязи между ожиданиями потребителей и возможностями производителей;
- определение взаимосвязи технических характеристик;
- определение характеристик продукции путем проведения испытаний.

Концепция методологии приведена на рис.2.

Внедрение данной концепции позволяет:

- снизить время разработки новой продукции на 50%;
- снизить количество технических изменений на 50%;
- снизить затраты на разработку и запуск продукта на 30%;
- снизить количество гарантийных случаев на 50%;
- повысить удовлетворённость заказчика; накопить знания о разработке продукта, которые можно легко применить к подобным разработкам в будущем.

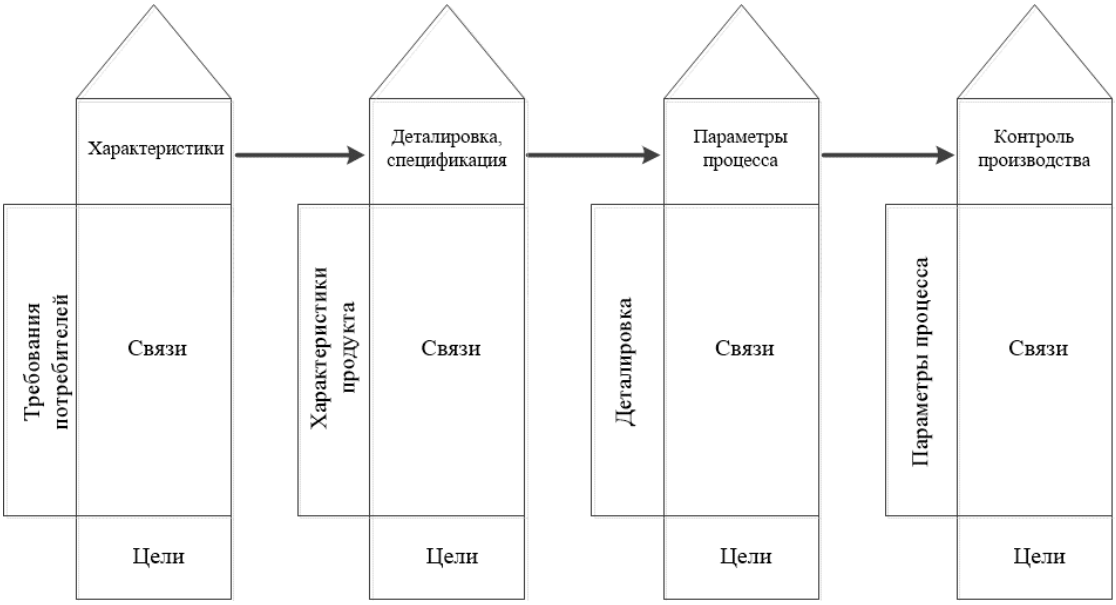


Рис 2. Концепция методологии

С увеличением разнообразия видового ассортимента продукции индивидуальные требования покупателей продолжают расти, особенно в трудные экономические периоды и нестабильные цены на товары. В современных моделях персонализированного производства быстрое реагирование на индивидуальные потребности клиентов и сокращение циклов разработки продукта являются ключом к победе в рыночной конкуренции. Таким образом, перед предприятиями стоит сложная задача быстро разработать продукт, отвечающий индивидуальным потребностям клиентов. QFD метод предоставляет инструмент для сопоставления потребностей клиентов с характеристиками продукта и предлагает структурированный подход к разработке продукта, ориентированного на качество. QFD может преобразовывать потребности клиентов в технические требования, а затем в характеристики деталей, технологические планы и производственные требования.

Потребители кондитерских изделий составляют весьма разнообразное сообщество, что делает анализ, систематизацию и интерпретацию их ожиданий чрезвычайно сложной задачей. Кроме того, в технологии кондитерских изделий функциональной направленности,

которые представляют собой продукты, в рецептуры которых необходимо добавлять функциональные ингредиенты (витаминно-минеральные премиксы, биологически активные добавки, сахарозаменители, пищевые волокна и др.) трудно оценить потребителю критерии выбора. Потребителю также сложно оценить функциональность ингредиента, придающего специализированную направленность продукту, особенно в сложных пищевых системах, таких как сахаристые или мучные кондитерские изделия, потому что несколько ингредиентов могут взаимодействовать и влиять на органолептические качества. Поэтому разработка новых составов кондитерских изделий, которые воспринимаются покупателями как изделия приносящие пользу для здоровья, является сложным процессом. Для облегчения задачи по переводу ожиданий потребителей в технические характеристики продукта применяется функция развертывания качества, позволяющая выявить с помощью опроса критерии выбора и перевести их в нормируемые показатели, регламентированные требованиями технических документов.

Установлено, что такое ожидание потребителя как польза для здоровья может быть переведена в техническую характеристику, например, показатель «содержание витамина С» для изделий повышающих иммунитет, «содержание железа» - для профилактики железодефицитной анемии, «содержание пищевых волокон» - для изделий пониженной калорийности.

Список литературы

1 Резниченко, И.Ю. Сахаристые кондитерские изделия функционального назначения: состояние рынка, методологические аспекты / И.Ю. Резниченко, А.В. Багаева, В.М. Позняковский // Кондитерское производство. - 2004. - № 2. - С. 14-15.

2 Дорн, Г.А. Разработка рецептуры и технология производства сахаристых кондитерских изделий как факторов, формирующих их качество / Г.А. Дорн, А.И. Галиева, Ю.Г. Гурьянов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2014. - № 1 (24). - С. 62-68.

3 Гурьянов, Ю.Г. Оценка потребительских предпочтений к новым продуктам функционального назначения / Ю.Г. Гурьянов, Е.Ю. Лобач, И.Ю. Резниченко // Ползуновский вестник. - 2012. - № 2-2. - С. 187-190.

4 Бакин, И.А. Исследование потребительских свойств мучных кондитерских изделий с растительными добавками / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексенко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2018. - № 2 (49).- С. 56-64.

5 Резниченко, И.Ю. Обоснование разработки обогащенных мучных кондитерских изделий / И.Ю. Резниченко, А.М. Чистяков, Ю.В. Устинова // Пищевая промышленность. - 2019. - № 5. - С. 56-59.

6 Рубан, Н.Ю. Особенности предпочтений людей пожилого и старческого возраста при формировании рациона / Н.Ю. Рубан, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. - 2020. - Т. 50. - № 1. - С. 176-184.

7 Рубан, Н.Ю. Изучение потребительских предпочтений лиц пожилого и старческого возраста в отношении молочной продукции / Н.Ю. Рубан, И.Ю. Резниченко // Индустрия питания. - 2018. - Т. 3. - № 2. - С. 44-48.

8 Reznichenko, I.Yu. Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetrical analysis / I.Yu. Reznichenko, A.M. Chistyakov, Yu.V. Ustinova, N.Yu. Ruban // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2019. - С. 22006.

УДК 005:61

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НЕФРОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Е.В. Дымов, Э.Л. Айдарова, А.М Маликова, Е.А. Сидорова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Удовлетворенность персонала — это тема, которая важна для поставщиков медицинских услуг и других заинтересованных сторон в сфере медицинского обслуживания. Для поставщиков медицинских услуг обеспечение удовлетворенности персонала — это непрерывная работа, так как их труд всецело влияет на жизнь организации, её конкурентоспособность по предоставлению качественных услуг пациентам и получение прибыли, поэтому для них крайне важно, чтобы было известно истинное состояние удовлетворенности сотрудников. Для достижения этой цели поставщики медицинских услуг проводят исследования, чтобы почувствовать пульс персонала и найти способы лучше его видеть. В этом тезисе предпринята попытка объяснить, что представляет собой удовлетворенность с точки зрения медицинского персонала.

Опрос — это социологический метод по сбору общественного мнения, определенной информации, необходимой для анализа и исследования. Главенствующую роль занимает разработка системы вопросов в соответствии с поставленными задачами и целями. Однако точный отбор респондентов, входящих в целевую аудиторию, также играет немаловажную роль. Для полной достоверности исследования обязательно нужны благоприятные условия, в которых людям, персоналу будет комфортно проходить опрос, давать ответы на поставленные вопросы. Опросы широко распространены в психологии, медицине, журналистике и других отраслях, пересекающихся с отношениями людей и общества в целом.

Чтобы убедиться, что исследование соответствует желаниям и ожиданиям персонала, часто рекомендуется привлекать бывших медицинских работников в качестве интервьюеров в случае индивидуального углубленного интервью или группового интервью. Причина заключается в том, что данный интервьюер имеет более глубокое понимание ожиданий респондентов, и благодаря своему опыту он также имеет лучшие возможности для проведения и руководства процессом собеседования. Чтобы получить желаемые ответы от респондентов необходимо удостовериться, что ответы респондентов не искажены формулировкой вопросов, опрос не должен быть сформулирован только в положительном ключе. Необходим баланс; вопросы нужно формулировать как в положительной, так и отрицательной форме.

Исследование проходило на основе государственного автономного учреждения здравоохранения «Кузбасская областная клиническая больница имени С. В. Беляева» в отделении нефрологии и диализа. В процедуре диализа преимущественно нуждаются мужчины старше 45 лет, причина - хроническая болезнь почек, пиелонефрит и гломерулонефрит, женщины же нуждаются куда меньше в данной процедуре. Большинство пациентов с хроническая болезнь почек, продолжают трудиться.

В течение трех месяцев методом опроса персонала и анализа архивного материала (карт историй болезни) выяснилось, что влияет на качество работы, а также как происходит повышение профессионализма в сфере оказания помощи нефрологическим пациентам.

В опросе для медицинского персонала содержался перечень вопросов о составляющих удовлетворенности деятельности, оцениваемые в отделении нефрологии и диализа: квалификация персонала; современность методов диагностики; возможности профессионального развития; условия труда.

Квалификация персонала

Исследование показало, что в отделении нефрологии и диализа работают специалисты разных категорий по степени, но их возраст не превышает 50 лет. Основной состав специалистов (60%) имеют общий медицинский стаж 5–11 лет. Были респонденты, имеющие стаж 1–5 лет (40%). Среди 35 персонала преобладали специалисты диализного профиля.

Основные документы, которые регламентируют работу персонала в отделении нефрологии и диализа были приказы министерства здравоохранения [1]. В основном отмечают владение манипуляций фистульной иглой и аппаратом «ДИАЛОГ-1» (искусственная почка) наивысшее баллы. В совокупности оценки общей удовлетворенности медицинского персонала составила так же 96%, что отображает хорошую работу.

Современность методов диагностики

Важный показатель качества работы специалистов в уходе за пациентами нефрологического отделения, а конкретно пациентов получающие диализ, является эффективность диализа - KT/V, который соответствует требованиям ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) — специализированное учреждение Организации Объединённых Наций [2].

Возможности профессионального развития

Вопрос с самообразованием медицинский персонал решает посещением ежеквартальных конференций, пользуются популярностью онлайн конференции и прочтение статей на нефрологическую тематику. По итогу свои знания и квалификацию специалисты подтверждают системой непрерывного медицинского образования — это система обеспечивает совершенствование навыков, знаний и умений в течение всей жизни, а также повышает профессионализм компетенций.

В отделении нефрологии и диализа работают сотрудники активного и трудоспособного возраста. Часть сотрудников отделения имеют высшие категории, остальная часть занимаются своим самообразованием, повышают категории. По отзывам пациентов работа отделения находится на высоком уровне, что свидетельствует о качестве работы медицинского персонала.

Условия труда

Около 65% специалистов за смену проводят диализ 20 пациентам и более, а 35% работают с усиленной нагрузкой с пациентами не получившие диализ, обслуживая 25 человек. Такой расклад дел объясняет неукомплектованность штата, стремление получить больше денежных выплат, увеличивая интенсивность труда. Уборку диализного зала проводит средний медицинский персонал, на которую уходит около двух часов, а на подготовку аппарата сотрудники тратят более часа рабочего времени.

Проведение опроса, его исследование и использование полученных данных помогает выстроить правильные действия в оказании помощи отдельному пациенту во всем, что способствует скорейшему восстановлению. Достижение высокого качества ухода за пациентами, возможно при наличии квалифицированных специалистов, конкретно представляющих себе цели и задачи профессиональной деятельности.

В качестве заключения важно отметить, что вовлеченные стороны преследовали одну и ту же цель ради системного решения. Это приведет к улучшению контроля в будущем. Необходимо разработать план действий в чрезвычайных ситуациях, который положительно повлиял бы на всех вовлеченных сотрудников. Постоянное совершенствование с помощью соответствующих инструментов гарантирует предусмотрительность для обхода всех возникающих ограничений и инцидентов.

Список литературы

1. Учебно-методическая и научно-практическая деятельность кафедры медицинского права Первого МГМУ имени И.М. Сеченова по реализации современных требований к правовой подготовке медицинских работников России / Ю.Д. Сергеев и [др.] // Медицинское право. - 2020. - №4. - С. 3–14.

2. Алешкина, О.Ю. Компетентностный подход в обучении студентов по программе бакалавриата / О.Ю. Алешкина, Н.Б. Логашова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2014. – Т. 10. – №3. – С. 469–471.

УДК 005

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

П.Е. Евдокимова, Е.Н. Маркасова, Я.В. Галахова, Е.Э.Потапов, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Принято, что основополагающим элементом качественной продукции выступает эффективно внедренная и функционирующая система менеджмента качества (СМК). Но в реальном мире, чтобы СМК действительно работала эффективно и результативно, она должна внедряться повсеместно в организации и продумывать до самых незначительных деталей, обязательно должны учитываться: отрасль организации, различные преимущества и недостатки производства, конкурентноспособные преимущества производимой продукции и т.д.

Сегодня внедрение системы менеджмента качества набирает популярность среди организаций. Эта система востребована не только на предприятиях, которые занимаются производством продукции, но и среди таких отраслей, например, учебная деятельность, спорта и других компаний, которые предоставляют разные услуги. Так как в любой организации в работе принимает участие большое количество сотрудников, могут возникнуть проблемы, как и в любой системе.

В области СМК много различных проблем, но из них можно выделить 4 самых важных, которые не просто найти, не зная системы.

Проблема № 1. «Нехватка» информации. Что бы компании была подкована новой информацией и касающаяся сферы менеджмента качества, должна всегда актуализироваться, за ней необходим постоянный мониторинг. В большинстве случаев начальники подразделений не интересуются нововведениями в своем направлении и не обучают должным образом своих сотрудников, тем самым экономя денежные ресурсы. В соответствии с этим теряется понятие и, тем самым, выполнение принципа «Постоянное совершенствование» из-за нарушения обмена информацией и получения новых знаний.

