МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Объединяем знания и людей

II Международный симпозиум

ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

сборник тезисов

VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии»

Том 2. Инженерные технологии

Кемерово 2019 г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

«ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

Том 2. Инженерные технологии

г. Кемерово 2019 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 VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 2. Инженерные технологии / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2019. – 383 с.

ISBN 978-5-8353-2406-4

Материалы изданы в авторской редакции на русском, английском и немецком 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 VII 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 978-5-8353-2406-4

© ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 2019

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

УДК 681.5

THE MODAL CONTROL SYSTEM FOR THE FEEDING DEVICES UNIT

A.A. Simikova*, D.B. Fedosenkov**, B.A. Fedosenkov***
* Kemerovo State University, Kemerovo, Russia
** Siberian generating company, Moscow, Russia
*** T.F. Gorbachov Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russia

Introduction

Feeding devices are widely used for the manufacture of composite materials and components used in mechanical engineering and manufactured by means of 3D-printing. 3D-printing, for example, is used in the manufacture of motor vehicles interior trim parts, followed by external finishing without lacquer-paint coating. In addition, printing-by-volume technologies are used in the aerospace industry for the production of fragments of aircraft sheathing. At the same time, the feeding of initial materials in a dispersed form (in a granular state or in the form of powders) is carried out based on continuous and discrete feeding devices – FD (spiral, snake-like, and portion feeders) with the subsequent direction of the material flow into the mixing device in order to obtain a mixing composition possessing internal and external characteristics of initial fed ingredients.

In the mixture-producing aggregate considered, to maintain material flows at the pre-mixing stage at a nominal level (the latter is necessary to obtain mixtures of a required quality), a tracking modal control system was designed to control the feeding devices unit (FDU). The task of a modal control system synthesis [1] is in:

1) determining a desired position of the characteristic polynomial roots of a closed automatic control system (ACS) with a state feedback, that provides a required quality indices of transient processes;

2) finding the coefficients K_i , $i = \overline{1,n}$ for the modal regulator, guaranteeing a specified placement of the closed ACS poles.

Mathematical model of the control plant (feeding devices unit)

Let us set a model of a feeding devices unit consisting of two feeders (spiral and batch discrete ones; the latter forms the material flow specified by the meander flow rate function with a squeezing coefficient $\lambda = T/\tau = 2$, where T is a feeding period; τ – the duration of forming a dose), with pulse transient responses as follows:

- for the spiral FD: $W(s)_s = L\{x_{os} + x_{ms}\, sin\, \omega_s t\} = x_{os}/s + x_{ms}\, \omega_s/(s^2 + \omega_s^2)$, where L – Laplace transform symbol; x_{os} and x_{ms} – respectively, the magnitude of constant and the amplitude of alternating components for the flow rate of the spiral FD (SFD); $x_{ms} < x_{os}$; ω_s – the angular frequency of SFD flow rate alternating component; s - Laplace variable;

- for the batch FD: $W(s)_d = L\{A_o/2 + \Sigma\, B_k\, sin\, \omega_k t\} = A_o/2s + B_1\, \omega_1/(s^2 + \omega_1^2) + B_3\, \omega_3/(s^2 + \omega_3^2) + B_5\, \omega_5/(s^2 + \omega_5^2) + B_7\, \omega_7/(s^2 + \omega_7^2) + B_9\, \omega_9/(s^2 + \omega_9^2)$. The last expression is represented by the Fourier model which includes the constant component $A_o/2$ and five odd sinusoidal sub harmonics $\Sigma\, B_k\, sin\, \omega_k t$, $k = \overline{1,10}$.

In accordance with the models above, in a reduced form we represent the process of mass transferring in the form of a Mason signal graph (M-graph) [2] – see Fig. 1.

In Fig. 1 marked are: $k = 2 \cdot l - 1$, $l = \overline{1,5}$; k – the number of the harmonic component in the approximate Fourier model of the flow signal at the output of the portion FD; B_k – Fourier coefficient of the k-th sinusoidal sub harmonic; $m = \overline{5,9}$ – the node number for the graph arcs that form the k-th component of the Fourier model; TFU – the transfer-forming unit in the mixture-producing aggregate (the finishing technological element at the aggregate pre-mixing stage).

The M-graph fragment (Fig. 1) which represents the distribution of state variables in the control plant model, is shown in Fig. 2.

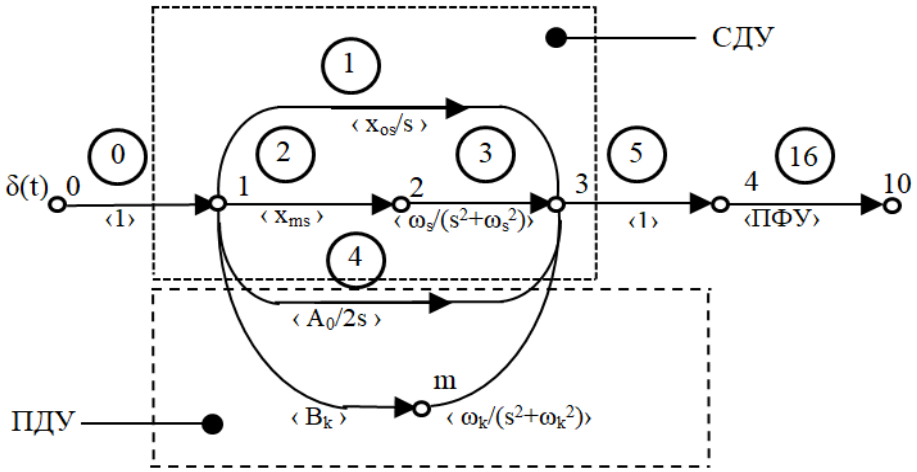


Fig. 1. M-graph of the FDU in a reduced form; in the angular brackets are the operators of the spiral and batch FD models; in circles - numbers of the graph arcs

Thus, from the point of view of the state space method, the control plant contains 14 state variables (SV), of which three SVs (x_1, x_2, x_3) are formed by the spiral FD structure, and the rest eleven ones – by the portion FD. In this case, the SVs x_1 and x_2 of the spiral FD are real scalar signals, $x_3 = \dot{x}_2$. The portion FD SVs x_4 and x_p (where $p = 2q - 1$) are real signals ($q = \overline{3,7}$), and SVs x_r ($r = 2v$) – virtual ones, $v = \overline{3,7}$.

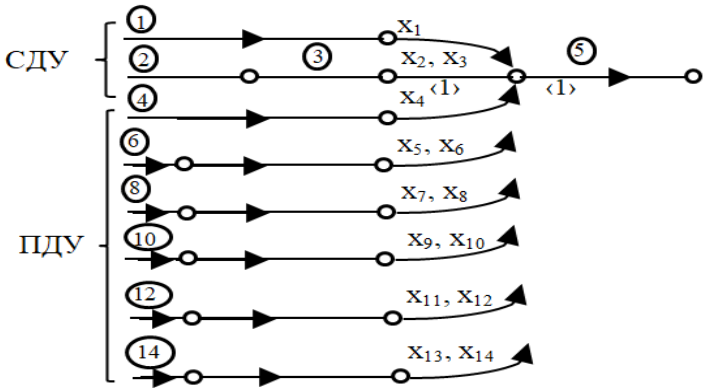


Fig. 2. The placement of state variables on the FDU M-graph fragment

Determination of the modal controller parameters

The input of the control plant u (t) is a function of state variables, that is, we have the control law:

$$u(t) = f[x(t)].$$

When synthesizing the control system by the forced localization of the poles, the control law has the form of a state feedback signal:

$$u(t) = -K \cdot x(t),$$

where K is the modal controller matrix of the dimension (1 x n). This control law makes it possible to set all the poles of a controllable and observable [1] closed ACS (CACS) at any points of the s-plane.

Consequently, the state vector-matrix equation for the stationary CACS with an object in the form of a FDU is written as:

$$x(t) = Ax(t) + Bu(t)|_{u=Kx} = Ax(t) - BKx(t) = (A - BK)x(t) = A_f\, x(t),$$

where A_f – the CACS state matrix.

In this case, the CACS' characteristic polynomial (CP) is calculated as the characteristic matrix determinant $det(sI - A_f)$.

Note that for FDU with the state feedback to be stable, as well as taking into account the quality requirements of transients, all poles must be placed in the left half-plane of the s-plane, forming a certain "poles constellation" λ_k, $k = \overline{1,n}$.

Then the desired CACS' CP in a multiplicative form will have the form:

$$D(s)_f = (s - \lambda_1)(s - \lambda_2) \cdot \ldots \cdot (s - \lambda_n),$$

but in an additive-power form:

$$D(s)_f = s^n + d_{n-1}\, s^{n-1} + \ldots + d_1\, s + d_0\,.$$

In accordance with the procedure of synthesis by the forced placement of the poles, it is necessary to find a matrix K such that the expressions for CP $det(sI - A_f)$ and $D(s)_f$ were equivalent, that is:

$$det(sI - A + BK) = D(s)_f\,.$$

To determine the elements of the matrix K in high-order systems, of which is the modal control system of the FDU, and for which the vector-matrix model is written in a form different from the canonical form of controllability (Frobenius form) [1, 2], the procedure for calculating the modal regulator matrix K is implemented using Ackerman formula [2]:

$$K = [0\,|0\,|\,\ldots\,|0\,|1]\cdot[B\,|AB\,|\,\ldots\,|A^{n-1}B]^{-1}\cdot D(A)_f\,,$$

where the block matrix is the inverse controllability matrix of the plant (FDU); $D(A)_f$ – the matrix polynomial formed using the coefficients of the desired CP $D(s)_f$ in which the Laplace variable is replaced (by the Kaley-Hamilton theorem [1]) by the state matrix A of the FDU model:

$$\mathrm{D(A)_f = A^n + d_{n-1}\, A^{n-1} + \ldots + d_1\, A + d_0\, I}\,.$$

It is convenient to use expressions for calculating the elements of the matrix K of the modal controller in real time to determine the dynamics of non-stationary parameters of the tracking modal system for controlling the feeding processes. Note that such a procedure is advisable to apply not only in scalar systems but also in multidimensional-point ones [3], for example, in certain systems that use a wavelet medium as a means to effectively represent one-dimensional signals.

References

1. Goodwin, G.C. Proektirovaniye sistem upravleniya / G.C. Goodwin, S.F. Graebe, M.E. Salgado. - M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2004. - 911 Str.

2. Phillips, Ch. L. Sistemy upravleniya s obratnoi sviaz'yu / Ch.L. Fillips, R.D. Harbor. - M.: Laboratoriya Bazovykh Znaniy, 2001. - 616 Str.

3. Fedosenkov, B.A. Avtomatizirovannoye upravleniye smeseprigotovitel'nymi protsessami v wavelet-srede: monografiya / B.A. Fedosenkov, D.B. Fedosenkov; Kemerovskiy tekhnologocheskiy institut pishchevoy promyshlennosti. - Kemerovo, 2015. - 189 Str.

УДК 004.896

НОВЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ДОМ»

С.П. Астанин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Концепция «Умных домов» («SMART-House»), пришедшая в нашу жизнь из-за бурного развития высоких технологий, в исторической перспективе будет сохранять актуальность по причинам:

- существенная экономия времени в быту;
- упрощение и облегчение жизненных условий для людей с ограниченными возможностями;
- повышение повседневного комфорта, и т.д.

Темпы дальнейшего развития техносферы позволяют начать переход как промышленных, так и бытовых систем автоматизации (частной разновидностью которых и является концепция «Умного дома») на новый технологический уровень.

Что имеется в виду?

Автоматизация любого технологического процесса на нижнем уровне начинается со сбора первичной информации с помощью простейших датчиков, основная задача которых – фиксировать, снимать контролируемые параметры – давления, температуры, движения, влажности, крутящего момента и так далее. В дальнейшем эти показатели либо снимаются сторонними устройствами, либо передаются самим датчиком в центр управления.

И этого достаточно практически для любой промышленной технологической линии, где автоматизация касается преимущественно электронных и механических звеньев системы и их общения между собой. Порой участие человека в этих системах не предусматривается вовсе.

Однако когда в систему включается человек в виде необходимого (или вынужденного) звена этой системы - а в концепции «Умного дома» человек является обслуживаемым звеном – даже на первичном физическом уровне автоматизации простых датчиков недостаточно, поскольку они не в состоянии снимать комплексные параметры поведения человека.

Что же это за комплексные параметры?

Например, такая совокупность маршрутов и скорости перемещения, нарушение привычного порядка совершения бытовых действий, существенное изменение уровня громкости голоса и количества произносимых слов и т.п., которые могут быть с достаточной степенью вероятности квалифицированы системой автоматизации как «усталость», «раздражение», «радость», «недомогание», «спокойствие» и т.д.

Сразу же возникает ещё два вопроса: кто это должен квалифицировать и зачем это нужно?

Ответом на первый вопрос являются системы, которые ещё недавно были только в смелых мечтах, а теперь начинают внедряться в работу крупных компаний – это системы искусственного интеллекта (ИИ) и нейросети.

А зачем это нужно? Цель заключается вовсе не в том, чтобы доводить до абсурда идею тотального контроля над действиями людей и навязывании им готовых решений. Цель состоит в том, чтобы реализовать с помощью новых форм автоматизации некий «тандем» человека и искусственного интеллекта, который можно сравнить, например, с идеальной связкой «руководитель и помощник», когда лишь по одному движению глаз, по малейшему жесту помощник безошибочно понимает, чего требует шеф.

Искусственный интеллект и нейросети способны к обучению. Причём скорость выработки ими алгоритмов очень достойная – имеющиеся вычислительные мощности

позволяют создавать сложнейшие алгоритмы для беспилотных автомобилей, пригодных для передвижения по дорогам общего пользования.

Соответственно, открывающиеся возможности перед системами автоматизации требуют принципиально иного подхода к разработке первичных звеньев автоматики – тех самых низкоуровневых датчиков. Да, можно построить очень сложную систему автоматизации и на имеющихся компонентах – такие системы существуют и успешно функционируют: обработка первичных сигналов от звеньев системы позволяет реализовывать управление даже по схеме «предиктор-корректор»[1].

Но слабые места существующих систем автоматизации – в том, что, во-первых, для обработки поступающих первичных сигналов используются удалённые управляющие центры, что обязывает уделять много внимания каналам передачи данных, следить за их надёжностью и бесперебойностью (делать дублирование, а то и троирование каналов) и озаботиться защитой от нежелательного воздействия на передаваемые данные (информационная безопасность).

А во-вторых, сами управляющие центры и центры обработки информации и выработки решений в системах автоматизации являются практически полностью программными средами. То есть их безопасность (за исключением физической защиты от механических воздействий или перебоев с питанием) обеспечивается такими же программными средствами. Стоит вспомнить, что одним из последних популярных стандартов механической защиты цифровой информации от случайных или намеренных изменений был механический переключатель на магнитной 3.5-дюймовой дискете несколько десятков лет назад, а также оптические CD- и DVD-диски однократной записи. И в предлагаемом подходе должны применяться подобные решения.

Существует ли решение для автоматизации различных систем, позволяющее обеспечивать:

- высочайшую надёжность системы;
- высокую безопасность (прежде всего от несанкционированного доступа к звеньям системы);
- относительную простоту связей между блоками и звеньями автоматизированной системы?

Да, существует.

Первое. Отказ от единого центра управления, который бы единолично мог принимать решения. Достигается путём совокупного использования трёх способов управления: структурного, бесструктурного и на основе виртуальных структур[2]. В таком случае автоматизация системы строится на сборе контрольных параметров её блоков или звеньев директивно-адресным методом (структурный способ управления), затем безадресное циркулярное распространение полученных данных во множестве составляющих систему элементов (бесструктурное управление). А учитывая, что изначально система построена на элементах, одновременно принадлежащих к нескольким звеньям или блокам (и это – одно из условий создания работоспособной и эффективной системы), автоматизация процесса реализуется управлением на основе виртуальных структур – то есть когда в памяти элемента, одновременно принадлежащего к разным блокам, присутствуют фрагменты информационно-алгоритмического обеспечения каждого из блоков этой системы. Таким образом, это

[1] Подробнее см.: Достаточно общая теория управления: постановочные материалы учебного курса факультета прикладной математики - процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета (1997-2003 гг.), ред. уточн., 2004, 2011 гг. М.: Концептуал, 2018. – 457 с. – Раздел 9. Схемы управления.

[2] Подробнее см.: Достаточно общая теория управления: постановочные материалы учебного курса факультета прикладной математики - процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета (1997-2003 гг.), ред. уточн., 2004, 2011 гг. М.: Концептуал, 2018. – 457 с. - Раздел 7. Способы управления: структурный, в суперсистемах - бесструктурный и на основе виртуальных структур.

своеобразная реализация технологии блокчейна для автоматизированных процессов – изменение первичных данных в одном блоке системы становится известно всем остальным блокам[3].

Второе. Использование алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) в обработке значений передаточных функций в каждом блоке системы для принятия локальных решений и выработки набора управляющих сигналов. Достигается путём обучения ИИ в конкретных условиях. Причём, несмотря на кажущееся разнообразие технологических линий и систем автоматизации, подавляющее количество исходных первичных процессов, составляющих основу передаточных функций звеньев системы, по факту всё-таки поддаётся формализации и учёту. Это, как правило, механические, электромагнитные, электронные, оптические и химические явления, которые могут быть измерены метрологически состоятельными способами – а значит, эти результаты можно закладывать в алгоритмы обучения нейросетей и систем искусственного интеллекта.

Третье. Реализация на аппаратном уровне полученных в результате обучения ИИ алгоритмов (и/или их фрагментов), а также реализация вычисления производных величин (то есть неизменяемая программными средствами возможность системного звена проводить обработку первичных сигналов). Достигается путём разработки новых протоколов приёма, обработки и передачи информации, а также созданием аппаратных устройств с интеграцией на единой платформе:

- неизменяемых программным способом носителей с записанными на них алгоритмами выработки управляющих сигналов;
- блоков памяти и коррекции;
- устройства ввода-вывода информации.

Совокупность этих шагов приведёт к тому, что автоматизация технологического процесса будет строиться по совершенно иной схеме, в которой:

- во-первых, любые первичные данные должны храниться и обрабатываться по принципу распределённой базы данных;
- во-вторых, выработка управляющих сигналов в системе автоматически должна происходить только после сопоставления данных с определённого подмножества элементов системы и только при отсутствии противоречий между блоками (что вычисляется алгоритмами искусственного интеллекта).

Применительно к концепции «SMART-House» такой подход будет в полной мере использовать прогнозирование в формировании управляющих сигналов, обеспечит совершенно новый уровень надёжности, а дополнительную информационную безопасность (в том числе от нежелательного вмешательства иных субъектов управления в работу системы) обеспечат как аппаратные устройства выработки управляющих сигналов, так и применение биометрических технологий (включая сканеры сетчатки глаза, отпечатков пальцев и т.д.). Всё вышесказанное справедливо и для любых других технологических процессов – указанный подход допускает масштабирование.

Список литературы

1. Достаточно общая теория управления: постановочные материалы учебного курса факультета прикладной математики - процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета (1997-2003 гг.), ред. уточн., 2004, 2011 гг. М.: Концептуал, 2018. – 457 с. - ISBN: 978-5-907079-38-0.

[3] Собственно, есть ещё одна альтернатива – она заключается в использовании так называемых квантовых компьютеров, где принципиально иная система упорядочивания, хранения, обработки и передачи информации. Однако её реальное промышленное использование в настоящее время ещё невозможно, поскольку мы пока лишь наблюдаем становление этой технологии – пока что она находится в стадии разработки и экспериментов.

УДК 681.5:622.33

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ В ОТСАДОЧНОЙ МАШИНЕ

А.А. Ахмедова, Т.Г. Шевцова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Добываемые необходимые подземные элементы в виде минералов и различные органические соединения, по своим физико-химическим свойствам, которые могут применяться в сфере промышленного производства, нуждаются в обработке. Для этих целей были созданы самостоятельные (чаще всего зависимые от других субъектов деятельности), организационно-обособленные объекты с определенным родом деятельности – обогатительные фабрики. Это горное предприятие, созданное для начальной обработки твердых полезных ископаемых. Итогом такого процесса становится выпуск необходимых продуктов, которые используются в сфере промышленного производства.

Использование различных решений отделения металлов и минералов друг от друга по разнице их физических или химических свойств называется обогащением. Применяя разноплановые методы на обогатительных фабриках руды получают из нее продукт, в котором присутствие полезного вещества несравненно больше, чем в источнике. Это является концентратом. Также при обогащении получаются продукты со средней емкостью нужного вещества – промежуточные, они возвращаются на переработку. В зависимости от того, каким процессом происходит переработка природных соединений минералов на фабричном производстве, их различают таким образом: предприятия с дробильно-сортировочным режимом, объекты промывного режима работы, объекты гравитационной обработки, объекты флотации; места обогащения с магнитным процессом, с гибридной технологией.

Обогащение угля в отсадочной машине является гравитационным режимом работы. Метод основан на законе силы тяжести, в результате которого минеральные соединения отделяются друг от друга из-за разных параметров в плотности. Гравитационным методом обогащается не только уголь, но и сланец, вольфрамит, циркон, руды черных и редких металлов, фосфаты, а т.ж. алмазы. Всего таким методом перерабатывается порядка четырех миллиардов тонн в год. Достигается это благодаря дешевизне метода, простоте аппаратуры, легкости очищения сточных вод и возможности осуществления замкнутого водоснабжения горно-обогатительной фабрики.

Минеральные полезные соединения для переработки на фабрике минуют многочисленные этапы – от режима дробления до выхода концентрата. Готовое сырье складируется в бункерах. После чего планируется отгрузка потребителю или направление на повторную переработку. Данные рабочие процессы распространяют вредные вещества в атмосфере в виде пыли и газов. Таким образом, минимизация обслуживающего персонала, работающего непосредственно в зоне переработки сырья, за счет полной автоматизации процесса обогащения угля является не менее актуальной задачей.

Рассматриваемая система автоматизации предназначена для непрерывного контроля технологических параметров; автоматического поддержания заданного уровня породного слоя постели отсадочной машины; запуска и останова технологического оборудования в автоматическом режиме, с возможностью работы по предустановленным настройкам.

Система управления процессом отсадки построена на основе средств программного контроля, удаленных датчиков, исполнительных механизмов, коммутационных аппаратов с технологическим оборудованием. Оснащена современными средствами АСУТП среднего уровня, для оперативного управления и контроля производственным процессом с непосредственным участием оператора или в автоматическом режиме. Функциональная схема представлена на рисунке 1.

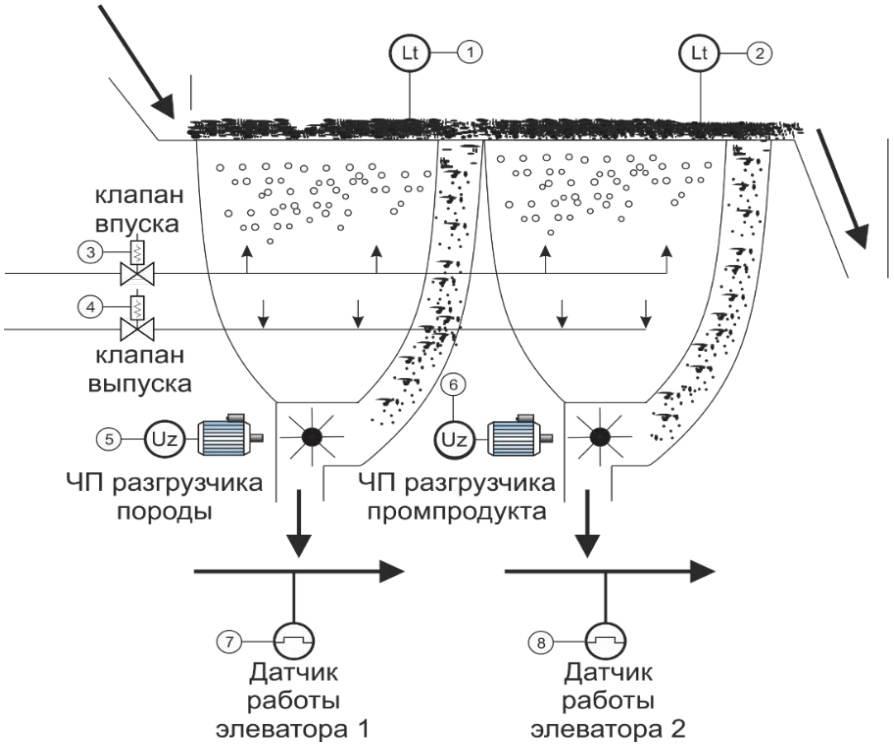


Рис. 1. Функциональная схема системы управления отсадочной машиной:
1 - датчик толщины породного слоя постели камеры породы, 2 - датчик толщины породного слоя постели камеры промпродукта, 3 - клапан впуска воздуха в камеры отсадочной машины, 4 - клапан выпуска воздуха из камер отсадочной машины, 5 - частотный преобразователь разгрузчика камеры породы, 6 - частотный преобразователь разгрузчика камеры промпродукта, 7 - датчик работы элеватора 1, 8 - датчик работы элеватора 2.

Исходная пульпа поступает в отсадочную машину и подвергается обогащению по гравитационному методу разделения с помощью водо-воздушной смеси. По мере прохождения слоя пульпы по решетке в подрешетное пространство с помощью электромагнитного клапана впуска (3) нагнетается воздух в течении заданного времени. Данный воздух при подъеме сквозь слой воды в подрешетном пространстве дробится на мелкие пузырьки и вместе с захваченной водой проходит сквозь породный слой пульпы при этом пульпа разрыхляется и взвешивается над решеткой что позволяет вымывать более легкие частицы на верхнюю часть породного слоя постели. После окончания времени впуска выдерживается пауза заданное количество времени и открывается клапан выпуска (4) воздуха из подрешетного пространства в атмосферу, при этом породный слой постели опускается, разрыхленность пульпы снижается и обратный ход водо-воздушной смеси запирает проходы между частицами, что не дает легким частицам уйти в слой шлама. Пройдя по решетке камеры породы слой пульпы, после нескольких циклов «впуск-выпуск» разделяется на промпродукт вверху и породу внизу. Далее порода попадает в разгрузчик камеры породы, скорость которого в ручном или автоматическом режимах контролируется преобразователем частоты электропривода (5) таким образом, чтобы толщина породного слоя, контролируемая датчиком уровня постели (1) поддерживалась на установленном уровне, что дает возможность точно разделять слой пульпы. Промпродукт при этом попадает на решетку второй камеры отсадочной машины и проходит идентичную процедуру обогащения с участием датчика уровня (2) и преобразователя частоты разгрузчика камеры промпродукта (6). Таким образом, из исходной пульпы выделяется максимальное количество концентрата, который выгружается в течку для транспортировки с помощью транспортной воды в дальнейший технологический процесс. Датчики работы элеватора (7) и (8)

контролируют работу элеваторов и блокируют работу соответствующего разгрузчика в случае если элеватор остановится.

Система автоматизации отсадочной машины позволяет контролировать следующие параметры: высоту постели (измерение проводится с помощью современных ультразвуковых датчиков уровня), давление воздуха, положение задвижек и регулирующих клапанов.

Автоматизации процесса обогащения угля в отсадочной машине включает управление следующими параметрами: автоматическое поддержание высоты постели с помощью регулирования скорости работы разгрузчиков, управление работой пульсаторов (частота пульсаций, длительности рабочего цикла и паузы), автоматическая подача транспортной и подрешетной воды при запуске отсадочной машины, контроль и регулирование давления воздуха в ресиверах, контроль работы элеваторов выгрузки и остановка отсадочной машины при их остановке.

Параллельно параметрам, которые контролирует система автоматического регулирования, для создания оптимальных гидродинамических условий взвешивания и разрыхления породного слоя постели существуют параметры, контроль и регулировку которых осуществляет оператор отсадочной машины в ручном режиме: режим пульсации, количество импульсов и процентное соотношение времени фаз, регулировка давления в ресиверах подачи воздуха в камеры отсадочной машины с помощью затворов с электроприводом; количество подрешетной воды регулируется ручной запорной арматурой.

На сегодняшний день не существует готовых приборов, которые могли бы измерить разрыхленность постели отсадочной машины. Для решения этой задачи предлагается использовать метод, основанный на измерении сопротивления постели восходящему потоку жидкости. Известен также способ управления разрыхленностью постели отсадочной машины, основанный на регулировании количества проходящей через постель жидкости. Недостатком последнего является низкая оперативность управления разрыхленностью постели, так как перестройка механизма на новую величину хода является относительно трудоемкой и сложной операцией и производится обычно не отсадочником, а работниками механической службы фабрики. Кроме того, из-за остановок машины снижается ее производительность.

Повышение эффективности отсадки возможно за счет оперативного управления разрыхленностью постели без ее остановки. Это достигается тем, что количество проходящей через постель жидкости регулируют при постоянной величине пульсации путем периодического отвода части пульсирующей жидкости в специальные емкости, и количество отводимой жидкости регулируют изменением гидравлического сопротивления по пути ее движения.

Для уменьшения или увеличения разрыхленности постели соответственно увеличивают или уменьшают количество жидкости, поступающей в эти емкости, что производят поворотом дроссельной заслонки, создающей гидравлическое сопротивление на пути движения пульсирующей в емкостях жидкости. Для увеличения разрыхленности постели заслонку прикрывают, для уменьшения открывают. Поворот дроссельной заслонки производят любым известным способом, в том числе вручную за рукоятку. Это позволяет при изменении характера питания или других факторов отсадки оперативно управлять разрыхленностью постели без останова машины, поддерживать оптимальные условия процесса отсадки, что дает возможность интенсифицировать процесс отсадки, повысить технологические показатели работы машины, а также ее производительность, в том числе за счет устранения простоев.

Список литературы

1. ВНТП 3-92. Временные нормы технологического проектирования углеобогатительных фабрик. Центрогипрошахт, 1993.

2. Самылин, Н.А. Отсадка / Н.А. Самылин, А.А. Золотко, В.В. Починок. — М.: Недра, 1976. Г7ТШ.

УДК 681.5:622.33

РАЗРАБОТКА SCADA-СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТСАДОЧНОЙ МАШИНОЙ

А.А. Ахмедова, Т.Г. Шевцова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Система оперативного диспетчерского управления и сбора данных (системы SCADA-SupervisoryControlAndDataAcquisition) на сегодняшний день – это неотъемлемаясоставляющая современных АСУТП, которая обеспечиваетсвязь между человеком и системой управления.

Человеко-машинный интерфейс представлен панелью оператора,предназначенной для отображения информации о ходе технологического процесса, а также для управления им. Дисплей панели является сенсорным и реагирует на нажатия.

Основной экран (рисунок 1) отображает ход технологического процесса, режим работы, рабочие параметры системы, состояние оборудования.

Рис. 1. Основной экран в режиме «Фабрика остановлена»

Представлены различные варианты вида основного экрана: в зависимости от выбранного режима работы, технологических параметров и состояний оборудования. Поля на экране могут принимать различный вид, оставаясь при этом на прежнем месте. Панель оператора отображает следующие технологические параметры (рисунок 2).

Рис. 2. Основной экран в режиме «Фабрика запущена»

«Настройка пульсаций». Эта область экрана отображает настройки режима пульсации впуска и выпуска воздуха в камеры породы и промпродукта отсадочной машины. В поле «Имп/мин» отображается количество импульсов в минуту. В зависимости от количества программа вычисляет время одного цикла импульса. В импульс входит цикл: впуск-пауза-

выпуск. На экране отображается время впуска, паузы и выпуска, выраженное в процентах от времени одного цикла пульсации.