Чтобы ликвидировать данные ошибки, необходимо проводить различные конференции, семинары, «советы качества» своим сотрудникам. Это должно войти в обиход отделов качества. Также важно знакомить сотрудников с соответствующей литературой по качеству, организовывать экскурсии высокоэффективных предприятий, где внедрена СМК. Необходимо постоянно вкладывать в сотрудников новые знания для поддержания и развития деятельности своего предприятия.[1]

Проблема № 2. «Перенасыщение» штата. Рабочий персонал выступает основным ресурсом для обеспечения эффективного и бесперебойного функционирования как бизнеса, так и СМК. Нередко, руководители, руководствуясь принципом, чем больше подразделение управления качеством, тем быстрее оно выполняет сложную задачу. Но в реальном мире ситуация совсем другая. В данном случае все обязанности, самой малой частью затрагивающие систему управления качеством, ставятся перед сотрудниками такого подразделения. Данная ситуация способствует замешательству и непониманию среди сотрудников, мешает сосредоточиться на решении изначально поставленных задач, и нарушает один из принципов СМК – вовлечение персонала. Что в конечном счете способствует потере отдела управления качеством ценных кадров

Во избежание данной проблемы необходимо понимать реальную потребность в специалистах, обычно в отделах качества работает не более 4 сотрудников (для среднестатистических компаний). Требования, предъявляемые к работникам – наличие высшего образования (управление качеством или экономика и менеджмент). В ином случае можно подобрать специалиста на производстве, т.е. того, кто хорошо разбирается в процессах компании (например, технолог). Обращать внимание, в первую очередь, нужно на молодых специалистах, так как они более разносторонние личности с широким кругозором, способны быстро могут разобраться всей сути СМК.[5]

Проблема № 3. «Нехватка" осведомленности. Ходит разное мнение что многие говори о том, что качество – это первостепенная задача компании, которая должна откладываться в голове у всех сотрудников. Но в большинстве случаев происходит так, что руководство не способно грамотно и адекватно доносить суть СМК до сотрудников, после чего бросает какие-либо попытки в их обучении. Поэтому специалист или персонал отдела вправду качеством обязаны проводить дополнительное обучение и проводить мониторинг на знание системы.

Некоторые руководители заведомо упускают моменты требований стандартов, чтобы персонал не задавал лишних вопросов, что, конечно же, является грубой ошибкой.

Для устранения этой проблемы необходимо проводить множество совещаний, различных разъяснительных мероприятий, отвечая на вопросы сотрудников. Это поспособствует вовлечению персонала, выявит насущные проблемы, повысит производительность работы и увеличит авторитет руководителя.

Таким образом, устранив все вышеперечисленные проблемы, руководство компании способно будет вывести СМК на должный уровень, поможет системе функционировать на постоянной основе, установит порядок внутри организации.

Проблема № 4. «Нерезультативная» результативность.

Определить верные коэффициенты результативности СМК задача не из легких. Результативность всегда должна четко показывать уникальное управления, производства и каждого процесса. В противные случаи, если результативность будет условной, то, когда сложно выявить слабые места процесса в управлении качествам, а также шансы на совершенствование системы, иначе вся работа над мониторингом процесса будет пустой тратой ресурсов и времени.[1]

Тогда все участники процессов и ОУК будет тщательно разбирать коэффициент и на постоянной основе прорабатывать все критерии, тогда есть вероятность оформить план для мониторинга процесса, который будет точно определять работу процесса. Имеющийся опыт работы, даёт возможность отметить, что решить проблему можно использовать: вид проблемы уже будет намного сложней.[3]

В этой проблеме сотрудники организации уже значительно больше разбираются в области системы менеджмента и способны разработать и разобрать план оценки мониторинга процесса. Если план есть, то он в большей степени удовлетворяет всем требованиям СМК, но наступил момент произвести подсчет результативности, а система оказалась нерезультативной. Как только провели подсчёт, высшие руководство разок принимает решение, что коэффициент К5, который показывает качество упаковки продукта, был внедрен в прошлом году, и сравнивать его не с чем, поэтому и расчет не нужен

Как приди к правильному решение чтобы не возвращается к этой проблеме. Вероятней все обратиться к консалтинговой компании для консультации по СМК. Которая обучит всем тонкостям системы, подробно разберёт процесс и направит на правильное решение этой проблемы.

Список литературы

1. Ельчанинова, Д. В. Управление технологическими процессами в системе менеджмента качества / Д. В. Ельчанинова, Е. О. Ермолаева // Инновационный конвент «Образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра «Кузбасс»»: Материалы Инновационного конвента, Кемерово, 13 декабря 2019 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – С. 97-98.

2. Тычинский, А.В. Экономика, организация и управление на предприятии / Под ред. М.А. Боровской. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2010.101-с.

3. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учеб. пособие / под ред. М.М. Кане, Б.В. Иванов, В.И. Корешков, А.Г. Схиртладзе. — СПб.: Питер, 2008. 90-с.

УДК 658.5:664.6

ИЗУЧЕНИЕ РИСКОВ В ПРОЦЕССЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Т.В. Ефремова, В.С. Сивеня, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Применение системы менеджмента качества в производстве пищевых продуктов выступает как инструмент по улучшению результатов деятельности предприятия, выпуску продукции, удовлетворяющей требования потребителей в качественной и безопасной продукции [1].

Система менеджмента качества основана на процессном подходе, с помощью которого открывается возможность анализировать риски [2, 3].

Цель: определить риски в процессе технологии ржано-пшеничных сортов хлеба.

Объекты исследования: технологические процессы производства ржано – пшеничных сортов хлеба

В качестве методов исследований применяли методы анализа, систематизации, обобщения информации по теме работы.

К основным факторам, формирующим качество хлеба, относятся: сырье и технология производства.

Сырьё, входящее в рецептуру ржано-пшеничного хлеба, приведено на рис.1.

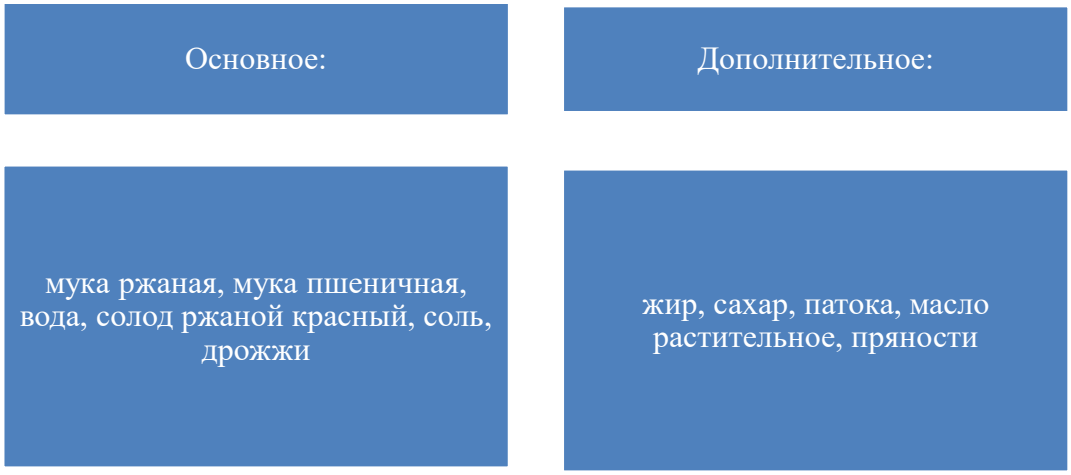


Рис. 1. Сырьё для производства ржано-пшеничных сортов хлеба

Основные стадии производства, приведены на рис.2. Технологический процесс, рассматриваемый с точки зрения возникновения рисков, может отражать следующие основные группы рисков и контролируемые операции с целью их исключения:

- *Физические*, которые связаны с порчей сырья во время хранения (несоблюдение температурного режима, относительной влажности аоздуха, неправильно подобранная для хранения тара. К примеру, мука может испортиться и приобрести неприятный привкус, если её хранить в чрезмерном тепле, в таком случае она становится «прогорклой». Также муку нельзя хранить во влажном помещении, вследствие этого, в ней могут появиться насекомые – вредители хлебных запасов);

- попадание инородных предметов (частиц) во время производственного процесса (причиной тому могут выступать: человеческий фактор, несвоевременная замена оборудования и т.д.)

- содержание посторонних примесей в сырье.

*Химическ*ие риски, которые могут возникнуть в результате наличия пестицидов в муке, повышенного содержание радионуклидов, повышенная дозировка пищевых добавок в случае их применения либо применения нетрадиционного сырья [4].

Микробиологические риски связаны с повышенным содержанием БГКП, сальмонелл, микотоксинов и регламентируются требованиями ТР ТС 021/2011.

Рис.2. Стадии производства ржано-пшеничных сортов хлеба

Все вышеперечисленные факторы, в случае присутствия в хлебе, могут так или иначе повлиять на здоровье человека и нанести ему вред, поэтому на предприятиях необходимо проводить оценку и анализ выпускаемой продукции [5].

Применение инструментов управления качеством, нашедших широкое практическое использованием в регулировании технологических процессов позволяет минимизировать риски, повысить производительность труда и выпускать качественную и безопасную продукцию.

Список литературы

1. Черкасова, Э.И., Егорычева А.А. Управление качеством хлебобулочных изделий на основе процессного подхода / Э.И. Черкасова, А.А. Егорычева // Наука без границ. - 2019. - № 12(40). - С. 66-70.

2. Барышникова, Н.И. Разработка системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве хлеба из пшеничной муки / Н.И. Барышникова, Е.С. Вайскробова // Техника и технология пищевых производств. - 2017. - № 4 (47). - С. 115-122.

3. Барышникова, Н.И. Разработка программ предварительных мероприятий при производстве хлеба в соответствии с системой менеджмента безопасности пищевой продукции / Н.И. Барышникова, Е.С. Вайскробова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. - 2017. - Т. 2. - С. 25-27.

4. Конева, С.И. Влияние льняной муки на реологические свойства теста из смеси пшеничной и льняной муки и качество хлеба / С.И.Конева, Е.Ю. Егорова, Л.А. Козубаева // Техника и технология пищевых производств. - 2019. - Т. 49. - № 1. - С. 85-96.

5. Акопян, Г.С. Исследование потребительских свойств хлеба с применением инструментов управления качеством / Г.С. Акопян, И.Ю. Резниченко, Н.В. Тихонова, М.Х. Баротов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2021. - № 1 (66). - С. 112-118.

УДК 543.068.52:641.1

ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

А.Д. Исаева, Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова
Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

Исследование пищевых продуктов является основным разделом аналитической химии, способным предоставить информацию о химическом составе, обработке, контроле качества и загрязнении пищевых продуктов. Это отрасль, занимающаяся разработкой, применением и изучением аналитических процедур для характеристики свойств пищевых продуктов и их компонентов. Данные компоненты широко применяют для информационного анализа самых разных составляющих пищевых продуктов, включая как химический состав, так и качественные показатели. Полученные сведения играют значительную роль для анализа факторов, выявляющих свойства пищевых продуктов, а также для производства безопасных и ценных пищевых продуктов, и для того, чтобы потребители осуществляли осознанный выбор в составлении рациона питания [1]. При исследовании качественных свойств пищевых продуктов необходимо анализировать состав, структурные свойства и проводить визуальный и инструментальный контроль. Состав продуктов питания в значительной степени оказывает влияние на его безопасность, питательные составляющие, химические и органолептические показатели. Большее число пищевых продуктов – сложные структурные компоненты, состоящие из разного количества различных химических веществ [2]. Составные данные указываются различными способами в зависимости от свойства и типа используемого процесса: конкретные атомы, молекулы и их типы, необходимые вещества.

Концентрация пищевых составляющих должна быть указана на этикетке (контрэтикетке) большинства пищевых продуктов и обозначается конкретными видами молекул (витамина А, В, С) или типами молекул (белки, жиры) [3].

Структура составляющих пищевого продукта играет большую роль при определении разных групп показателей качества пищевых продуктов. Несколько продуктов, входящих в одну партию могут иметь разные качественные характеристики, если они имеют разную организацию составляющих. Структура пищевого продукта характеризуется следующими уровнями: молекулярная, микроскопическая, макроскопическая, что взаимосвязано с общими свойствами продукции: вкус, внешний вид, консистенция и т.д. Для внедрения новых продуктов или улучшения свойств существующих продуктов чрезвычайно полезно понимать взаимосвязь между структурными свойствами продуктов и их объемными свойствами. Поэтому необходимы аналитические методы, чтобы охарактеризовать эти различные уровни структуры [4]. В этом курсе рассматривается ряд наиболее важных из этих методов.

Физико-химические свойства пищевых продуктов в конечном итоге определяют их качество, органолептические характеристики и реакцию во время производства, хранения и потребления. Оптические свойства пищевых продуктов определяются тем, как они взаимодействуют с электромагнитным излучением в видимой области спектра, например, поглощая, рассеивая, пропуская и отражая свет. Реологические свойства продуктов питания определяются тем, как изменяется форма продукта или как он реагирует в ответ на приложенную силу. Стабильность пищевого продукта – это мера его способности сопротивляться изменениям своих свойств с течением времени. Эти изменения могут иметь химическое, физическое или биологическое происхождение. Поэтому пищевые продукты должны быть тщательно разработаны таким образом, чтобы они обладали требуемыми физико-химическими свойствами в различных условиях окружающей среды, в которых они будут находиться во время производства, переработки, транспортировки, хранения и потребления [3, 1].

Органолептические показатели. В конечном итоге качество и потребность в пищевом продукте определяются его взаимодействием с органами чувств человека, например зрением,

вкусом, обонянием, осязанием и слухом. По этой причине органолептические показатели новых или улучшенных пищевых продуктов обычно проверяются людьми, чтобы убедиться, что они обладают приемлемыми и желательными свойствами, прежде чем они будут выпущены на рынок. Тем не менее, восприятие людьми сенсорных характеристик часто довольно субъективно[2]. Хотя органолептический анализ является окончательным тестом для принятия или отклонения того или иного пищевого продукта, он имеет ряд недостатков: его проведение требует много времени и средств, тесты необъективны, его нельзя использовать на материалах, содержащих яды или токсины, и для предоставления информации о безопасности, составе или питательной ценности продукта.

По этим причинам объективные аналитические тесты, которые можно проводить в лаборатории с использованием стандартизированного оборудования и процедур, часто предпочтительнее для тестирования свойств пищевых продуктов, связанных с конкретными органолептическими характеристиками. По этой причине было предпринято много попыток соотнести органолептические показатели с величинами, которые можно измерить с помощью объективных аналитических методов [4].

Характеристика современных лабораторных методов исследования качества пищевых продуктов.

Обычно существует ряд различных аналитических методов для определения конкретного свойства пищевого продукта. Поэтому необходимо выбрать наиболее подходящую технику для конкретного применения. Выбранный аналитический метод зависит от измеряемого свойства, типа анализируемого продукта и причины проведения анализа.

Бактериологический метод Серодиагностики бактерии Listeria monocytogenes. Хотя серологическое подтверждение не требуется для идентификации данной бактерии, оно полезно для определения распространенности определенных серотипов в эпидемиологических исследованиях и для отслеживания повторного загрязнения. Ранние попытки подтвердить наличие бактерии серологически, как правило, не удавались успехом-за счет перекрестных реакций с другими микроорганизмами. Поэтому серология всегда должна следовать культуральной и биохимической идентификации. Серологические анализы, включают анализы агглютинации, преципитации и связывания комплемента, а также автоматизированные методы флуоресцентных антител с использованием проточной цитометрии и экспресс-методов иммуноферментного анализа, которые основаны на моноклональных и поликлональных антителах [1, 4]. Этот серологический метод был разработан для обнаружения всех родов данной бактерии, поэтому его успешно использовали для скрининга пищевых продуктов

Бактериологический метод идентификации бактериальных патогенов пищевого происхождения с помощью генных зондов. Идентификация бактерий методами гибридизации ДНК-зондов характеризует определение конкретных генов. Это отличается от большинства биохимических и иммунологических тестов, основанных на обнаружении генных продуктов, таких как антигены или химические конечные продукты метаболического пути [2].