«Задание частоты». Эта область экрана отображает настройки режима работы, задание и текущее состояние частотных преобразователей электропривода разгрузчиков камер породы ипромпродукта отсадочной машины.

Выбор режима работы для каждого частотного преобразователя разгрузчика камер породы и промпродукта отсадочной машины осуществляется с помощью переключателя, существует три варианта состояний:

- «Отключено» – режим в котором частотный преобразователь отключен и не может быть запущен не зависимо от значения задания частоты в поле «Задание частоты»;
- «Местное» – режим в котором частотный преобразователь работает в ручном режиме согласно заданному значению частоты в поле «Задание частоты»;
- «Автомат» – режим в котором частотный преобразователь работает в автоматическом режиме, задание частоты при этом вычисляется в PLC автоматически и отображается в поле «Задание частоты» зеленым цветом.

Ниже отображается текущее состояние частотных преобразователей электропривода разгрузчиков камер породы и промпродукта («Стоп», «Работа», «Авария»). Это поле только отображает состояние частотного преобразователя(ЧП) и не влияет на возможность или невозможность запуска. Состояние «Авария» (рисунок 3) свидетельствует о внутренней ошибкеЧП, при появлении этого сообщения необходимо устранить ошибку ЧП и нажать кнопку «Сброс».

Рис. 3. Основной экран в режиме «Авария»

«Уровни постелей». Эта область экрана отображает задание и текущее состояние уровней породного слоя камер породы и промпродукта отсадочной машины. Уровень отображается в миллиметрах. В нижнем цифровом поле столбчатой диаграммы отображается текущее значение, в верхнем - максимальное достигнутое значение.

В поле «Задание уровней» оператором вводится значение толщины породного слоя постели камер породы и промпродукта отсадочной машины, поддерживаемое в автоматическом режиме при выборе режима «автомат» на пульте оператора.

Кнопка «Рецепты» открывает окно с готовыми «Наборами рецептов» пульсации. Предусмотрено пять предустановленных рецептов, в каждом рецепте имеется четыре поля, идентичных полям настройки пульсации на главном экране (рисунок 4). Программа вычисляет время одного импульса. В импульс входят фазы впуска-паузы-выпуска. Время импульса делится в автоматическом режиме на три фазы с установленной в PLC пропорцией таким образом, чтобы суммарно получилось 100%, значение в этом поле вносит оператор и оно принимается в PLC без изменений. При нажатии кнопки «Загрузить» значения из полей соответствующего рецепта загружаются в идентичные поля настройки пульсации на главный экран и принимаются для работы. Кнопка «Назад» служит для возврата на главный экранпанели оператора,не внося изменений в настройки пульсации.

Рис. 4. Экран набора рецептов

«Настройки» – кнопка, при нажатии которой панель оператора открывает экран настроек. Экран настройки защищен паролем и доступен только сервисному персоналу.

«Фабрика запущена» – поле, в котором отображается режим работы обогатительной фабрики. Он формируется на основе запуска основных агрегатов технологической цепи. Существует два варианта состояний:

- «Фабрика запущена» – поле информирует что фабрика находится в работе и указывает на возможность запуска системы автоматического управления процессом отсадки в ручном или автоматическом режимах;
- «Фабрика остановлена» – поле информирует что фабрика остановлена и указывает на невозможность запуска системы автоматического управления процессом отсадки в ручном или автоматическом режимах.

Для запуска отсадочной машины оператору необходимо включить шкаф управления с помощью переключателя. Дождаться устойчивой нагрузки на отсадочную машину.Перевести переключатели режимов работы разгрузчиков в ручной режим задания частоты и задать оптимальное значение частоты на панели оператора в соответствующих полях. Выбрать оптимальный уровень открытия ручной запорной арматуры подрешетной воды и давления в ресиверах нагнетания воздуха для требуемой разрыхленности породного слоя постели в камерах породы и промпродукта.Выбрать оптимальный режим пульсации и уровень толщины породного слоя постели.Перевести переключатели режимов работы разгрузчиков в автоматический режим управления и задать требуемый уровень толщины породного слоя постели в камерах породы и промпродукта.

Важная часть большинства реализаций SCADA-систем - это обработка сигналов тревоги. Аварийные ситуации могут возникнуть по причине выхода из строя оборудования или датчиков, а также, по причине неверного выбора режимов работы системы автоматического регулирования. При появлении сообщенийоб аварии необходимо выяснить причину и затем сбросить ошибку советующей кнопкой на панели оператора.

Условия тревоги могут быть явными - например, точка будильника представляет собой цифровую точку состояния, которая имеет либо значение «Работа», либо «Авария», которое рассчитывается по формуле на основе значений в других аналоговых и цифровых точках - или неявное: система SCADA может автоматически контролировать, находится ли значение в аналоговой точке вне высоких и низких значений, связанных с этой точкой.В каждом случае роль индикатора тревоги заключается в том, чтобы обратить внимание оператора на часть системы «Авария», чтобы можно было предпринять соответствующие действия.

Список литературы

1. Музипов, Х. Н. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA. Учебное пособие / Х. Н. Музипов. О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.] // Лань, 2018.- 408 с.

УДК 681.536.57

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА НА ООО «КУЗБАССКИЙ СКАРАБЕЙ»

С.А. Борейко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Предлагаемый программно-аппаратный комплекс позволяет управлять тепловым пунктом (ЦТП), как с местной панели оператора, так и с автоматизированного рабочего места диспетчера. Решение не требует прокладки дополнительных линий связи, так как передача данных на диспетчерскую производится в зашифрованном виде по каналам GSM, возможно применение других каналов связи при их наличии. Кроме того, данный комплекс может быть полезен в случаях, когда приходится часто изменять параметры системы.

Технология ЦТП

Функциональная схема автоматизации типового ЦТП включает системы автоматического регулирования технологических параметров КДМ и отопления данного предприятия.

Схемой автоматизации предусматривается:

- регулирование температуры в системе отопления предприятия;
- регулирование перепада давления в системе отопления предприятия;
- регулирование давления в «обратке» системы отопления предприятия;
- регулирование температуры в системе КДМ;
- регулирование давление в «подаче» системы КДМ;
- контроль давления после насосов;
- защита от «сухого хода»;
- контроль и индикация перепада давления на фильтрах;
- контроль срабатывания сбросных клапанов;
- управление запорной арматурой на всех вводах;
- считывание информации с тепловых счётчиков;
- передача диспетчеру сигналов «пожар» и «проникновение» с охранно-пожарного прибора;
- передача информации с АВР системы электроснабжения ЦТП.

Структура программно-аппаратного комплекса является распределённой и отказ функционирования её элементов или каналов связи не влияет на работоспособность остальных элементов и всей системы. Система автоматизации отдельного ЦТП позволяет полноценно функционировать объекту в автономном режиме.

Аппаратная часть комплекса

Функции регулирования, обработки входящих и формирования исходящих сигналов возложены на «ПЛК154» фирмы «Овен», для расширения количества вводов использованы модули МВА8 и МДВВ. Отображение текущего состояния системы и получение команд от оператора, непосредственно на объекте, реализовано на сенсорной панели фирмы «Wecom». Связь между контроллером, модулями ввода/вывода, панелью оператора и частотными преобразователями осуществляется по протоколу ModBus по средством интерфейса RS-485. Подключение тепловых счётчиков также производится через интерфейсModBus, но протокол зависит от модели счётчика (применялся ТЭМ-104). Для предотвращения влияния скачков напряжения в системе питания в щите автоматизации (ЩА, рис. 1) предусмотрена установка источника бесперебойного питания. Организация и поддержание защищённого канала связи с диспетчерской осуществляется маршрутизатором «TL-MR3220» фирмы «TP-Link». Для передачи данных по каналам GSM применяются USB модемы.

При построении комплекса производится разработка полного комплекта проектной документации с привязкой к непосредственно выбранному объекту. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-

гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Производство работ по монтажу средств автоматизации выполняется согласно СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации». Кабели прокладываются под потолком, по стенам, по кабельным конструкциям. Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже, имеют сертификаты соответствия нормативным документам, действующим на территории России.

Программная часть комплекса

Структуру программного обеспечения можно разбить на три уровня:

- Программное обеспечение контроллера, обеспечивает работу регуляторов и блокировок ЦТП, отработку аварийных ситуаций, сбор и оцифровку измерительной информации, обработку информации с теплового счётчика и преобразователей частоты, взаимодействие с оператором по средством местной панели управления.
- Серверное программное обеспечение, организует каналы связи с ЦТП, обеспечивает приём и обработку поступающих данных, ведёт базу данных архивных параметров, организует каналы связи с клиентским программным обеспечением и предоставляет ему доступ к текущим и архивным параметрам.
- Клиентская часть, обеспечивает отображение текущей информации по ЦТП в виде мнемосхемы и таблиц параметров, отображает архивные данные в виде таблиц и графиков, формирует отчёты и передаёт изменённые параметры на сервер. Каждый тепловой пункт автоматически устанавливает защищённое VPN соединение с сервером для передачи данных и получения команд, что не требует выделенных IP адресов для теплового пункта и позволяет использовать обыкновенный GPRS/3G USB модем для связи.

Клиент-серверная архитектура программного обеспечения позволяет организовать работу диспетчера из любой точки земного шара при наличии стабильного доступа к сети Интернет. Серверная часть системы является свободно расширяемой и поддерживает не ограниченное количество подключений клиентов, ограничения накладываются только пропускной способностью каналов связи.

Предусмотрены расширенные возможности работы пользователей с системой. Три уровня доступа к изменениям групп параметров и неограниченное кол-во пользователей системы позволяют гибко контролировать доступ персонала к изменениям настроек. Любые изменения заданий и параметров фиксируются в базе данных и отражаются в отчетах работы системы с именем пользователя, наименованием измененного параметра, измененным значением и временем сохранения.

Возможна реализация клиентского программного обеспечения в виде интернет сайта с необходимым ограничением доступа и разграничением прав пользователей.

Интерфейс оператора (клиентское программное обеспечение)

Основной экран отображает технологически значимые параметры ЦТП, подключённому к системе, а также состояние каналов связи.

Панель управления является основным связующим звеном между различными окнами программы и предоставляет доступ к мнемосхемам ЦТП, таблицам и графикам архивных параметров и настройке системы.

Мнемосхема ЦТП отображает параметры, передаваемые с контроллера теплового пункта, в удобном для оператора виде, показывает состояние оборудования и аварийные ситуации.

Для доступа к параметрам работы любого оборудования достаточно нажать на интересующий элемент на мнемосхеме.

Архивы работы ЦТП отображаются на удобном, легко-масштабируемом графике параметров. На графиках предусмотрена возможность выбора интервала времени просмотра, либо отображение последних часов работы.

Все архивные данные возможно экспортировать в отчёт работы ЦТП в формате Microsoft Excel с расширенными возможностями фильтрации и сортировки.

Рис. 1. Щит автоматизации

Список литературы

1. Наладка котельных установок. Кемельман Д.Н., Эскин Н.Б. 1989 г.
2. Справочник по проектированию котельных установок систем центрального теплоснабжения. Либерман Н.Б., Нянковская М.Т. 1979 г.
3. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации-М ФГУП ЦПП, 2006 г., 50с.

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА-ИМИТАТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

А.М. Борискина, А.С. Яковлева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Любое современное производство невозможно представить без внедренных в него средств автоматизации. Это обусловлено стремлением производителя к получению большей экономической выгоды, повышению качества производимой продукции, а также к повышению безопасности производства в целом. Кроме того, стремление к минимизации влияния «человеческого фактора» указывают на необходимость ведения технологического производства продукта с минимальным привлечением рабочей силы, целостно, то есть на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Целостные SCADA-проекты предоставляют все необходимые инструменты для реализации такого подхода. Они позволяют контролировать производство продукта, управлять оборудованием в режиме реального времени на всей технологической линии с возможностью детального анализа на отдельных его участках, моментально оповещать персонал о срабатывании аварийных систем. Также на базе используемой SCADA – системы, создаются автоматизированные рабочие места (АРМ) для оператора-технолога, инженера-технолога, инженеров АСУ ТП и КИП и А, и персонала административного уровня с предусмотренными для них различными уровнями доступа.

Тренажер-имитатор технологического процесса – это SCADA-проект, моделирующий определенный технологический процесс, предоставляющий информацию о его состоянии и позволяющий:

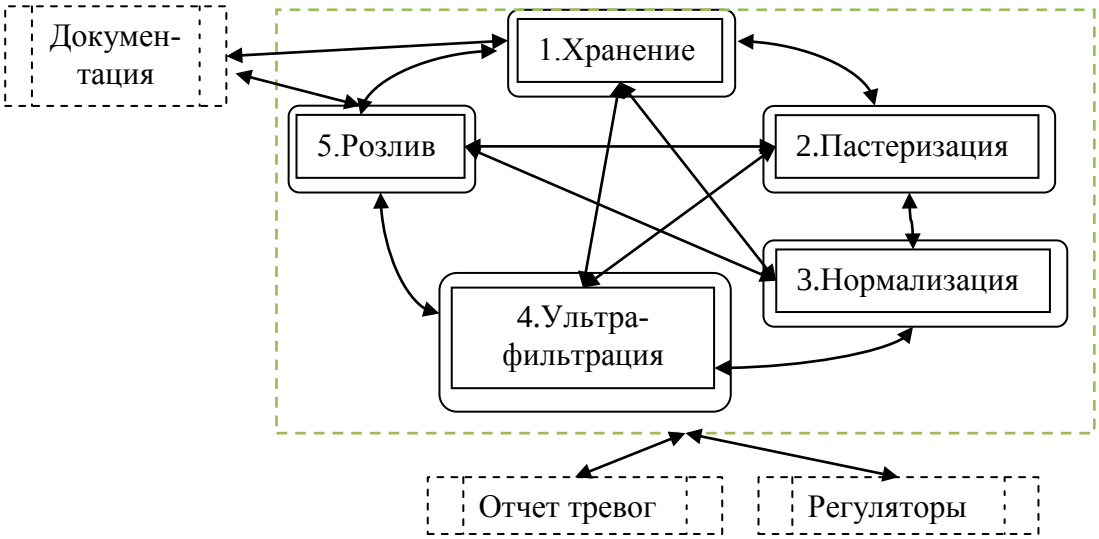
- Изучить принципы управления технологическим процессом посредством АСУТП;
- Изучить назначение и характеристики технологического оборудования;
- Получить практические навыки управления технологическим оборудованием при пуске, останове, работе в нормальном режиме и в аварийных и нештатных ситуациях.
- Проводить испытания при различных режимных параметрах процесса с целью выявления «узких мест» как в системах автоматического управления, так и в организации технологического процесса.

Однако такие тренажеры необходимы не только для повышения качества и оперативности работы будущего персонала на производстве, но и играют важную и полезную роль для студентов. Так будущий инженер АСУ ТП получает навыки настройки регулятора на имитационных математических моделях реальных процессов, разработки алгоритмов систем пуска и останова оборудования, систем автоматических защит и блокировки, а также разработки непосредственно SCADA-проектов и АРМ. Работая с тренажером, студент-технолог получает более целостное представление о возможностях автоматизированных производств, благодаря чему он сможет предлагать все более совершенные технологии производства и, кроме того, формировать более полное и конкретное техническое задание для проектов АСУ.

Нами разрабатывается тренажер производства молока и молочных продуктов в SCADA-системе Trace Mode 6 для двух пользователей с различными правами доступа – оператор-технолог, инженер АСУ ТП.

Для наблюдения за ходом технологического процесса и дистанционного ручного управления разработаны экранные формы. Схема, представленная на рисунке 1, отображает

состав и структуру SCADA-проекта, взаимодействие основных и всплывающих экранных форм.



Для отображения на экранных формах весь технологический процесс был разбит на несколько частей:

1. Хранение молока. На данной экранной форме пользователь видит информацию о наполненности каждого из трех танков, информацию о молоке (температуру, массу, уровень) и время до его следующего перемешивания. Она позволяет выбрать танк (или несколько таков) и необходимую для производства массу молока.

2. Пастеризация. Эта экранная форма отражает процессы деаэрации (удаление воздуха и посторонних запахов из молока), сепарации (разделение на обезжиренное молоко и сливки), пастеризации (нагревание молока до температуры 76-80 ^{O}C), хранения и всю необходимую для контроля оператором информацию о ходе технологического процесса на данном участке. На рисунке 2 представлена экранная форма в нормальном режиме работы.

3. Нормализация. На этом экране выбирается рецептура производимого продукта, определяющая дальнейшие этапы производства и рекомендуемые значения технологических переменных. Экранная форма включает в себя сам процесс нормализации (смешения обезжиренного молока и сливок в нужном процентном соотношении), которая происходит с помощью миксера в потоке, подогрев, процессы гомогенизации, стерилизация, охлаждение, промежуточное хранение или выдерживание в танке, миксинг, внесение закваски.

4. Ультрафильтрация. Отображает трехступенчатый процесс ультрафильтрации при производстве творожков с помощью мембран.

5. Розлив. Позволяет следить за процессом подготовки упаковки и дозирования продукта. Также на ней можно вызвать на формирование отчетные документы, отображающие потери молока при производстве, возникшие аварийные ситуации, а также информацию об исходном и конечном готовом продукте.

Каждая из основных экранных форм с помощью кнопок обеспечивает переход на любую другую, позволяет осуществлять пуск и останов производства, производить мойку, переходить в режим технических работ, снимать аварию, а также открывать всплывающие окна отчета тревог. Кроме того, при нажатии на графическое изображение регулирующего устройства соответствующего контура регулирования пользователь с правами доступа инженера АСУ ТП и КИП и А может вызывать всплывающее окно, позволяющее менять параметры настройки регулятора и параметры объекта управления, просматривать график-тренд регулируемой величины, и выходного сигнала регулятора, положение регулирующего органа.

Разработка тренажера-имитатора подразумевает также реализацию программ визуализации графических объектов, таких как коммуникации, адаптацию и реализацию программ для запуска, останова, смены режима работы и санитарно-гигиенической обработки оборудования. Также обязательным элементом любого тренажера-имитатора являются математические модели, имитирующие работу теплообменников, уравнительных баков и прочего технологического оборудования в нормальном режиме эксплуатации. Для отработки действий персонала имитируются различные аварийные ситуации, предполагающие автоматическое срабатывание систем предупредительной и аварийной сигнализации, защиты и блокировки.

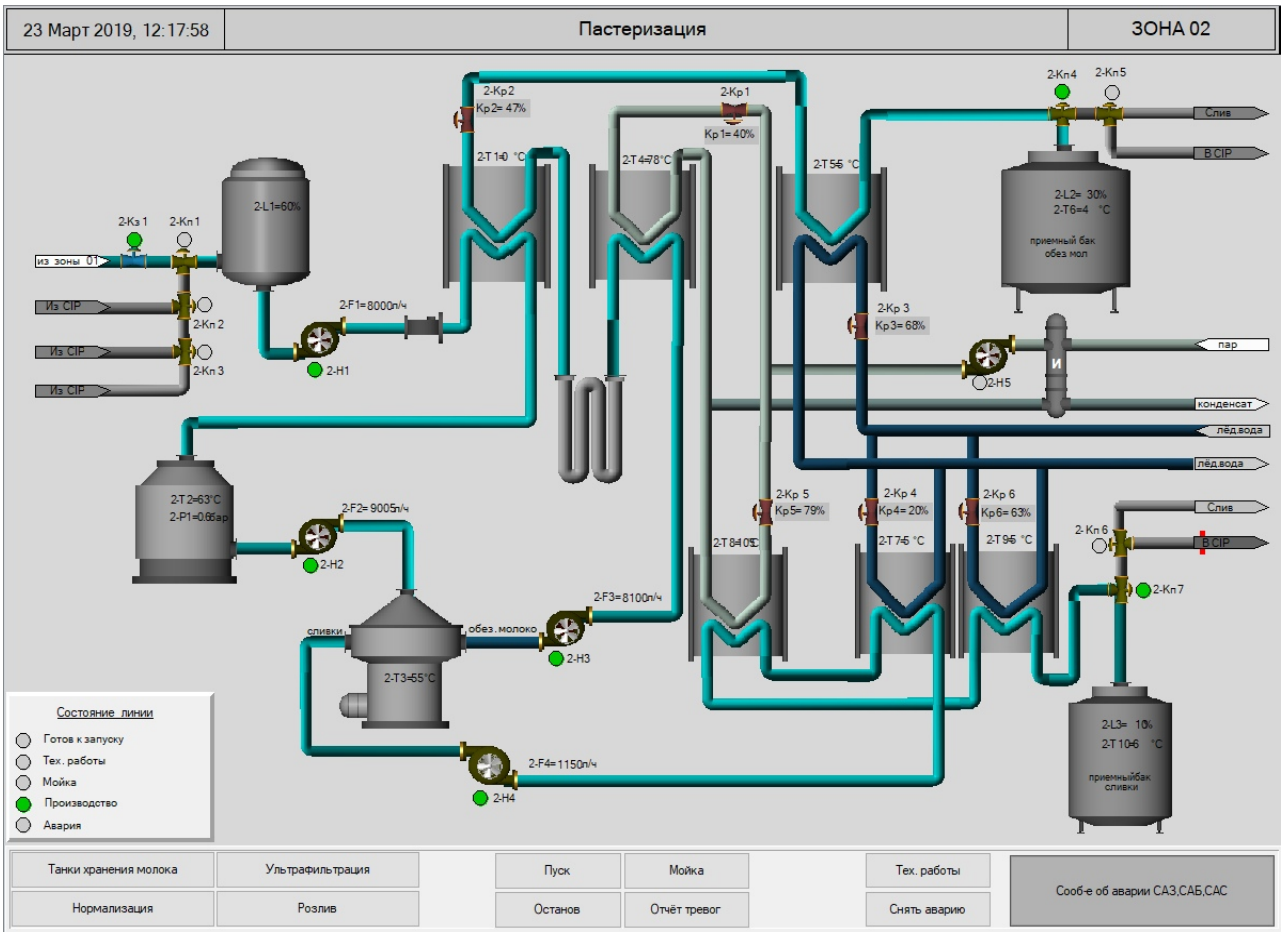


Рис. 2. Экранная форма процесса пастеризации на стадии производства

Список литературы

1. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. - М.: Колос, 2003.– 443 с.

2. Брусиловский, Л.П. Системы автоматизированного управления технологическими процессами предприятий молочной промышленности / Л. П. Брусиловский, Л.Я. Вайнберг. – М.: Агропромиздат, 1986.–232 с.

3. Ивашкин, Ю. А. Моделирование производственных процессов мясной и молочной промышленности / Ю. А. Ивашкин, И. И. Протопопов, А. В. Бородин [и др.] – М. : Агропромиздат, 1987. – 229 с.

4. Справочник TRACE MODE 6.09 Имитационные модели ТП сушки молока в SCADA-системе trace mode 5. 0 / Н. И Шиянова., А. Н. Мамцев, А. Е. Хардина // Объектные системы. – 2011. – №3 (5) – С. 79–82.

УДК 681.5:004

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В SCADA-СИСТЕМАХ С УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

С.С. Жижин, Т.Г. Шевцова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

В системах автоматизации технологических процессов часто возникает необходимость передавать данные с удаленно расположенных объектов управления.

Рассмотрим задачи, которые приходиться решать при удаленном подключении. Вот перечень основных проблем:

1. Длина коммуникационных сетей может составить свыше километра при стационарном расположении диспетчерского рабочего места и объекта автоматизации, что чревато большим уровнем помех и потерей сигнала при передаче.
2. Невозможность, либо нерентабельность прокладки кабелей связи от диспетчерского пункта до объекта управления, вследствие большого числа повреждающих факторов, таких как перемещение грунта под влиянием грузопотоков, пучение грунта и пр.
3. Мобильность объекта управления (например, шагающего экскаватора).
4. Необходимость мобильности рабочего места диспетчера.

Рассмотрим пути решения перечисленных проблем передачи данных с использованием оборудования отечественного производителя промышленных контроллеров ОВЕН ПЛК100 Р.М. Данное оборудование позволяет организовать:

-передачу данных в режиме жесткого и мягкого реального времени;

-передачу по запросу архивированных данных;

-прием данных от SCADA-системы.

Также ОВЕН ПЛК100 Р.М. поддерживает интерфейсы Ethernet 100 Base-T, RS-232,RS-232 Debug, RS-485, USB 2.0 Device; протоколы Modbus-TCP, Gateway, Modbus-RTU, Modbus-ASCII, DCON, ОВЕН.

Для решения первой проблемы при плохой работе интерфейса RS-485 с Modbus-RTU, Modbus-ASCII, DCON, ОВЕН протоколами, можно перейти на интерфейс Ethernet 100 Base-T с протоколом Modbus-TCP. Вкупе с применением усилителей (например Roxton) длина кабелей связи не ограничена.

При решении проблем из второго пункта перечня логично применить беспроводные технологии связи. При небольших удаленностях, до 1 км, возможно применение мощных Wi-Fi роутеров различных марок, с интерфейсом Ethernet 100 Base-T и протоколом Modbus-TCP. При больших удаленностях более1 км, можно применить GSM/GPRS модем ОВЕН ПМ01. Для решения данной проблемы возможно применение ПЛК в роли Slave-устройства, использующего протокол Modbus-TCP, с выходом в сеть Интернет [4], подключение к сети осуществляется через GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01. В этом случае Master-устройством является персональный компьютер со SCADA-системой, производящей обмен данными через «Lectus Modbus OPC/DDE сервер», подключение которого к сети Интернет осуществляется по протоколам TCP/IP через сеть Ethernet.

Для организации связи модем-модем GSM/GPRS модем ОВЕН ПМ01 так же может быть подключен к ПК и ПЛК100 Р.М по следующим интерфейсам:

- RS-485;
- RS-232 к COM-порту компьютера (рис.1.)

Устойчивость данного соединения зависит от работы GSM-сервера провайдера сотовой связи в обслуживаемом районе, его загруженности в зависимости от времени суток, поэтому данное решение целесообразно применять к объектам, не требующим жесткого оперативного контроля.

Рис.1. Организация связи с удаленными объектами посредством GSM/GPRS модемов ОВЕН ПМ01

При решении проблем третьего и четвертого пункта списка можно применить технологию облачного сервиса OwenCloud, с использованием модема ПМ210.

Функционал сервиса OwenCloud используется для удаленного мониторинга, управления и хранения архивов данных приборов, работающих в системах автоматизации. Приборы подключаются к сервису по интерфейсам RS-485 (посредством специальных сетевых шлюзов ПМ210) или непосредственно через Ethernet (в этом требуется подсоединение приборов к сети с доступом к Интернету). Пользователь получает возможность пользоваться сервисом с помощью web-интерфейса или мобильного приложения для ОС Android. Во всех случаях обязательно подключение мобильных устройств, работающих с облаком, к сети Интернет.

Серверы OwenCloud расположены в дата-центре с уровнем надежности Tier III (по классификации Uptime Institute) и дисковыми массивами RAID10. Среднее время работы системы составляет 98% в месяц (время простоя – не более 15 часов в месяц). Это делает данный сервис достаточно надежным для применения в системах автоматизации объектов, не требующих повышенного уровня безопасности.

Защищенность соединения с точки зрения информационной безопасности обеспечивается с помощью протокола шифрования трафика между клиентом и сервисом SSL. Трафик между сервисом и подключенными устройствами не шифруется.

Список литературы

1. «OwenCloud» Руководство пользователя. Версия:0.97, Дата: 24.01.2019.
2. Веселуха, Г.Л. Удаленный мониторинг объектов ЖКХ с использованием сети GSM и технологии передачи данных GPRS/ Г.Л. Веселуха, И.М. Бажуков // Информатизация и Системы Управления в Промышленности, - 2011. - № 5(35). - С.77-81.
3. Инструкция по связи Lectus OPC с прибором ОВЕН через модемное соединение. Дата: 2009/11 Версия: 1
4. ПЛК100. Руководство по эксплуатации.
5. https://owencloud.ru/

УДК 681.5:004:725.381.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА «OWEN CIOUD» В SCADA-СИСТЕМАХ

С.С. Жижин, Т.Г. Шевцова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

В связи с развитием уровня автоматизации предприятий возникает потребность в дистанционном мониторинге ключевых параметров технологического процесса и передаче данных о параметрах процесса на какие-либо носимые мобильные устройства, смартфоны, планшеты и др. В частности, при организации руководства сетью автоматических моек встают следующие задачи:

1. Получение данных от всех объектов, рассеянных по территории области:
   - о количестве циклов технологического процесса;
   - о количестве купюр в купюроприемнике вендингового автомата;
   - о количестве расходных материалов.
2. Иметь возможность получения аварийных извещений и дистанционной блокировки работы объекта, в случае аварий различного рода, со всех объектов.

Решить данные задачи можно, используя технологии облачного сервиса OwenCloud [1-4].

OwenCloud позволяет выполнять сбор, хранение и накопление данных как для приборов с жесткой логикой, так и для программируемых контроллеров. Сервис можно использовать для осуществления контроля, мониторинга и настройки оборудования, уведомления об аварийных ситуациях, передачи данных через OPC-сервер, он позволяет обозначать эксплуатируемые приборы и их состояние на карте.

Используются приборы: ОВЕН ПЛК 100-24. Р-М с прошивкой 2.17, таргет-файл. 2.10, модем ОВЕН ПМ 210, блоки питания 12 В и 24 В. Устройства коммутируются с облаком по интерфейсам RS-485 (посредством сетевых шлюзов Пх210) Детальную инструкцию по интеграции устройств в облако можно найти в Руководстве по эксплуатации для интересующего нас шлюза ПМ 210 п. 5. [1] или с помощью Ethernet. Устройства с Ethernet интерфейсом интегрируются в облако через сеть, имеющую выход в Интернет, дополнительные сетевые шлюзы не используются (см. рис.1).

Во всех случаях обязательно наличие подключения к сети Интернет. Облако предлагает пользователям следующие базовые функции:

- получение данных от интегрированных в облако устройств;
- сохранение полученных данных до 90 дней;
- представление данных на графиках и в табличной форме;
- отображение эксплуатируемых устройств на карте;
- удаленное управление приборами;
- хранение и загрузка конфигураций устройств;
- аварийные сообщения по e-mail, а также через Telegram, push-уведомления для мобильной версии сервиса;
- объединение со SCADA-системами посредством ОВЕН OPC-сервера;
- открытый API для встраивания в другие информационные системы.

Базовый функционал OwenCloud доступен бесплатно. Входя на сайт со страницы авторизации, находящейся по адресу https://owencloud.ru/. Пользователю предлагается зарегистрироваться (кликнув на значок «Регистрация»), и получить логин и пароль. Установив галочку «Запомнить», сохраняем логин и пароль, которые будут вводиться автоматически при следующих посещениях главной страницы.

Сервис позволяет подключать приборы, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Список устройств, поддерживаемых сервисом OwenCloud

Интерфейс	Протокол	Поддерживаемые устройства
RS-485	Modbus RTU/ASCII (Slave)	Любое устройство (в том числе через шаблоны)
	ОВЕН (Slave)	ОВЕН (Slave) См. список доступных шаблонов
Ethernet	Modbus TCP (Slave)	ПЛК1xx, Mx210, СПК207, СПК1xx [M01]

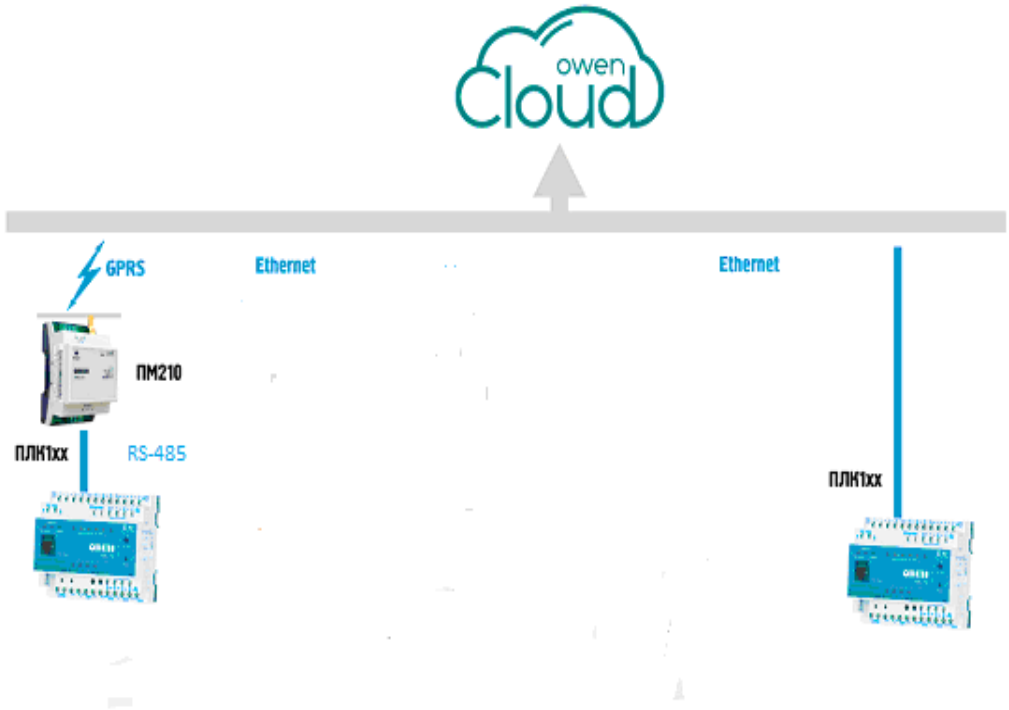


Рис. 1. Структурная схема подключения устройств к OwenCloud

Сервис OwenCloud, являясь готовым решением, упрощает интеграцию устройств в глобальную сеть Интернет. И обеспечивает доступ к данным, приходящим в облако, с подключенных к нему приборов из любой точки земного шара, а так же и хранение. Это позволяет малым предприятиям обходиться без собственного серверного оборудования и исключить из бюджета расходы на его содержание. Интеграция устройств становится доступной для любого подготовленного специалиста и не требует привлечения специализированных фирм. Кроме того, функция экспорта в таблицы Exel позволяет реализовать электронный документооборот (отчетность по ресурсам и материалам, учитываемым приборами).

Список литературы

1. «OwenCloud». Руководство пользователя. Версия: 0.97, Дата:24.01.2019.
2. Облачный сервис «OwenCloud» для удаленного управления приборами / Федор Разаренов // Control engineering Россия. – 2018. – №1(73). – С. 64-66.
3. https://owencloud.ru/
4. https://api.owencloud.ru/

УДК 681.536.57

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Ю.В. Илюхина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современная промышленность строится на использовании новых информационных технологий, интеллектуальных систем и цифровых устройств. Их разработка, эксплуатация и обслуживание обеспечивается наличием высококвалифицированных специалистов. В связи с этим подготовка специалистов высокой квалификации является приоритетной задачей высшего образования.

Одним из условий подготовки является оснащение лабораторий ВУЗа современными техническими и программными средствами. Учебно-исследовательский стенд представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, предназначенный для решения учебных задач и приобретения студентами навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

Разработанный учебно-исследовательский стенд (УИС) является имитационной моделью технологического процесса, при управлении которым предусмотрено регулирование температуры. В практике автоматизации известны непрерывные и позиционные системы автоматического регулирования. В разработанном УИС предусмотрены оба варианта систем.

Позиционная система автоматического регулирования предполагает дискретное изменение управляющего воздействия, которое формируется по выбранному закону регулирования в зависимости от величины рассогласования. Наиболее простым вариантом позиционной системы является система с двухпозиционным регулятором. При этом количество тепла, подводимого в объект управления, устанавливается на двух уровнях – максимальном и минимальном. В первом случае нагревательный элемент включен, во втором выключен.

Непрерывная система регулирования формирует управляющее воздействие по одному из непрерывных законов регулирования (П, ПИ, ПИД и др.). Под управляющим воздействием понимается сигнал, позволяющий изменить мощность нагревательного элемента, что позволяет поддерживать температуру на постоянном значении.

В состав технической части УИС включены следующие компоненты (рис. 1):

- Эмулятор печи ОВЕН ЭП10, состоящий из встроенного нагревателя мощностью 10 Вт и термометра сопротивления ТСМ 50М. В случае позиционного регулирования управление нагревательным элементом осуществляется посредством электромагнитного реле. Непрерывное регулирование осуществляется с помощью симисторной оптопары. Предусмотрена индикация работы печи посредством встроенного светодиода.

- Моноблочный контроллер ОВЕН ПЛК150, который имеет встроенные аналоговые и дискретные входы/выходы для подсоединения датчиков и исполнительных устройств. ПЛК применяется при проектировании автоматизированных систем малой информационной емкости, т.е. для управления объектами малого и среднего масштаба. ПЛК150 имеет встроенные интерфейсы RS-485, RS-232, Ethernet. Предусмотрена возможность подключения к ПЛК по указанным интерфейсам модулей расширения – модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Это может понадобиться при увеличении информационной емкости объекта управления, т.е. при внедрении новых единиц оборудования в технологическую линию.

- Автоматизированное рабочее место (АРМ), оснащенное SCADA-системой. В качестве АРМ используется обычный ПК.

Программная составляющая УИС разработана с применением стандартных функций среды CODESYS и SCADA–системы. CODESYS представляет собой специальную программную среду, в которой выполняется программная реализация алгоритмов

управления на контроллерном уровне. В настоящее время это самая популярная и унифицированная среда для программирования любых ПЛК. CODESYS поддерживает стандарт IEC 6-1131-3 и 6 языков программирования: IL, ST, LD, SFC, FBD, а также дополнительный язык CFC. CODESYS содержит библиотеку элементов для разработки и визуализации на ПК объекта автоматизации.

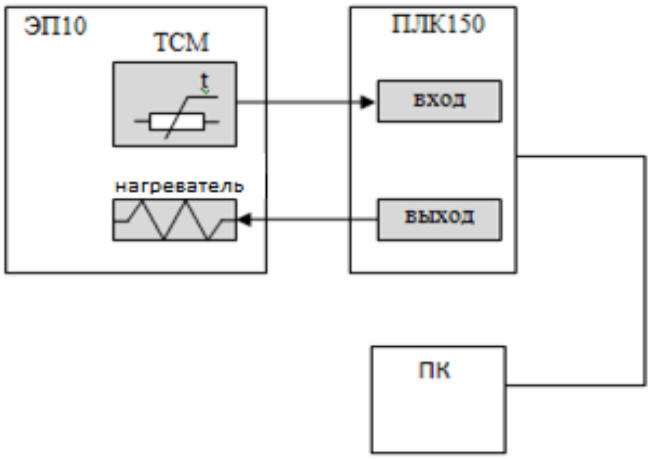


Рис. 1. Функциональная схема учебно-исследовательского стенда ЭП10 – эмулятор печи; ТСМ – термометр сопротивления; ПЛК150– программируемый логический контроллер

CODESYS имеет легкий и простой интерфейс, который позволяет программисту любого уровня научиться программировать ПЛК. Среда CODESYS полностью русифицирована. Также есть возможность переносить код с ОВЕН ПЛК на контроллер любого другого производителя, который таким же образом программируется в среде CODESYS. Поддержка сетевых переменных обеспечивает ОВЕН ПЛК без труда взаимодействовать с разными контроллерами, которые пользуются средой CODESYS.

Подключение ОВЕН ПЛК150 и ПК можно осуществить двумя способами:

1. OPC - сервер – TRACE MODE 6.0;
2. ПЛК – TRACE MODE 6.0 (напрямую через Modbus TCP).

OPC представляет собой набор открытых протоколов, которые регламентируют взаимодействие различных объектов автоматизации, таких как, например, SCADA-системы. OPC DA (Data Access) – это разновидность OPC, который является протоколом, обеспечивающим обмен данными между устройствами или программными компонентами. Работа протокола OPC DA основана на технологии COM, поэтому взаимодействие с OPC-сервером, по сути, сводится к взаимодействию с COM-сервером. Серверы и клиенты, как правило, расположены на своих рабочих местах, но также могут находиться в пределах локальной сети или в любой точке мира. При этом для связи используется как IPC на одном ПК, так и сеть Интернет. Множество клиентов могут работать с большим числом встроенных систем. Технология OPC предполагает использование сетевой поддержки, интеграции и другие сервисы, предоставляемые операционной системой.

В составе УИС необходим ПК с установленной SCADA-системой. В настоящее время одна из наиболее удобных в использовании, функциональных и универсальных SCADA-систем является TRACE MODE. Система представляет собой многофункциональную программу отечественного производства, предназначенную для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), систем диспетчеризации, телемеханики, учета энергоресурсов (АСКУЭ, АСКУГ), систем автоматизации зданий и строений. TRACE MODE поддерживает работу на Windows или Linux. Система широко применяется за рубежом.

SCADA-система TRACE MODE объединяет в себе продукты класса SOFTLOGIC-SCADA/HMI-MES-EAM.

SCADA-система предназначена для:

- приема и обработки принятой информации о значении температуры от термометра сопротивления;
- хранения принятой информации в виде архива;
- графического отображения хода технологического процесса;
- приема команд оператора и их передача в исполнительные устройства;
- регистрации событий, связанных с изменением температуры;
- формирования сообщений об авариях;
- создания отчетной документации на основе архивных данных;
- осуществления автоматического управления процессом в соответствии с заданными алгоритмами.

SCADA-система имеется возможность напрямую отправлять запросы к ПЛК через протокол Modbus TCP.

Протокол Modbus основан на клиент-серверной архитектуре. Протокол является разработкой фирмой Modicon и предназначен для применения в ПЛК. Протокол стал общепринятым промышленным стандартом и широко распространен для организации связи промышленного электронного оборудования. Modbus использует для передачи данных последовательные интерфейсы связи RS-485, RS-422, RS-232, а также сети TCP/IP.

Протокол предусматривает три режима: Modbus RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP. При реализации УИС передача данных осуществляется по протоколу Modbus TCP по сетям TCP/IP. ПЛК соединяются, используя технологию «главный-подчиненный», при которой только одно устройство («главный») может инициировать передачу данных (сделать запрос). Другие устройства («подчиненные») передают запрашиваемые главным устройством данные или производят запрашиваемые действия. Типичное главное устройство содержит ведущий (HOST) процессор и панели программирования. Типичным подчиненным устройством является программируемый контроллер. «Главный» имеет право отправить запрос индивидуальному «подчиненному» или инициировать широкую передачу сообщения на все подчиненные устройства. Подчиненное устройство в ответ на запрос возвращает сообщение, адресуемое ему. Ответ не возвращается при широковещательном запросе от «главного». Информация с кодами функций чтения и записи регистров Modbus TCP представлена в таблице 1.

Таблица 1

Коды функций чтения и записи регистров Modbus TCP

Код функции	**Что делает функция**		**Тип значения**	**Тип доступа**
03 (0x03)	Чтение AO	Read Holding Registers	16 битное	Чтение
04 (0x04)	Чтение AI	Read Input Registers	16 битное	Чтение
16 (0x10)	Запись нескольких AO	Preset Multiple Registers	16 битное	Запись

Преимущество данного варианта в том, что можно добиться наилучшей скорости передачи данных SCADA – ПЛК. Недостатком являются возможные допущения ошибок в запросах, что приводит к потере данных.

Список литературы

1. Официальный сайт ОВЕН (http://www.owen.ru/).
2. Официальный сайт TRACE MODE (http://www.adastra.ru/).
3. Официальный сайт Modbus (http://www.modbus.org).

УДК 664

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ БАРАБАННОЙ КОНВЕКТИВНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ

Н.В. Калякин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Барабанная конвективная сушильная установка используется для сушки сыпучих материалов, в которой сушильным агентом служат топочные газы, получаемые в топке установки при сгорании газа или мазута. Основной регулируемой переменной процесса сушки солода является его влажность на выходе из сушилки. В качестве управляющих воздействий можно использовать скорость перемещения материала, которая пропорциональна скорости вращения барабана и скорость сушильного агента. Основными возмущающими воздействиями процесса являются изменения расхода материала и его влажности, а также изменения расхода и начальной температуры сушильного агента. Начальная температура сушильного агента зависит от количества топлива, подаваемого в топку установки, а также от температуры и расхода воздуха, поступающего в ее смесительную камеру. Для непрерывной косвенной оценки влажности солода на выходе из сушилки обычно используется влажность сушильного агента, выходящего из установки.

Так как управляющий канал (расход топлива – влажность солода на выходе из установки) обладает сравнительно большим запаздыванием и инерционностью для повышения качества регулирования рекомендуется использовать каскадную САР с односторонней автономностью, структурная-схема которой показана на рисунке 1 [1].

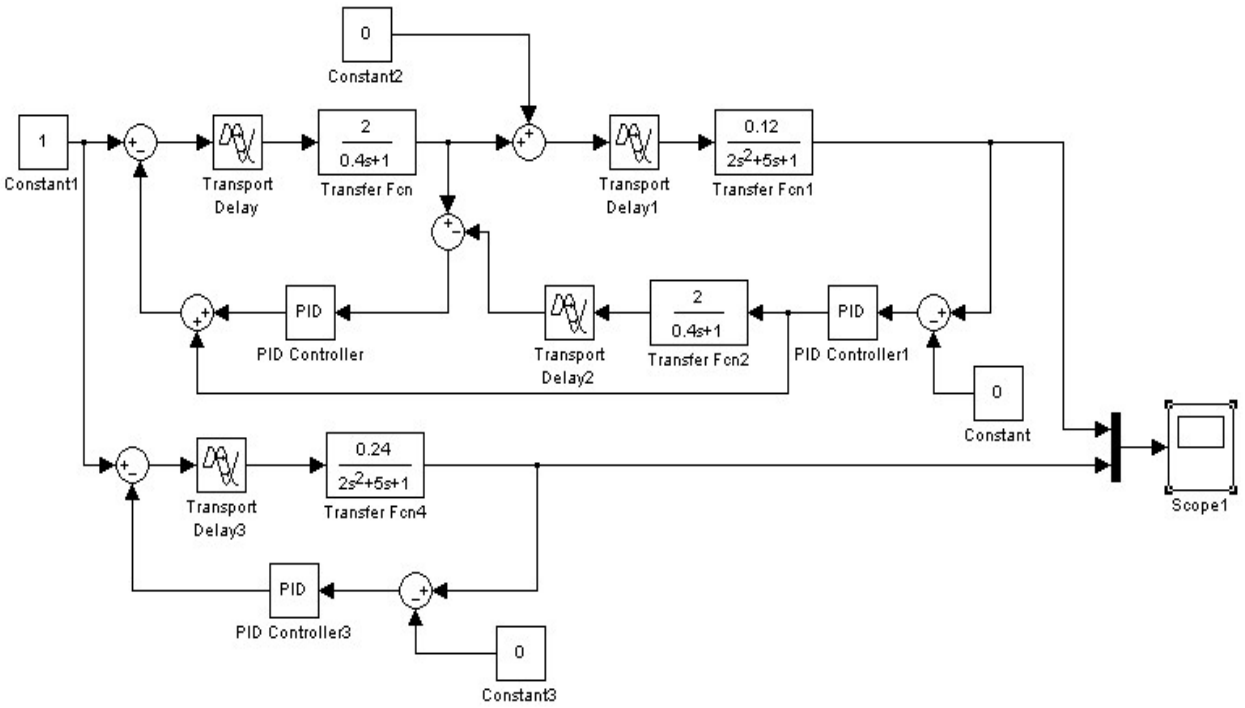


Рис. 1. Структурная схема модели исследования одноконтурной и каскадной САР с односторонней автономностью

Для поиска параметров настройки ПИД регулятора каскадной САР с односторонней автономностью использовалась система IPC CAD. Оптимальные значения параметров настройки находились из условия минимума квадратичного критерия качества регулирования. Значения параметров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры настройки ПИД регулятора

Вспомогательный регулятор		**Основной регулятор**		
Кр	Ти	Кр	Ти	Тд
Результаты, полученные в системе IPC CAD				
1,8	3,12	0,11	0,04	0,11
Результаты, полученные в пакете Simulink системы Matlab				
1,6	5,1	0,2	0,02	0,01

Моделирование переходных процессов осуществлялось в системе IPC CAD и в пакете Simulink системы Matlab, рис. 2. Показатели качества регулирования показаны в таблице 2.

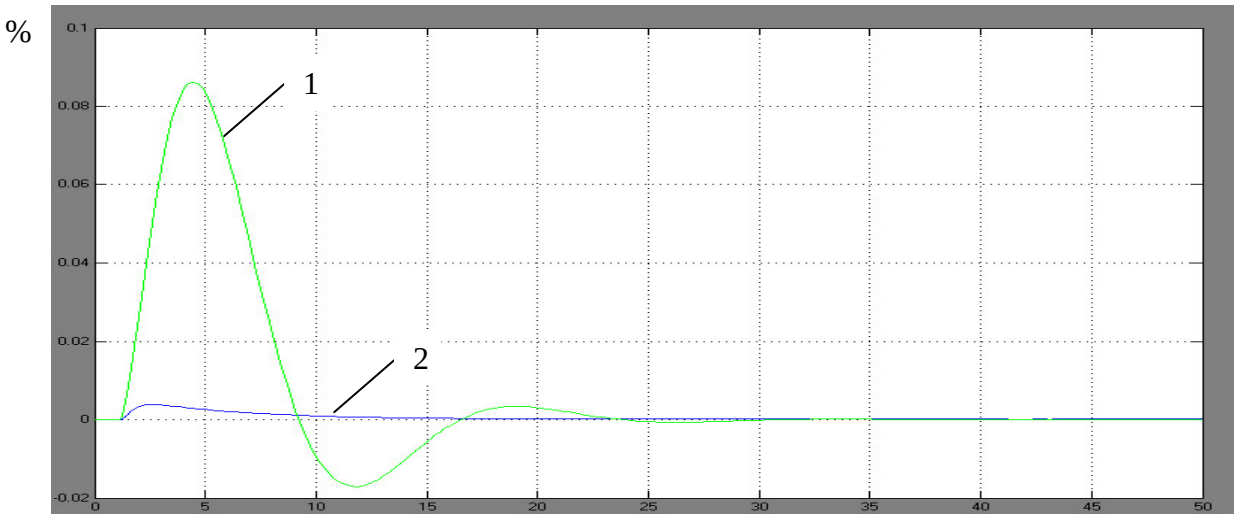


Рис. 2. Графики переходных процессов в САР, полученные в пакете Simulink системы Matlab: 1 – одноконтурная САР, 2 – каскадная САР.

Таблица 2

Показатели качества регулирования

Одноконтурная САР			**Каскадная САР с односторонней автономностью**		
Уд	ψ	t_p	Уд	ψ	t_p
Результаты, полученные в системе IPC CAD					
0,071	0,99	11,9	0.044	0.95	11
Результаты, полученные в пакете Simulink системы Matlab					
0,085	0,98	25	0,004	1	12

Результаты, приведенные на рисунке 2 и в таблице 2, показывают, что использование каскадной САР с односторонней автономностью для управления процессом сушки солода существенно улучшило прямые показатели качества регулирования.

Список литературы

1. Чупин, А. В. Автоматизация технологических процессов и производств: конспект лекций КемТИПП, Кемерово, 2013. – 151с.

УДК 681.5:622.33

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НАРУШЕНИЙ ОХРАННОГО ПЕРИМЕТРА ОПАСНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

К.Н. Карнадуд, Е.Н. Карнадуд
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Не последнее место среди причин случаев смертельного травматизма на предприятиях Российской федерации, согласно заключению Федеральной службы по экологическому и техническому и атомному надзору является нахождение работников в опасной зоне.

Нормативно-правовая документы, действующие на территории РФ, определяют в виде средств защиты персонала от оборудования опасных производственных объектов следующие элементы:

- защитные ограждения, исключающие доступ обслуживающего персонала к вращающимся и подвижным частям технологического оборудования;
- датчики ограждения;
- кабель-тросовые выключатели;
- аварийные грибовидные кнопки с фиксацией;
- звуковые, светозвуковые сигнализаторы.

В процессе эксплуатации, в результате воздействия вредных сред, человеческого фактора кабель-тросовые выключатели, датчики защитных ограждений и другие защитные устройства исключаются из средств противоаварийной автоматики, увеличивая вероятность травмы обслуживающего персонала.

Цель работы заключается в минимизации смертельного травматизма, возникшего в результате несанкционированного пуска оборудования во время проведения пусконаладочных, ремонтных и т.п. работ. Для этого предлагается использовать автоматизированную систему, основанную на алгоритмах компьютерного зрения, позволяющую идентифицировать на полученном с помощью камеры, установленной в непосредственной близости от охранного периметра установки, изображении объект «человек».

Важным инструментом системы является классификатор, полученный в результате машинного обучения, путем формирования баз данных содержащих объект «человек» – positive, и не содержащих – negative. На состав баз данных накладывается ограничение: объекты positive максимально соответствуют искомому объекту, и наоборот элементы negative максимально соответствуют фону, окружению объекта.

Сложность задачи и научная новизна в том, что, несмотря на обилие как программных продуктов, позволяющих распознавать объекты «человек», так и классификаторов, успешно работающих в гражданских условиях их эффективность очень низка при попытке интегрировать эти решения в производственные условия, из-за специфики угла и фокуса съемки, а также «сложном» промышленном фоне.

В качестве объектов поиска установлены части человеческого тела от верхней части головы до подмышек, ширина ограничена шириной грудной клетки, плеч.

База данных positive состоит из 120000 изображений с искомым объектом, наклоном оси камеры 210° – 330° и высотой 2,5 м. – 4 м. База данных negative составила более 7000 объектов в формате не ниже Full HD, разбитых на 2000000 изображений. Материалы для баз данных собраны на промышленных предприятиях Кемеровской области.

В настоящее время для обучения классификатора используется local binary patterns (локальные бинарные шаблоны, ЛБШ, LBP) – дескриптор (оператор), характеризующий пиксель по его окрестности в двоичном коде.

LBP предназначены для обработки монохромных изображений. Каждое изображение является функцией двух переменных $f(x, y)$ со значениями – положительными скалярными

величинами. После квантования и дискретизации изображение представляет собой матрицу $M \times N$, элементами которой являются пиксели, где каждый элемент принимает значение на интервале $[0, L-1]$, что обусловлено яркостью пикселя,

$$L = 2^k, \quad (1)$$

где k – количество бит, выделяемых для хранения яркости пикселя. Яркость пикселя 8-битового монохромного изображения находится в диапазоне [0, 255].

Минимальная область применения LBP - изображение 3x3 пикселя, с центральным пикселем $n_c(x, y)$, окруженным соседними вертикальными, горизонтальными и диагональными пикселями n_i.

Вычисление дескриптора LBP проходит поэтапно (рис. 2):

· построение матрицы, каждый элемент которой принимает значение 1, если $n_i - n_c \geq 1$ иначе 0;

· вычисление LBP и представление полученного значения в виде обыкновенного десятичного числа.

Математически, данные этапы можно выразить выражением:

$$LBP(x,y) = \sum_{i=0}^{N-1} s(n_i - n_c) \cdot 2^i \quad (2)$$

$$s(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad (3)$$

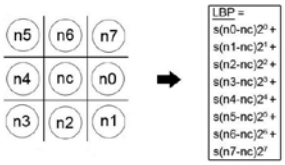


Рис. 1. Пример расчета дескриптора LBP

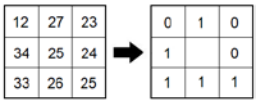


Рис. 2. Расчета LBP для фрагмента изображения 3x3 пикселя

LBP для указанного фрагмента:

$$LBP(x,y) = \sum_{i=0}^{N-1} s(n_i - n_c) \cdot 2^i = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = 242$$

Позже, дескриптор LBP был расширен так, чтобы не накладывать ограничений на размер окрестности центрального пикселя (окружность радиусом R), а также на количество пикселей P, внутри окрестности (рис. 3).

Из выражения (6) следует, что оператор LBP является инвариантным к монотонным изменениям монохромных изображений. Практически это означает, что освещенность объекта не влияет на качество работы алгоритма.

Выражение для нахождения расширенного LBP:

$$LBP_{P,R}(x,y) = \sum_{p=0}^{P-1} s(n_p - n_c) \cdot 2^p, \quad (6)$$

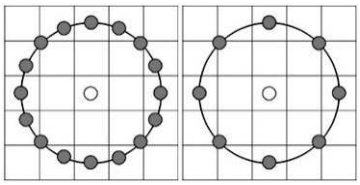


Рис. 3. Расширенный $LBP_{P,R}$ дескриптора: $LBP_{16,2}$ (слева); $LBP_{8,2}$ (справа)

Единообразный шаблон (uniform patterns) $LBP_{P,R}^{U2}$ – еще одна вариация LBP. Локальный бинарный шаблон считается единообразным, если количество побитовых переходов от 0 к 1 или наоборот не превышает 2. То есть, 00000001 (1 переход), 01000000 (2 перехода) – единообразные шаблоны, в то время как 01000001 (4 перехода) и 01011101 (6 переходов) – нет. Было выявлено, что в большинстве LBP количество побитовых переходов не превосходит 2. Двоичный код расширенного LBP определяется по окружности (рис. 3), следовательно, последний и первый биты объединены.

Использование uniform patterns позволило сократить количество значений, принимаемые LBP (меток LBP). Для расширенного LBP это количество $LBP_{P,R}=2^P$, в то время как для единообразного LBP оно определяется выражением $LBP_{P,R}^{U2} = P \cdot (P-1)+3$. Количество меток для расширенного LBP с окрестностью радиусом R=1 и количеством пикселей P=8 составляет 256, а для единообразного шаблона 59. Использование uniform patterns сделало работу алгоритма распознавания изображения значительно стабильней.

Стоит отметить, что важным является вопрос надежности дескриптора в задачах идентификации объекта, особенно ввиду множества значений положения в пространстве.

Рассмотрим пример: два изображения фактически идентичны, отличаются друг от друга поворотом на угол 45°.

12	27	23
34	25	24
33	26	25

➡

33	34	12
26	25	27
25	24	23

Рис. 4. Пример изображения

Произведем перерасчет LBP:

$$LBP(x,y) = \sum_{i=0}^{N-1} s(n_i - n_c)\cdot 2^i = 1\cdot 2^0 + 1\cdot 2^1 + 0\cdot 2^2 + 1\cdot 2^3 + 0\cdot 2^4 + 0\cdot 2^5 + 1\cdot 2^6 + 1\cdot 2^7 = 203$$

Сравнив значения LBP для указанного примера (242≠203), можно заключить, что базовый и единообразный LBP не предназначены для работы с реальными изображениями. Решение данной проблемы достигнуто введением понятия повернутого локального бинарного шаблона (rotated local binary pattern, RLBP). Для характеризации которого определяют «доминирующее направление» (dominant direction) – максимальная разность центрального и соседствующих пикселей:

$$D = arg\max_{p\in(0,1\ldots P-1)} |n_p - n_c| \quad (8)$$

В исходном изображении доминирующее направление определяется пикселем с интенсивностью 34 с кодом 01001111, в повернутом изображении также, однако оно смещено на 2 шага 11010011. Другими словами, если нам известен сдвиг доминирующего направления D, то мы можем определить RLBP из выражения:

$$RLBP_{R,P} = \sum_{p=0}^{P-1} s(n_p - n_c)\cdot 2^{mod(p-D,P)} \quad (9)$$

Список литературы

1. Карнадуд, Е.Н. Система мониторинга нарушения охранного периметра опасных промышленных механизмов / Е.Н. Карнадуд, А.А. Ярошик // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2018. - № 1. – С. 95-101.

2. Ahonen T., Pietikäinen M., Hadid A. Face Recognition with Local Binary Patterns. In: Pajdla T., Matas J. (eds) Computer Vision - ECCV 2004. ECCV 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 3021. Springer, Berlin, Heidelberg.

3. R. Mehta, K. Egiazarian. Rotated Local Binary Pattern (RLBP): Rotation invariant texture descriptor. Pattern Recognition Letters, vol. 71 Issue C, pp. 16-22, February 2016.

УДК 681.5.045

ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА RASPBERRY PI 3

К.Н. Карнадуд
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Входа-выхода контроллера, предназначенные для подключения к внешним цепям, периферийным устройствам, а также всевозможным датчикам, подвержены риску воздействия электростатических разрядов. Электростатический разряд – передача энергии между двумя телами с различными электростатическими потенциалами, может возникать как при прямом контакте, так и при пробое атмосферы между телами. Разряд может привести к выходу из строя схемы контроллера.

Для защиты от подобных воздействий применяются гальванические развязки, позволяющие изолировать внешние и внутренние электрические цепи. Существует реализация гальванической развязки на оптопаре (оптроне). Основу таких узлов составляют оптроны, выполненные на основе тиристоров, диодов, транзисторов и других компонентов чувствительных к свету. В оптической части схемы, которая связывает приемник и источник данных, носителем сигнала выступают фотоны. Оптическая пара состоит из излучателя света (светодиода), среды проводящей световой поток и приемника света (фототранзистор).

Задача заключалась в следующем: разработать плату расширения для контроллера Raspberry PI 3 model B V1.2. Данная плата должна быть оснащена 2 светодиодами зеленого цвета (L-53GT), 1 светодиодом желтого цвета (L-53LYD), 1 светодиодом красного цвета (L-53IT), 3 реле с 1 перекидным контактом каждое, с катушкой управления 12В (RTD14012). Управление осуществляется контроллером при помощи пинов GPIO (General Purpose Input Output). Необходимо реализовать гальваническую развязку для защиты 4 дискретных входов и 3 выходов. Для реализации гальванической развязки решено использовать оптопару с транзисторным выходом PC817.

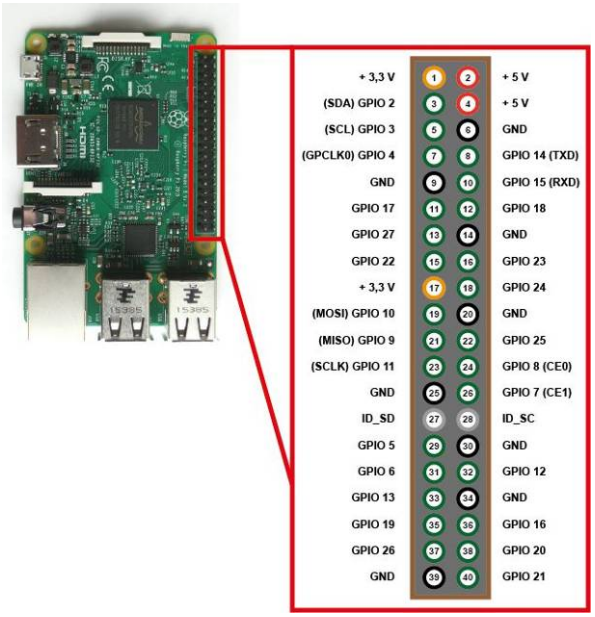


Рис. 1. Raspberry PI 3 model B V1.2

Для монтажа диодов со стороны колодки 5В необходимо подобрать резистор, таким образом, что бы «погасить» избыточное напряжение. Для красного светодиода оно составит 3V, тогда $R=U/I=3V/20mA=3V/0.02A=150Om\approx200\Omega$. Для зеленого и желтого светодиодов с номинальным напряжением 2.3V избыточное напряжение 2.7V, тогда

R=U/I=2.7V/20mA=2.7V/0.02A=135Ω≈150Ω. Для всех указанных светодиодов номинальный ток 20mA.