Метод экспресс-детекции множественных остатков на основе антител. Антитела долгое время были наиболее распространенными элементами распознавания, используемыми в методах экспресс-тестирования. Анализы на основе антител, например, твердофазный иммуноферментный анализ, использовался в качестве альтернативы обычным методам обнаружения остатков пестицидов и ветеринарных препаратов в пищевых продуктах и образцах окружающей среды. Для обнаружения множественных остатков существует четыре основных способа. Генерические антитела, полученные с помощью иммуногенов «общей структуры», представляют собой один из видов широко специфичных антител. Антитела широкого спектра действия, генерируемые мультигаптеновыми иммуногенами, представляют собой еще один вид широко специфичных антител. С развитием технологий генетических манипуляций и гибридом биспецифические антитела, состоящие из двух разных тяжелых и легких цепей, стали широко использоваться в качестве широко специфичных антител [3]. Последний способ позволяет выявить широко специфичные антитела – это объединить вместе

множество различных антител, специфичных к анализируемому веществу, чтобы распознавать разные индивидуальные цели.

Методы экспресс-детекции множественных остатков на основе аптамеров. Аптамеры служат идеальной альтернативой антителам для анализа остатков пестицидов и антибиотиков. Они представляют собой одноцепочечные олигонуклеотидные или пептидные молекулы, специфически связывающиеся с определёнными молекулами-мишенями. Аптамеры могут включаться в особую 3D-конформацию, которая может нековалентно связываться с молекулами-мишенями с высокой аффинностью и специфичностью. Аптамеры обладают рядом преимуществ перед антителами, такими как химическая стабильность, простота синтеза и модификации. Поэтому аптамеры довольно часто используются в качестве элементов распознавания для разработки биосенсоров, мониторинга и обнаружения безопасности пищевых продуктов [4].

Молекулярно-абсорбционная спектроскопия

Молекулярно-абсорбционная спектроскопия изучает спектры поглощения электромагнитного излучения атомами вещества в разных агрегатных состояниях. Интенсивность светового потока уменьшается в результате превращения энергии излучения в разные формы внутренней энергии вещества [5].

Список литературы

1. Пушина, Н. В. Основы товароведения продовольственных товаров. Практикум : учебное пособие для спо / Н. В. Пушина, И. Н. Лунгу, Ж. В. Морозова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-6772-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169763 (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безопасность пищевого сырья и продуктов: учебное пособие / составители О. М. Соболева, А. И. Гоппе. — Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2018. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142989 (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль: учебник для спо / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-6956-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165817 (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Талиева, Г. Н. Лабораторный контроль качества продуктов питания, производимых на пищевых предприятиях / Г.Н. Талиева, Е. В. Поликарпова, Ж. А. Алданова, Н. В. Федулова // Медицина и экология. 2008. №2 (47). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/laboratornyy-kontrol-kachestva-produktov-pitaniya-proizvodimyh-na-pischevyh-predpriyatiyah (дата обращения: 22.02.2022).

5. Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. – Кемерово: Кемеровский технологический институт, 2013. – 181 с. – ISBN 978-5-89289-803-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45637#1 (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 641.561:637.344

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНЫХ ПЕПТИДОВ

И.В.Кобелькова [*], М.М.Коростелева [**], М.С.Кобелькова[***]
[*, **]ФИЦ питания и биотехнологии, г. Москва, Россия
[**]Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия
[***]Поликлиника №2 Управления делами Президента РФ, г. Москва, Россия

Биологически активные пептиды благодаря своим антигипертензивным, антимикробным, антитромботическим, иммуномодулирующим, антиоксидантным свойствам широко используются в качестве функциональных ингредиентов при производстве специализированных пищевых продуктов (СПП) для спортсменов.

Разработаны многочисленные способы применения биологически активных пептидов при производстве СПП, в том числе для спортсменов. Внесение биоактивных пептидов в пищевые продукты оказывает благоприятное воздействие на адаптационный потенциал потребителей благодаря антигипертензивным, антимикробным, антитромботическим, иммуномодулирующим, антиоксидантным свойствам. Существует несколько факторов, которые могут влиять на профиль биоактивных пептидов молока, таких как аминокислотный состав молока, рацион жвачных животных, физиологическое состояние и генетика животных, условия окружающей среды, стадия лактации. Различные технические подходы используются молочной промышленностью для регулирования концентрации биологически активных пептидов в молоке (добавление предшественников белка, модифицированных молочных белков или направленный энзиматический гидролиз) [1].

Предпочтения потребителей все больше смещаются в сегмент продуктов питания функциональной направленности, что определяют расширение ассортимента продукции на основе сывороточных белков. Результаты исследования Nielsen Health and Wellness Survey (2015), проведенного в 60 странах мира с участием 30 000 потребителей, показывают, что наиболее желательными атрибутами продуктов питания являются свежесть, натуральность и минимальная переработка. При этом значимость такого показателя как «натуральность» выше среди пожилых и женщин-потребителей по сравнению с их более молодыми респондентками и мужчинами [2. 3]. Производственные процессы, ингредиенты, упаковка и маркетинг должны быть объединены таким образом, чтобы потребители воспринимали специализировнные пищевые продукты как натуральные, имеющие сходство с традиционными.

Рост производства специализированных молочных продуктов привел к внедрению новых методов обеспечения анализа их состава. Органолептическая и инструментальная оценка характеристик молочных продуктов питания может использоваться для определения гарантии качества до передачи продукта потребителям, которые проводят окончательную сенсорную оценку [4]. Применение различных высокотехнологичных подходов позволяет более быстро и точно исследовать гетерогенность пептидов молочной сыворотки. Для исследования молока и молочных продуктов используется ряд спектроскопических методов, таких как ядерно-магнитная резонансная спектроскопия низкого разрешения, ультрафиолетовая видимая спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, ультразвуковая спектроскопия, микроволновая спектроскопия, атомная спектроскопия и микроволновая спектроскопия. В настоящее время стало возможным визуализировать те белковые области, которые преимущественно подвергаются гидролизу. Однако потребительский спрос и высокие органолептические характеристики СПП на основе сывороточных белков являются определяющим фактором при принятии окончательного решения о покупке конкретного товара. Поэтому перед технологами стоит задача гармонизации сенсорных характеристик вновь разрабатываемых инновационных продуктов.

Витаминно-минеральные премиксы, традиционно используемые для обогащения СПП, часто являются источниками образования ароматических активных соединений, находящихся в диапазоне порога сенсорного обнаружения. По данным изучения потребительских предпочтений, витаминные концентраты обладали морковным, фруктовым, цитрусовым ароматами, запахом прогорклого масла и красок. Ключевыми ароматоактивными соединениями в витаминных концентратах служат β-дамаскон, β-ионон, β-фелландрен, изоамилацетат, β-циклокитрал, α-ирон, транс, транс-2,4-гексадиенал и транс, транс-2,4-гептадиенал. При этом, водорастворимые витаминные премиксы обладали более высокой определяемой интенсивностью аромата. Учитывая, что витаминные премиксы могут вносить свой вклад в органолептические характеристики питьевых молочных специализированных продуктов, особенно обезжиренных, молочная промышленность должна строго нормировать использование водно-диспергируемых витаминных премиксов или проводить исследования по модификации их вкусовых свойств для улучшения качества СПП [5, 6].

Сахар также играет важную роль в пищевой промышленности из-за уникальных консервирующие свойства сахарозы, что обеспечивает безопасность продуктов, однако его избыточное потребление представляет собой серьезную проблему для глобального здравоохранения из-за роста алиментарно-зависимых заболеваний. Для достижения целей по снижению содержания сахара в продуктах можно реализовать несколько стратегий, таких какминимизация маркетинга продуктов с высоким содержанием сахара и изменение покупательского поведения потребителей в сторону продуктов с низким содержанием сахара и без добавления сахара, изменение состава продуктов.

Предпочтения потребителей постоянно меняются, что объясняется ростом осведомленности потребителей о влиянии биологически активных компонентов пищи на состояние здоровья. Большинство компаний нацелены на производство специализированных пищевых продуктов без ущерба для сенсорного профиля с целью обеспечения конкурентноспособности, поскольку благоприятные органолептические характеристики продукта являются определяющими в принятии окончательного решения потребителя. Таким образом, при разработке новых рецептур и технологических процессов производства инновационных специализированных продуктов, направленных на усиление адаптационного потенциала спортсменов, для максимального соответствия потребительским ожиданиям необходима разработка алгоритмов по выделению, нормированию и контролю всех пищевых ингредиентов с учетом их совместного взаимодействия.

Список литературы

1. Whey hydrolysate-based ingredient with dual functionality: From production to consumer's evaluation./ L. Ozorio, L.P. Silva, M.V. Prates [et al.]. // Food Res Int. – 2019. - V. 122. – P. 123-128, doi: 10.1016/j.foodres.2019.03.060.

2. Preference for naturalness of European organic consumers: First evidence of an attitude-liking gap/ S. Hemmerling, M. Canavari, A. Spiller // British Food Journal. – 2019. - V. 118, № 9. - P. 2287-2307, doi: 10.1108/BFJ-11-2015-0457

4. The importance of food naturalness for consumers: Results of a systematic review, / S.Roman, L.M. Sánchez-Siles, M. Siegrist //Trends food Sci. Technol. – 2017. - V. 67. –P. 44–57. doi: 10.1016/j.tifs.2017.06.010

5. Recent trends in the analysis of bioactive peptides in milk and dairy products. / A.L.Capriotti, C.Cavaliere, S.Piovesana [et al.] // Anal Bioanal Chem. – 2016. – V. 408, № 11. – P.2677-85, doi: 10.1007/s00216-016-9303-8.

6. Identification and Detection of Bioactive Peptides in Milk and Dairy Products: Remarks about Agro-Foods./ H. Punia, J. Tokas, A. Malik [et al.]// Molecules. – 2020. - V. 25, №15. – P. 3328., doi: 10.3390/molecules25153328.

УДК 005:665

УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО НЕБЕЗОПАСНОЙ И НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

Ю.Ю. Колягина, М.А. Болгова, Н.Л. Клейменова
Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия

Увеличение спроса, изменение предпочтений потребителей рождает наращивание темпов производства. В данной ситуации обеспечение безопасности и качества масложировой продукции является главной задачей любого предприятия [1]. Вследствие этого поднимается вопрос о повышение качества производимой продукции, что в будущем позволит предприятию быть конкурентоспособным. На предприятии необходим четкий порядок проведения мероприятий по оценке на безопасность и/или соответствия установленным требованиям сырья и материалов, готовой продукции [2].

Вся партия сырья и материалов, готовой продукции с предполагаемыми или обнаруженными несоответствиями считается потенциально несоответствующей до проведения оценки.

Несоответствия появляются на разных стадиях производственного процесса, их выявление в процессе производства может осуществляться:

- при входном контроле сырья и материалов;
- при испытаниях и проведении бракеража готовой продукции;
- при осуществлении технологического контроля на производстве; при проведении инспекционной проверки (проверка условий и сроков сырья и материалов (СиМ), полуфабрикатов (п/ф), готовой продукции (ГП));
- в случае аварии [3, 4].

Каждая партия, которая имеет несоответствия, является безопасной, если выполняются условия:

- свидетельства, отличные от тех, что представляет система мониторинга, которые демонстрируют, что меры управления были результативными;
- свидетельства показывают, что совместный эффект от мер управления для этой конкретной продукции обеспечивает соответствие предназначенному функционированию;
- результаты выборочного контроля, анализа по верификации соответствуют установленным нормам для опасностей пищевой продукции.

Продукция, а также сырье, материалы с несоответствиями в количествах меньших или равных предельно допустимым нормативам потерь не подлежат регистрации как несоответствующая/небезопасная продукция.

Процедура управления потенциально несоответствующей/небезопасной продукцией включает следующие этапы: выявление; регистрация; количественный учет продукции; идентификация и выделение продукции в отдельную партию, при необходимости; изоляция в отдельное помещение и маркировка заметным ярлыком красного/оранжевого цвета «Запрещено» с целью предотвращения непреднамеренного использования до принятия решения об ее дальнейшем направлении; комплекс мероприятий по оценке на безопасность и/или на соответствие установленным в нормативной документации и/или договоре требованиям к продукции; принятие решения о дальнейшем направлении (о требуемой коррекции) сырья и материалов, готовой продукции. В зависимости от выявленного несоответствия они могут быть направлены на: доработку, переработку, списание на питание штата, утилизацию, возврат поставщику.

Графическая схема процесса управления потенциально небезопасной и несоответствующей масложировой продукцией представлена на рисунке.

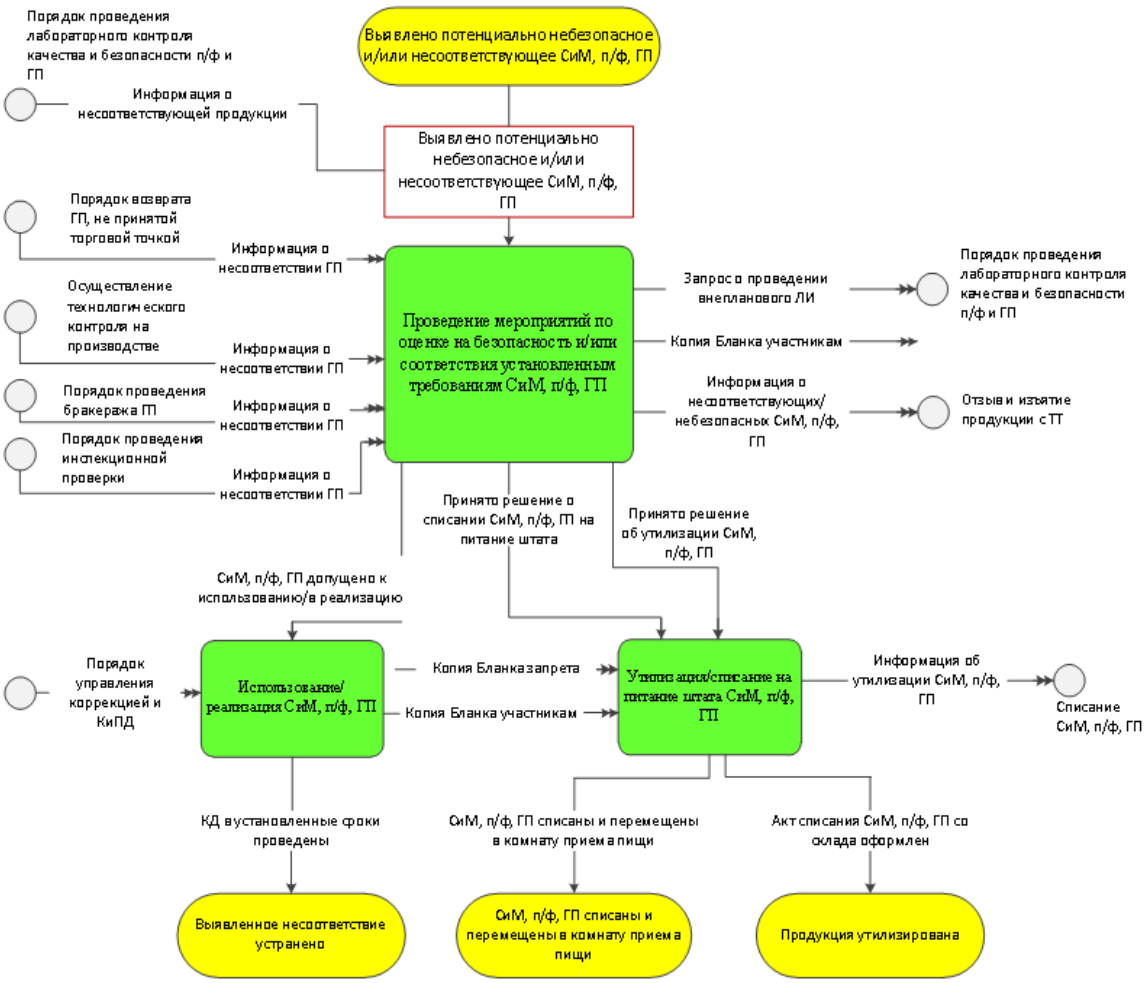


Рис. 1. Графическая схема процесса управления потенциально небезопасной и несоответствующей масложировой продукцией

Результат данного процесса - выявленное несоответствие устранено. Сырье и материалы, готовая продукция списаны и перемещены в комнату приема пищи, продукция утилизирована.

Список литературы

1. Орловцева, О. А. Выбор методов и средств измерения для управления качеством подсолнечного масла / О. А. Орловцева, Н. Л. Клейменова, В. В. Портнов, Ю. В. Вакулина // Актуальная биотехнология. - 2014. - № 1 (8). - С. 24-27.

2. Черкасова, Э.И. Управление несоответствующей пищевой продукцией в системе менеджмента качества // Международный научный журнал «Символ науки». - 2017. - № 3(2). - С. 130-131.

3. Остриков, А.Н. Исследование теплофизических и реологических свойств пищевых растительных масел / Н. Л. Клейменова, И. Н. Болгова, М. В. Копылов // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 36-43.

4. Пилипенко, Т. В., Нилова Л.П., Науменко Н.В., Мехтиев В. С. Актуальные вопросы управления качеством растительного масла // Вестник ЮУрГУ. - 2011. - № 28. - С. 183- 188.

УДК 005:61

БЛОК БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДА SQDCM НА ПРИМЕРЕ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

А.М. Маликова, Г.И. Князьков, Н.В. Астахова, Е.В. Дымов, Ю.Д. Никифорова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из методов визуализации бережливого производства является SQDCM, который широко используется во всех сферах деятельности, в том числе в здравоохранении. Сущность данного метода заключается в том, чтобы разместить на стенде плановую и фактическую информацию по следующим направлениям: S - безопасность, Q - качество, D - исполнение заказа, C - затраты и M - комфортная среда. Управляя процессам через метод SQDCM можно прогнозировать и управлять возможными рисками. [1].

Блок безопасности метода SQDCM является одним из наиболее важных для медицинских учреждений. Безопасные условия пребывания важны не только для медицинского и обслуживающего персонала, а также для пациентов. Именно поэтому мероприятия по созданию и развитию безопасной среды объединены с другими видами безопасности.

Во время нахождения в медицинского учреждения на пациентов и персонал могут воздействовать факторы окружающей среды: механические, химические, радиационные, электрические, термические, биологические, психоэмоциональные и другие. Все эти факторы являются повышенным риском для здоровья человека. С целью предотвращения несчастных случаев перед управлением медицинских учреждений стоит задача создания эффективных мероприятий в соответствии с международными стандартами качества и безопасностью медицинской деятельности.

Первоначально медицинский персонал проходит обучение, в том числе медицинские сестры, регистрируются и анализируются все несчастные случаи, затем определяются и выделяются зоны риска с определением индивидуальных факторов для информирования пациентов.

После каждой рабочей смены результаты контроля проверки визуально отражают на кресте безопасности (рисунок 1), который весит на стенде SQDCM, закрашивая одну ячейку соответствующим цветом. Закрашивание креста безопасности производится в трехцветном исполнении – зеленом, желтом или красном, согласно перечню критериев, отображенных в таблице 1. Такой метод является простым и наглядным. Так как с помощью креста безопасности по охране труда можно обратить внимание всех сотрудников организации, независимо от занимаемой должности и выполняемых обязанностей к последствиям нарушений техники безопасности и найти мероприятия по решению сложившихся проблем.

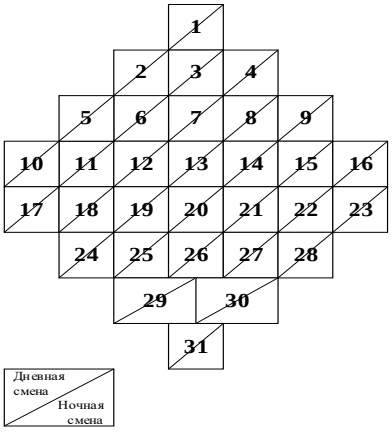


Рис. 1. Крест безопасности

Таблица 1

Перечень критериев опасностей и предупреждений для ежесменной оценки состояния охраны труда

№ критерия	Цвет	Описание критерия
1	Красный	**Опасности**
1.1		Несчастный случай на производстве: падение пациентов и прочие инциденты
1.2		Экстренная остановка оборудования
1.3		Нарушение технологических процессов, правил и инструкций по охране труда
1.4		Нарушение правил пожарной безопасности
2	Желтый	**Предупреждение**
2.1		Эксплуатация неисправного оборудования
2.2		Отсутствие оградительных, защитных и предохранительных средств
2.3		Неприменение средств индивидуальной защиты и других СИЗ (несоответствие СИЗ выполняемым работам, использование поврежденных СИЗ)
2.4		Микротравмы сотрудников и пациентов
2.5		Случаи ИСМП (инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи)
4	Зеленый	**Без нарушений**

Выявленные в ходе проверки нарушения дополнительно заносят в контроль решения проблем (таблица 2). Полученные данные размещаются на стенде, что позволяет контролировать и визуально показывать отклонения по охране труда.

Таблица 2

Контроль решения проблем

№ п/п	Проблемы	Дата написания	Мероприятия по решению	ФИО исполнителя	Дата решения	Статус

Как инструмент бережливого производства метод SQDCM визуализирует данные проблемы и повышает прозрачность и оперативность принятия управленческих решений. В первую очередь для внедрения мероприятий по созданию и развитию безопасной среды в медицинское учреждение необходимо качественное и непрерывное ведение информации. Регистрация данных на стенде SQDCM дает возможность реального понимания проблем, выяснение причины ее появления и мероприятий по решению, чтобы снизить частоту возникновения рисков.

Список литературы

1. Никифорова, Ю.Д. Сущность использования информационного стенда SQDCM на примере ГБУЗ КО «КОККД им. акад. Л. С. Барбараша» / Ю.Д. Никифорова, Е.О. Ермолаева // сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. под общ. ред. А. Ю. Просекова. Кемерово. – 2020. – С. 176-177.

УДК 005.6:664

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Е.Н. Маркасова, Я.В. Галахова, П.Е. Евдокимова, Е.Э. Потапов, И.Ю Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время основополагающим фактором осуществления и поддержания эффективной жизнедеятельности человека являются качественные и безопасные продукты питания. Чтобы организм рос и развивался здоровым, ему необходимы белки, различные минералы, аминокислоты, углеводы, жиры и другие полезные вещества. Здоровое сбалансированное питание является чуть ли не ключевым фактором, влияющим на здоровье и качество уровня жизни человека. Молоко как раз является продуктом, содержащим сбалансированный набор веществ и микроэлементов. Этот продукт питания почти не имеет конкурентов и является уникальным. Молоко до сегодняшнего дня – это самый распространенный продукт в мире, несмотря на это, он до сих пор подвергается изучению, и постоянно совершенствуются методы контроля качества и обработки. Регулируется данная деятельность специальными регламентированными санитарно-гигиеническими нормативными документами, который существуют в каждой стране, и строго соблюдаются организациями-производителями. [1]

Человек с незапамятных времен употребляет в пищу молоко. Формирование этого продукта в организме животного является сложным процессом, до сих пор не изученным до конца.

Предприятия производящие продукты молочной отрасли – являются одной из ключевых отраслей продукции Российской Федерации. Поэтому для них особенно важно быть клиентоориентированными, удовлетворять запросы населения и обеспечивать их качественной продукцией, способной благоприятно влиять на качество и уровень жизни людей. Из-за такой глобальной цели, этот продукт питания просто обязан соответствовать требованиям качества, безопасности, экологии и др.

В Российской Федерации менеджмент безопасности пищевой промышленности подчиняется стандартам серии ГОСТ Р ИСО 22000. Данное семейство стандартов было принято в 2005 году, с этого момента, предприятия должны иметь сертификат соответствия, в котором подтверждается соответствие требованиям безопасности пищевой продукции.

Для предприятий продовольственной промышленности СМБПП— это отличная перспектива направлять ресурсы и возможности компании в критические точки производств продукта, тем самым понижать вероятность производства и реализации опасного продукта.

Ключевая идея семейства стандартов ГОСТ Р ИСО 22000 – исключение производства болезнетворной продукции для человека, дабы избежать определения опасности произведенной продукции для человека, на выходе процесса. [2]

СМБПП в бизнесе — это гарантия того, что изготовитель создаёт благоприятные и подходящие условия, для постоянного производства продукта, соответствующего требования нормативной документации и безопасности для человека.

Осуществление гарантии на создание безопасной и полезной продукции, и продвинутый менеджмент организацией – основополагающая цель СМБПП.

СМБПП предназначается для снижения критических рисков, вызванными различными проблемами в части безопасности пищевой продукции [2].

Основные преимущества СМБПП заключаются в:

1. СМБПП— это метод, который нацелен на все критерии создания пищевых продуктов от этапа проектирования до этапа реализации;
2. Обязательство за производимый и реализуемый продукт;
3. Быстрая реакция, а не исправляющие факт брака действия;
4. Немедленное выявление проблемных процессов и сосредоточение фокуса внимания

организации на них;

5. Наличие различной нормативной документации и сертификатов на продукт;

6. Экономия ресурсов бизнеса, вследствие снижения процента брака.

Внедрение и дальнейшее совершенствование системы менеджмента безопасности пищевой продукции для современного бизнеса, непременно является основополагающей задачей при производстве продовольственной продукции.

Соответствовать принципам СМБПП реально, основываясь на анализ деятельности предприятий молочной промышленности. Эффективность системы достигается за счет заинтересованности каждого сотрудника в производстве качественной и безопасной продукции. Из этого можно сделать вывод о том, что важнейшей задачей высшего руководства является донесение до сотрудников информации о важности соблюдений требований, указанных в ГОСТ Р ИСО 22000-2019 [3].

Производство молока очень сложный процесс, имеющий множество критериев, оказывающих влияние на качество и безопасность выходного продукта. Входной контроль сырья необходим, для исключения попадания несоответствующего сырья в дальнейшее производство. Осуществление проверки уровня качества молока исследуются множество факторов: правила логистики и осуществления хранения запасов, нельзя исключать человеческий фактор, методика исследования продукта, уровень устройств и оборудования, а также качество реагентов, и трактовка результатов проведенного анализа.

В данной статье разработка рекомендаций по совершенствованию системы менеджмента безопасности пищевой продукции была рассмотрена на примере деятельности предприятия молочной промышленности.

Своевременное совершенствование СМБПП на молочном производстве подразумевает:

1. Постоянное улучшение качества производимой продукции, поскольку улучшение система менеджмента безопасности пищевой продукции позволяет своевременно выявлять риски и опасности;

2. Формирование положительного имиджа бренда компании

3. Поддержание обновленной системы в надлежавшем состоянии;

4. Ограждение от финансовых потерь.

Совершенствование СМБПП позволяет предприятиям увеличивать прибыль, экономить ресурсы и снизить количество дефектной продукции в несколько раз.

Таким образом, СМБПП подлежит активному развитию и набору популярности в будущем. Система все больше внедряется на предприятиях пищевой промышленности, помогая им результативно использовать всю мощность компании. Безопасность пищевых продуктов должна быть составной частью общего стратегического плана любого пищевого предприятия и содержать ясно сформулированные цели для каждого уровня работников.

Рекомендации для совершенствования СМБПП разработаны согласно пункту 10 ГОСТ Р ИСО 22000-2019, которые необходимо осуществлять всем сотрудникам предприятия, если не брать в счет несправное оборудование.

Список литературы

1. Меркулова, Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности / М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - М.: Издательство «Профессия», 2017. – 625-859 с.

2. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст]: учеб. - метод. пособие / под ред. Е.П. Сучкова, М.С. Белозерова. - СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 47 с.

3. Тихомиров, И.А. Современные методы контроля и управления технологическими процессами производства высококачественного молока / И.А. Тихомиров // ВНИИМЖ. - 2018. - С. 163-168.

УДК005.6:631.145

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Е.Н. Маркасова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из важнейших принципов СМК является процессный подход.

Процессный подход – это подход к организации и анализу деятельности компании, основанный на выделении и рассмотрении ее бизнес- процессов.

Сущность процессного подхода состоит в том, что вся деятельность организации представляется в виде процессов. В соответствии со стандартами процесс – это совокупность взаимосвязей и взаимодействий видов деятельности, преобразовывающих входы в выходы.

[2]

Процессный подход. [1].

Основные преимущества. К основным преимуществам относят: последовательные и прогнозируемые выходы в системе согласованных процессов; - повышение способности сосредотачивать усилия на ключевых процессах; возможности для предприятия обеспечивать уверенность заинтересованных сторон, эффективности и результативности ее деятельности. [1]

Важнейшее свойство процессного подхода — это непрерывность управления отдельными процессами, а также их взаимодействие. Процессный подход определяет пути улучшения системы управления предприятием [2].

Настоящем стандарте процессный подход, который включает цикл «Планируй — Делай — Проверяй — Действуй» (PDCA), и риск-ориентированное мышление. Процессный подход позволяет предприятию осуществлять планирование и взаимодействие своих процессов. Реализация цикла PDCA позволяет организации обеспечить ее процессы необходимыми ресурсами, осуществлять их менеджмент. [3]

Цель управления рисками это увеличение вероятности положительных ситуаций со всех сторон и уменьшения воздействия опасных факторов для компании, ее деятельности, отдельного процесса [4].

Увеличение внимания к риску означает, что компания должна продемонстрировать выполнение этого требования. Уровень и глубина применения этого подхода будет зависеть от правил организации.

Для организации деятельности по управлению рисками важно создать процедуру управления рисками процессов системы менеджмента качества в которой необходимо: определить руководителей, отвечающих за управление рисками процесса системы менеджмента качества; выявить способ для определения вероятности риска, уровня ущерба. [5]

Учитывая все перечисленные стратегии управления системой, предприятие исключает полной ликвидации своей деятельности в случае возникновения негативных ситуаций связанных с риском и возможным ущербом.

Целый комплекс действий направлен на уменьшение негативных последствий риска и самое главное для укрепления и дальнейшего развития эффективной политики организации. [2]

Например, эффективное внедрение менеджмента, основанной на процессном подходе, на предприятиях сельскохозяйственной отрасли.

Руководство компании внедрило процессный подход и систему мотивации для работников, в результате чего появился экономический эффект мероприятий по улучшению процессов. Предприятие получило прибыль, признание со стороны покупателей и возможность выйти на лидирующие позиции на мировом рынке сельскохозяйственной техники. Работникам была выдана премия и уделено большое внимание моральному

стимулированию работников предприятия.

В связи с успешным ведением системы менеджмента качества руководством было принято решение расширить компанию и увеличить количество рабочих мест. В продолжении данных успехов предприятие и по сегодняшний день использует многоуровневую систему для улучшения показателей качества на всех этапах процесса.

Внедрение процессного метода системы менеджмента качества позволило предприятию выйти из кризиса, вернуть свои лидирующие позиции на мировом рынке и расширить свои производственные площади [3].

Если успешно реализовать вышеописанные задачи с применением процессного и риск-ориентированного подходов, то организация закрепит достигнутые результаты в области качества с финансовыми показателями деятельности компании. Управление эффективностью системы менеджмента качества повышает ее результативность, является частью системы управления затратами предприятие [3].

Те организации, которые осуществляют эффективную управленческую стратегию оптимизации затрат, включающие процессный и риск-ориентированный подходы повышают прибыльность компании и укрепляют конкурентоспособность на рынке.

Пример эффективного внедрения системы менеджмента основанной на процессном подходе, на примере организации ЗАО «Сельхозплюс».