Для оптрона PC817 установленного со стороны выходов контроллера полное открытие транзистора происходит при оптимальной яркости красного светодиода при токе 20mA (из спецификации оборудования). Таким образом, последовательный резистор, требуемый на данном участке цепи, будет иметь сопротивление *R=U/I=3V/20mA=3V/0.02A=150Ω≈200Ω*.

Резистор, включенный последовательно, ограничивает высокочастотную составляющую электростатического разряда и ограничивает протекающий через цепи ток.

Диод (1N4007), подключенный параллельно управляющей обмотке реле, ограничивает индуктивные вбросы.

Со стороны входных каналов необходимо ограничить протекающей ток напряжением 12V (внешние датчики) резистором: *R=U/I=10V/20mA=10V/0.02A=5000Ω≈5.4kΩ*. В сторону контроллера, что бы обезопасить входы; короткого замыкания на землю, при ошибке программирования необходимо установить резисторы 10kΩ и 2.7kΩ соответственно.

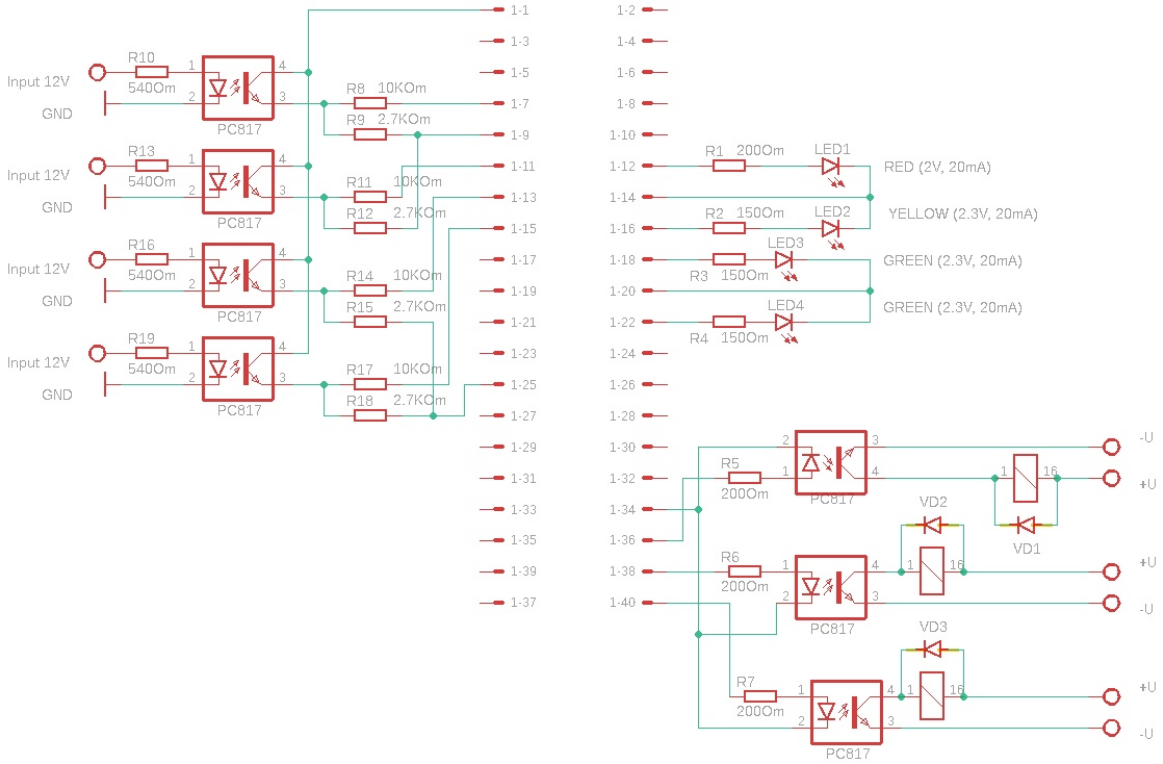


Рис. 2. Схема платы расширения

Все вышеперечисленные элементы легко находятся в свободной продаже, а также легко заменяемы на российские и импортные аналоги.

Список литературы

1. Blum R., Bresnahan C. Python Programming for Raspberry Pi. Second edition. Sams Publisher. 2016. – 624p.

2. Wolfram Donat. Learn Raspberry Pi Programming with Python. Apress, 2014. – 256p.

3. О.А. Бойко, В.В. Загорудько, В.В. Надточий, С.Н. Проценко, Д.С. Тарануха, А.А. Голинько. Реализация программируемого логического контроллера на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi и встроенного ПО zenon Logic. Национальный горный университет. Днепропетровск. 2012. – 29с.

4. Horan B. Practical Raspberry Pi. Apress, 2013. – 272p.

УДК 681.5

«АЗОТ» МОДИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА ВОДНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО НА КАО «АЗОТ»

А.И. Кипиченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Целю данной работы, является модификация системы автоматического управления одного из процессов производства аммиака водного технического на КАО «АЗОТ».
Основными направлениями автоматизации процесса производства аммиака водного технического являются:

Полная автоматизация процесса, которая обеспечит повышение надежности средств автоматизации;

Увеличение скорости реагирования на внештатные ситуации;

Возможность дистанционного управления процессом через ЦПУ;

Увеличение точности измерений контролируемых параметров.

Вследствие, улучшений данных характеристик повышается качество производства и производительность процесса.

Одним из основных факторов повышения качества автоматизированного производства является подбор приборов и автоматических устройств, которые обеспечат оптимальное протекание процесса, которое недоступно при ручном управлении. Автоматизация позволяет эффективнее использовать ресурсы производства и улучшить качество выпускаемой продукции, а так же повысить производительность труда.

Первым этапом автоматизации системы является анализ технологического процесса производства аммиака водного технического. В его основе лежит информация о технологическом процессе и аппаратах, содержащаяся в постоянном технологическом регламенте № 61 производства аммиака водного технического. В результате анализа был сформирован перечень задач, которые будут решаться при автоматизации процесса, учитывая требования, которые были предъявлены к системам автоматизации

Рассматриваемый в данной работе технологический процесс – это процесс получения аммиака водного технического (АВТ)

Получение АВТ состоит из следующих стадий:

Газообразный аммиак из газгольдера поз. 800 цеха медноаммиачной очистки и синтеза диметилформамида с давлением (50-400) мм.вод.ст поступает в нижнюю часть колонны поз. 314в.

Колонна поз.314в представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат, выполненный из нержавеющей стали.

Нижняя часть колонны H=12500мм D=2000мм

Верхняя часть колонны H=7760мм D=1200мм

Внутри колонны расположена насадка из колец Рашига.

Колонна состоит из трех зон абсорбции: основной дополнительной и санитарной.

Газообразный аммиак подается в нижнюю часть колонны. Подача аммиака не более 4000 м3/ч FIR-2, FIR-4.

Давление газообразного аммиака на входе в колонну (50-400) мм.вод.ст PIR- 1 и PIR-2.

Технические требования к АСУ ТП в целом можно разделить на три подраздела:

- функциональные требования;
- конструктивные требования;
- требования к надёжности системы в целом и в частностях.

На рисунке 1 показана ректификационная колонна Поз. 314в производства аммиака водного технического и первичные преобразователи измеряемых величин.

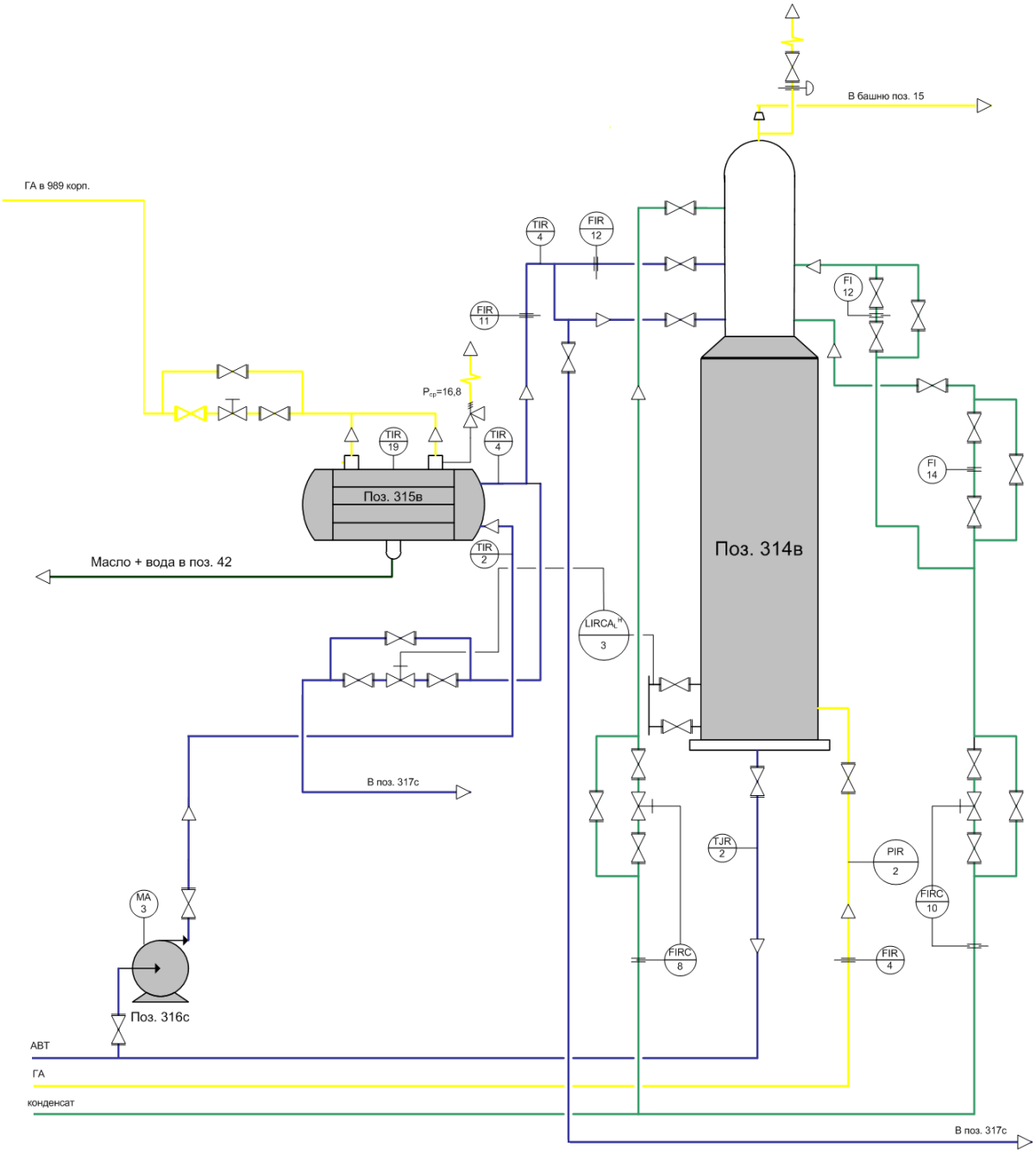


Рис. 1. Технологическая схема контролируемого объекта.

1) АСУТП должна обрабатывать информацию и осуществлять управление в темпе протекания технологического процесса.

2) Система должна разрабатываться, по возможности, распределенной по функциям и территориально (территориальное распределение системы заключается в размещении узлов обработки данных по территории цеха - производства и топологии цифровой связи между этими узлами и вычислительными средствами диспетчерского уровня АСУ ТП).

3) Система условно должна быть разделена на уровни (подсистемы):

Нижнего (сенсорного) уровня.

Контроллерного уровня (управляющая).

Верхнего уровня (информационно-вычислительная).

После анализа модульных контроллеров, применяемых в промышленности, был выбран программируемый высокоэффективный, высоконадежный модульный контроллер автоматизации от компании Yokogawa –. Yokogawa FCN. Он представляет собой систему для сбора данных и управления, которая предназначена для управления, мониторинга и сбора данных. Yokogawa FCN-500 выполнен в конструктивен из ударопрочной пластмассы, предназначенной для индустриальных применений и обеспечивает работу с аналоговыми и дискретными сигналами ввода/вывода, их нормирование и связь по интерфейсам RS-232, RS-485, Foundation fieldbus.

Так же были подобранны первичные и нормирующие преобразователи с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, для удобства подключения непосредственно в модули ввода контроллера напрямую.

Таблица 1

Первичные и нормирующие преобразователи, их характеристики

Наименование ПП и НП, тип и модель	**Пределы измерения**	**Допустимая погрешность**	**Допустимые условия эксплуатации**	**Выходной сигнал**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Датчики температуры для промышленного применения со встроенным измерительным преобразователем МВТ 3560	50 – 200 °С	± 0,5% от верхнего предела измерений	Предназначен для агрессивной промышленной среды, требующей использования надежного, прочного и высокоточного оборудования	4 – 20 мА
Расходомер Взлет ЭМ	0-7,64 м3/ч	0,18 м3/ч	IP 68	4 – 20 мА
Расходомер Метран-350		±0,8%	Взрывозащищенное исполнение	4 – 20 мА
Датчик для измерения давления Метран-55-ДМП331	0-16КПа	Относительная погрешность измерения давления 0,05%		4÷20мА
Потенциометрические уровнемеры жидкости CONDURIX	До 3000мм	Относительная погрешность измерения давления 0,05%		4÷20мА

В данной работе были подобранны приборы для нижнего и контроллерного уровней производства аммиака водного технического. Которые увеличат точность и скорость реагирования контроля процесса и в будущем позволят объединить весь этап производства в единую SCADA-систему для упрощенного контроля и управления производства.

Список литературы

1. Постоянный технологический регламент № 61.
2. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.;
3. «Каталог продукции датчиков Метран» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.emerson.ru/ – Дата обращения: 15.03.2019.

УДК 004:621.352

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КАРТОНА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ООО «КУЗБАССКИЙ СКАРАБЕЙ»

А.О. Кондрат, С.Г. Пачкин, М.И. Даниленко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном мире выпуск качественной продукции наиболее эффективен на базе распределенных производственно-торговых систем, базирующихся на сетевом взаимодействии. Информационные компьютерные технологии, составляют неотъемлемую часть информационной поддержки жизненного цикла продукции.

Жизненный цикл продукта - это совокупность процессов выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта. Картон имеет сложный жизненный цикл, состоящий из множества стадий, каждая из которых не менее важна, чем предыдущая и последующая [1].

При автоматизации сбора информации на каждом этапа ЖЦ изделия создают частные информационные модели предметной области. Эти модели представляют собой совокупность данных и отношений между ними, описывающая различные свойства и состояния объекта, процесса или явления, а также взаимодействие с окружающим миром.

До недавнего времени, до эпохи информационного бума, использовались упрощённые модели и поэтому они использовались только для обмена информацией об изделии, т.е. является источником первоначальной информации для всех прикладных систем, использующих на данном этапе, и собирает все результаты их работы.

Современные информационные системы предполагают, что место старых, упрощённых моделей информация представляется в виде информационных объектов (ИО), которые сохраняясь в единой распределённой базе данных создают единое информационное пространство продукта (ЕИП). И уже на базе ЕИП на каждом этапе ЖЦ, на каждом рабочем месте, формируется объективная, актуальная модель продукта, бизнес-процесса или производственной среды. Именно эти модели позволяет оперативно работать с информацией, собираемой со всех этапов жизненного цикла.

Исторически складывается ситуация, что именно на стадии производства формируется самая большая заинтересованность в продвижении продукта на рынок. Не исключение и производство картона на ООО «Кузбасский скарабей», которое ставит перед собой цель изготовить качественную продукцию, затратив при этом минимальное количество ресурсов. Для решения этих задач, включая синхронизацию, координацию и оптимизацию в рамках производства существует специализированное прикладное программное обеспечение, именуемое MES-системами.

В настоящее время одна из таких систем система подготавливается к внедрению для управления производством в рамках одного картонного цеха. Первым этапом внедрения таких систем является проведение анализа существующей системы управление и проведения её реинжиниринга. При этом формируется информационная модель технологической среды производства, которая трактуется как описание процесса, использующее данные о продукте, технологических ресурсах и технологии производства.

Предварительный вариант информационной модели технологической среды производства картона представлен на рисунке 1, где четко выделены стадии производства, и определены смежные стадии с указанием материальных потоков с одной стадии на другую. У технологии производства картона есть особенность – бракованная продукция не

утилизируется, а отправляется на переработку в этом же цеху [2], что отражено в модели в виде обратных связей (пунктирные линии).

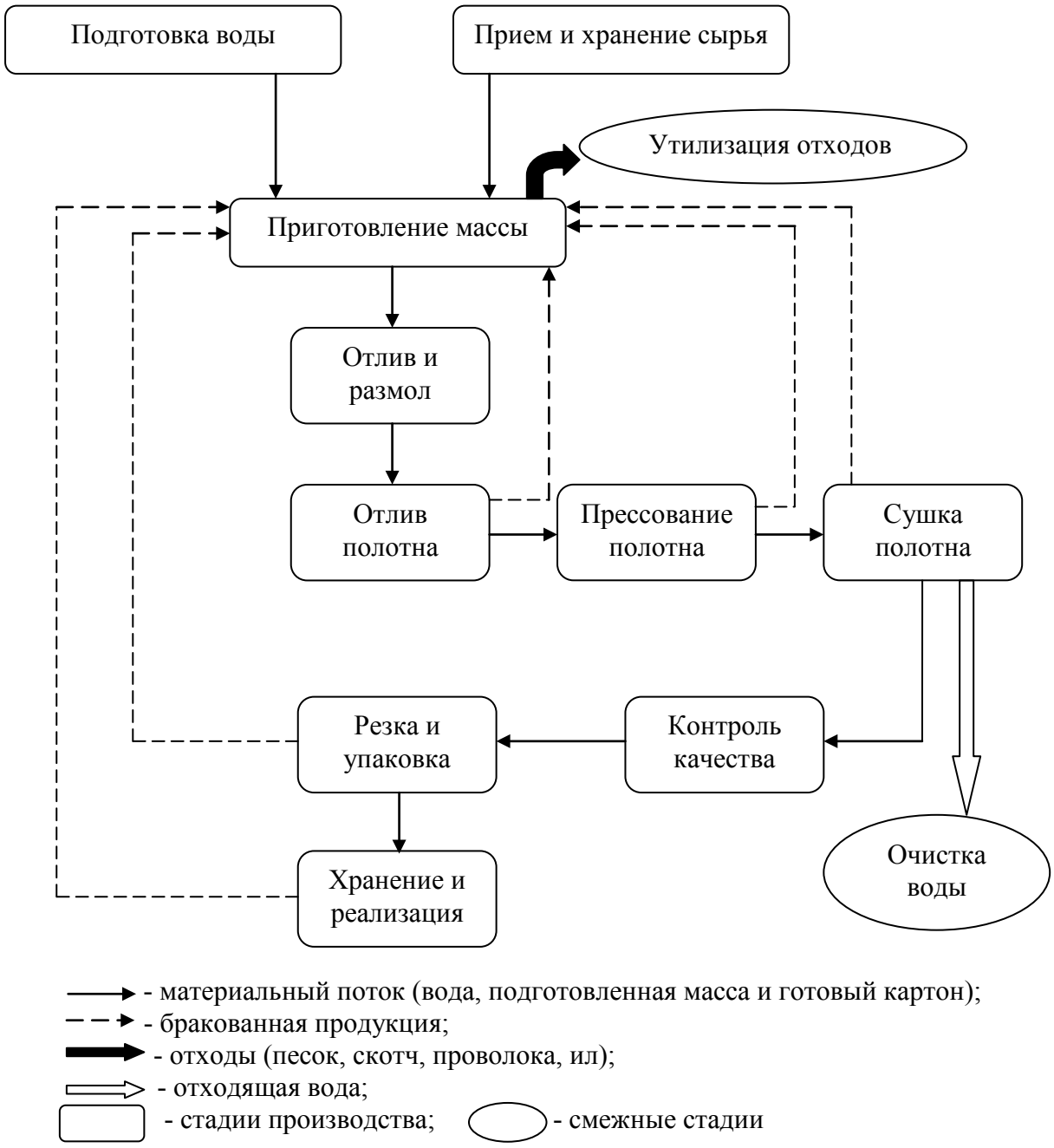


Рис. 1. Информационная модель технологической среды картона на стадии производства

Результатом бизнес-процессов стадии производства картона, является готовый продукт, который как показано в [1], поступает на стадию реализации. При этом, как диктует один из основных CALS-принципов: «производитель обязан поставлять технически сложную наукоемкую продукцию в комплекте не с эшелоном бумажной эксплуатационно-конструкторской документации (и вагонами томов изменений к ней), а с актуальной электронной моделью» [3]. При этом эта модель (электронная документация) должна быть представлена в стандартизированном виде, удобном для работы специалистов следующей стадии. Эту модель принято называть информационной моделью продукта, которая

представляет собой множество понятий в совокупности со значениями его свойств и заданных на этом множестве отношений.

Во время анализа производства нами была разработана информационная модель картона (рисунок 2), поступающая совместно с готовым картоном со стадии «производство» на стадию «реализация».

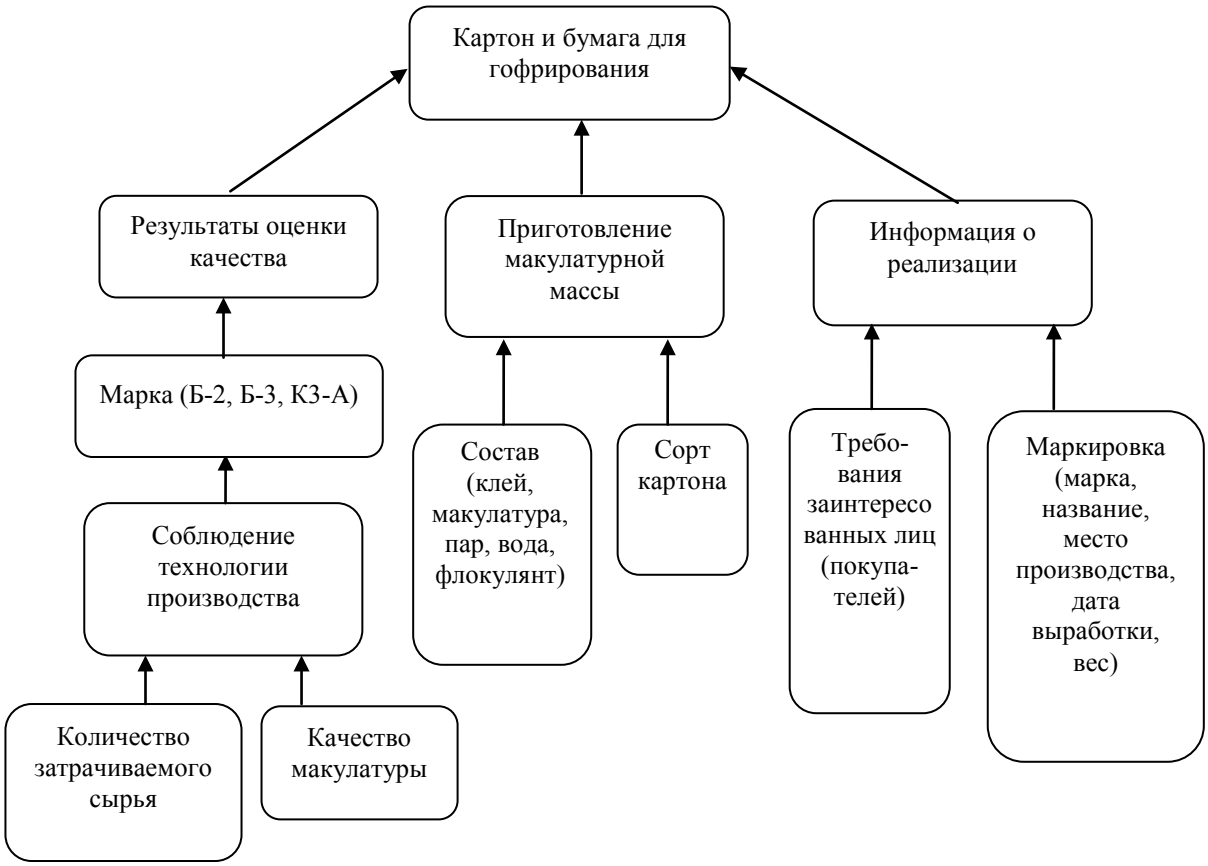


Рис. 2. Информационная модель картона на стадии производства

На основе этой модели должна существовать возможность получения всех необходимых в процессе эксплуатации данных как о самом изделии, его конструктивных и эксплуатационных характеристиках, так и обо всех предписанных регламентом профилактических работах. Выгодой от внедрения ИИС является сокращение времени разработки новых видов бумаги и картона, то есть сокращение времени выхода изделия на рынок и повышение его качества.

Таким образом, овладение механизмами реализации этих принципов позволят тем предпринимателям и промышленникам, которые окажутся впереди в этом вопросе, выстоять в жесткой конкуренции на международном рынке за счет ускорения решения проблем, поставленных перед ними.

Список литературы

1. Кондрат А.О., Тошев Х.А., Пачкин С.Г. Информационная поддержка жизненного цикла картона на ООО "Кузбасский скарабей" // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Том 1 (Кемерово, 14-16 мая 2018г) / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. 2018. – С. 175-177.

2. Иванов С.Н. Технология бумаги: Издательство ГОСЗНАК, 2006.

3. Ощепков В.Е. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Омск: ОмГТУ, 2010. - 137 с

УДК 681.5:577.175.722

АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧИ ИНСУЛИНА

А.В. Мигонькина, А.А. Симикова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Целью данной работы является обзор научных исследований, посвящённых изучению механизмов регуляции уровня глюкозы инсулином методами математического моделирования.

Сахарный диабет – это группа эндокринных заболеваний, развивающихся вследствие абсолютной или относительной недостаточности гормона инсулина (вследствие нарушений функции поджелудочной железы).

Сахарный диабет входит в тройку по количеству больных во всем мире. Страдающим сахарным диабетом первого типа необходимо постоянное введение экзогенного инсулина. Для постоянного введения инсулина больным первого типа применяется различные устройства, такие как: Шприц; Щприц-ручка; Инсулиновая помпа; Имплантируемая инсулиновая помпа; Искусственная поджелудочная железа.

Автоматизация и медицина тесно связаны между собой. Системы управления используются для регулирования уровня сахара в крови. Для конкретного больного подбирается наиболее эффективное лечение. Пациентам с сахарным диабетом первого типа может помочь такое устройство как автоматизированная инсулиновая помпа. Инсулиновая помпа – электромеханическое устройство для автоматического введения инсулина в постоянном режиме в соответствии с инструкциями введёнными в нее.

С учетом индивидуальных особенностей человеком необходимое количество в данный конкретный момент времени. Такая схема введения инсулина имитирует работу поджелудочной железы здорового человека. Схематическое устройство инсулиновой помпы приведено на рисунке 1.

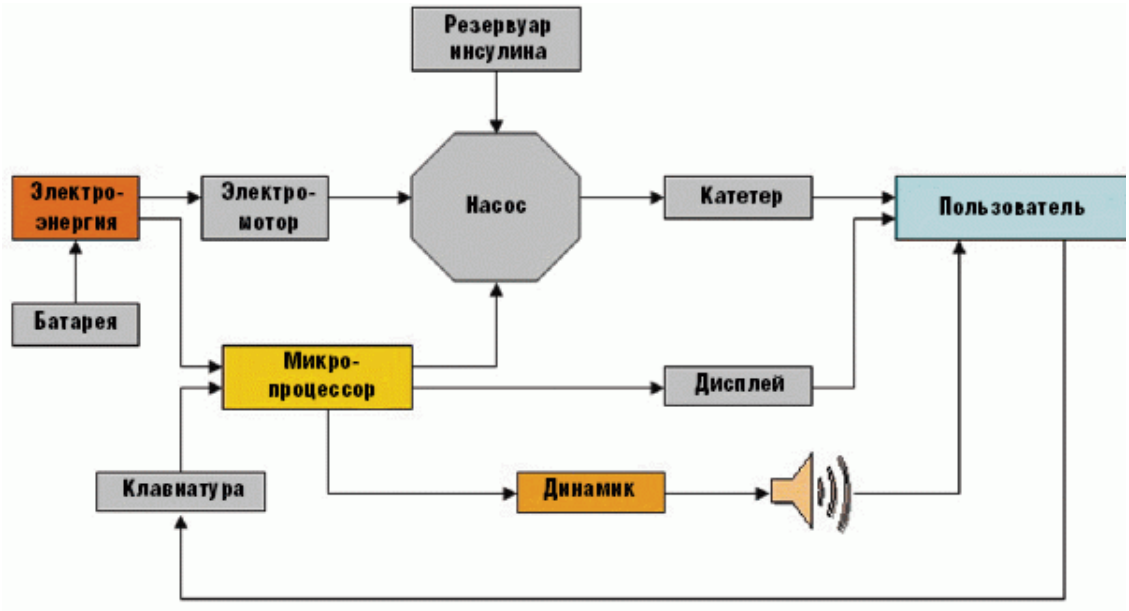


Рис. 1. Устройство инсулиновой помпы

Подача инсулина происходит в двух режимах: болюсный и базальный. Инсуляция в базисно-болюсном режиме наиболее эффективна, но имеет ряд недостатков (активное участие пациента в процессе лечения, выраженные индивидуальные особенности).

Медицинские аппараты могут вводиться в организм автоматическими разомкнутыми и замкнутыми системами (рис.2). В разомкнутых системах используются математические

модели, описывающие связь введенного препарата и соответствующего эффекта. Системы, имплантируемые в тело человека, являются разомкнутыми. В них заложен запрограммируемый генератор сигналов, работающий в комплекте с микродвигателем с насосом.

Для полностью замкнутой системы дополнительно используют датчики содержания инсулина в крови. Основными компонентами будут являться две системы: система введения инсулина и система мониторирования гликемии. Параллельное развитие этих систем в результате дало появление инсулиновой помпы с мониторированием гликемии в реальном времени и функцией автоматической остановки подачи инсулина в ответ на гипогликемию. Применение CGM в реальном времени позволяет снизить частоту эпизодов гипогликемии посредством установки сигналов тревоги при достижении пороговых значений гликемии.