ЗАО «Сельхозплюс» зарекомендовала себя на рынке с 1997г. Каждый год оно выпускает высококачественную и конкурентоспособную продукцию. В 1998 г. оно выпустило рекордное количество — 8 050 тыс. сельхоз.техники, в 1999-2000 гг. компания пережила экономический кризис.

В 1999г. было выпущено всего 50 тыс. сельскохозяйственной техники. Помимо сокращения объема производства продукции предприятию пришлось и сократить количество сотрудников, снизить зарплаты, закрыть часть производственных помещений.

А также дефектная продукция по некоторым моделям составила 40%.В ходе проверки и аудита было выявлено множество нарушений, посредством которых и происходил экономический спад предприятия. Компания готовилась к банкротству и нужны были срочные меры для его предотвращения.

В 2001-2002 гг. в компании была оформлена, внедрена и сертифицирована на система качества по разработке, производству и обслуживанию сельскохозяйственной техники. В 2002 году производство сельскохозяйственной техники увеличилось, как в качественном, так и в количественном аспектах и составило около 70 тыс. единиц техники.

После перехода на новую версию стандарта количество продукции еще увеличилось и составило около 100 тыс. единиц техники в год.

Данный переход позволил выделить и создать многоэтапную модель сети процессов системы менеджмента качества, влияющих коренным образом на качество продукции (характеристики модели, сборка, техническая документация).

В модели сети процессов определены место каждого процесса в системе менеджмента качества.

Список литературы

1. Глухов, В.В. Управление качеством жизни / В.В. Глухов, В.В. Окрепилов. СПб.: "Наука", 2008. – 484 с.

2. Павлова, В. В. Качество организаций и смысл стандарта ISO 9001:2015 / В. В. Павлова, З. В. Старовойтов, И. Ю. Резниченко // Научный форум: тенденции развития науки и общества : Сборник материалов Международной научно-практической конференции , Кемерово, 29 декабря 2021 года. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2021. – С. 30-32.

3. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учеб. пособие / под ред. М.М. Кане, Б.В. Иванов, В.И. Корешков, А.Г. Схиртладзе. — СПб.: Питер, 2008. – 298с.

УДК 005.6:631.145

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Е.Н. Маркасова, Я.В. Галахова, П.Е. Евдокимова, Е.Э. Потапов, Ю.В. Устинова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Агропромышленный комплекс – это совокупность отраслей народного хозяйства, связанных с развитие сельского хозяйства, обслуживанием его производства и доведением сельскохозяйственной продукции до потребителя.

В современном мире чтобы идти в ногу со временем и быть актуальными и конкурентоспособными и что не мало важным сократить производства несоответствующий продукции не обходимо внедрять различные системы менеджмента. Одна из самых востребованных систем является система менеджмента качества. Которая может стать платформой для внедрения интегрированных систем менеджмента.

Для выхода предприятия было конкурентоспособными вышло на международный рынок, необходимо разработать, внедрить и пройти сертификацию СМК. [1]

Мониторинг введение СМК на предприятии.

Однако надо заметить, чтобы сертифицировать ее необходимо следовать всем требованиям стандарта, ISO 9001–2015.[1]

Не мало важно для внедрения системы чтобы высшее руководство было полностью вовлечено в этот процесс. Совместно со специалистами высшему руководству необходимо определяли цели СМК, описать процессы СМК, которые нужно контролировать, определить критерии оценки их качества. Внедрение системы менеджмента качества достаточно трудоемкий и длительный (сроком не менее полутора-двух лет). Не мало важно понимать, что уже на данном этапе нужен хороший специалист, который и в дальнейшем будет работать с системой.

Для того чтобы получить сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001, надо сначала подготовить предприятие. Существуют много различных вариант подготовки, но максимально эффективным является привлечение компетентных служб. Например, этим основательно занимается различные консалтинговые компании. Они объясняют сотрудникам что такое и для чего нужна система менеджмента качества. Помогают разобрать и понять, как правильно применять систему и всем ее тонкостям.

Структура получения сертификата системы менеджмента качества подразделяется на 4 этапа.

Первый этап — анализ документации системы управления качеством предприятия. Выбор органа по сертификации. Тут нужно рассмотреть максимально большой охват сертифицирующих организаций, предъявляя и сравнивая требования в области компетенции, сроки проведения, ценовая политика, являются ли сертификаты данных организаций весомыми на российском, и при необходимости, международном рынке.

Выбором подходящего органа по сертификации должно заниматься высшее руководство организации.

После заключения договора происходит анализ документации организации на выполнение требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Второй этап – обучение персонала предприятия. В наше время существует множество организаций, которые могут подготовить сотрудников, предоставить им соответствующий объем знаний для прохождения сертификации и подготовки документов.

После прохождения обучения заинтересованные сотрудники начинают разрабатывать документацию на основе замечаний, предъявленных сертифицирующим органом на первом этапе.

Так же важно подготовить внутренних аудиторов организации, в обязанность которых будет входить проверка подразделений и процессов организации после сертификации на

соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Этим занимаются соответствующие учебные центры, имеющие лицензию на данный вид обучения.

Подтверждением всех прошедших обучений, а это важный аспект системы менеджмента качества – документированное подтверждение, сотрудники получают соответствующие свидетельства о прохождении учебных курсов.

Третий этап — аудит системы качества предприятия. На данном этапе проверяемая организация подвергается аудиту со стороны аудиторов сертифицирующих органов и экспертов. Аудит так же делится на два этапа, исходя из названия которых понятна и суть проверки – дистанционная проверка организации и «аудит на месте». Во время дистанционного этапа проверяется документационная часть. На втором же этапе группа выезжает на производственные площадки организации и проверяет соответствие документации производственным процессам. То есть если в документах написан один порядок, а по факту происходит все по-другому – это нарушение.

Если в процессе аудита нашли несоответствие, то на его исправление дают определенный срок и предприятие должно исправить и предоставить результаты устранение несоответствие. На этом же этапе гарантируется быстрое нахождение проблемы в работе сотрудников и быстрое решение проблемы.

Четвертый этап — принятие решения по аудиту и выдача сертификата. Сертифицирующий орган на основании всех аспектов проверки принимает решение – выдать или отказать в выдаче сертификата соответствия.

Все эти четыре этажа является общими для любого предприятия про сертификации СМК, как и в РФ органах так и для заграничных.

После прохождения сертификации, сертификационный орган выдает сертификат на систему качества. Срок действия сертификата соответствия — три года. [3]

Через 12 месяцев после получения сертификата организация должна подтвердить свой сертификат. Для этих целей сертификационный орган проводит ресертификационный аудит, в котором проверяет выполнение требований стандарта, а также проверяет эффективность и результативность СМК.

Так же аудиторская группа организации проводит регулярные аудиты как подразделений, так и процессов организации, обеспечивая постоянное совершенствование системы и поддержание ее в рабочем состоянии.

Предприятие АПК в России уже у многих внедрена система менеджмента качества и много различных других систем менеджмента.

Это важный шаг, к которому должны прийти все предприятие РФ, не мало важно, что система упорядочивает не только процессы, но и сотрудников, которые начинаю работать как часы.

Многие сотрудники сначала с насторожённостью относятся в различных системам качества, но это пока они до конца не разберутся для чего она нужна, какие цели они преследует и как она помогает им в работе. Поэтому не мало важной частью внедрение становится обучение и понимание для чего вообще нужна система менеджмента качества на данном предприятие.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требование. - М.: Стандартинформ, 2019. - 31с.

2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества.Словарь - М.: Стандартинформ, 2019. - 25с.

3. Гаврилов, Е. А., Возможности и направления оптимизации природопользования в кемеровской области Е.О. Ермолаева, Ю.О. Дымова // Актуальные и перспективные направления развития научно-технологического прогресса. – 2020. – С. 21-23.

УДК 005.6:664

ПРОБЛЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.Э. Потапов, Я.В. Галахова, П.Е. Евдокимова, Е.Н. Маркасова, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Дается анализ проблем бережливого производства в пищевой промышленности.

В нынешних условиях пищевой отрасли бережливое производство является весьма актуальным инструментом менеджмента организацией и находится под пристальным взором руководителей предприятий. Данный вид организации производственной деятельности ныне представляется как основа для новейших технологий менеджмента. Представленные возможности и точки роста далеко зачастую воплощаются в жизнь не в полном объеме, процессы разрознены, часто бессистемны и косвенно влияют друг на друга, а также редко подкрепляются необходимой нормативной документацией.

Необходимо наладить автономность каждого участника цепочки создания ценного продукта и обеспечения торговой деятельности, строго соблюдать временные рамки протекания процессов, и ни в коем случае не забывать про снижение, самых легко поддающихся для этого потерь, таких как временные (осуществляя простую деятельность, по детальному изучению процесса). Не стоит и забывать про клиентоориентированность, так как в жестоких условиях современного рынка, чтобы оставаться конкурентноспособным бизнесом, нужно бороться за каждого потребителя, и выстраивать клиентоориентированную культуру во всей компании. Производственные процессы неотъемлемо связаны с таким понятием как качество. Но качеством необходимо управлять, руководители бизнеса это понимали, в связи с чем появилось такое понятие как TQM – всеобщее управление качеством, также стали появляться стандарты, основанные на данном инструменте.

В большинстве стран мира требования к качеству пищевых продуктов приравниваются к национальным приоритетам. С таким подходом клиентов таких производств следует максимально удовлетворять, даже предвосхищать их потребности, а руководители, работающие в пищевых областях, должны иметь максимальный прибыль при повсеместном снижении потерь. Вышеперечисленное достигается за счет анализа с позиции систематизации и процессного подхода, выявлении самых эффективных и результативных практик организации режима трудовой деятельности, а также систематического сбора данных по статистике и обратной связи как от потребителя, так и внутренней [1].

Нельзя внедрить эффективно функционирующее бережливое производство, не затронув при этом бизнес-процессы организации. Создаются целые системы по организации и надлежащему управлению процессами, затрагивающими непосредственно создание конечного ценного продукта, также его разработки. Но бережливое производство не останавливается на самом производстве, оно ходит дальше, в администрацию и офис.

Существенно облегчит внедрение лин-технологий следующие мероприятия:

– поддержка со стороны высшего менеджмента;
– персонал организации получил в полном объеме инструктаж о роли и цели бережливого производства и о конечном достижимом результате;
– не создавать препятствий «на пути улучшений», и при необходимости получать поддержку от руководителей;
– был высокий уровень культуры пищевого производства и возможностей управления компанией;
– иметь достаточный уровень культуры производства, а также возможности менеджмента организацией;
– быть клиентоориентированным бизнесом;
– наладить единое информационное пространство для внутренних коммуникаций;

– надлежащим образом проводить мероприятия по внедрению инноваций в рабочий процесс.

Высший менеджмент должен следовать следующим критериям:

– иметь необходимый уровень компетенций;
– полагаться административного и репрессивного стиля управления;
– обеспечивать непрерывный рост эффективности и результативности пищевого производства.

Для достижения эффективности не стоит забывать и про менеджмент организацией, следует:

– увеличивать уровень согласованности;
– стратегическое целеполагание;
– увеличивать уровень рационализма процессов;
– мотивировать штат сотрудников;
– четко разграничивать зону обязанностей и полномочий;
– уходить он наращивания лишних ступеней иерархии в компании;
– убирать стопоры во внутреннем взаимодействии.

Различные потери, которые возникают в «неэффективных организациях» [2]:

1. Осуществление избыточных запасов на складских территориях;
2. Осуществление персоналом излишних передвижений, увеличивающих время выполнения бизнес-процесса
3. Большое количество ручных/полумеханических операций на процессах (упущенные возможности автоматизации);
4. Отсутствует четкая граница качества;
5. Несоблюдение сроков поставок как своих, так и поставщика;
6. Перепроизводства конечного ценного продукта.

Методика менеджмента в бережливой организации обязана придерживаться принципов гибкости. То есть в такой компании активно протекает процесс непрерывных улучшений, предложения от персонала активно поддерживаются и внедряются, приветствуется взаимоподдержка сотрудников и командная работа, нацелена на клиента.

Одним из признаков успешно внедренного бережливого производства является стабильность бизнес-процессов. Это говорит о том, что следует предотвращать отклонения даже до их возникновения, и обязательна грамотно функционирующая система прослеживаемости до конкретного рабочего места.

Также, немаловажным условием успеха является повсеместная оптимизация:

1. Снижение больших партий продукции (система вытягивания, выход предыдущего процесса является входом следующего);
2. Наладка логистических цыпочек с максимальной выгодой;
3. Работы над снижением потерь;
4. Снижение складских территорий;
5. Внедрение принципа FIFO;
6. Корпоративная экосистема.

Список литературы

1. Шмелёва, А. Н. Методы бережливого производства: учебно-методическое пособие / А. Н. Шмелёва. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 38 с.
2. Клюев, А. В. Концепция бережливого производства: учебное пособие / А. В. Клюев. — Екатеринбург: УрФУ, 2013. — 88 с.

УДК 631.145:33

АПК: ВЛИЯНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ

Е.Э. Потапов, Я.В. Галахова, Е.Н. Маркасова, П.Е. Евдокимова, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

В тяжелых условиях современного мира значительно возрос уровень экономических преступлений, не только в высокоприбыльных отраслях, но и остальных сферах экономики, в частности, агропромышленном комплексе.

Целями экономической безопасности в сфере агропромышленного комплекса выступают: поддержание и увеличение необходимого уровня конкурентоспособности и охраны интересов организации, а также защита от различного вида угроз, внешних или внутренних.

Отрасль АПК отличается от других отраслей экономики, и характеризуется своими уникальными чертами:

- широкая география распространения;
- широкое применение в деятельности продукции собственного семеноводства и кормопроизводства;
- предприятие сельского хозяйственной техники могут быть специфические, присущих только аграрному сектору;
- на агропромышленный комплекс по большей мере влияют погодно-климатические и химико-биологические факторы, оказывающие существенное влияние на организацию деятельности;
- персонал трудящийся на предприятиях АПК, в основной своей массе сельские жители;
- агропромышленный комплекс имеет свои отраслевые стандарты, и достаточно широко распространенную нормативно-правовую базу;
- преобладающая часть деятельности и дохода компаний АПК — это изготовление и реализация сельскохозяйственной продукции.

Агропромышленный комплекс оказывает огромное влияние на национальную и продовольственную безопасность государства, поэтому система безопасности в экономической сфере состоит из множества элементов.

В современном мире комплексные предприятия работают с многочисленными партнерами, которые придерживаются своих целей и интересов, и могут угрожать экономической безопасности. Многочисленное количество как внешних, так и внутренних угроз экономической безопасности в агропромышленных комплексах.

К внутренним угрозам относят [2]:

- снижение финансовой стабильности;
- негативное влияние на окружающую среду;
- нехватка квалифицированных факторов и т.д.

К внешним угрозам относят:

- отсутствие системного правового регулирования;
- высокие процентные ставки по кредитам и т.д.

Внешняя среда – это главная угроза для экономической безопасности АПК. И только внешняя среда может позволить любой деятельности быть возможной на предприятии. Для того, чтобы предприятие могло сохранить вероятность на выживание, оно должно постоянно поддерживать контакт с внешней средой. Есть возможный риск, что предприятие не сможет получить нужные ресурсы от внешней среды. Такая ситуация может подвести компанию к завершению. Анализ некоторых внешних угроз и опасностей, объектов и направлений, их влияния, возможных последствий для общества вызвал бы многоуровневого исследования. Это трудоемко и экономически неэффективно. Любое предприятие работает над вопросами экономической безопасности, отталкиваясь от конкретных обстоятельств, где существует хозяйствующий субъект и т.д. [3].

Сегодня все риски, о которых мы сказали раньше, остаются актуальными. Но по некоторым моментам видна положительная динамика. Так, например, наличие программ для увеличения эффективности и развития сельского хозяйства в России сейчас показывает нам, что в данном вопросе проводится много разных мероприятий.

Так же с экономической безопасностью неотрывно связанно стабильное и устойчивое развитие агропромышленного комплекса, но сегодня экономическая безопасность АПК существует в недостаточно устойчивом ситуации. Поэтому аграрный сектор сам является объектом функционирования экономической безопасности [3]. Функционирование безопасности агропромышленного комплекса - это часть деятельности государства и касается всех ветвей власти.

От того, как сформируется экономическая безопасность в компании зависит жизнеспособность самой компании и ее непрерывного функционирования. Поэтому, чтобы уменьшить и исключать неприятные последствия от влияния рисков экономической безопасности сельскохозяйственных компаний для этого нужно соблюдать перечень соответствующих сер [1].

Со стороны руководства компании:

- правильное использование сельскохозяйственных земель;
- дополнительные премии сотрудникам;
- предоставление хороших условий труда;
- предоставление защиты от нелегального доступа к секретной информации компании и т.д.

Со стороны государства:

- контроль за предоставлением льгот;
- строгий контроль за распределением государственных средств;
- усиление борьбы с преступностью;
- увеличение конкурентоспособности российских сельскохозяйственных производителей и т.д.

Таким образом, становится ясно, что сегодня проблемы и недостатки экономической безопасности в агропромышленном комплексе продолжают быть актуальными. Нужно выделить, что не все компании могут полностью обеспечить работу всей службы экономической безопасности, но какая-то часть этой системы должна функционировать на предприятии для уничтожения угроз экономической безопасности. Цель для функционирования постоянной системы экономической безопасности АПК – это эффективное производство ресурсов, капитала, а также готовой продукции вместе с наилучшем уровнем издержек, финансовой стабильности и платёжеспособностью и достижением конкурентоспособности на мировом рынке технических и продовольственных ресурсов.

Список литературы

1. Алабугин, А. А. Принципы формирования механизма ресурсосбережения / А. А. Алабугин, Н. К. Топузов// Вестник Челябинского государственного университета. - 2015. - № 29. - С. 11–13.

2. Трофимова, Н.Б. Разработка программного продукта для автоматизации учета несоответствий и нарушений критических пределов на производстве / Н.Б. Трофимова, Е.О. Ермолаева, И.Е. Трофимов // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50. № 1. С. 167-175

3. Самылина, В. Г. Экономика природопользования: учебное пособие / В. Г. Самылина, О. Г. Моронова. — Вологда: ВоГУ, 2017. — 171 с.

УДК 641.1:664.66.022.39

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ю.С. Сафронова, Н.В. Митыпова, А.М. Золотарева
Восточно – Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия.

Представленное исследование посвящено вопросу совершенствования качества продуктов питания функционального назначения. Проведено маркетинговое исследование пшенично - ржаного хлеба на предпочтения потребителя. С помощью анализа «домика качества», проведена разработка рецептуры пшенично-ржаного хлеба с добавлением биологически-активных веществ (БАВ) которая удовлетворяет требования потребителей.

Ключевые слова: Продукты питания функционального назначения, совершенствование качества, домик качества, пшенично-ржаной хлеб, биологически-активные вещества, облепиховый шрот.

Основным и важным продуктом повседневного питания населения является – хлеб. Для улучшения качества и создания новых видов хлебобулочных изделий применяют различные биологически активные добавки функциональной направленности.

Актуальность данной работы состоит в улучшении качественных характеристик хлеба и обеспечении населения новыми инновационными продуктами функционального питания.

В интересах выявления требований потребителя по улучшению пшенично-ржаного хлеба, было проведено анкетирование (рис 1), основные требования которых мы применили в «домике качества» (табл.1). Для реализации этого этапа составлена электронная анкета, созданная в Google Forms, в которой был проведен анкетный опрос потенциальных потребителей результаты которого приведены на рисунке 1. В анкетировании участвовало 82 респондента проживающих в Республике Бурятия.

Из проведенного анкетирования можно заключить, что самыми важными для потребителя является приятный вкус и аромат, оптимальная калорийность, содержание в продукте полезных веществ таких как витамины, минеральные вещества, жиры, белки и углеводы, а также безопасность продукта.

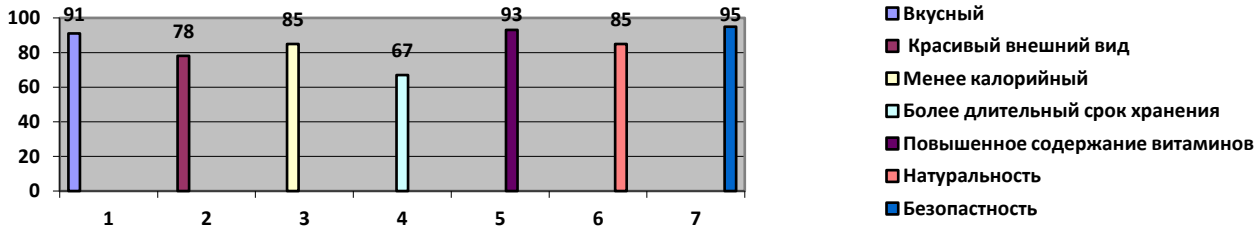
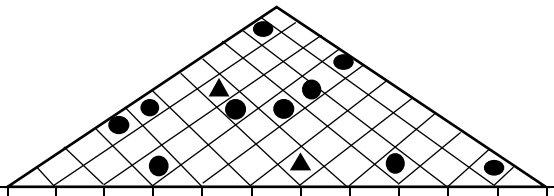


Рис. 1. Результаты анкетирования

В результате поэтапного построения «Домика качества» (рис.2), было установлено, что современному населению требуются новые хлебобулочные изделия с функциональными характеристиками, вкусные, менее калорийные и более безопасные.

Для решения поставленной задачи нами была разработана рецептура пшенично-ржаного хлеба с внесением облепихового шрота в виде биологически активного вещества.

В Сибири и на Дальнем востоке наиболее подающей надежды культурой является облепиха. Ценность ее обуславливается высокими пищевыми и целебными свойствами плодов.



	Значимость	Кислотность	Пористость	Влажность	Вкус	Цвет	Форма	Пропеченность	Массовая доля углеводов	Добавление БАВ	Микробиологические нормативы безопасности	Гигиенические требования безопасности
Вкусный	5	●	▲	▲	●			◆	◆	●		
Красивый внешний вид	4	◆	●	●		●	●	◆				
Менее калорийный	5								●	●		
Более длительный срок хранения	4	●	●	●	◆			◆		●		
Повышенное содержание витаминов	5								●	●		
Нату-ральность	3	▲				●				●		
Безопасность	5										●	●
Суммарная оценка		96	77	77	57	63	36	39	105	234	45	45
Приоритетность		11	8.8	8.8	6.5	7.2	4.1	4.5	12	26.8	5.1	5.1
Единицы измерения		°, неб.	%, нем.	%, неб.	Баллы				г	%	г	-
Анализируемый образец		8.2	64	47	4,7	5	4,5	4,8	40,2	5	-	-
Базовый образец		7,8	60	43	4,3	4,5	4,1	4,8	44,5	-	-	-
Значения ГОСТ		8	57	47	соответствующая				-	-	Не доп. -	

● сильная взаимо-связь

◆ средняя взаим-освязь

▲ слабая взаимо-связь

Анали зи-руемый образе ц

Базов ый образе ц

Потребите-льский рейтинг ☆-пшенично-ржаной хлеб с БАВ

▲- конкурент ОАО «Бурятхлебпро м», который производит функциональн ый продукт - цельнозерново й хлеб "Тонус".

Оценка потребителей

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Целевое значение	Степень улучшения
										5	1
										5	1.25
										5	1.25
										5	1.25
										5	1
										5	1
										5	1
Σ											
874											
100											

Рис. 2. Домик качества

При комплексном производстве облепихи для пищевой, лечебной и косметической промышленности при переработке 1 тонны ягод образуется от 0,1 до 0,5 тонн шрота, которые относятся к отходам. В отходах из облепихи - облепиховом шроте остаются при этом большое количество клетчатки, водо- и жирорастворимых витаминов, минералов, макро- и микроэлементов.

В данном исследовании проведена работа по возможности внесения облепихового шрота пшенично-ржаного хлеба в качестве биологически активной добавки.

Образец № 1 содержит 20 гр. облепихового шрота (10% от общей массы муки), образец №2 содержит 30 гр. облепихового шрота (15% от общей массы муки) и), образец №3 содержит 40 гр. облепихового шрота (20% от общей массы муки). Испытуемые образцы выступают в качестве биологически активной добавки.

Технология производства исследуемых образцов включает в себя следующие этапы: подготовка сухих компонентов в том числе сушка и измельчение облепихового шрота, дозирование сырья, замес опары с введением подготовленного облепихового шрота, брожение опары 30 мин., замес теста, брожение теста 30 мин., формовка, расстойка 60 мин., выпечка готовых изделий 40-45 мин., при t=180 - 200 C^o.

В процессе исследования было выявлено, что кислотность при брожении опары экспериментальных образцов гораздо быстрее набирает соответствующее значение, чем контрольный образец. Спустя 30 минут брожения теста контрольный образец набрал 3,2^o , образец №1 - 4,5^o, образец №2 - 4,7 ^{o}, образец №3 - 5,2 ^{o}. В ходе эксперимента нами установлено, что с помощью добавления биологически активной добавки в виде облепихового шрота можно сократить время брожения опары и теста в среднем на 75 %.

Органолептические и физико-химические показатели соответствуют нормам во всех образцах. Также пшенично - ржаной хлеб с добавлением облепихового шрота обладает более высокой биологической ценностью. Добавление облепихового шрота в количестве 10-20% от общей массы муки при производстве пшенично-ржаного хлеба обогащает готовый продукт витаминами, в том числе провитамином А (0,02 мг), токоферолом (0,15 мг), тиамином (0,03 мг), рибофлавином (0,03 мг), различными минеральными веществами, а также макро- и микроэлементами

Дальнейший этап эксперимента посвящён исследованию сроков хранения хлеба. Было установлено, что признаки черствения проявляются на 4 сутки, признаки плесневения на 10 сутки.

Использование облепихового шрота при приготовлении опары в условиях производства позволяет интенсифицировать не только технологический процесс, но и гарантирует высокое качество готовых продуктов увеличивая биологическую ценность продукта, повышая органолептические, физико-химические показатели, сокращая также массовую долю углеводов.

И что немаловажно применение облепихового шрота при замесе опары увеличивает срок хранения пшенично-ржаного хлеба.

Из проведенных исследований можно утверждать, что внесение облепихового шрота в рецептуру пшенично-ржаного хлеба полностью удовлетворит все требования потребителей и обеспечит население новыми продуктами функционального питания.

Список литературы

1. Золотарева, А.М. Научные основы биотрансформации облепихового сырья: монография / А.М. Золотарева. - Улан-Удэ : Издательство ВСГТУ, 2004. - 231 с.

2. Кацерикова, Н.В. Технология продуктов функционального питания: учеб. пособие / Н.В. Кацерикова.- Кемерово: КемТИПП, 2004. - 146 с.

3. Макарова, Л.В. Инструменты качества. Практикум: учеб. пособие / Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 152 с.

УДК 504.06-036

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАКОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОК

Е.А. Сидорова, А.И. Чалдина, Е.В. Дымов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Экологические знаки необходимы для информирования потребителей об экологической безопасности товаров, а также о том каким способом можно переработать и утилизировать использованный продукт [1].

Знак утилизации выполняет две функции:

- заявление о том, что продукт может быть переработан;
- позволяет определить правильный способ утилизации.

Используемые экологические символы, по разрешению Европейского Союза, встречаются несколько видов, представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Экологические символы

Коды утилизации – это знаки специального назначения, по которым можно узнать состав материалов, из которых изготовлен предмет для последующей его сортировки в процессе утилизации, направленной на переработку и дальнейшее повторное использование. Знаки утилизации можно встретить на батарейках, стеклотаре, металлических банках, бумажных изделиях, предметах из пластика и органических материалов природного происхождения. Экологические знаки переработки не могут указать, вреден ли маркированный пластик для здоровья человека, но могут помочь в сортировке отходов [2].

Общепринятым изображением знака утилизации является треугольник из трех стрелок, образующих петлю Мёбиуса, изображен на рисунке 2.

Рис. 2. Петля Мебиуса

Коды размещены на упаковке и графически выглядят как знак вторичной переработки, дополненный двумя символами: цифровым и буквенным.

Внутри треугольника цифровой код, под треугольником буквенный код. Буквенная часть является идентификатором материала в соответствии с международным стандартом ISO 1043 [3].

Примеры буквенных кодов представлены на рисунке 3.

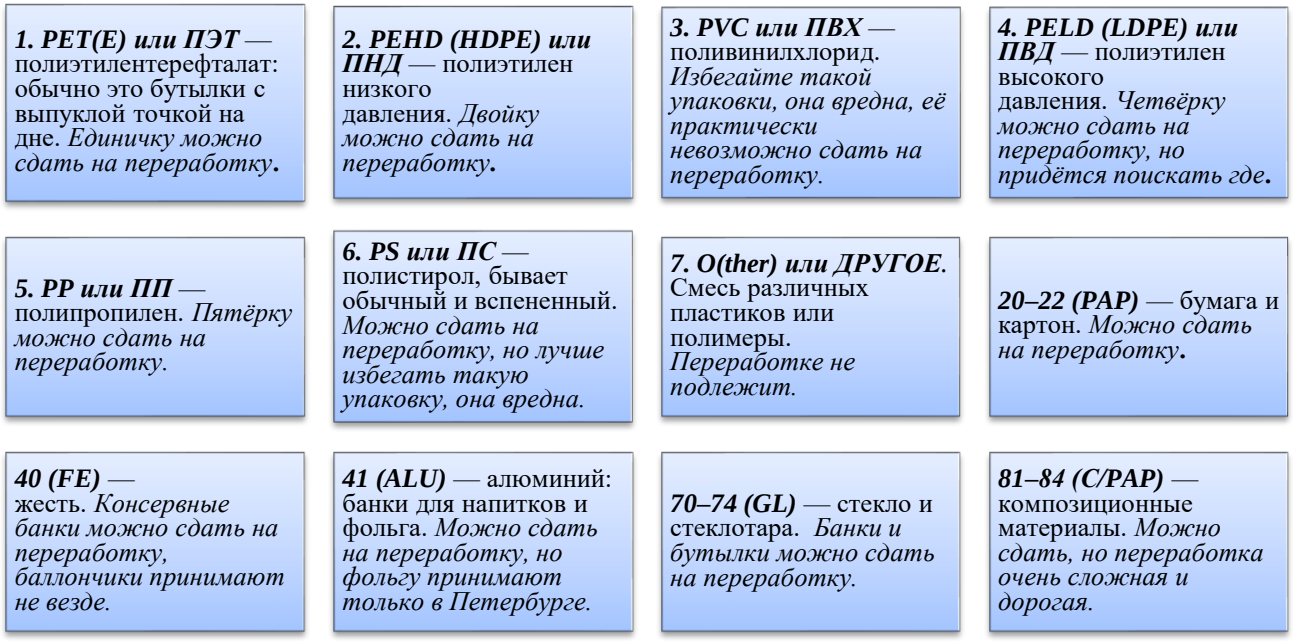


Рис. 3. Идентификатор материала по международному стандарту ISO 1043

Знак утилизации – это гарантированный способ не ошибиться при сортировке мусора и его транспортировки до нужных пунктов переработки. Используя этикетку на продуктах и читая наносимые на ней знаки, в том числе и экологические, можно получить достоверную информацию о производстве, составе продукта и правилах обращения с ним, тем самым обезопасив себя и своих близких от некачественной и фальсифицированной продукции [4].