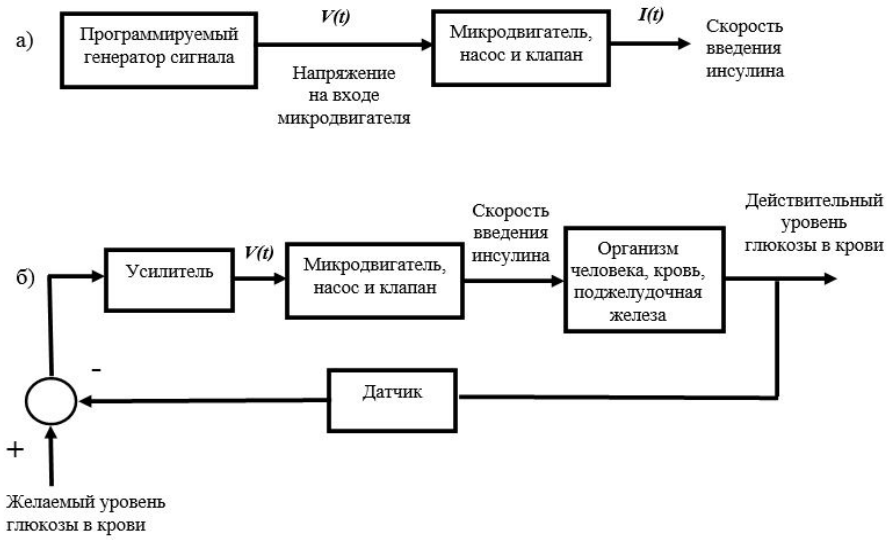


Рис. 2. Разомкнутая (а) и замкнутая (б) системы управления

Алгоритм расчета необходимых компонентов стандартен и достаточно прост. В его основе доза гормона, которая используется при постоянных каждодневных инъекциях.

Для решения указанных проблем и создания автоматизированной системы необходимо использование методов математического моделирования. Адекватная математическая модель заболевания многократно повышает результативность в лечении и профилактике болезни.

При исследовании сахарного диабета наиболее популярны следующие модели:

- модель Бергмана (включающая в себя динамику поглощения глюкозы после внешнего стимула и динамику поджелудочной железы).,
- модель Говорки (состоит из подсистемы глюкозы, подсистемы инсулина, подсистемы действия инсулина).

Любая система, которая может снизить частоту и продолжительность гипогликемии, изменить в меньшую сторону показания страха и тревоги, связанную с гипогликемией, имеет ключевое значение. Эффективность такой системы в значительной мере зависит от точности данных и мониторинга показания сенсора традиционным измерением. Широкое внедрении требует проведения клинических исследований эффективности и безопасности использования этих систем.

Список литературы

1. Гоменюк С.М., Емельянов А.О., Карпенко А.П., Чернецов С.А. Обзор методов и систем прогнозирования оптимальных доз инсулина для больных сахарным диабетом 1 типа. Информационные технологии. 2010; (3): 48–57.

УДК 629.5.068.2:681.5

ВЫДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОНТУРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ УЧАСТКА ПОДГОТОВКИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАКА МЕТОДОМ ПАРОВОЗДУШНОЙ КОНВЕРСИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

Д.Б. Недорослев, С.Г. Пачкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из основных производств на КАО «АЗОТ» является производство АММИАК, реализуемое на трёх очередях. При этом производство аммиака производится по энерготехнологической схеме мощностью 1730 т/сутки на отечественном и частично импортном оборудовании. Производство «АММИАК-2» введено в эксплуатацию 30 июня 1984 года, проектной мощностью агрегата АМ-76 – 560 тыс. тонн аммиака в год.

Реализуется производство на второй очереди методом «паровоздушной конверсии углеводородных газов под давлением с последующим синтезом азотоводородной смеси на катализаторе»[1]. При этом всё производство включает следующие стадии:

1. Сероочистка.
2. Конверсия метана, система парообразования и парораспределения.
3. Очистка дымовых газов от окислов азота.
4. Конверсия окиси углерода с разгонкой газового конденсата.
5. Метилдиэтаноламиновая очистка.
6. Метанирование.
7. Синтез аммиака.
8. Установка выделения водорода из продувочного газа фирмы “Монсанто” Нитка “А”и Нитка “В”.
9. Компрессор природного газа.
10. Компрессор технологического воздуха.
11. Компрессор азотоводородной смеси.
12. Подготовка питательной воды ГОВ.

Так как одним из основных компонентов аммиака является водород, который выделяется из обычной воды, то отдельное внимание уделяется подготовке глубоко обессоленной воды (ГОВ). Данный процесс производится за счёт парообразования с последующей конденсацией паров очищенных от всех примесей. При этом вода проходит следующий цикл, показанный на рисунке 1.

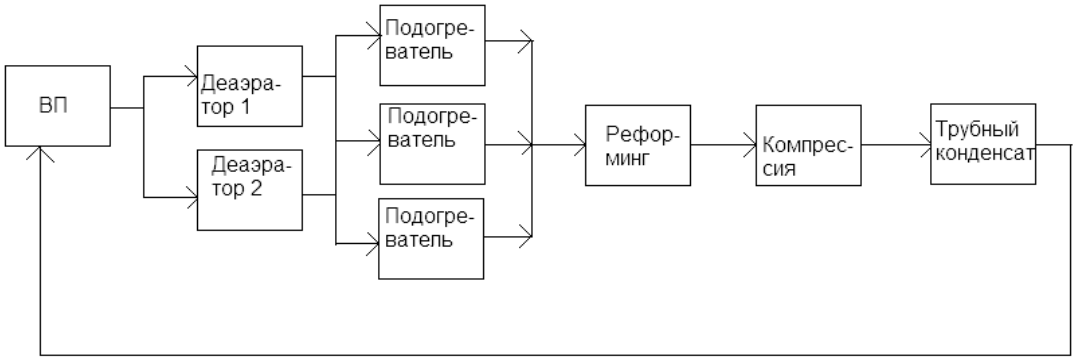


Рис. 1. Система парообразования и конденсации ГОВ

Указанный на рисунке 1 участок введён в эксплуатацию в 1983 год и состоит из одной технологической линии. Проектная мощность установки по глубоко обессоленной воды – 444 $м^3/ч$ и за годы эксплуатации морально и физически устарела, поэтому на производстве планируется провести модернизацию, начинающуюся с детального анализа производства.

Получение питательной воды осуществляется методом ионного обмена на фильтрах смешанного действия исходной частично-обессоленной воды совместно с предварительно очищенным конденсатом. С последующим обескислороживанием глубоко обессоленной воды в термических деаэраторах [1].

Водород-катионитовые фильтры и фильтры смешанного действия загружены ионообменными смолами и работают параллельно.

На данном участке подготовки питательной воды есть много контуров регулирования, но мы в данном случае рассмотрим более подробно самый важный контур регулирования глубоко обессоленной воды.

Глубоко обессоленная вода после ФСД сливается в баки запаса глубоко обессоленной воды поз. 8/1,2.

Уровень в баках поз. 8/1,2 поддерживается автоматически, регулятором установленным после ФСД.

Основной контур регулирования показан на рисунке 2.

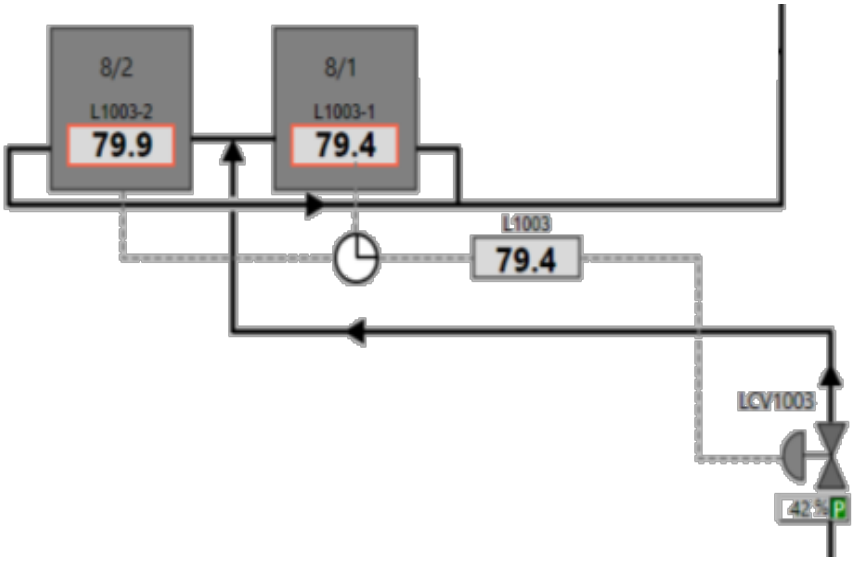


Рис.2. Контур регулирования уровня в баке глубоко обессоленной воды

Для предотвращения контакта глубоко обессоленной воды с атмосферным воздухом в баках поз. 8/1,2 поддерживается азотная подушка давление не более 0,005 МПа (0,05 кгс/см^2) по PIRC- 1000.

Клапаном LCV1003 регулируется расход подачи ГОВ в баки 8/2, 8/1 при понижении уровня в баке ГОВ на 30% срабатывают блокировки, при этом выключаются насосы подачи воды, этот уровень в баках 8/2, 8/1 при выключенных насосах сможет “самостоятельно” продержаться около получаса, в противном случае эта блокировка привет к остановке всего цеха, т.к. ГОВ очень важна.

Поэтому очень важно поддерживать уровень в баках постоянным, этот контур в подготовке питательной воды является самым главным.

На уровень глубоко обессоленной воды в баках 8/2, 8/1 влияют следующие возмущения: давление (Р) и расход (Q) при повышении давления расход увеличивается соответственно уровень в баках возрастает, при понижении давления расход и уровень падают что может привести к блокировке уровня в баке, поэтому очень важно ставить клапан LCV1003 на автоматическое регулирование чтобы этого не произошло.

Список литературы

1. Постоянный технологический регламент №93 цеха Аммиак- 2 по производству аммиака мощностью 560 тыс. т/год. (АМ-76) на КАО «АЗОТ».

УДК 681.5

ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОДНОКОНТУРНОЙ САР НА БАЗЕ ДВУХ КОНТРОЛЛЕРОВ

В.Д. Паев, С.Г. Пачкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последнее десятилетия в связи с понижением цены на технические средства автоматизации всё больше различных систем появляется в высших учебных заведениях, позволяющих отойти от чисто виртуального обучения. Однако времени на их освоение у профессорско-преподавательского состава остаётся не так много и поэтому актуальной задачей является адаптация внедряемых средств к различным предметам, расширяя спектр проводимых лабораторных работ.

Как говорилось ранее в работе [1], для исследования систем регулирования предлагается использовать два микропроцессорных контроллера. В одном из них необходимо реализовать модель объекта, что в некотором роде является не простой задачей, так как все стандартные среды программирования контроллеров, включая и CODESYS [2], созданы для реализации регуляторов. Для реализации модели объекта не всегда можно найти стандартные блоки, и поэтому требуется дополнительный анализ и программирование.

В качестве контроллеров, реализующих модель или регулятор, по идее разрабатываемого стенда, может быть ПЛК любой фирмы. Но на первом этапе, для более быстрого внедрения предлагается использовать один из самых распространенных контролеров фирмы «ОВЕН». При этом весь процесс программно-аппаратной реализации модели объекта и обвязки его с ПК можно условно разбить на 3 стадии: 1-создание программы в среде CODESYS v2.3; 2-настройка протокола связи с ПК для организации настройки; 3-разработка экранной форме в SCADA-системе для визуальной настройки параметров объекта. Все три стадии реализуются в различных программных средах.

Самым простым объектом является апериодическое звено (АП) с запаздыванием (ЗЧЗ), только для гибкости настройки взято звено 4-го порядка. После объявления и инициализации в главном теле POU экземпляра функционального блока PLC_PRG (рис. 1-а) объявляется и инициализируется экземпляр функционального блока объекта. Для дальнейшего удобства работы с переменными, требующимися для настройки и передачи на верхний уровень, воспользуемся типами данных STRUCT, показанными на рисунке 1-б для входов и на рисунке 1-в для выходов.

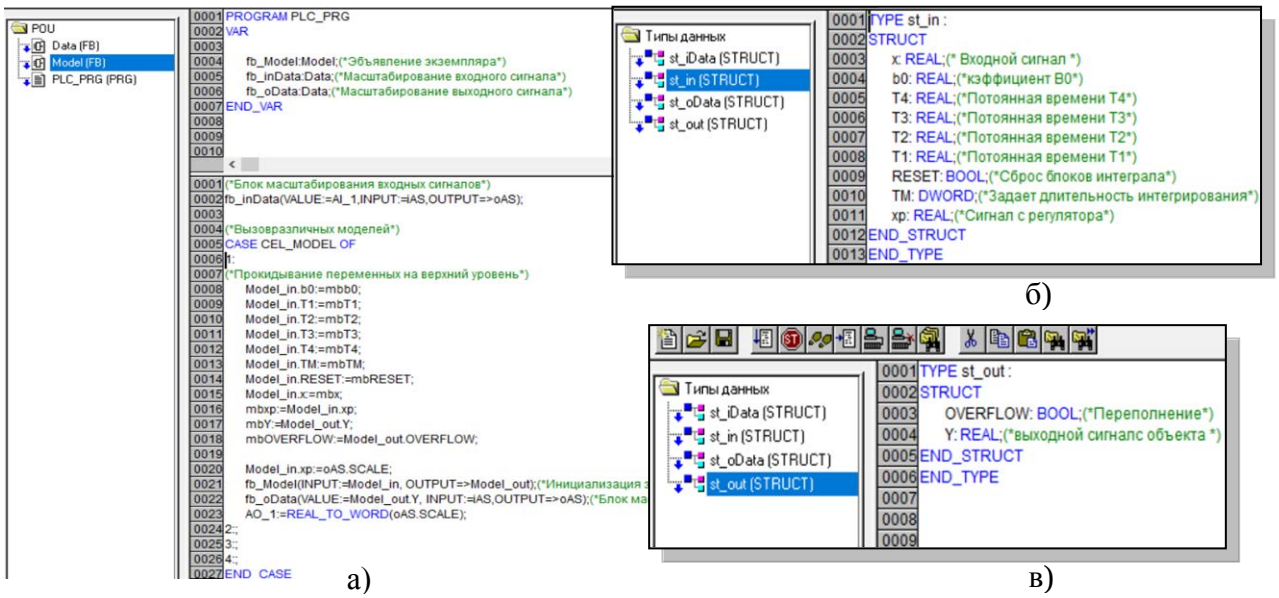
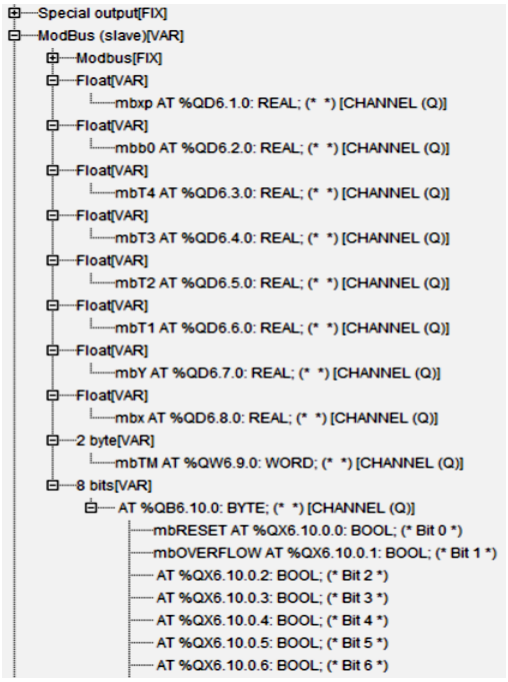


Рис. 1. Окна среды CODESYS при создании структуры программы

Инициализация всех переменных производится через цикл CASE, т.к. в текущую программу в дальнейшем будет добавлено несколько различных моделей. Все переменные объявлены в энергонезависимой памяти (RETAIN), как глобальные и видны всему проекту. Модель объекта, реализованная на языке CFC, разработана ранее и показана в работе [1].

Для, того чтобы была возможно изменять параметры объекта в реальном времени, на второй стадии, прежде чем настраивать верхний уровень, необходимо в среде CODESYS настроить регистры, которые передаются на верхний уровень (рис. 2).

Для передачи данных на верхний уровень используется протокол MODBUS TCP. При этом контроллер является слейвом для SCADA системы. Регистры запрашиваются через OPC сервер от компании INSAT, результат настройки которого показан на рисунке 3.



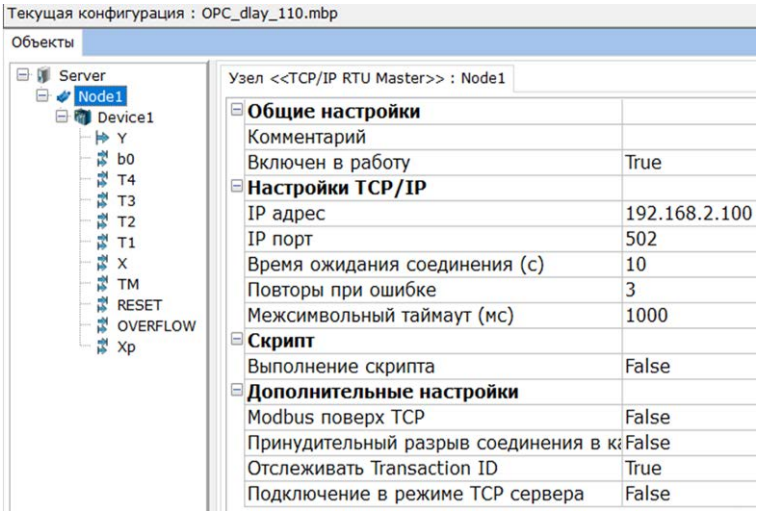


Рис. 2. Регистры передаваемые на верхний уровень

Рис. 3. Настроенный OPC сервер

На третьей стадии настраивается верхний уровень диспетчеризации под управлением SCADA системы MASTERSCADA 3.9 от фирмы «INSAT». Для удобства управления объектом в ПЛК есть окно управления для задания коэффициентов, показанное на рисунке 4.

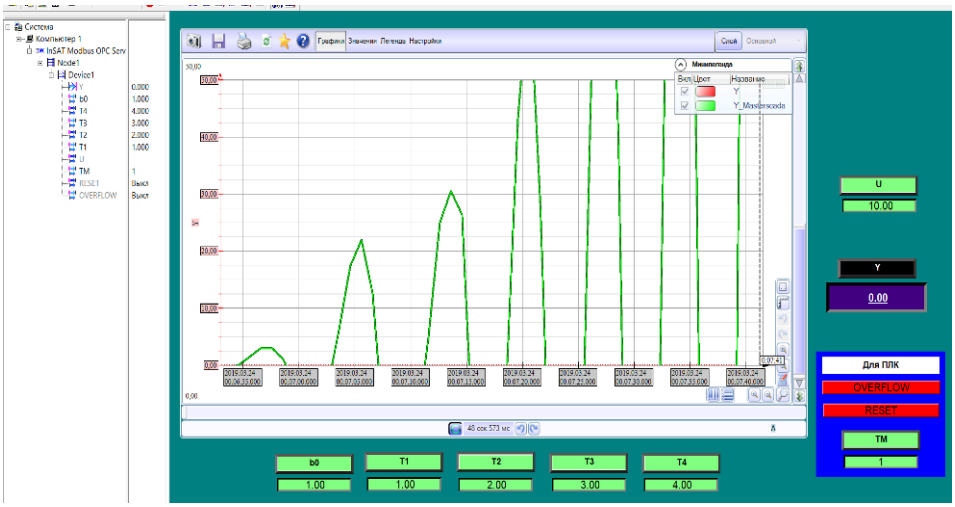
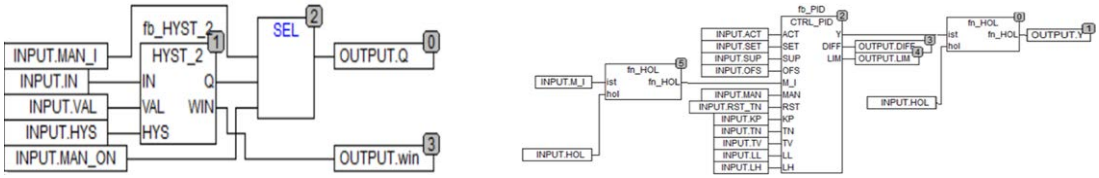


Рис. 4. Окно управления объектом в ПЛК

Реализовав в первом контроллере вышеописанную программу и соединив его со вторым контроллером, как это показано в работе [1], можно приступить к программированию второго ПЛК, который работает в режиме, обычном для любого промышленного контролера в контуре управления. При этом в разрабатываемом стенде в этом контроллере (№ 2) мы создали сразу несколько типов регуляторов. В зависимости от выбора преподавателя в теле основной программы нужные регуляторы вызываются через цикл CASE, аналогично тому, как это описано выше для контроллера № 1. Входные и выходные сигналы масштабируются.

Самым простым регулятором является 2-позиционный, который добавлен из библиотеки OSCAT [3], функциональный блок которого показан на рисунке 5-а. Функциональный блок обычного ПИД регулятора показан на рисунке 5-б и выполнен в прямым и в обратном режиме (реализация холодильник/нагреватель выполнена с помощью функции fn_HOL).



а) б)

Рис. 5. Функциональные блоки 2-хпозиционного (а) и ПИД (б) регуляторов

В век массовой компьютеризации и искусственного интеллекта актуальной задачей становится использование более современных методов управления. Поэтому в разрабатываемом стенде на контроллере № 2 реализованы и экзотические виды регуляторов. В более сложных объект они себя показывают в разы лучше, чем обычные пид регуляторы, поэтому студенты обязаны с ними знакомиться. Простейший обучающийся нейрорегулятор, состоящий из двух синапсов показан на рисунке 6.

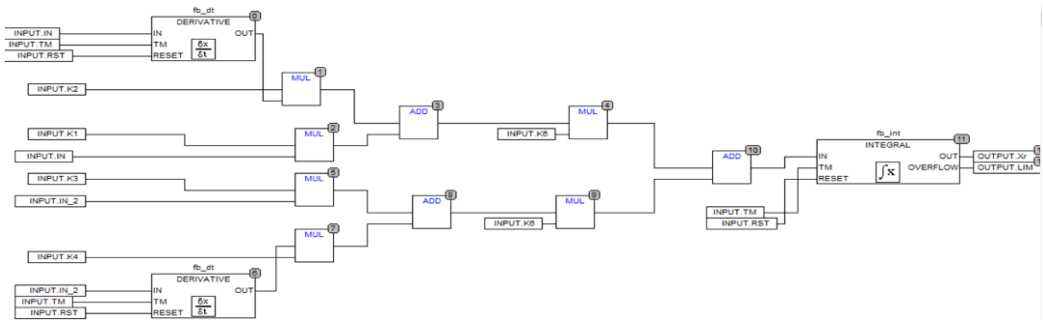


Рис. 6. Функциональный блок нейрорегулятора

Список литературы

1. Библиотека OSCAT Basic / Документация на русском. Версия библиотеки: 3.33. Версия перевода: 1.0 (01.12.2017). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.oscat.de/ – Дата обращения: 21.03.2019.

2. Паев В.Д., Тыллаваев Ш.Р., Пачкин С.Г. Исследование системы регулирования с распределением ее элементов на разных микропроцессорных контроллерах // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Том 1 (Кемерово, 14–16 мая 2018 г.) / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. 2018. – С. 245–247.

3. Тыллаваев Ш.Р., Паев В.Д., Пачкин С.Г. Моделирование объекта управления в среде CODESYS // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Том 1 (Кемерово, 14–16 мая 2018 г.) / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. 2018. – С. 345–347.

УДК 621.57

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОХЛАДИТЕЛЯ ЖИДКОГО АММИАКА НА ОСНОВЕ КОЖУХОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА ИСПАРЕНИЯ

А.В. Попов, С.Г. Пачкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

С развитием информационных технологий интерес к моделированию процессов и систем в последнее время сильно возрос. Для изучения и последующего улучшения технологических процессов необходимо создавать их информационные и математические модели. Эти модели могут использоваться как на этапе проектирования продуктов в системах инженерного расчёта (CAE), так и на более поздних стадиях, включая внедрение и эксплуатацию продукта.

Объектом моделирования в данной работе выбран процесс захолаживания «теплого» жидкого аммиака перед его поступлением в изотермические резервуары производится в охладителях жидкого аммиака на КАО «Азот». При этом «Теплый» жидкий аммиак из распределительного коллектора «теплого» жидкого аммиака с избыточным давлением не более 18,5 кгс/см2, массовым расходом не более 32 т/ч направляется в промежуточную емкость, расход «теплого» жидкого аммиака поддерживается автоматически регулирующим клапаном. Уровень жидкого аммиака в промежуточной емкости поддерживается в пределах (30 ÷ 70) %, при достижении уровня жидкого аммиака 30 %, срабатывает сигнализация минимального уровня в промежуточной емкости, при достижении уровня жидкого аммиака 70 % срабатывает сигнализация максимального уровня в промежуточной емкости. «Теплый» жидкий аммиак в промежуточной емкости предварительно охлаждается до температуры (-5 ÷ +4) °С за счет дросселирования жидкого аммиака до избыточного давления в промежуточной емкости не более 6,0 кгс/см2, избыточное давление в промежуточной емкости поддерживается автоматически регулирующим клапаном за счет сброса избытка газообразного аммиака в коллектор газообразного аммиака заводской сети [1].

Из промежуточной емкости жидкий аммиак поступает в трубное пространство охладителя жидкого аммиака, жидкий аммиак охлаждается за счет испарения жидкого аммиака в межтрубном пространстве при абсолютном давлении (0,7 ÷ 0,8) кгс/см2 и температуре не ниже (-40) °С. Из охладителя жидкий аммиак направляется в изотермические резервуары с избыточным давление не более 6,0 кгс/см2, температурой (-34 ÷ -31) °С по, температура жидкого аммиака из охладителей жидкого аммиака поддерживается регулирующим клапаном, при повышении температуры жидкого аммиака до (-30) °С срабатывает сигнализация максимальной температуры из охладителей жидкого аммиака, электрозадвижка на входе «холодного» жидкого аммиака в изотермический резервуар закрывается по блокировке, отсекатель на входе «холодного» жидкого аммиака в изотермический резервуар закрывается по блокировке.

Схематически вышеуказанный процесс можно представить как процесс охлаждения жидкого аммиака в кожухотрубном теплообменнике от температуры $t_{вх}(T_{ткжа})$ до температуры $t_{вых}(T_{хжа})$ (рисунок 1).

Создание модели означает проведение множества математических расчетов с применением знания в области физики, математики и теории автоматического управления. В данной работе предложено рассчитать передаточную функцию охладителя жидкого аммиака, которым является кожухотрубный теплообменник испарения по каналу регулирования - расход жидкого аммиака ($F_{ж.а.}$) – температура холодного жидкого аммиака на выходе из теплообменника ($T_{х.ж.а}$). Предположительно, что коэффициенты передачи передаточной функции по указанному каналу и постоянные времени зависят от изменений реальных параметров процесса, указанных в описании технологического процесса и измеряемых на производстве.

Анализ литературных источников показал, что моделированием теплообменных аппаратов занимаются уже не одно десятилетие, и что изо один из самых простых процессов.

Хотя многообразие особенностей реальных аппаратов порождают множественность таких моделей. При этом, для нашего процесса больше всего подходит математическое описание, представленное в задачнике по системам управления химико-технологическими процессами Беспалова А.В. и Харитонова Н.И. [2,с.230].

После тщательного анализа и частичного упрощения аммиачную холодильную установку по указанному выше каналу $F_{ж.а.}$ - $t_{вых}$ $(T_{ж.ж.а.})$ можно представить в виде схемы, показанной на рисунке 2, которая состоит из 4-х последовательно соединённых звеньев.

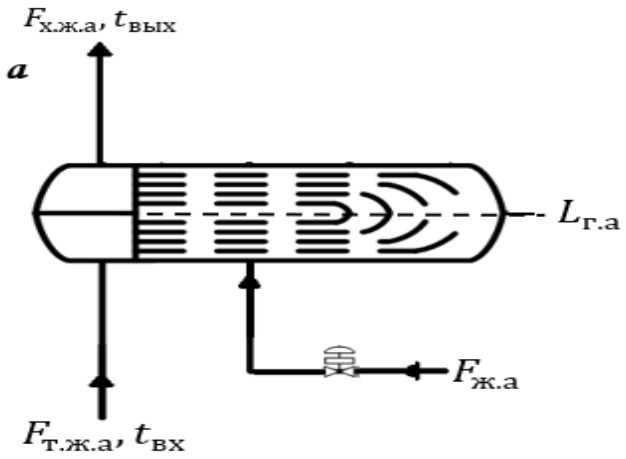


Рис. 1. Схема аммиачной холодильной установки (кожухотрубного паро-жидкостного теплообменника)

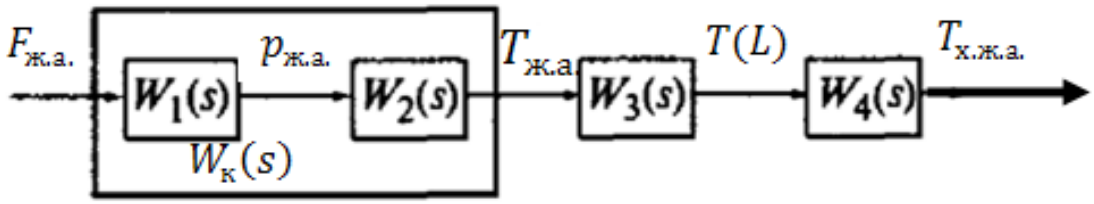


Рис. 2. Структурная схема аммиачной холодильной установки (кожухотрубного паро-жидкостного теплообменника)

Динамические свойства первого и четвертого звеньев очень схожи и их можно представить в виде апериодических звеньев первого порядка.

$$W_1(s) = \frac{k_1}{T_1 \cdot s + 1} \qquad W_4(s) = \frac{1}{T_4 \cdot s + 1} \tag{1}$$

Коэффициенты в этих звеньях после преобразования можно рассчитать по следующим зависимостям:

$$T_1 = \frac{2 \cdot V \cdot \sqrt{p^0_{ж.а.}}}{R \cdot T^0_{ж.а.}} \qquad k_1 = \frac{2 \cdot \sqrt{p^0_{ж.а.}}}{\beta} \tag{2}$$

где *V*– объем межтрубного пространства, м^3; β – расходный коэффициент клапана на линии жидкого аммиака в межтрубное пространство; $p_{ж.а}$, $T_{ж.а.}$– давление и температура жидкого аммиака в межтрубном пространстве; R – универсальная газовая постоянная, 8.31 *Кг/Дж*К*.

Коэффициент T_4 учитывает инерционность выходной камеры для нагретой жидкости.

Второе звено $W_2(S)$ можно представим как усилительное, в котором наблюдается зависимость температуры жидкого аммиака в межтрубном пространстве от его давления:

$$W_2(s) = k_2 = \left(\frac{\partial T_{жа}}{\partial p_{жа}}\right)^0 \quad (3)$$

Наибольшую сложность при моделировании представляет третье звено $W_3(S)$, которое показывает взаимосвязь между температурой жидкого аммиака в межтрубном пространстве $T_{жа}$ и температурой жидкого аммиака на выходе из труб (на входе верхнюю камеру теплообменника) $t(L)$. Для его описание пришлось принять следующие допущения:

- температура жидкого аммиака распределена только по длине труб, в поперечном сечении потока жидкости градиент температуры отсутствует;
- теплопроводность стенки трубы такова, что стенка трубы рассматривается как звено с сосредоточенными координатами;
- тепловой ёмкостью пленки жидкого аммиака и тепловыми потерями пренебрегаем;
- теплофизические параметры жидкого аммиака и стенки трубы постоянны.