Список литературы

1. Тихонова, О.Ю. Оценка качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции. Термины и определения/О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2016. - № 5 (40). - С. 81-85.

2. Тихонова, О.Ю. Контрастность маркировки пищевых продуктов/О.Ю. Тихонова, С.С. Суслова//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. -2018. - № 4 (51). - С. 62-66.

3. Резниченко, И.Ю. Влияние маркировки на конкурентоспособность товара/ И.Ю. Резниченко, Н.В. Хохлова, Т.А. Торошина, О.Ю. Тихонова//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2016. - № 2 (37). - С. 113-119.

4. Скворцов, О.Н. Совершенствование качества маркировки низковольтных товаров посредством анализа потребительских предпочтений/О.Н. Скворцов, И.Ю. Резниченко// Качество и жизнь. - 2021. - № 1 (29). - С. 35-39. DOI: 10.34214/2312-5209-2021-29-1-35-39

5. Сидорова, Е.А. Тенденции развития стандартизации в области экологии/ Е.А. Сидорова, И.Ю. Резниченко, А.И. Чалдина// Холодильная техника и биотехнологии. Сборник тезисов III национальной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2021. – С.121-122.

УДК 005.6:66.858.8

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ЛИСТА ХАССП ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДЖЕМА

А. М. Тебенькова, Д.А. Малко, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Управление качеством пищевых продуктов предусматривает строгое соблюдение требований систем менеджмента качества. Основополагающими принципами системы менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов являются принципы ХАССП, доказавшие свою эффективность.

Система ХАССП разрабатывается с учетом основных принципов, приведенных на рис.1

Рис. 1. Основные принципы ХАССП

Предприятия пищевой промышленности берут на себя ответственность за выпуск безопасной продукции, в связи с чем, обязаны предупредить возникновение рисков на любом этапе технологической цепи [1].

Производство продуктов питания на основе фруктового и ягодного сырья имеет свои особенности, связанные с переработкой основного сырья. Идентификация ягодного сырья исключает возможность фальсификации ценных и натуральных пищевых продуктов или замену их на другие виды – более доступные по ценовой категории [2].

Цель работы: разработка рабочего листа ХАССП для технологического процесса приготовления брусничного джема.

Брусника – одна из самых популярных ягод в странах Северной Европы и России. Ягоды широко используются в технологии кондитерских изделий и напитков, а листья – в медицине. Широкое практическое применение связано с биологической ценностью и пользой ягод брусники для организма человека. Брусника обладает уникальным химическим составом, который включает витамины группы В, а также витамины А, Е, С, РР; макроэлементы – калий, кальций, магний, натрий и фосфор; микроэлементы – железо, марганец; дубильные соединения; пищевые волокна и крахмал; пектин; фруктозу и сахарозу.

Калорийность брусники составляет 46 ккал на 100 г. Ягода оказывает комплексное воздействие на организм, обладает иммуностимулирующим и противовоспалительным действием.

Брусника используется для приготовления джема – фруктово-ягодного кондитерского изделия, занимающего определенное место в рационе человека.

Джем – это желеобразная масса, которую изготавливают путем уваривания фруктов или ягод с добавлением сахара. Он отличается приятными вкусоароматическими свойствами, густой консистенцией, а также может содержать кусочки фруктов.

При приготовлении джема добавляют пищевой пектин в качестве студнеобразующего вещества, а также пищевые кислоты и пряности.

Джем уваривают до массовой доли сухих веществ 62% с последующей стерилизацией.

Для составления рабочего листа ХАССП необходимо учитывать все риски для введения критических контрольных точек, поэтому учитываются все технологические операции. Технологическая схема приготовление джема приведена на рис. 2.

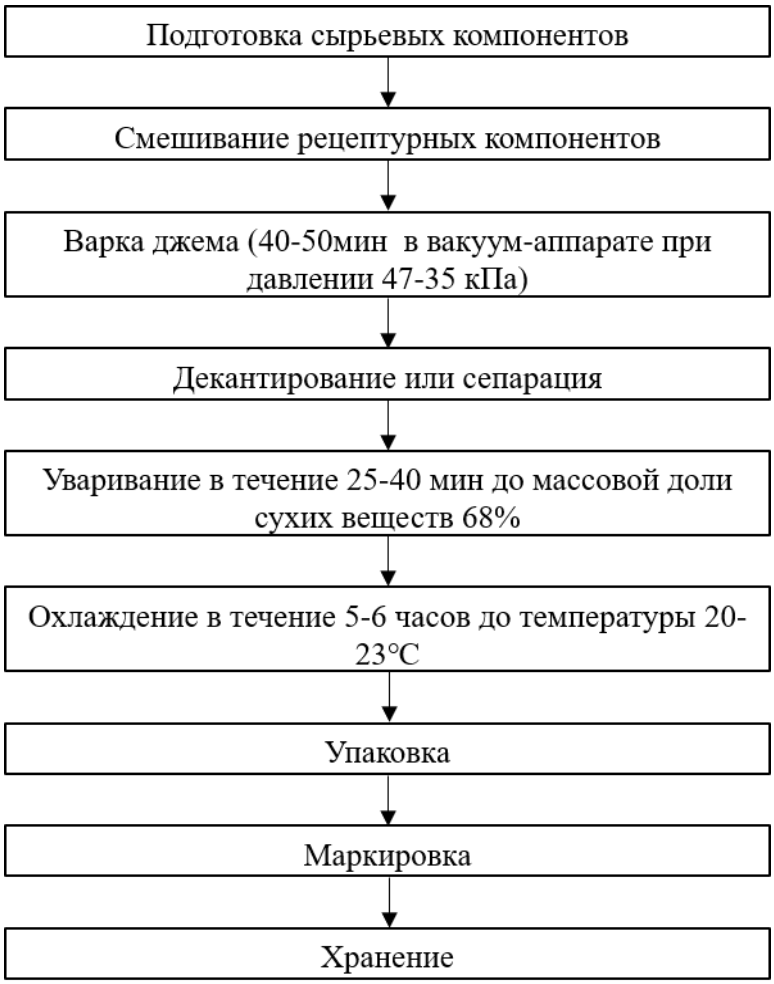


Рис.2. Технологическая схема приготовления джема брусничного

С учетом технологии производства разработан рабочий лист ХАССП представленный в табл.1.

В рабочем плане ХАССП учитываются все опасности и риски, избежать которые в производстве можно путем контроля и постоянного мониторинга контролируемых параметров. Для этого в первую очередь выделяют опасные факторы, которые могут вызвать появление риска или опасности, потом определяют критические точки для контроля этой технологической операции в целях исключения риска и если возможно устанавливают параметры контроля или диапазоны значений.

Таблица 1

Рабочий лист ХАССП

Наименование операции	**Опасный фактор**	**Номер критической контрольной точки**	**Контролируемый параметр и его предельное значение**
Подготовка сырья к производству	Посторонние примеси	ККТ 1	Отсутствие посторонних примесей
Смешивание рецептурных компонентов	Несоответствие рецептуре	ККТ 2	Соответствие рецептуре
Варка	Несоблюдение времени варки, несоответствие показателям качества готового продукта	ККТ 3	Время варки – 40-50 мин . Контроль содержания сухих веществ в джеме
Сепарация	Посторонние предметы примеси Недостаточное отделение сока	ККТ 4	Отсутствие посторонних предметов и примесей. Контроль сухих веществ в соке (10-12%)
Уваривание	Несоблюдение времени уваривания, Некачественный процесс студнеобразования	ККТ 5	Время уваривания – 25-40 мин. Контроль сухих веществ в продукте – не более 62%. Контроль кислотности. Контроль пробы готового продукта
Охлаждение	Наличие конденсата, недостаточное охлаждение	ККТ 6	Охлаждение в течение 5-6 часов при температуре не выше 25° С
Упаковка	Некачественная тара, загрязнение	ККТ 7	Герметичность, отсутствие брака
Маркировка	Недоступность, недостоверность, недостаточность информации	ККТ 8	Соответствие требованиям ТР ТС 022/2011
Хранение	Несоблюдение условий хранения приводит к порче продукта	ККТ 9	Соблюдение условий хранения и сроков хранения

Таким образом, концепция ХАССП позволяет идентифицировать опасности и риски, управлять опасными факторами, влияющими на безопасность пищевой продукции, контролировать все стадии технологической линии и выпускать качественный и безопасный продукт.

Список литературы

1. Вайскробова, Е.С. Разработка интегрированной системы управления на пищевом предприятии / Е.С. Вайскробова, Н.И. Барышникова // Техника и технология пищевых производств. - 2018. - Т. 48. - № 1. - С. 132-142.

2. Просеков, А.Ю. Диагностика плодово-ягодного сырья с помощью ДНК-тест-систем / А.Ю. Просеков, Ю.В. Голубцова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2019. - № 1. - С. 98-105.

УДК 664.636.085.002.2

ОБЗОР МЕТОДОВ ГРАНУЛЯЦИИ

Ю.В. Устинова, А.М. Чистяков, Т.В. Ефремова, Е.В. Дымов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Грануляция – это процесс увеличения частиц методом агломерации, являющейся одной из наиболее значимых операций в производстве пищевых продуктов. Процесс гранулирования превращает мелкие порошки в сыпучие, беспылевые гранулы, которые легко сжимаются. Процесс грануляции можно разделить на два типа: влажная грануляция, при которой используют жидкость в процессе, и сухая грануляция, которая не требует жидкости. Тип выбора процесса требует досконального знания физико-химических свойств ингредиентов и вспомогательных веществ. Среди доступных в настоящее время технологий стоит отметить распылительную сушку, уплотнение роликов, смешивание с высоким сдвигом и грануляцию в псевдоожиженном слое [1].

Влажная грануляция является широко используемым методом, и гранулы получают путем мокрого массирования вспомогательных веществ, с грануляционной жидкостью со связующим веществом или без него. Влажная грануляция является направлением технических и технологических инноваций, таких как паровая и вспененная сухая грануляция, термическая адгезионная грануляция, грануляция расплава и т.д.

Обратная влажная грануляция или обратная фаза влажной грануляции является новой разработкой в технике влажной грануляции, которая включает погружение сухого порошка в связующую жидкость с последующим разрушением с образованием гранул. Согласно этому изобретению готовят раствор связующего, сухой порошок добавляют к раствору при смешивании в грануляторе. Полученные влажные гранулы измельчают после сушки. Было обнаружено, что гранулы, полученные в результате этого процесса, имеют хорошие характеристики обработки [2].

Было предложено, чтобы контролируемый разрыв был преобладающим механизмом образования гранул в методе обратной влажной грануляции. Предполагается, что этот метод улучшает характеристики растворения плохо водорастворимых лекарственных средств, позволяя равномерно распределять связующее вещество, которое действует как смачивающий агент и обеспечивает адекватное смачивание лекарственного вещества во время гранулирования. Это также увеличивает шансы адекватного и равномерного контакта между препаратом и гидрофильным полимером для лучшего растворения.

В паровой грануляции в качестве нового метода влажной грануляции водяной пар используется в качестве связующего вещества вместо традиционной воды в качестве грануляционной жидкости.

Преимущества этого процесса включают в себя более высокую способность пара равномерно распределяться частицы порошка с образованием сферических гранул с большей площадью поверхности. Для этого процесса необходимо такое оборудование, как смеситель в сочетании с парогенератором. Однако этот метод требует высоких затрат энергии для выработки пара. Кроме того, этот процесс подходит не для всех связующих веществ и чувствителен к термолабильным препаратам. Гранулы, полученные в результате этого процесса, имеют более высокую скорость растворения из-за увеличения площади поверхности гранул по сравнению с обычным процессом влажной грануляции [3].

Влагоактивизированная сухая грануляция. Этот метод является вариацией обычной техники влажной грануляции. Он использует очень мало воды, чтобы активировать связующее и инициировать агломерацию. Этот метод включает в себя два этапа:

1) Влажную агломерацию частиц порошка;

2) Поглощение или распределение влаги.

Агломерацию облегчают добавлением небольшого количества воды, обычно менее 5% (предпочтительно 1-4%), к смеси гранулируемой продукции, связующего и других

вспомогательных веществ. Агломерация происходит, когда гранулирующая жидкость (вода) активирует связующее. Как только агломерация достигнута, влагопоглощающий материал, такой как микрокристаллическая целлюлоза, диоксид кремния и т.д., добавляется для облегчения поглощения избыточной влаги. Влагопоглощающие вещества поглощают влагу из агломератов, что приводит к перераспределению влаги внутри порошковой смеси. Во время этого процесса при перераспределении влаги некоторые агломераты не меняют размеров, в то время как крупные агломераты могут разрываться, что приводит к более равномерному распределению частиц по размерам [4].

Грануляция псевдоожиженного слоя. Псевдоожижение - это операция, с помощью которой мелкие твердые вещества превращаются в текучее состояние при контакте с газом. При определенной скорости газа жидкость будет поддерживать частицы, давая им свободу. Гранулирование в псевдоожиженном слое - это процесс, посредством которого гранулы производятся на одном оборудовании путем распыление связующего раствора на псевдоожиженный слой порошка.

Экструзия-сферонизация. Сферонизация заключается в том, что выдавленные продолговатые гранулы подвергаются обкатыванию до сферической формы в сферонизере, состоящем из неподвижного вертикального цилиндра и вращающегося внутри него у основания рифленого диска, поверхность которого покрыта квадратными углублениями.

Этот многоступенчатый процесс, состоящий из 5 шагов, способный сделать однородными размерные сферические частицы:

1. Сухое смешивание материалов для достижения однородной дисперсии.
2. Влажная грануляция полученной смеси с образованием влажной массы.
3. Экструзия влажной массы с образованием стержневых частиц.
4. Округление в сферонизаторе.
5. Сушка.

Высушенные округлые частицы могут быть опционально просеяны для достижения целевого среднего размера [5].

Паровая грануляция. При стандартной температуре и давлении чистый пар (несмешанный) с воздухом, но в равновесии с жидкой водой занимает примерно в 1 600 раз больше объема равной массе жидкой воды. Этот процесс является модификацией метода влажной грануляции. Пар используется в качестве связующего вместо воды. При данном процессе по сравнению с другими традиционными методами грануляции равномерно распределяются частицы в порошке, образуются сферические гранулы, происходит более высокая скорость растворения гранул из-за большей площади обрабатываемой поверхности.

Список литературы

1. Бутакова, М.А. Методы грануляции для решения задач программной инженерии / М.А. Бутакова, О.В. Иванченко, Н.М. Панфилова // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. - 2015. - №4 (185). – С. 9-16.

2. Сковородников, П.В., Черепанова М.В. Способы гранулирования органоминеральных удобрений // Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология. – 2017. – № 3. – С. 117–127.

3. Макаренко, Д.А., Назаров, В.И. Исследование процесса гранулирования комплексных удобрений с учетом физико-химических и реологических свойств компонентов // Вестник МГОУ. Естественные науки. – 2012. – № 2. – С. 49–55.

4. Першин, В.Ф. Переработка сыпучих материалов в машинах барабанного типа. – М.: Машиностроение, 2009 – 216 с.

5. Сосипатрова, А.А. Современные подходы к оптимизации процесса гранулирования / А.А. Сосипатрова, М.В. Чернобаева, Н.Б. Демина, С.А. Скатков // Образовательный вестник «Сознание». - 2011. - №11. – С. 547-548.