После проведения ряда математических преобразований, описанных задачнике [1], указанная передаточная функция, принимает вид:

$$W_3(s) = \frac{Y_3(s,l)}{X(s)} = b(s) \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{\tau_{зап}}{a(s)}\right)\right] \quad (4)$$

При этом, входящая в выражение (4) подфункция $b(s)$ может быть представлено как произведение двух простых сомножителей (двух передаточных функций статических звеньев первого порядка), а подфункцию $\frac{1}{a(s)}$ можно аппроксимировать линейным двучленом

$$b(s) = \frac{1}{T_2 \cdot s+1} \cdot \frac{1}{T_3 \cdot s+1} \qquad \frac{1}{a(s)} \approx s + a \quad (5)$$

С учетом выражений (5) передаточная функция $W_3(S)$ примет вид:

$$W_3(s) = \frac{1-\exp\left[-\tau_{зап} \cdot (s+a)\right]}{(T_2 \cdot s+1) \cdot (T_3 \cdot s+1)} \quad (6)$$

Постоянные времени T_2 и T_3 близки по значениям к $T_{стенки}$ и $T_{тжа.}$, а наибольшая постоянная времени находится в интервале $[T_{тжа.}, T_{тжа.} + T_{стенки}]$.

В структурной схеме на рисунке 2 видно, что все звенья соединяются последовательно, следовательно общая передаточная функция аммиачно-холодильной установки по каналу расхода жидкого аммиака в межтрубное пространство – температура холодного жидкого аммиака на выходе из теплообменника $F_{жа.} - T_{хжа.}$ равна:

$$W(s) = W_к(s) \cdot W_3(s) \cdot W_4(s) = \frac{k_1 \cdot k_2}{T_1 \cdot s+1} \cdot \frac{1-\exp\left[-\tau_{зап} \cdot (s+a)\right]}{(T_2 \cdot s+1) \cdot (T_3 \cdot s+1)} \cdot \frac{1}{T_4 \cdot s+1} \quad (7)$$

Последним неизвестным параметром остаётся коэффициент a в степени экспоненты. После ряда допущений и упрощения можно считать, что он равен:

$$a = \frac{1}{T_{тжа.}} \quad (8)$$

На основании выражений (7) и коэффициентов посчитанных в выражениях (2) и (8) можно сделать вывод, что передаточная функция найдена и можно её реализовать или на базе SCADA–системы или на базе лабораторного стенда, описанного в работе [3].

Список литературы

1. Постоянный технологический регламент цеха транспортировки аммиака, отделение жидкого аммиака №92 – КАО «Азот», 2017г.

2. Беспалов А.В, Харитонов Н.И. Задачник по системам управления химико–технологическими процессами: Учебное пособие для вузов. М.: ИКЦ «Академкника», 2005. – 307 с.

3. Паев В.Д., Тыллаваев Ш.Р., Пачкин С.Г. Исследование системы регулирования с распределением ее элементов на разных микропроцессорных контроллерах // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Том 1 (Кемерово, 14-16 мая 2018г) / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. 2018. – С. 245-247.

УДК 681.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВОГО РЕГУЛЯТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗАТОРНОМ КОТЛЕ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATLAB И TOOLBOX SIMULINK

В.В. Пушина, А.А. Ямпольский
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Управление технологическими процессами в современных системах использует средства автоматизации, работающие по принципу преобразований информации от физических величин в натуральных выражениях к цифровому виду и обратное преобразование.

Дискретные системы преобразуют аналоговую информацию в определенные моменты времени, используя электронные устройства аналого-цифрового преобразования (АЦП) в них возникают различные шумы, которые фильтруются, но есть и шумы квантования, возникающие из-за округления (до определённого разряда) сигнала или усечения (отбрасывания младших разрядов) сигнала, в зависимости от уровня сложности электронного устройства.

Структура системы автоматического регулирования (САР) предполагает дальнейшее использование оцифрованного сигнала от датчиков в математических алгоритмах и сложной функции пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулятора действующего в системе реального времени, при этом каждая операция выполняется с определенной точностью.

Конечный цифровой результат поступает на выход цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), имеющего различные характеристики, определяющие разрядность кода, отношение сигнал/шум, ошибки квантования.

Согласно теореме Котельникова, если максимальная частота в сигнале равна или превышает половину частоты дискретизации (наложение спектра), то способа восстановить сигнал из дискретного в аналоговый без искажений не существует, что накладывает особое требование к ЦАП.

Интерес представляет исследование процесса регулирования дискретной САР с помощью пакета прикладных программ MatLab и специализированных блоков, базирующихся на z-преобразовании в ToolBox Simulink с настройками дискретизации.

Модель САР построим по результатам экспериментального исследования процесса регулирования температуры пивного затора в котле [1], используя методику получения передаточной функции объекта в области изображений по Лапласу.

$$W(s) = \frac{0.7}{1.5297 * s^2 + 2.4739 * s + 1} * e^{-1.1369 * s} \quad (1)$$

Канал управления – изменения температуры затора в котле от изменения положения клапана на трубопроводе подачи пара в рубашку заторного котла включает несколько преобразователей, что приводит к неточностям, с ошибками округления вызванными конечной разрядностью представления числа и различными электрическими шумами.

Для реального описания дискретных процессов в модели используются экстраполятор Zero-Order Hold, для формирования дискретного сигнала с вариативностью настроек АЦП.

Дальнейшее моделирование в Simulink происходит с дискретным цифровым кодом ограниченной разрядностью. Практическая реализация в современных САР идет на микроконтроллере, для которого возможны негативные эффекты дискретизации и инерционности цифрового управления могут быть исследованы при применении z-преобразования [2] с целью улучшения качества процессов регулирования.

Применяя z-преобразование для систем управления цифровыми контроллерами, получаем ПФ дискретного ПИД-регулятора в виде:

$$W_{p(z)} = K_П\left(1 + \frac{T}{T_И} * (1 - z^{-1}) + \frac{T_Д}{T}(1 - z^{-1})\right) \quad (2)$$

Применяя MatLAB, можно использовать для моделирования дискретного регулятора раздел «Discrete Control Blocks» из ToolBox SimPowerSystems, в котором имеется блок Discrete PID Controller (дискретный ПИД-регулятор).

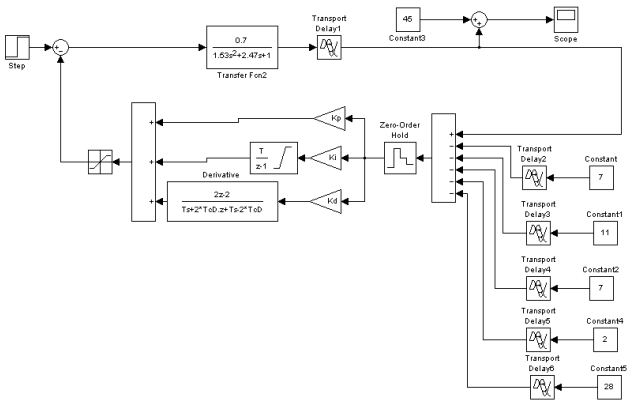


Рис. 1. Модель САР в Simulink

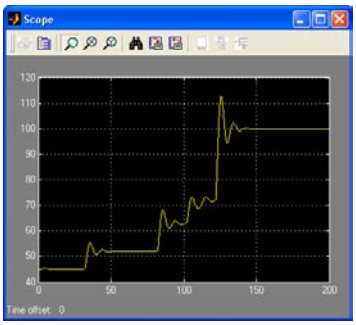


Рис. 2. График переходного процесса

Технологический процесс происходит в несколько этапов. Во время варки пивного затора выдерживаются паузы с поддержанием заданного значения температуры (белковая, мальтозная, декстринная паузы и кипячение), возмущения при которых различны по уровню и по форме. Для этого в модели предусмотрены таймеры задержки.

Для исследования влияния составляющих блока ПИД-регулятора Simulink раскрыта субсистема на составляющие: пропорциональную, интегральную и дифференциальную. Это позволяет отдельно настроить каждую составляющую и вывести графическим способом её тренд во времени.

Оптимальные настройки дискретного ПИД-регулятора подобраны с учётом минимальной динамической ошибки, минимального времени регулирования и степени затухания максимально устойчивой системы, что обеспечивает наилучшее качество регулирования [1].

Цифровой регулятор в САР, созданный на базе контроллера, реализующий этот технологический процесс в АСУ может быть выбран с учётом достаточных требований к уровню квантования входных и выходных каналов, которые выбираются при моделировании в MatLab, что делает выбор контроллера экономически целесообразным.

Список литературы

1. Автоматизация процесса приготовления пивного затора на ООО «Торговый дом «Золотая сова». ВКР/ Пушина В.В. КемГУ, Кемерово, 2018.

2. Digital single voltage loop control of a VSI with LC output filter / Igor D.N. de Souza, Pedro M. de Almeida , Pedro G. Barbosa , Carlos A. Duque ,Paulo F. Ribeiro, Sustainable Energy, Grids and Networks, 2018

УДК 681.5

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО РЕЛЕ В СОСТАВЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Д.М. Спатаров, Д.Р. Хайбулин, С.М. Султакаева, С.Г. Пачкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

Одними из самых простых автоматических систем являются системы поддержания температуры. При этом регулировать температуры и в промышленных и в бытовых условиях приходится чаще всего. При этом, если на крупных предприятиях для этой цели эффективно использовать греющий пар, то в быту и в мелких предприятиях доступ к греющему пару затруднителен. Поэтому альтернативой пару выступает электроэнергия и различные тэны.

В связи с большой инерционностью тепловых систем, для регулирования многих из них могут быть использованы позиционные системы, как например, в некоторых регуляторах ТРМ фирмы ОВЕН и во многих других фирмах. Однако в ряде случаев, в том числе в пищевой промышленности, требуется очень точное регулирование, порой до одного градуса. И удешевление микропроцессорной техники подталкивает к попытке реализации непрерывных систем.

В сильно инерционных системах, которыми являются тепловые системы, для точного регулирования распространён широтно-импульсный метод регулирования мощности (ШИМ), где средняя по времени мощность нагревателя может задаваться путем изменения продолжительности его включения. Данный метод с применением эмулятора печи ЭП-10 хорошо описан в работе [1]. Однако у этого способа тоже есть ряд неприятных моментов, так как при повышении мощности нагрузки такие системы могут наводить в сети большие помехи. Так же постоянное включение и выключение нагрузки быстро вызывает износ релейных выходов контроллера и понижет надёжность системы.

Удачным решение вышеуказанных проблем является использование для управления мощностью однофазных твёрдотельных реле (ТТР) на базе симисторов или тиристоров. ТТР используются в тех случаях, когда необходимо отрегулировать уровень напряжения питания резистивной нагрузки в диапазоне от ≈10 VAC до номинального значения. Оптимально подходят для решения таких задач, как регулировка мощности электрических ТЭНов или управление напряжением ламп накаливания для корректировки уровня освещенности и других аналогичных задач.

В разрабатываемом учебно-исследовательском стенде, используется твердотельное реле серий HD-xx22.10U фирмы KIPPRIBOR, со следующими конструктивным особенностями [2]:

- Медное основание позволяет отводить избыточное тепло от силового элемента с максимальной эффективностью
- Симисторный силовой элемент – являясь бюджетным решением для ТТР, обеспечивает надежную коммутацию рекомендуемых токов для данной серии твердотельных реле.
- Все электронные компоненты твердотельного реле и элементы его корпуса полностью залиты компаундом. Это делает корпус ТТР абсолютно герметичным и препятствует попаданию внутрь пыли и влаги, обеспечивая надежную и стабильную работу ТТР даже в неблагоприятных условиях эксплуатации.

Твердотельные реле с фазовым управлением позволяют изменять величину выходного напряжения на нагрузке и применяются для следующих задач:

- регулирование мощности нагревательных элементов;
- регулировать уровень освещенности у лампы накаливания и т.д.

Величина напряжения в цепи нагрузки реле данного типа зависит от значения сигнала в управляющей цепи и пропорциональна его величине. Наглядно это представлено на рисунке 1.

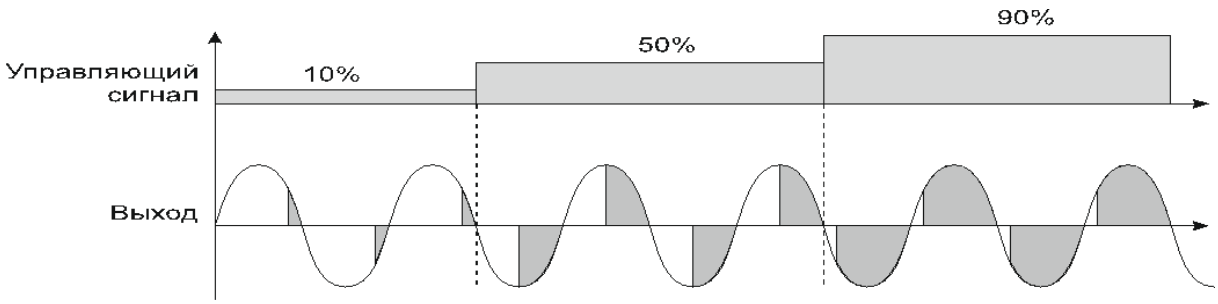


Рис. 1. Диаграмма срабатывания ТТР с фазовым управлением

Как заявлено производителем, сложности использования ТТР возникают в управлении симисторами (и тиристорами) при индуктивном характере нагрузки [3]. Приборы этого класса выключаются лишь при снижении тока через них до нуля, или при смене направления тока через них. Другая особенность этого класса приборов - открытие при резком изменении напряжения между анодом и катодом. В случае индуктивной нагрузки возникают проблемы как с определением момента смены направления тока через прибор, так и с ЭДС самоиндукции нагрузки, вызывающей резкие скачки напряжения на тиристоре при попытке отключения, что ведёт к самопроизвольному отпиранию тиристора. Искрящие контакты и скачки тока в индуктивной нагрузке также делают тиристор неуправляемым. Всё это ведёт к усложнению, как схемы управления, так и силовой части.

На первом этапе сборки стенда помимо твёрдотельного реле в состав стенда входил микропроцессорный контролер ПЛК-150 и эмулятор печи ЭП-10 фирмы «ОВЕН» [4]. Такой же эмулятор печи хорошо себя показал в комплекте с регулятором ТРМ-251, где использовалось вышеописанное ШИМ-регулирование мощности.

После запуска стенда выявился ряд моментов, таких как:

1. Эмулятор печи, прекрасно показавший себя при ШИМ-регулировании, когда напряжение 220 В подавалось короткими импульсами, при подачи даже трети управляющего сигнала на реле HD-xx22.10U (3 В из диапазона 0-10В), но непрерывно, нагрелся до 150 ºС. Это превышает допустимый для печи предел (125 ºС).

2. Попытка уменьшить входной сигнал ниже 3 В выявила второй нюанс, заключающийся в неравномерности статической характеристики, приблизительный вид которой показанной на рисунке 2.

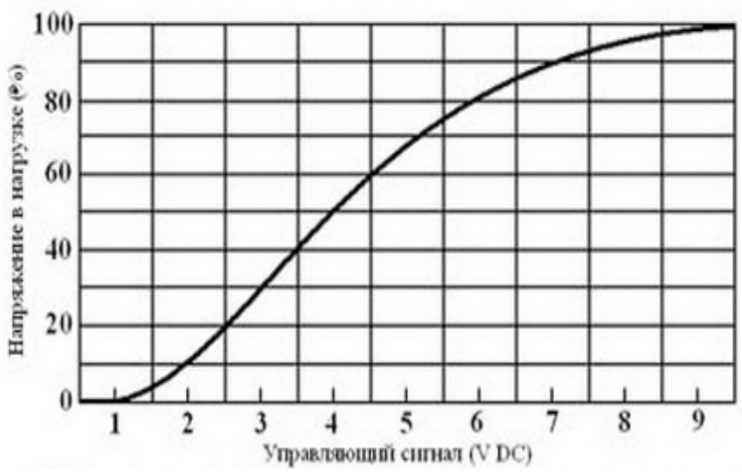


Рис. 2. Статическая характеристика твёрдотельного реле, аналогичного HD-xx22.10U

При этом как видно из рисунка и показали множественные измерения, при напряжения менее 1.7 В вообще отсутствует изменение выходного сигнала, а уже при 2.2В происходит резкий скачёк до 20-30% от номинального выхода.

3. Далее возникла идея понизить напряжение питания силовой цепи с помощью трансформатора, так как в документации заявлен диапазон выходного сигнала от 10 до 220В. Однако, как показал анализ форумов [5] снижение напряжение питания ниже 70 - 80 В может привести к отключению реле, так как управляющая схема питается от цепи нагрузки, как это показано на рисунке 3.

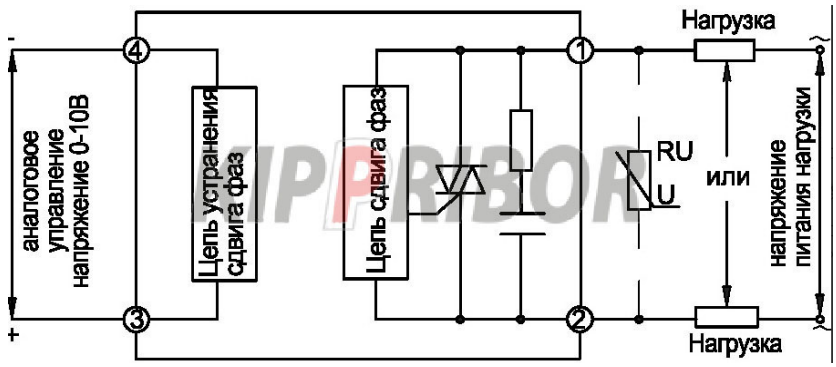


Рис. 3. Схема подключения твердотельного реле HD-xx22.10U

4. Последней особенностью оказалось то, что минимальное значение в 10В на выходе не случайно и при полном отсутствии управляющего сигнала в цепи нагрузки протекает ток зависящий от сопротивления нагрузки, но пропорциональный этому минимальному напряжению. То есть, другими словами, коммутировать цепи нагрузки с помощью ТТР нельзя, и даже при отсутствии управляющего сигнала нагрузка находится под напряжением.

Последняя особенность легко решается, если параллельно с непрерывным управлением реализовать дискретную схему управления на базе магнитного пускателя. Это параллельно позволит организовать возможность экстренного отключения нагрузки с помощью кнопки или от систем блокировки.

Проанализировав диаграмму срабатывания ТТР (рис.1) и ряд практических опытов специалистов, описанных в форумах [3], была сделана попытка отфильтровать нижнюю полуволну сигнала с помощью мощного диода. В результате реле продолжило нормально функционировать, но мощность на нагрузке уменьшилась, что подтвердилось экспериментально. Температура в эмуляторе печи ЭП-10 при подаче 50% входного сигнала не поднялась выше 85 ºС.

Список литературы

1. Дышлюк, Е. Н. Методы структурной и параметрической идентификации объектов управления на примере эмулятора печи ЭП10 / Е. Н. Дышлюк, Р. В. Котляров, С. Г. Пачкин // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 47, № 4. – С. 159–165.

2. Всё о твердотельных реле KIPPRIBOR. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.kippribor.ru/o_tverdotelnih_rele_Kippribor .– Дата обращения: 19.03.2019.

3. Твердотельные реле для регулирования температуры. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.owen.ru/product/hd_xx44va_hd_xx2210u_i_hd_xx25la.– Дата обращения: 19.03.2019.

4. Pachkin S. G., Kotlyarov R. V. IMPLEMENTATION OF THE METHODS OF IDENTIFICATION OF STATIC CONTROL OBJECTS // Science Evolution . 2017. no. 2. pp. 72-78. DOI: https://doi.org/10.21603/2500-1418-2017-2-2-72-78.

5. Неприятные особенности HD1022.10U / Форум АСУТП фирмы ОВЕН. [Электронный ресурс] http://www.owen.ru/forum/showthread.php?t=17578.– Дата обращения: 22.03.2019.

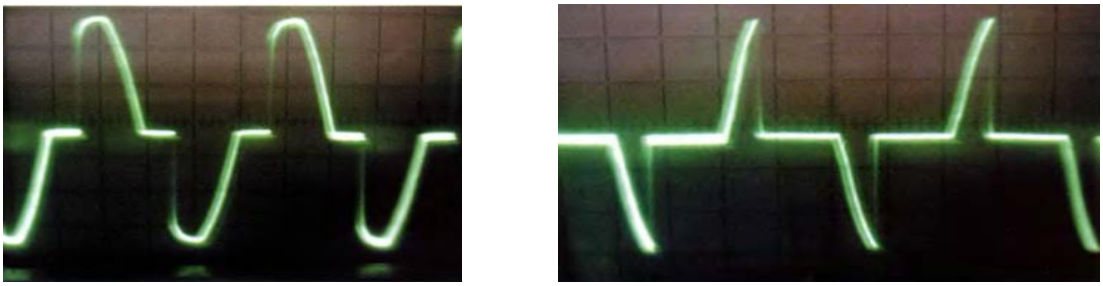
УДК 621.316.728

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМАТИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ МОЩНОСТИ

У.С. Султанов, Р.В. Котляров
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В работе рассмотрены особенности автоматических регуляторов большой мощности, которые на сегодняшний день характеризуются простотой эксплуатации, малыми габаритами и компактными размерами при большой мощности. Современные регуляторы мощности нагрузки используются в промышленности для плавного регулирования скорости вращения электродвигателей, температуры нагревательных элементов, интенсивности освещения помещений, сварочного тока, зарядного тока аккумуляторных батарей, а также для балансировки напряжения в целом. Раньше с этой целью применялись громоздкие трансформаторы и автотрансформаторы со ступенчатым или плавным переключением витков их обмоток, работающих на нагрузку.

Основными исполнительными элементами электронных регуляторов мощности переменного тока являются тиристор, симистор и оптотиристор. Регулирование мощности такими полупроводниковыми элементами основано на изменение фазы включения симистора в каждой полуволне синусоидального напряжения схемой управления. В результате этого на нагрузке форма напряжения представляет собой «обрезки» полуволн синусоиды с крутыми фронтами (рис. 1, а). Форма напряжений на самом регуляторе мощности показана на рис. 1, б.



а б

Рис. 1. Синусоидальное напряжение
а – обрезка полуволн синусоиды с крутыми фронтами; б – напряжение на самом регуляторе мощности

Такая форма сигнала имеет широкий спектр гармоник, которые распространяясь по электропроводке, могут создавать помехи электронным устройствам: телевизорам, компьютерам, звуковоспроизводящей аппаратуре и т.д. В связи с этим на сетевых входах таких регуляторов мощности устанавливаются RC или RLC-фильтры.

Рассмотрим тиристорные и симисторные регуляторы и их вольтамперные характеристики. При различных напряжениях на тиристоре требуется подача различных токов управления для включения тиристора: малые управляющие токи при больших напряжениях и большие токи при малых напряжениях. В этом заключается самое полезное свойство тиристора, симистора и других приборов с отрицательным обратным сопротивлением: переключенные в состояние с малым сопротивлением, они остаются в этом состоянии сколько угодно долго, даже после снятия управляющего сигнала, вплоть до падения тока нагрузки ниже тока удержания. Это позволяет управлять симисторами и тиристорами короткими импульсами управляющего напряжения (рис. 2).

Вольтамперная характеристика симистора похожа на вольтамперную характеристику тиристора, но, поскольку для симистора не существует прямого и обратного направления включения, то кривая симметрична относительно центра координат.

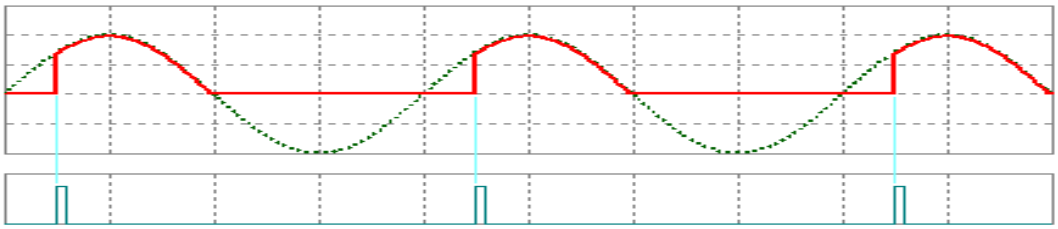


Рис. 2. Временные диаграммы, поясняющие процессы в тиристорном регуляторе мощности

На рис. 2 зеленым пунктиром показан график питающего напряжения, красной линией – график напряжения на нагрузке, в нижней части показана форма управляющего сигнала. Этот сигнал имеет вид коротких прямоугольных импульсов. При коммутации тока с промышленной частотой можно пренебречь инерционностью тиристора и считать, что включение происходит по нарастающему фронту управляющего сигнала. Импульсы управляющего сигнала могут быть достаточно короткими, в качестве нижней границы их длительности можно принять время включения тиристора.

Рассмотрим методы управления мощностью.

1. Амплитудный метод управления использует зависимость напряжения и переключения тиристора от величины управляющего тока. Увеличение управляющего тока снижает напряжение переключения, при этом каждому значению управляющего тока будет соответствовать определенное значение напряжения на аноде (управляющем электроде) тиристора. Недостатками данного метода являются: неоднозначность характеристики «вход-выход», которая иллюстрирует зависимость напряжения на выходе тиристорного усилителя от величины управляющего сигнала, что обусловлено большим разбросом входных характеристик тиристорных элементов, а также их значительной зависимостью от температуры. Кроме того, метод приводит к увеличению потерь в тиристоре из-за протекания тока через управляющий переход в течение всего периода действия питающего напряжения. Метод управления находит ограниченное применение из-за указанных недостатков и может использоваться только при питании схемы переменным током.

2. Фазовый метод предполагает использование фазового управления подведенной к нагрузке мощностью через симистор. Сущность метода состоит в том, что пропускается лишь часть полупериода гармоники переменного напряжения. Метод схож с широтно-импульсной модуляцией. При этом ток нагрузки прямо пропорционален интегралу полученного сигнала. Данный метод используется в диммерах, представляющих собой регулятор освещенности. Яркость свечения лампы накаливания пропорциональна площади оставшихся гармоник синусоиды. Основное преимущество метода – частота пульсаций на нагрузке остается неизменна по сравнению с сетевой частотой, что важно при управлении осветительными приборами (снижает мерцание, заметное глазом).

Таким образом, проведен сравнительный анализ тиристорных и симисторных регуляторов мощности, приведены достоинства и недостатки основных методов управления.

Список литературы

1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие/ А. С. Клюев, А. Т. Лебедев, С. А. Клюев, А. Г. Товарнов; Под ред. А. С. Клюева. М. : Энергоатомиздат, 1989. – 368 с.;

2. Журенков А. Фен с электронным регулятором мощности // Электрик. - 2009. - №1-2.

3. Зорин С. Регулятор мощности // Радио. -2000. - №8.

4. Бирюков С. Двухканальный симисторный регулятор // Радио. - 2000. - №2.

5. Леонтьев А., Лукаш С. Регулятор напряжения с фазоимпульсным управлением // Радио -1992. - №9.

УДК 681.5

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕЙРОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

В.А. Суртаев
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Нейронные системы автоматического управления – это системы автоматического управления с использованием нейроконтроллера, модель системы показана на рисунке 1.

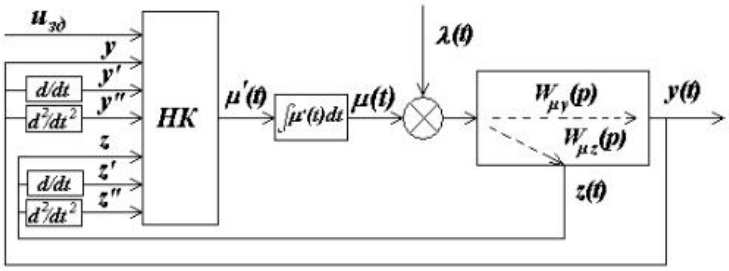


Рис. 1. Нейронная система автоматического управления

Здесь используется простейшая искусственная двухслойная сеть с одним выходом и с одним внутренним скрытым слоем, состоящая из трех нейронов (Рисунок 2).

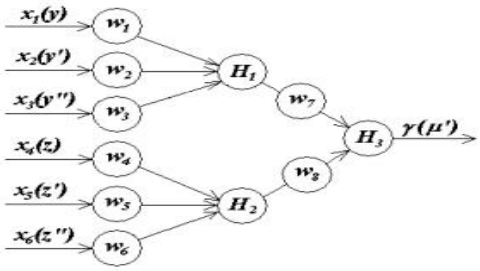


Рис. 2. Структурная схема нейросети

Из-за отсутствия интегральных составляющих в нейроконтроллере выход нейроконтроллера нужно подать на интегральное звено. Сигналами на входе нейроконтроллера в общем случае являются основная и вспомогательная переменные объекта управления, а также их первые и вторые производные.

Будем работать с объектом со следующими передаточными функциями. Передаточная функция канала управления регулируемой переменной:

$$W(s) = \frac{10}{(14s+1)(11s+1)} e^{-0.8t} \quad (1)$$

Передаточная функция канала управления вспомогательной переменной:

$$W(s) = \frac{10}{(2s+1)(3s+1)} e^{-0.4t} \quad (2)$$

Сравнивать работу нейронной системы автоматического управления будем с обыкновенной каскадной системой управления. Для её настройки используется метод

последовательного поиска вначале для ПИД-регулятора для вспомогательного параметра (там будет ПИ-регулятор), а затем для основного параметра. Параметры ПИД-регулятора и динамическая характеристика каскадной системы управления показаны на рисунках 3 и 5 соответственно. [1]

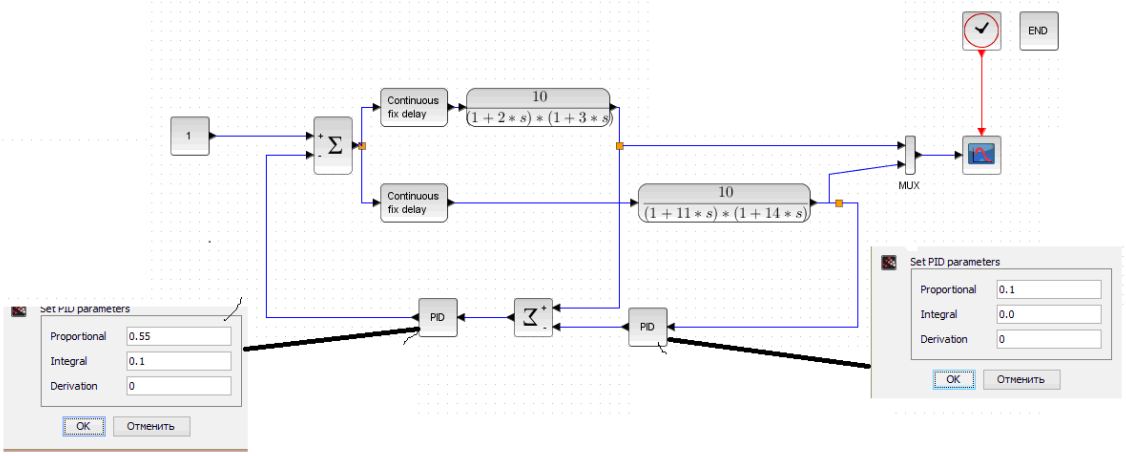


Рис. 3. Параметры ПИД-регуляторов в каскадной системе автоматического управления

Для настройки нейронной системы используется следующий алгоритм. При настройки времени изодрома понял, что она должна иметь значение близкое к значению вспомогательной переменной. Вначале я настраивал 1-ю производную из выхода канала управления промежуточной переменной, затем 0-ю производную из выхода канала управления промежуточной переменной, после 2-ю производную из выхода канала управления промежуточной переменной (При этом величина коэффициента его должна быть меньше на 2-3 порядка коэффициентов 1-й и 0-й производной нейроконтроллера). После происходит аналогичная настройка с каналом управления основной переменной.

Однако данная настройка сильно напоминает метод проб и ошибок.

Ниже показаны на рисунке 4 и 5 нейронная система управления с параметрами и динамичекая характеристика соответственно.

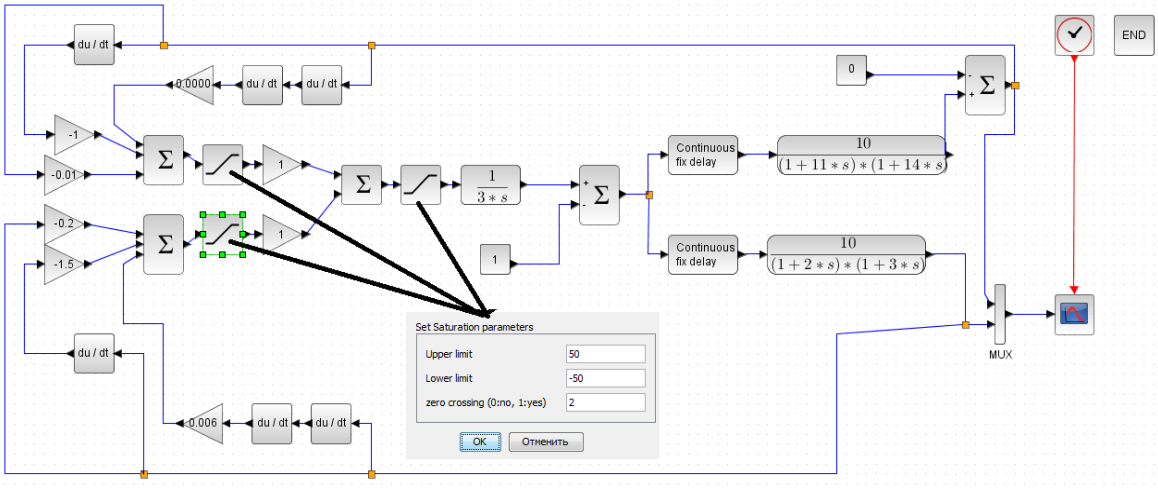


Рис. 4. Параметры нейрорегулятора в нейронной системе управления

На рисунке 5 динамические характеристики Каскадной и Нейронной системы объединены в один график.

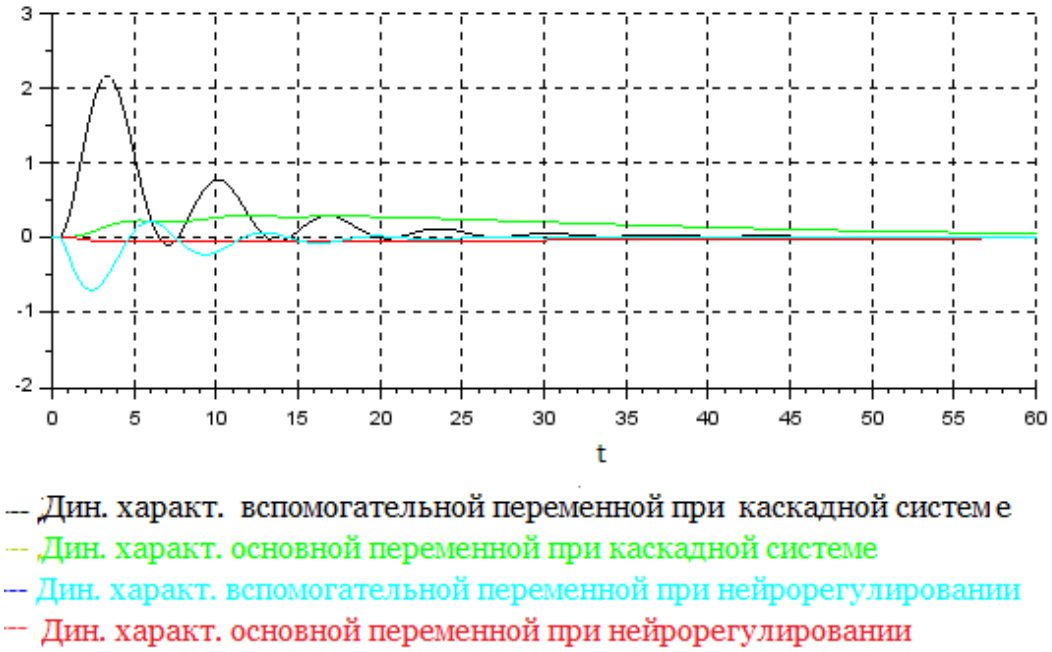


Рис. 5. Характеристики Каскадной и Нейронной систем управления

У каскадной системы автоматического управления следующие параметры качества регулирования:

- Динамическая ошибка Y_m=2.2 для промежуточного канала;
- Степень затухания □=0,7 для промежуточного канала;
- Статическая ошибка $Y_{ст}$=0 для промежуточного канала;
- Динамическая ошибка равна Y_m=0.25, для основного канала;
- Степень затухания □=1, основного канала;
- Статическая ошибка $Y_{ст}$=0.01. для основной й величины.

У нейронной системы автоматического управления следующие параметры качества регулирования:

- Динамическая ошибка Ym=0.8 для промежуточного канала;
- Степень затухания □=0,7 для промежуточного канала;
- Статическая ошибка Yст=0 для промежуточного канала;
- Динамическая ошибка равна Ym=0.1, для основного канала;
- Степень затухания □=1, основного канала;
- Статическая ошибка $Y_{ст}$=0.01. для основной й величины.

Вывод: Нейронная система управления даёт меньшую динамическую ошибку (на 50% в нашем случае) при сходной статической ошибке и степени затухания, однако в ручной настройке она гораздо более сложная.

Список литературы

1. Алексеев Е. Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. - М. : ALT Linux ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 260 с. : ил. ; 8 с. цв. вклейки - (Библиотека ALT Linux).

2. КАСКАДНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ [Электронный ресурс] // SciBook.net, – Электрон, дан, – [Б, м,], 2019, – URL: https://scibook.net/avtomatizatsiya_1400/kaskadnyie-sistemyi-avtomaticheskogo-70469.html

3. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории - М.: Горячая линия-Телеком, 2010. — 496 с.

УДК 681.5

АЛГОРИТМЫ ПОИСКА СИНОПТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НЕЙРОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

В.А. Суртаев
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Нейронные системы управления – это системы управления с использованием нейроконтроллера, обеспечивающие на 20-80% лучшее качество регулирования, чем обычные каскадные системы. В них используется искусственная двухслойная сеть с одним выходом и с одним внутренним скрытым слоем, состоящая из трех нейронов (Рис. 1). Сигналами на входе сети в общем случае являются основная и вспомогательная переменные технического объекта управления, их первые и вторые производные.

При более высоком качестве регулирования подобрать параметры нейронной сети (синоптические коэффициенты) сложнее, чем параметры обычных и каскадных САР.
Подбор параметров можно упростить через автоматизированный поиск. Для этого нужно выполнить следующие шаги:

1. Построить диаграмму нейронной системы управления в «Xcos» «Scilab 5.5.2», показаную на рисунке 1.

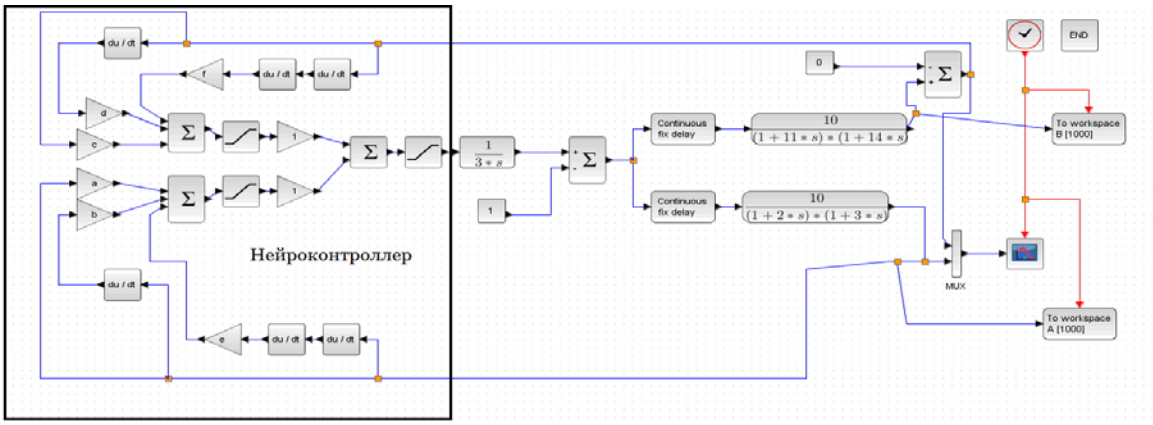


Рис. 1. Нейронная система управления в диаграмме «Xcos» в «Scilab 5.5.2» для программного поиска синоптических коэффициентов

Замечание. Чтобы поменять параметры НСАР на буквенные значения, нужно в командном окне SCILAB внести переменные (Рис. 2). После сохранения диаграммы для запуска программы данную процедуру можно будет пропустить.

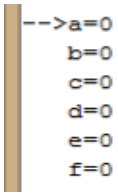


Рис. 2. Присвоение переменных в командной строке

2. Перенести файл с данной диаграммой в папку «C:\Program Files\scilab-5.5.2\modules\xcos\demos».
3. Вносят в текстовый редактор SciNote программу и запускают её (Рис. 3)

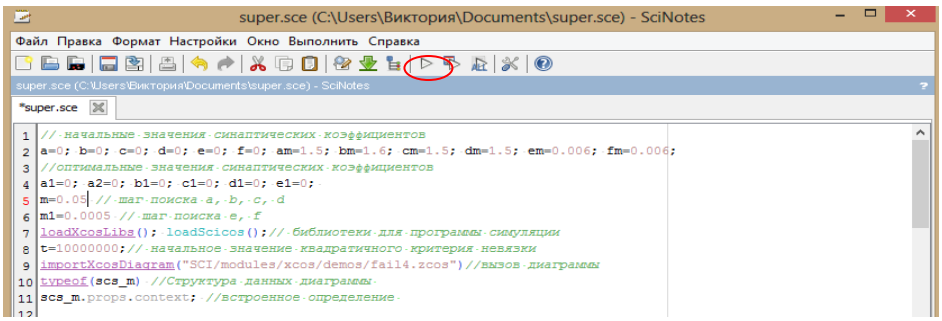


Рис. 3. Вид SciNote, начало всех наших программ и иконка запуска в красном кругляшке

Представим следующие алгоритмы автоматизированного поиска, реализуемые через SciNote.

1. Алгоритм сканирования: Программа сканирования в каждом значении «a» (остальные коэффициенты вначале равны 0), меняющихся от «-am» до «am» с шагом «m», строит динамическую характеристику согласно диаграмме, находит её текущую квадратичную невязку и сравнивает с полученной до этого наименьшей квадратичной невязкой. При меньшем текущем значении невязки переменная «a1» присваивает значение «a» и переменная «t» - текущее значение «t». После «a» данный алгоритм повторяется с другими синоптическими коэффициентами и параметрами.

Достоинства алгоритма сканирования: точность и простота программы. Недостаток: большое количество операций. Данный алгоритм можно ускорить, внеся в цикл остановку цикла при большом значении динамической ошибки.

2. Алгоритм покоординатного спуска. Программа вначале находит квадратичные невязки при «a» и «a+m», по сравнению которых избирается направление изменения значении «a» (остальные коэффициенты вначале равны 0). После меняет их с шагом «m» , строит динамическую характеристику и ищет квадратичную невязку до тех пор, пока квадратичная невязка на следующем шаге не станет больше предыдущей. После данный алгоритм повторяется с другими синоптическими коэффициентами и шагами.

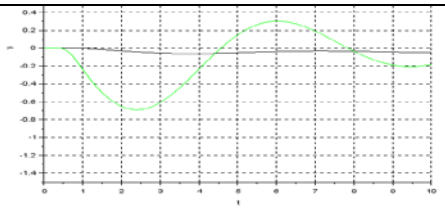
Достоинства алгоритма покоординатного спуска: малое количество операций. Недостатки: сложность программы и меньшая точность, вызванная тем, что находимый данным методом минимум не всегда является минимальным, в особенности с параметрами «f» и «e» (вторые производные).

Более точный результат, чем метод покоординатного спуска даёт комбинирование алгоритма сканирования с остановкой цикла при большом значении динамической ошибки «f» и «e», и методики покоординатного спуска для прочих коэффициентов. Результаты и характеристики всех этих алгоритмов показаны в таблице 1

Таблица 1

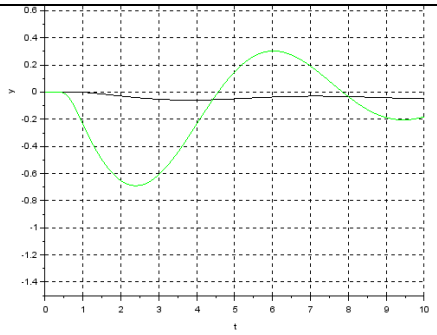
Характеристики алгоритма сканирования.

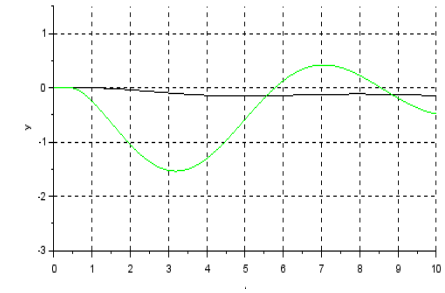
Название	**Программа цикла**	**Полученный результат**	**Динамическая характеристика**

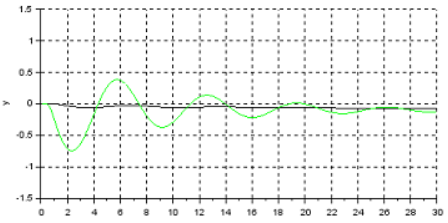
Алгоритм сканирования	for a=(-am:m:am);//·цикл·выбора·синаптического·
	//коэффициента·"a"по·минимальной·квадратичной·невязке
	scicos_simulate(scs_m);//·запуск·диаграммы
	if sum((A.values).^2)<t then
	t=sum((A.values).^2);a1=a;
	end
	end
	a=a1; //·присвоение·"a"·оптимального·значения
		-->a1
		a1 =
		- 0.35
		-->d1
		d1 =
		0.85
		-->b1
		b1 =
		- 1.5
		-->e1
		e1 =
		0.0049
		-->c1
		c1 =
		0.3
		-->f1
		f1 =
		0.
			
			$Y_{дин}$=0,7

Продолжение таблицы 1

Название	Программа цикла	Полученный результат	Динамическая характеристика

Алгоритм сканирования с остановкой цикла при большом значении динамической ошибки	t1=0; e=0;
	while e<em & (t1<15) do
	e=e+m1;
	scicos_simulate(scs_m);
	t1=max(abs(A.values));
	if sum((A.values).^2)<t then
	t=sum((A.values).^2);e1=e;
	end
	end
	t1=0; t2=1000000; e2=0;e=0;
	while e>-em & (t1<15) do
	e=e-m1;
	scicos_simulate(scs_m);
	t1=max(abs(A.values));
	if sum((A.values).^2)<t2 then
	t2=sum((A.values).^2);e2=e;
	end
	end
		a1 =
		- 0.35
		b1 =
		- 1.55
		c1 =
		- 0.3
		d1 =
		1.5
		e1 =
		0.005
		f1 =
		- 0.0025
			
			$Y_{дин}$=0,7

Алгоритм покоординатного спуска	t1=1000000; t2=100000;i=0;
	for a=(0:m:m)
	i=i+1
	scicos_simulate(scs_m);
	t(i)=sum((A.values).^2);
	end
	if t(1)<t(2) then
	while t1>t2 & (a>-am) do
	a=a-m;
	scicos_simulate(scs_m);
	t1=sum((A.values).^2);
	a=a-m;
	scicos_simulate(scs_m);
	t2=sum((A.values).^2);
	end
	a=a+m;
	else
	while t1>t2 & (a<am) do
	a=a+m;
	scicos_simulate(scs_m);
	t1=sum((A.values).^2);
	a=a+m;
	scicos_simulate(scs_m);
	t2=sum((A.values).^2);
	end
	a=a-m;
	end
		a =
		- 0.4
		b =
		- 1.5
		c =
		0.
		d =
		0.1
		e =
		0.004
		f =
		0.005
		-->
			
			$Y_{дин}$=1.5

Комбинированный алгоритм	-	a = - 0.4 -->b b = - 1.6 -->c c = 0.6 -->e e = 0.002 -->f f = 0.0015 -->d d = 0.	 $Y_{дин}$=0.73

Выводы: алгоритм сканирования даёт более точный результат по сравнению с алгоритмом покоординатного спуска, но требует больше вычислительных ресурсов и времени и при использовании алгоритма покоординатного спуска противоположные результаты. Наиболее оптимальный по времени и точности даёт комбинированный алгоритм.

Список литературы

1. Алексеев Е. Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. - М. : ALT Linux ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 260 с. : ил. ; 8 с. цв. вклейки - (Библиотека ALT Linux).

УДК 681.5:069.63

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ РАБОТУ УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТА ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ И ГЛУБОКООБЕССОЛЕННОЙ ВОДЫ, ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

Ш.Р. Тыллаваев, С.Г. Пачкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время на многих, особенно производственных, предприятиях наблюдается большая текучесть кадров. Причиной этому много факторов, в том числе хорошая информированность и мобильность людей, ищущих лучшие условия труда и жизни. В результате на производстве часто получается, что нужно в короткие сроки не только найти человека на работу, но и быстро обучить его рабочим обязанностям. При этом рабочим место может быть, как небольшая установка, так и весь производственный цех.

Причём в век тотальной компьютеризации почти всегда рабочее место оснащается компьютером, хоть и эффективность его использования пока отстаёт от западного опыта. Одним из способов ускорить обучение рабочим обязанностям – это после краткого инструктажа допустить работника до рабочего места, но при этом реальный объект заменить его моделью. Единственной проблемой становится то, что создание модели – процесс длительный и трудоёмкий, не всегда посильный инженерам практикам, работающим на предприятии.

Поэтому одной из актуальных задач высшей школы является поэтапная разработка моделей некоторых типовых процессов (стадий процессов, аппаратов), на базе которых можно в дальнейшем собрать модель какого-то участка, состоящего из нескольких таких моделей. Одной из таких типовых установок является производство деминерализованной и глубокообессоленной воды находящееся на ООО «ПО ТОКЕМ» и состоящее из следующих стадий [1]: 1. Подготовка сырья.

2. Приготовление регенерирующих растворов.
3. Подготовка фильтров.
4. Регенерация фильтров реагентами
5. Отмывка водой
6. Обессоливание воды пропусканием её через систему ионитовых фильтров
7. Обессоливание воды пропусканием её через декарбонизатор.

Так как весь процесс очень сложный, то на первом этапе, прежде чем начинать непосредственное моделирование, необходимо систематизировать материальные поток и связанные с ними процессы. Две последних стадии (6 и 7) плотно связаны друг с другом, поэтому для них была составлена общая структурная схема системы фильтрации воды, показанная на рисунке 1. При этом вода циклически проходит ряд участков.

Указанный на рисунке 1 участок модернизированной версии установки введен в эксплуатацию в 2017 году и состоит из одной технологической линии. Проектная мощность установки по получению деминерализованной и глубокообессоленной воды – 40 м3⁄ч [1].

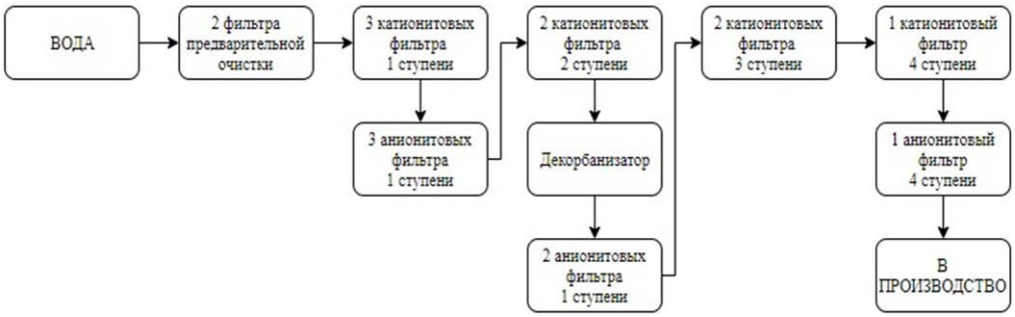


Рис. 1. Структурная схема системы фильтрации воды

Процесс происходит в следующей последовательности: После загрузки катионита, в фильтр (поз.123/1,2,3) заливают воду из емкости (поз.109), деминерализованную воду (в фильтры поз.105/1,2, 7/1), глубокообессоленную воду в фильтр (поз.7/2,3) в таком количестве, чтобы весь катионит находился под слоем воды. В таком состоянии катионит оставляют для набухания не менее чем на 2 часа. После двухчасового набухания в воде катионит отмывают от пыли и загрязняющих примесей потоком воды, подаваемой в направлении снизу-вверх. Отмывка ведется до прозрачного фильтрата, сбрасываемого в канализацию химзагрязненных стоков. Контроль осуществляют визуально. Время промывки составляет 1÷3 часа. Взрыхление и отмывка фильтров (поз.123/1,2,3) осуществляют подачей воды из сборника (109), для фильтров (поз.105/1,2;7/1) подачей воды из сборника (поз.111), для фильтров (поз.7/2,3) – из емкости (поз.51б). По окончании отмывки из фильтра сливают воду через нижний дренаж в канализацию химзагрязненных стоков. Через загрузочный люк, при необходимости, снимают верхний слой пылевой фракции катионита, после чего фильтр снова заполняют водой.

Пять основных блоков, показанных в верхней части рисунка 1, очень сильно походят друг на друга. Их общая технологическая схема показана на рисунке 2.

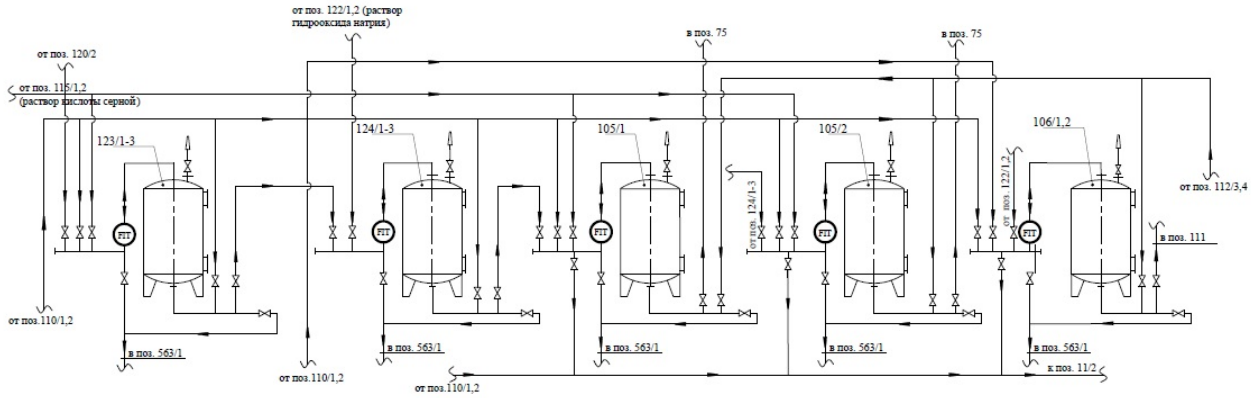


Рис. 2. Технологическая схема прохождения воды через фильтры

Из технологической схемы на рисунке 2 видно, что каждый из 5 фильтров имеет почти одинаковое количество входов и выходов и после систематизации всех переменных может быть представлен в виде структурной схемы, показанной на рисунке 3. Разработанные модели как следствие будут так же одинаковые, отличающиеся только численными значениями параметров.

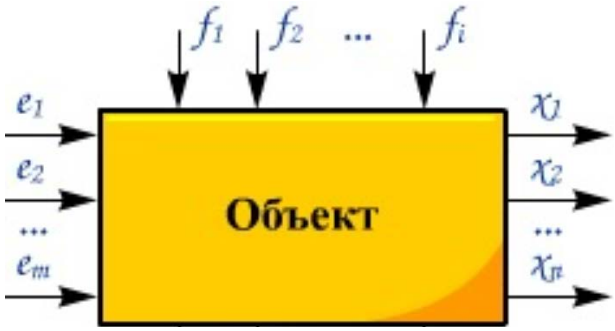


Рис. 3. Обобщённая структурная схема фильтров очистки воды (e_m – управляющие воздействия, x_n – регулируемые переменные, f_i – возмущения)

Список литературы

1. Постоянный технологический регламент производства деминерализованной и глубокообессоленной воды № П-290 – ООО «ПО ТОКЕМ», 2017г.

УДК 62-783:27-18

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

А.И. Успенская, А.А. Ярошик, Е.Н. Карнадуд
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Для безопасности на промышленных предприятиях предусмотрены различные системы, которые блокируют оборудование, не давая ему произвести Пуск или Останов процесса, если рядом с опасным производственным объектом находится человек, тем самым сохраняя ему жизнь.

Человек при движении генерирует уникальные звуковые сигналы, которые могут использоваться в системах безопасности для обнаружения и распознавания людей, чтобы отличать их от других движущихся объектов. Звуковые сигналы имеют широкополосный частотный отклик от нескольких герц вплоть до ультразвуковых частот и генерируют вибрацию и звук посредством взаимодействия стопы и опорной поверхностью.

Для увеличения безопасности, а также для уменьшения влияния антропогенного фактора применяются различные методы обнаружения и идентификации движения человека. Рассмотрим некоторые их них.

1. Ультразвуковой метод.

Метод основан на применении ультразвукового датчика. Данное сенсорное устройство способно видоизменять электрическую энергию в ультразвуковые волны, то есть механические вибрации. Датчик измеряет расстояние до цели (объекта) по воздуху, используя бесконтактную технологию. Импульсы, излучаемые датчиком, распространяются в воздухе со скоростью звука.

Практически любой объект, отражая звук, может быть обнаружен независимо от цвета.

Ультразвуковые датчики могут использоваться для контроля и указания положения объекта.

Преимущество использования таких датчиков в том, что они невосприимчивы к бликам и световым вспышкам, а так же работоспособный в сложных условиях (пыль, туман, шум).

Большим недостатком является реакция датчика на резкие движения и перемещения объекта, если двигаться более плавно, то вероятность обмануть ультразвуковой датчик обнаружения очень велика.

Высокочастотные полосы (выше 1 кГц до ультразвуковых частот) от человеческих шагов наблюдались экспериментально в зданиях. Наружные испытания показали только низкочастотные вибрационные отклики (ниже 1 кГц) от земли к ступенькам.

Поскольку звук имеет меньшее затухание в воздухе, чем колебания в земле, то использовалась установка для высокочастотного измерения шагов в испытаниях на открытом воздухе.

Резонансный ультразвуковой керамический преобразователь использовался для высокочастотных измерений звука. Данный приемник был выбран из-за высокого уровня окружающего шума в низкочастотном диапазоне по сравнению с ультразвуковыми частотами. Этот высокий уровень шума может уменьшить динамический диапазон измеренных сигналов от шагов на высоких частотах. Однако резонансный приемник естественным образом фильтрует низкие частоты.

Наружные испытания проводились на травянистой местности. Испытательная установка состояла из круговой дорожки, обозначенной на земле, с постоянным расстоянием от акселерометра до объекта как показано на рис.1. В этих экспериментах человек перемещался по круговой траектории, ширина которой составляла 0,2 метра. Средний радиус дорожки составлял один метр и, в зависимости от длины шаг человека, для завершения полного круга потребовалось 9-11 шагов.

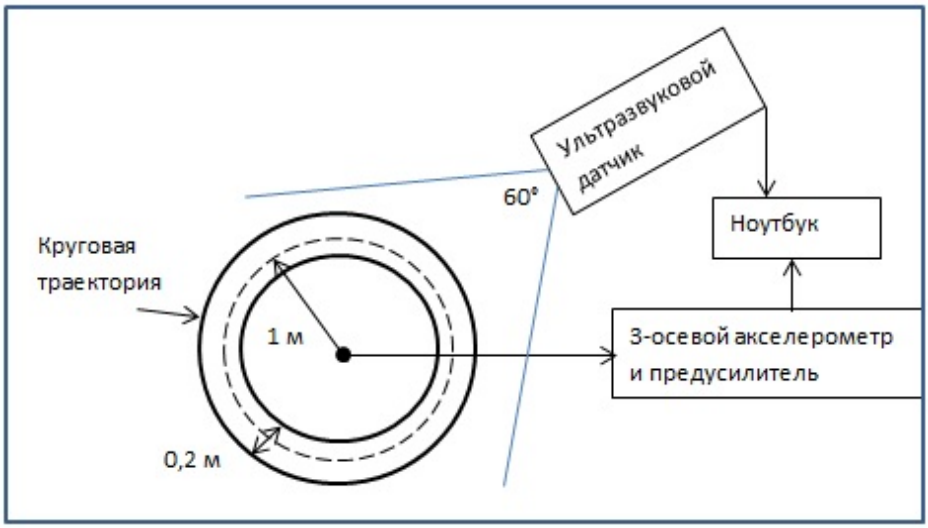


Рис. 1. Измерение вибрации и звуковой частотной характеристики по стопам на земле

3-осевой акселерометр был помещен в центр круга, как показано на рис. 1. Акселерометр был откалиброван в частотном диапазоне 0,2 Гц - 16,5 кГц и имел чувствительность 1 В / г. Ультразвуковой датчик был прикреплен к штативу высотой 1,2 м и размещен в 6 метрах от центра испытания. Датчик имел резонансную частоту 25,5 кГц с типичной полосой пропускания (при -6 дБ) 1 кГц. Диаграмма направленности ультразвукового датчика охватывает всю зону испытания. Запись и обработка данных проведена с использованием ноутбука.

Человек шел с постоянной скоростью с разным стилем ходьбы. Высокочастотные колебания выше 600 Гц не были обнаружены. Все данные представлены в диапазоне частот ниже 600 Гц. Быстрое преобразование Фурье было 8192, что соответствовало 7,81 Гц в разрешении спектральной линии и 128 мс во временном разрешении.

Качественное сравнение звукового давления и вибрационных характеристик стилей ходьбы демонстрирует стабильный уровень сигналов звукового давления для всех типов ходьбы в диапазоне расстояний 5-7 метров. Реакция на вибрацию была менее заметна для мягких и скрытых стилей даже на расстоянии одного метра от датчика.

Максимальные колебания вибрации находятся в полосе частот около 19 Гц для всех стилей ходьбы. Величины звукового давления при 25,5 кГц и ускорение при 19 Гц представлены в Таблице 1. Сравнение стилей ходьбы и максимумов вибрационных ответов показывает, что максимальные колебания связаны с стилями ходьбы. Мягкий ходьба уменьшила вибрационный отклик земли на 7,5 дБ и 12,5 дБ соответственно по отношению к обычной ходьбе. В результате диапазон для обнаружения шагов был уменьшен.