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Алистренко А.Д., Константинов Р.А., Иванов П.П., Гейгер Я.Е.
МОДУЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ ЯБЛОК ……4

Бордокина А.В., Плотникова Л.В., Плотников К.Б., Плотникова И.О.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ……6

Бородулин Д.М., Шафрай А.В., Головачева Я.С., Семененко А.И.
ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ ……8

Вегнер Н.А., Преснова А.С.
КОНТРОЛЬ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ КУТТЕРОВАНИИ ФАРША ДЛЯ КОЛБАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ……10

Гаус М.С., Отт А.А., Шафрай А.В.
ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ 3D КОНСТРУКТОРА ДЛЯ ПРОГРАМИРУЕМЫХ РОБОТОВ ……12

Гейгер Я.Е., Мусиенко Д.М., Шадрин М.О.
МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ - ОТ АЛГОРИТМОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ..14

Гололобова С.Н.
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В АПК ……16

Дойкин Д.Е.
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ВОДОСНАБЖЕНИИ И ВОДООТВЕДЕНИИ ……18

Закипная Е.В.
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ ……..…20

Зверикова М. А., Майтаков А. Л., Ветрова Н. Т., Берязева Л.Н
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТОКА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА ……..…22

Ильина А.Э., Просин М.В., Бородулин Д.М., Попов А.М.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ В АППАРАТЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ……25

Князьков Г.И., Маликова А.М., Дымов Е.В.
ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОВ ……...27

Косов Е.С., Попов А.М.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА БРЭНДМЭЙКЕР ……30

Максименко А.А., Шафрай А.В.
РАЗРАБОТКА УМНОЙ СИСТЕМЫ ГИДРОПОНИКИ ДЛЯ ДОМА НА БАЗЕ НЕЙРОСЕТИ……32

Маликова А.М.
СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0 ……..…35

Маликова А.М., Князьков Г.И., Дымов Е.В.
ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ РОБОТОВ В МАСШТАБИРУЕМУЮ ЛАБОРАТОРНУЮ СРЕДУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ……38

Матвеева К.Е., Иванов П.П., Ли С.Р.
ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ КУПАЖНО-ВАРОЧНОГО АППАРАТА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ……41

Муллобоев И.И., Махмудов А.Р., Хакимов Ф.М., Плотникова И.О.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ ……43

Мусиенко Д.М., Иванов П.П., Пачкин С.Г., Гейгер Я.Е.
ПРИМЕНЕНИЕ GSM-МОДЕМА В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ …….45

Остроушко А.Б., Плотников И.Б., Олин А.С., Пасечников Н.В.
СПОСОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ КРИОКОНЦЕНТРАТОРА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ……47

Полывяный Ю.В., Кочнева М.В.
СОЗДАНИЕ АНИМАЦИИ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО ОРГАНА МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ В ПРОГРАММЕ КОМПАС-3D v20 ……...…49

Преснова А.С., Пачкин С.Г., Шарапов А.К.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ВАКУУМНОГО ОДНОЦЕВОЧНОГО ШПРИЦА 3-ФША ……52

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Андреев В.Н., Мартеха А.Н., Демичев В.В.
СИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МАРГАРИНОВОЙ ПРОДУКЦИИ ……..56

Бакин И.А., Мустафина А.С., Шилов С.В.
УСТОЙЧИВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СУШКИ ……...……58

Им А.Т., Швецова Н.А., Аюгов М.В., Вагайцева Е.А., Просин М.В.
АНАЛИЗ СУШИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦУКАТОВ ……60

Мартеха А.Н., Андреев В.Н., Каверина Ю.Е.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ТЕСТОВОЙ МАССЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРУЗИОННОЙ ПЕЧАТИ ……62

Пасечников Н.В., Плотников И.Б., Плотникова Л.В., Остроушко А.Б.
ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ КРИОКОНЦЕНТРАТОРОВ ……64

Плотникова Л.В., Коровкин Е.В., Плотников И.Б., Пасечников Н.В.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТАТКА В РАБОТЕ КРИОКОНЦЕНТРАТОРА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ И СПОСОБ ЕГО УСТРАНЕНИЯ ……..…67

Ратников С.А., Потапова М.Н., Семененко А.И.
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЦЕНТРОБЕЖНО-ЛОПАСТНОГО СМЕСИТЕЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ НА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ РЕЖИМАХ ……..69

Савинова П.В.
МОДЕРНИЗАЦИЯ КАРАМЕЛЕШТАМПУЮЩЕЙ МАШИНЫ Ш-3 ……...…71

Сухоруков Д.В., Бородулин Д.М., Кузьмина Н.В., Коваленко А.П.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО СМЕШИВАНИЯ ……..…73

Сухоруков Д.В., Бородулин Д.М., Коваленко А.П., Кузьмина Н.В.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО СМЕШИВАНИЯ …….75

Филинюк А.Г., Шафрай А.В.
АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ АТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ И УПАКОВОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ……..77

Шаяхметова М.К., Касенов А.Л., Ибрагимов Н.К., Сергибаева Ж.А.
ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИРА ОТ ШКВАРЫ ……80

Шек М.А., Потапова М.Н.
МОДЕРНИЗАЦИЯ УПАКОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗЕФИРА ……..…82

Югай В.А., Киселев И.С., Плотников К.Б., Плотникова И.О.
ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ……...……84

ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Барабаш В.В.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА……...……88

Глухов Е.И.
ВИДЫ ВОДЫ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ .91

Голешов Д. И.
К ВОПРОСУ О КОНСТРУКЦИИ ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ И ИХ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ ……..93

Мокрушин М.Ю.
ПРОГРЕСС В ОХЛАЖДЕНИИ НАНОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДО СВЕРХНИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ……..…95

Мокрушин М.Ю., Мокрушина Т.Ю.
ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ……..98

Мокрушин М.Ю.
УФ-ОБРАБОТКА И КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В БАССЕЙНЕ ……101

Неверов Е.Н., Схаплок Р.Ю.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ОРЕХА ФУНДУКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЗОТА ……103

Порываев К.А., Приб И.А., Голешов Д.И., Ибрагимов И.Ш.
РАЗРАБОТКА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО АВТОНОМНОГО ХОЛОДИЛЬНИКА ДЛЯ ВАКЦИНЫ ОТ COVID-19 ……105

Самар С.А., Приб И.А., Неверов Е.Н.
ПРОЕКТ УГЛЕКИСЛОТНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ УСТАНОВКИ ……...108

Хомяков Д.А., Усов А.В.
ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ СУШКИ ЯБЛОК В СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ С ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ……110

Шеин С.Е.
РАСЧЁТ ДЛИННЫ ГРУНТОВОГО КОЛЛЕКТОРА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА MATHCAD ……....113

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

Balaba A.D., Deryabina N.V.
INNOVATIONS IN PACKAGING MATERIALS AND DESIGN FOR FOOD INDUSTRY …..117

Айдаралиева А. У.
РАЗРАБОТКА КАРТОННОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ОБУВИ ……119

Баршатова А. Г.
РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ДИЗАЙНА УПАКОВКИ ДЛЯ ПАЗЛОВ ……122

Ганенкова К.Е., Семененко А.И., Вагайцева Е.А.
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ……..…125

Космынина К.Д., Сухоруков Д.В.
РЕБРЕНДИНГ ЛОГОТИПА ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОТРЯДОВ ……127

Крафт Ю. Н.
УПАКОВКА ДЛЯ КНИГ ……..129

Кунгуров И. В., Арсланова Д.Е., Шевченко Т.В., Шафрай А.В.
ОПИСАНИЕ ЗАЩИТНОГО МАТЕРИАЛА ЧЕХЛА ДЛЯ ОДЕЖДЫ ОТ МОЛИ ……...131

Ратькова Е.И., Черданцева А.А.
ДИЗАЙН-ПРОЕКТ УПАКОВКИ КИСЕЛЯ «ЯГОДНОЕ УДОВОЛЬСТВИЕ» ……133

Самойлова А.А, Черданцева А.А.
ДИЗАЙН-ПРОЕКТ УПАКОВКИ ДЛЯ КРОССОВОК ……...135

Сатановская А. С.
РАЗРАБОТКА УПАКОВКИ ДЛЯ ЧАЯ ……..137

Тропакова С.А., Сухоруков Д.В.
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УПАКОВКИ ДЛЯ КОФЕ ……139

Яковлева В.Г., Шафрай А.В.
АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ ШРИФТОМ БРАЙЛЯ ПИЩЕВОЙ УПАКОВКИ ……..141

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Анисимова Ю.С., Просин М.В., Турова Н.Н., Стабровская Е.И., Ахметова Ф.А.
ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ МЕТОДИК В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА ……...144

Ахметова Ф.А., Любимов И.А., Анисимова Ю.С., Лачугин А.А., Просин М.В.
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧСКИХ ДАННЫХ НА РАБОТУ СПЕЦИАЛЬНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ ……146

Беляева Е.Е., Ботанова А.А., Кургалина Д.В., Анисимова Ю.С.
К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДИФИЦИРОВАННОГО АКТИВНОГО УГЛЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ФЕНОЛА ……..148

Бесперстов Д.А., Фомин А.И.
ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ И УГЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ……..150

Бесперстов Д.А., Фомин А.И.
ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ……152

Бесперстов Д.А., Фомин А.И.
ОСОБЫЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ В УГОЛЬНО – РАЗВИТОМ РЕГИОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ – КУЗБАССЕ ……154

Бесперстов Д.А., Фомин А.И.
НАДЗОР В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА ПРЕДПРИЯТИЯМИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ……..156

Гридина Э.К., Иванова Л.А., Неверов Е.Н.
ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА И РАЗРАБОТКА КАРТЫ ОПАСНОСТЕЙ ……..158

Гридина Э.К.
РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ...161

Гукасова В.В., Попова Е.А., Иванова Л.А.
ОЦЕНКА РИСКОВ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ …163

Любимов И.А., Просин М.В., Мустафина А.С., Бакин И.А.
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ЭЛЕКТРОЩИТОВЫХ В ЖИЛЫХ ДОМАХ ……..165

Мерман Б.И., Костянов В.А., Горелкина А.К., Тимощук И.В.
ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ СПЕЦОДЕЖДОЙ РАБОТНИКОВ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ УДОБРЕНИЙ …….168

Мерман Б.И., Горелкина А.К., Тимощук И.В., Неверов Е.Н., Никкель Р.В.
К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ……...170

Несина А.С., Стариков Я.Д., Якушева А.А., Просин М.В., Стабровская Е.И.
ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ ……..172

Онопенко С.В., Гридина Э.К., Тимощук И.В., Горелкина А.К.
ОБ ОХРАНЕ ТРУДА НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ……174

Онопенко С.В., Мерман Б.И., Тимощук И.В., Горелкина А.К., Иванова Л.А.
ОБ ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ …….176

Петрова В.А., Иванова Л.А., Голубева Н.С., Тимощук И.В.
АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИИ НА ШАХТАХ КУЗБАССА ……179

Родионова А.Ю., Стабровская Е.И., Турова Н.Н.
РОЛЬ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА ……181

Семенов Д.А., Петрова В.А., Иванова Л.А., Попова Е.А.
ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ НА РАБОТУ ПОЖАРНЫХ ……183

Стариков Я.Д., Якушева А.А., Несина А.С., Просин М.В., Турова Н.Н.
АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В МЕСТАХ СТОЯНКИ …….185

Якушева А.А., Несина А.С., Стариков Я.Д., Просин М.В., Анисимова Ю.С.
ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОЕЗДАХ ……...187

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Dymov E.V.
THE IMPORTANCE OF IMPLEMENTING A SYSTEM QUALITY MANAGEMENT AT ENTERPRISES IN VARIOUS FIELDS INDUSTRIES …….190

Абытова Н.М., Резниченко И.Ю.
ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ГОСТИНИЧНЫХ УСЛУГ ……...192

Агеенко Д.Д.
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА …….194

Агеенко Д.Д., Бочкарева В.О.
ВЛИЯНИЕ МАРКИРОВКИ НА КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ ……196

Акопян Г.С., Резниченко И.Ю.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ LEAN SIX SIGMA В УСЛОВИЯХ МАЛОГО БИЗНЕСА……199

Астахова Н.В., Никифорова Ю.Д., Дымов Е.В., Маликова А.М., Князьков Г.И.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ МАРМЕЛАДА РАЗНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК ……...201

Галахова Я.В., Евдокимова П.Е., Маркасова Е.Н., Потапов Е.Э., Ермолаева Е.О.
СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБОРОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА ...203

Галахова Я.В., Евдокимова П.Е., Маркасова Е.Н., Потапов Е.Э., Ермолаева Е.О.
РОЛЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ……..205

Дымов Е. В.
ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ ……...207

Дымов Е.В., Сидорова Е.А., Чалдина А.И., Агеенко Д.Д., Бочкарева В.О.
ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ……..209

Дымов Е.В., Маликова А.М., Князьков Г.И., Сидорова Е.А., Чалдина А.И.
РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПОДХОДА QFD …….212

Дымов Е.В., Айдарова Э.Л., Маликова А.М., Сидорова Е.А.
УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НЕФРОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ …….215

Евдокимова П.Е., Маркасова Е.Н., Галахова Я.В., Потапов Е.Э., Ермолаева Е.О.
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА …….217

Ефремова Т.В., Сивеня В.С., Резниченко И.Ю.
ИЗУЧЕНИЕ РИСКОВ В ПРОЦЕССЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ……219

Исаева А.Д., Ражина Е.В., Смирнова Е.С.
ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ …….221

Кобелькова И.В., Коростелева М.М., Кобелькова М.С.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНЫХ ПЕПТИДОВ ……224

Колягина Ю.Ю., Болгова М.А., Клейменова Н.Л.
УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО НЕБЕЗОПАСНОЙ И НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИЕЙ ……...226

Маликова А.М., Князьков Г.И., Астахова Н.В., Дымов Е.В., Никифорова Ю.Д.
БЛОК БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДА SQDCM НА ПРИМЕРЕ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ……..228

Маркасова Е.Н., Галахова Я.В., Евдокимова П.Е., Потапов Е.Э., Резниченко И.Ю
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ……...230

Маркасова Е.Н.
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК ……...232

Маркасова Е.Н., Галахова Я.В., Евдокимова П.Е., Потапов Е.Э., Устинова Ю.В.
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК ……...234

Потапов Е.Э., Галахова Я.В., Евдокимова П.Е., Маркасова Е.Н., Резниченко И.Ю.
ПРОБЛЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ..236

Потапов Е.Э., Галахова Я.В., Маркасова Е.Н., Евдокимова П.Е., Ермолаева Е.О.
АПК: ВЛИЯНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ ……...238

Сафронова Ю.С., Митыпова Н.В., Золотарева А.М.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ……..…240

Сидорова Е.А., Чалдина А.И., Дымов Е.В.
РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАКОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОК……243

Тебенькова А. М., Малко Д.А., Резниченко И.Ю.
РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ЛИСТА ХАССП ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДЖЕМА ……...245

Устинова Ю.В., Чистяков А.М., Ефремова Т.В., Дымов Е.В.
ОБЗОР МЕТОДОВ ГРАНУЛЯЦИИ ……248

Подписано в печать 30.05.2022. Формат 60x841/16 Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman Печ. л. 16,3.
Тираж 500 экз. Заказ № 44.
Оригинал-макет изготовлен в Центре книгоиздания Кемеровского государственного университета 650000, г. Кемерово, пр-т Советский, 73
Отпечатано в Центре книгоиздания Кемеровского государственного университета 650000, г. Кемерово, пр-т Советский, 73 Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, 6.