Таблица 1

Стили ходьбы

Стиль ходьбы	Максимальная реакция звукового давления, кГц	Максимальная реакция вибраций, Гц
Обычный	-28	-86,5
Мягкий	-27	-94
Крадущийся	-28	-99

2. RFID(радиочастотная идентификация).

RFID используется для автоматического захвата данных, позволяющего идентифицировать объекты с использованием радиочастот.

Существует много типов RFID, но на самом высоком уровне мы можем разделить RFID-устройства на два класса: активный и пассивный.

Активные требуют источник питания - они либо подключены к энергосистеме, либо используют энергию, хранящуюся в встроенной батарее. Одним из примеров активного RFID является приемоответчик, прикрепленный к самолету, который идентифицирует его национальное происхождение.

Пассивные RFID представляют больший интерес, поскольку не требуют батарей или обслуживания. Состоит из трех частей: антенны, полупроводниковой микросхемы, прикрепленной к антенне, и некоторой формы инкапсуляции.

Вы можете обнаружить, что вы уже носите и используете RFID. На самом базовом уровне RFID - это беспроводная связь, позволяющая однозначно идентифицировать объекты или людей. Его иногда называют специальной связью короткого диапазона (DSRC). RFID системы включают в себя электронные устройства, называемые транспондерами или тегами, и электронику считывателя для связи с тегами. Эти системы взаимодействуют через радиосигналы, которые несут данные как однонаправленные, так и двунаправленные.

Целью RFID-системы является предоставление возможности передачи данных портативным устройством, называемым тегом, который считывается считывателем RFID и обрабатывается в соответствии с потребностями конкретного приложения. Данные, передаваемые тегом, могут предоставлять информацию о местоположении, а также спецификацию продукта, например, цену, цвет, дату покупки и т. д.

Технология RFID используется тысячами компаний в течение десятилетий, RFID быстро завоевала внимание благодаря своей способности отслеживать движущиеся объекты.

Несмотря на большое внедрение RFID, широкое распространение технологии и максимальная эксплуатация требуют решения технических вопросов, над которыми работают иностранные специалисты.

Огромный недостаток данных устройств заключается в том, что носителям необходимо согласовать стандарты, касающиеся протоколов связи, типов модуляции сигнала, скорости передачи данных, кодирования данных и кадров, а также алгоритмов обработки столкновений, так как попытка прочитать несколько тегов за раз может привести к столкновению сигналов и, в конечном счете, к потере данных. Чтобы этого избежать, необходимо применить алгоритмы анти-столкновения (большинство из которых запатентованы или запатентованы),но они могут применяться за дополнительную стоимость. А это еще один весомый недостаток таких систем. Разработка этих методов, направленных на сокращение общего времени чтения и максимизация количества одновременно считываемых тегов, продолжается.

Список литературы

1. A. Ekimov, and J. M. Sabatier, “Vibration and sound signatures of human footsteps in buildings,” J. Acoust. Soc. Am., 120 (2), с. 762-768.
2. V. Magori, “Ultrasonic sensors in air,” IEEE Ultrasonic symposium, Proceedings, с. 471-481.
3. H.E. Bass and L.N Bolen, “Ultrasonic background noise in industrial environments,” J. Acoust. Soc. Am. 78 (6), с. 2013-2016.
4. J. L. Geisheimer, E.F. Greneker, and W.S. Marshall, “A high-resolution Doppler model of human gait,” SPIE, Proceedings, Vol. с. 4744, 8-18.
5. A. Ekimov, and J. M. Sabatier, “Broad frequency acoustic response of ground/floor to human footsteps,” Proceedings SPIE, Vol. 6241, OL-1-8.
6. R. Want et al., “Bridging Real and Virtual Worlds with Electronic Tags,” Proc. ACM SIGCHI, ACM Press, 1999, с. 370–377.
7. M. Weiser, “The Computer for the 21st Century,” Scientific Am., vol. 265, no. 3, 1991, с. 94–104.

УДК 681.536.57

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СТЕНДОВ

О.В. Чен
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Стенд по регулированию температуры и уровня воды в резервуаре.

Стенд включает:

1) резервуар, наполняемый водой;

2) система двухпозиционного регулирования температуры: локальный регулятор температуры ТД, нагревательный элемент;

3) система сигнализации и блокировки по уровню: САУ-М7, насос.

Также будет разработана (схема питания, схема подключения контроллера, монтажная схема щита), программное обеспечение, в т.ч. экранная форма.

В данном проекте были подобраны необходимые датчики (регуляторы ТД, регулятор уровня САУ-М7, датчик уровня ПДУ-И) и разработана функциональная схема автоматизации (рис 1).

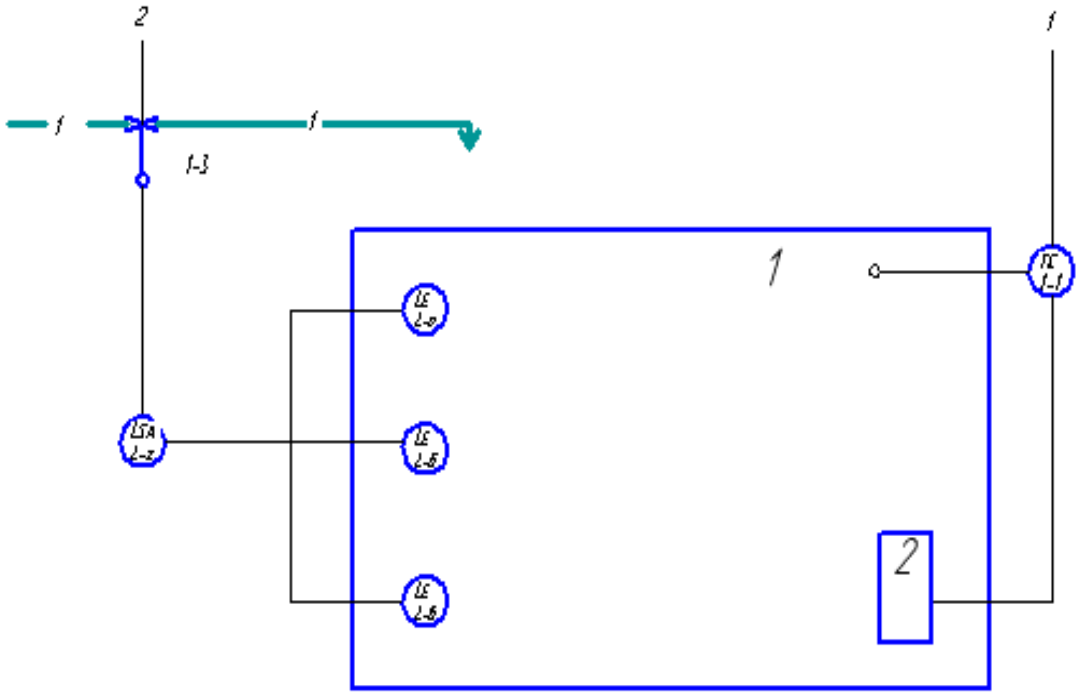


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации
1 – резервуар, наполняемый водой; 2 – нагревательный элемент

Регуляторы ТД и предназначены для автоматического двухпозиционного регулирования и сигнализации изменения температуры относительно установленного

значения жидких, сыпучих и газообразных сред, не разрушающих защитную арматуру термопреобразователя.

Область применения регуляторов — различные отрасли промышленности и коммунального хозяйства.

Регуляторы температуры ТД и конструктивно состоят из первичного преобразователя температуры и электронного блока.

Основные технические характеристики.

1. Предел допускаемой основной погрешности срабатывания выходного реле ± 0,5 цены деления шкалы.
2. Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания выходного реле, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (20 ±2)°С до любой температуре в рабочем диапазоне не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания выходного реле.
3. Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания выходного реле, вызванной изменением напряжения питания сети от номинального 220 В до любых значений в рабочем диапазоне от 198 В до 242 В (для регуляторов ТДС) и напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 24 до 27 В (для ТД) не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания выходного реле.
4. Для регуляторов ТД и ТДС масса зависит от длины термопреобразователя и должна вычисляться по формулам.
5. Питание регуляторов ТДС (всех моделей) должно осуществляться от сети переменного тока напряжением (220±22) В частотой 50 Гц, питание регуляторов ТД должно осуществляться постоянным напряжением (24 + 3) В.
6. Потребляемая мощность регуляторов, не более 5 Вт.
7. Зона возврата. Погрешность установки нерегулируемой зоны возврата не должна превышать 1°С, погрешность установки регулируемой зоны возврата на числовых отметках шкалы (зоны возврата) не должна превышать цену деления шкалы зоны возврата.
8. Электрическая прочность изоляции. Изоляция цепей питания регуляторов всех моделей относительно корпуса должна выдерживать в течении 1 минуты действие испытательного напряжение не менее 1500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц (мощность испытательной установки - не менее 100 Вт) при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Изоляция цепей питания регуляторов ТД и ТДС относительно выходных цепей должна выдерживать в течении1 минуты действие испытательного напряжение не менее 250 В синусоидальной формы частотой 50 Гц (мощность испытательной установки - не менее 100 Вт) при температуре окружающего воздуха (20 ± 5)°С и относительной влажности от 30 до 80 %.
9. Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом регу-ляторов и цепей питания относительно других цепей (кроме ТД) должно быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.
10. Показатель тепловой инерции термопреобразователя по ГОСТ 6651-94, минут (секунд), не более:

- на воздухе 3,00 (180)
- в воде 0,66 (40)

Контактный выход реле регуляторов всех моделей должен обеспечивать подключее нагрузки до 6 А, коммутируемое напряжение – до 250 В частотой 50 Гц, максимальная коммутируемая мощность через контакт реле не должна превышать 500 Вт.

Прибор САУ-М7Е обеспечивает контроль уровня жидких или сыпучих материалов в резервуаре. Может управлять заполнением, осушением или поддержанием уровня в отопительных котлах, водонапорных башнях, зернохранилищах и т.п.

Прибор выпускается в корпусах 2-х типов: настенном Н и щитовом Щ1.

Функциональные возможности

- Контроль уровня жидких или сыпучих материалов по трем датчикам
- Подключение широкого спектра датчиков уровня (кондуктометрических, поплавковых, бесконтактных выключателей и др.)
- Работа в режиме заполнения или опорожнения резервуара
- Ручной или автоматический режим управления электроприводом исполнительного механизма (насоса, транспортера, электромагнитного клапана и т. п.)
- Сигнализация об аварийном переполнении или осушении резервуара
- Работа с различными по электропроводности жидкостями: водопроводной, загрязненной водой, молоком и пищевыми продуктами (слабокислотными, щелочными и пр.)

Технические характеристики.

1. Номинальное напряжение питания прибора :220 В частотой 50 Гц
2. Потребляемая мощность, не более6 ВА
3. Количество каналов контроля уровня:3
4. Источник питания активных датчиков:

– напряжение источника питания (12±1,2 В)

– максимальный ток нагрузки (50 МА)

Температура окружающего воздуха: +5...+50 °С

Поплавковые датчики уровня ОВЕН ПДУ-И предназначены для непрерывного преобразования уровня жидкости в унифицированный аналоговый выходной сигнал 4…20 мА. Датчики используются в составе систем контроля уровня жидкости в различных резервуарах (а также в чистых естественных водоемах), в том числе, под давлением. Арматура датчика изготавливается из нержавеющей стали 12Х18Н10Т и AISI 316.

Особенности поплавковых датчиков уровня ОВЕН ПДУ-И:

- Диапазон преобразования уровня в токовый сигнал: от 250 до 4 000 мм.
- Дискретность преобразования: 5 или 10.
- Температура измеряемой среды: – 60…+ 125 °С.
- Давление: от вакуума до 4 МПа.
- Плотность рабочей среды: ≥ 0,66 г/см^3.
- Возможно изготовление с фланцевым креплением в соответствии с ГОСТ 33259-2015 (DN≥65; PN≤25)*.
- Срок службы – 10 лет.
- Самая низкая цена в сегменте подобной продукции.

Принцип действия и особенности конструкции датчиков уровня ОВЕН ПДУ-И

Поплавок с постоянным магнитом перемещается вместе с уровнем жидкости по штоку, в котором находится матрица герконов и сопротивлений. Под воздействием магнитного поля происходит срабатывание герконов, цепь работает по схеме трёхпроводного потенциометра. При изменении уровня жидкости изменяется выходное сопротивление датчика, преобразуемое в выходной сигнал 4…20 мА, что прямо пропорционально уровню жидкости.

Применение датчиков уровня ОВЕН ПДУ-И

Поплавковые датчики уровня ПДУ-И предназначены для измерения и контроля уровня жидкости (воды, растворов, светлых нефтепродуктов и иных жидких сред, в том числе агрессивных, за исключением коррозионно-активных к материалу датчика) в различных резервуарах (а также в чистых естественных водоемах). Датчики устойчивы к пене и пузырькам и могут работать с вязкими жидкостями.

Список литературы

1. Официальный сайт компании Owen (www.owen.ru)
2. Каталог (http://npk-etalon.ru/sredstva-izmereniya-regulirovaniya-temperatury/regulyatory-temperatury-td-tds-td-v-tds-v-td-d-tds-d.html)

УДК 681.536.57

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СТЕНДОВ СТЕНД ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ

Ю.Ю. Чикризов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Данный стенд разработан с целью регулирования температуры воды в резервуаре. Используя при этом систему двухпозиционного регулирования температуры с помощью датчика температуры ТСМУ Метран-274, нагревательного элемента представленного в виде ТЭНы для нагрева воды и температурного реле ТР-32Е.

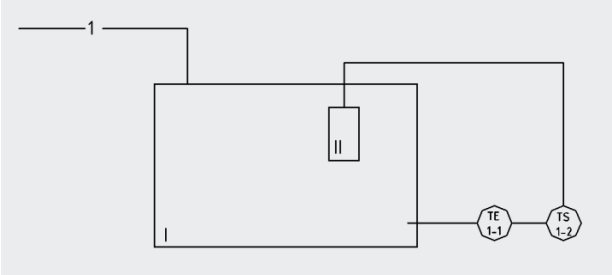


Рис. 1. ФСА стенда по регулировке температуры

На данном рисунке представлена ФСА которая состоит из:
1-труба подачи воды;
I-резервуар с водой;
II-ТЭН для нагрева воды;
ТЕ-датчик температуры ТСМУ Метран-274;
TS-температурное реле ТР-32Е.
В резервуар I поступает вода по трубе 1. НагревательII нагревает воду до определённого значения. Температурное реле TS регулирует температуру по датчику ТЕ и управляет нагревателем II.
Описание и характеристики приборов:
1.Датчик температуры.

Рис. 2. ТСМУ Метран-274

Технические характеристики и параметры представлены в виде таблице.

Таблица 1

Технические характеристики и параметры ТСМУ Метран-274

Тип и исполнение термопреобразователя	НСХ	Выходной сигнал, мА	Диапазон преобразуемых температур, °С	Предел допускаемой погрешности, γ, %
ТСМУ Метран-274	100М	4-20	0…150	0,5

2.Температурное реле.

Реле ТР-32Е предназначено для управления нагревателем и поддержанием определенной температуры. Реле применяется в схемах автоматики как комплектующее изделие. Изображение реле представлено ниже.

Рис. 3. Температурное реле ТР-32Е

Технические характеристики реле представлены в таблице.

Таблица 2

Технические характеристики

Диапазон температур, °С	Гистерезис, °С	Средняя погрешность, °С	Напряжения питания, В	Потребляемая мощность, Вт
+20…+119	4	1	220	1,5

3.Нагревательный элемент.

Под нагревательным элементом, я беру ТЭН (Трубчатые электронагреватели). Водяные ТЭНы используются в различных отраслях промышленности и быта для нагрева и кипячения воды. При изготовлении ТЭНов используют трубы из нержавеющей, углеродистой стали или меди.

В данной работе был разработан рабочий стенд регулирования температуры в резервуаре с водой. Были подобранны датчик температуры, температурное реле и нагревательный элемент. Разработана система двухпозиционного регулирования температуры воды в резервуаре с помощью термореле.

Список литературы

1. Технические условия [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rele.ru/m/ru/prod2-15-tr31e.htm. – Дата обращения: 23.03.2018.

2. Технические условия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://k-m24.ru/katalog/ten/izgotovlenie_ten/teni_dlja_vodi/. – Дата обращения: 23.03.2018.

УДК 681.51

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

В.М. Шукшин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Целью данной работы является создание системы непрерывного контроля и регулирования температуры. Состоящая из: ёмкости с водой, датчика температуры, регулятора температуры, промежуточного реле, нагревательного элемента - ТЭНы.

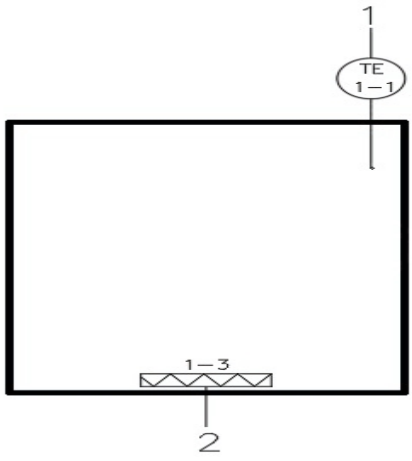


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации (ФСА)

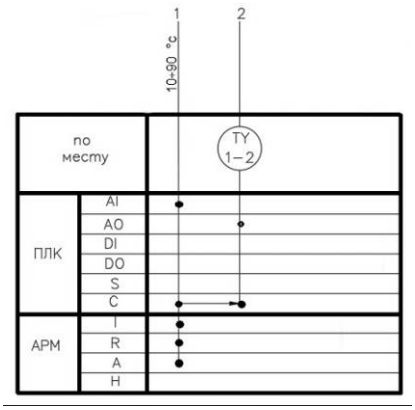


Рис. 2. Щит ПЛК

На ФСА (Рис. 1.) на позиции 1-1 расположен датчик температуры, а на позиции 1-3 нагревательный элемент-ТЭН.

Сигнал с датчика температуры поступает на ТРМ, где преобразуется в понятный человеку вид и выводится на цифровую панель. Регулятор после обработки сигнала с датчика выдаёт управляющий сигнал на реле (Рис. 2.) позиция 1-2, которое замыкает или размыкает контакты ТЭНы (Рис. 1.) позиция 1-3.

По интерфейсу связи RS-485 данные с регулятора передаются на компьютер где происходит регистрация процесса. Также разработана SCADA система в программе «Trace MODE (BASE)» для контроля и управления процессом непосредственно с АРМ.

Для реализации проекта были выбраны следующие приборы:

1. Датчик термосопротивления ОВЕН 2 ДТС055-х.50М.В2.2000.х.
2. ПИД-регулятор ТРМ101.

3. Промежуточное реле KIPPRIBOR серии RP-4 07.A LTU
4. Монтажная колодка PYF-044BE/2.
5. ТЭН водяной на 220V.

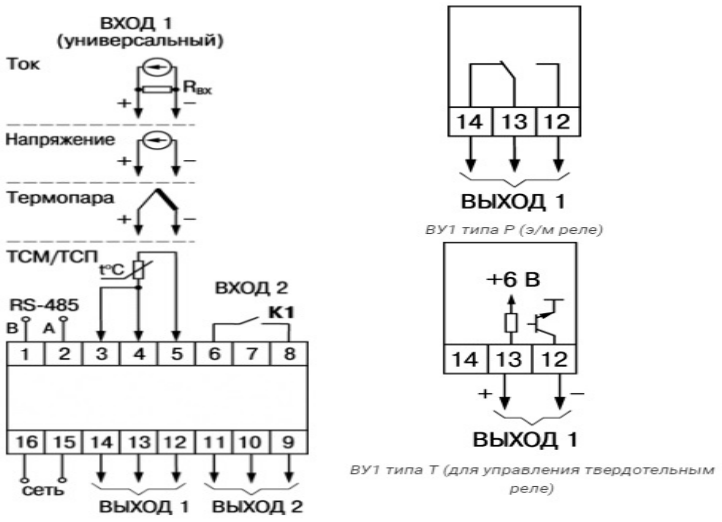


Рис. 3. Схема подключения к ТРМ

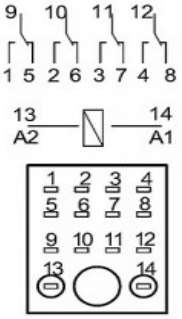


Рис. 4. Схема подключения к реле

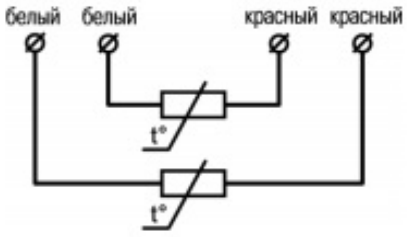


Рис. 5. Схема подключения датчика температуры

Список литературы

1. Сайт производителя термометров сопротивления. Режим доступа: https://www.owen.ru/product/dtshh5_termosoprotivleniya_s_kommutatcionnoj_golovkoj/. – Дата обращения: 20.03.2019.
2. Сайт производителя ПИД-регуляторов. Режим доступа: https://www.owen.ru/product/trm101/. – Дата обращения: 20.03.2019.
3. Сайт производителя промежуточных реле. Режим доступа: https://www.owen.ru/product/promezhutochnie_rele_kippribor/. – Дата обращения: 20.03.2019.

УДК 681.5

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН ПЛК 150

А.С. Яковлева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Учебно-демонстрационные стенды средств автоматизации необходимы для формирования у учащихся комплексного представления об их функционировании, а также получения и развития практических навыков работы с ними. С их помощью студент может ознакомить с основами работы ПЛК, различными датчиками, вторичными приборами, имеющими различные выходные сигналы и принципы работы. Особенностью разработки моего стенда была ориентированность на максимально распространенные и доступные средства автоматизации и реализация способов воздействия на них с помощью «подручных средств».

В основе разработанного проекта лежит программируемый логический контроллер ПЛК150 компании ОВЕН. Данный контроллер российского производителя предназначен для автоматизации малых систем, предоставляет возможность измерения и управления аналоговых и дискретных сигналов, выполнения пользовательских программ, поддерживает прием и передачу данных по интерфейсам RS-485, RS-232, Ethernet. Программируется ПЛК150 с помощью среды программирования CODESYS, поддерживающей 6 стандартных языков программирования. Напряжение питания выбранного контроллера 230 В, что в нашем случае позволяет питать его от розетки тем самым упрощая и удешевляя его использование. Он содержит 6 дискретных входов, 4 дискретных выхода, 4 аналоговых входа и 2 аналоговых выхода.

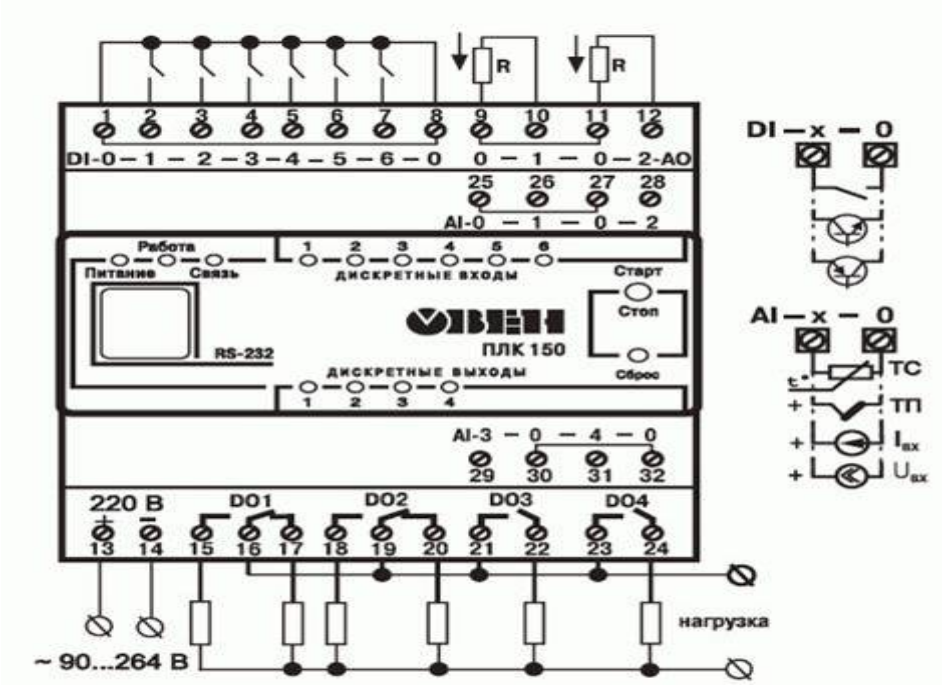


Рис. 1. Внешний вид ПЛК 150, подключение питания, входов и выходов

В разработанном стенде реализовано несколько контуров управления, называемых в соответствии с датчиками, используемыми в них. Так контур “ТЕМПЕРАТУРА” состоит из следующих элементов:

- Термопара ТХА. Термопара является одним из наиболее распространенных, надежных и доступных датчиков измерения температуры, которая передает измеренное

значение за счет возникновения между горячим и холодным концами термо-ЭДС. Выбранный нами контроллер позволяет измерять возникающее на концах датчика, заведенных в клеммы аналогово входа, напряжение и с помощью встроенных в библиотеку алгоритмов и модулей переводить его в измеренное значение температуры без использования специальных таблиц.

- Элемент Пельтье - термоэлектрический преобразователь, который создает разность температур на своих поверхностях при протекании через него электрического тока. К его нагреваемой стороне прикреплен измеряющая часть Напряжение питания элемента в 12 В обеспечивается за счет блока питания и дискретного выхода ПЛК.
- Вентилятор DEXP DX50, имеющий также напряжение питания 12 В, подключенный к блоку питания и управляемый дискретным выходу ПЛК.
- Кнопка нормаль открытого контакта подключена к дискетному входу ПЛК
- Сигнальная лампа с питающим напряжением 220 В и подключенная к дискретному выходу контролера.

При нажатии кнопки сигнал через контроллер поступает на его дискретный выход и обеспечивает подачу тока на элемент Пельтье и сигнальную лампу. Термопара, измеряя значения температуры стороны его нагревания, передает их в ПЛК, который в свою очередь сравнивает его с заданным нами контрольным значением. Так при превышении температуры 40 ^{0}С контроллер подаёт сигнал на дискретный выход и включает вентилятор. После этого работа элемента прекращается, вентилятор работает еще в течении 10 секунд и затем выключается вместе с сигнальной лампой.

Контур «ОСВЕЩЕНИЕ» состоит из электронного фотосенсора включения освещения Camelion LXP-01 1400Вт (фотореле) с питающим напряжением 230 В, подключенной к нему лампы накаливания и двухпозиционного переключателя (тумблера). Его работа начинается с поворота ручки переключателя в положение ВКЛ, после чего дискретный выход ПЛК разрешает подачу напряжения на датчик. Отключение контура происходит поворот

ом переключателя в положение ВЫКЛ.

Контур «ДВИЖЕНИЕ» разработан на основе явления потери магнитных свойств метала при нагревании. Он состоит из инфракрасного датчика движения ДДВ-01К (номинальное напряжение 230 В), элемента Пельтье, к нагреваемой стороне которого прикреплён магнит удерживающий гайку, сигнальной лампы и нажимная кнопка с нормально отрытым контактом. После нажатия на кнопку контроллер начинает подачу питания на элемент Пельтье, который нагревает прикрепленный к нему магнит. Через какое-то время магнит теряет свои магнитные свойства и гайка падает. Момент падения фиксируется контроллером с помощью датчика движения, подключенного к его дискретному входу. После чего ПЛК прекращается процесс нагревания магнита, включает сигнальную лампа, которая горит в течение 6 секунд и контур выключается.

В контуре «ВЕС» реализуется подключение тензометрического датчика через вторичный прибор, который преобразует выходной сигнал в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА, к аналоговому входу ПЛК. С аналогового выхода контроллера через АЦП измеренные датчиком значения передаются на цифровой показывающий прибор. Звуковой сигнализатор, подключенный к дискретному выходу ПЛК, сигнализирует о превышении измеренного значения веса порогового значения.

Список литературы

1. ПЛК 150 контроллер программируемый логический. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kipaso.ru/assets/pdf/re_plc150_1772.pdf/. Дата обращения: 20.03.2019.

2. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.owen.ru/uploads/134/codesys_v23_ru.pdf/. Дата обращения: 20.03.2019.

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 637.513.45

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОЛЧКА В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

А.К. Байжанов, П.П. Иванов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сырокопченые колбасы – это изделия в оболочках, приготовленные из мясного фарша, шпика, соли, пряностей и подвергнутые осадке, копчению и сушке. Эти колбасы наиболее стойкие при хранении. Подготовка к употреблению в пищу осуществляется за счет длительной ферментации мяса на всех стадиях производства колбас. Эти колбасы отличаются плотной консистенцией, приятным ароматом и острым солоноватым вкусом. Благодаря значительному обезвоживанию они могут храниться длительное время.

Анализ технологии производства сырокопченых колбас показал, что все ингредиенты, использованные в производстве, подвергаются среднему измельчению. Среднее измельчение может реализоваться в волчках, шпигорезках и куттерах с соответствующей настройкой рабочих органов, однако для измельчения чаще используют волчки.[1]

Волчки как отечественного, так и зарубежного производства работают по одному принципу и состоят из следующих основных элементов: питающего шнека, подающего шнека, на котором установлены ножи и решетки, привода, иногда в комплект волчка включают опрокидыватель, обеспечивающий подъём и опрокидывание содержимого тележки в загрузочную горловину волчка.[2]

При производстве сырокопченых колбас главная задача заключается в получении фарша заданной дисперсности, при этом эквивалентный размер частиц должен составлять от 5 до 15 мм, в зависимости от вида вырабатываемой колбасы. В тоже время мясо, находящееся в шнековой камере волчка, должно подвергаться минимальному действию избыточного давления, вызывающего нарушение структуры животной ткани, разрыв капилляров и значительные потери влаги.

Патентный и литературный обзор механизмов измельчения волчков позволил выделить наиболее подходящую конструкцию ножевой решетки, предложенную в патенте РФ №2368423. Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что отверстия в ножевых решетках имеют прямоугольную или трапецеидальную форму заданного размера (рис. 1). По периметру решетки располагаются установочные пазы (2), позволяющие закрепить их на направляющей шпонке (1) с определенным сдвигом друг относительно друга. Такая установка позволяет сформировать в механизме измельчения рабочие отверстия заданного размера. При этом многочисленными экспериментами доказано, что именно размер и форма отверстий в ножевых решетках являются определяющими факторами при определении степени измельчения мясного сырья и величину деформации его структуры. [1, 4]

Принцип работы заключается в том, что мясо под давлением, создаваемом питающим шнеком подаётся в прямоугольные пазы последовательно установленных двух или трех ножевых решеток и обрезается четырех лепестковыми ножами с серповидной режущей кромкой установленными между ними и получающими вращательное движение от хвостовика шнека. Первая решетка (рис.1) устанавливается таким образом, чтобы ее отверстия имели горизонтальное расположение. При прохождении мяса через такие отверстия оно выходит в виде плоских параллельных струй, ширина которых соответствует ширине шнековой камеры. Вторая решетка устанавливается с разворотом на угол от 10 до 90^{o} относительно первой, в результате получатся решётчатая структура (рис 2) с заданным размером проходных отверстий и имеющая низкое гидравлическое сопротивление к проходящему через образованную систему потоку измельчаемого мяса. Аналогичным образом, при необходимости, устанавливаем третью

(выходную) решетку. Особенностью прямоугольных рабочих отверстий решеток является их минимальное гидравлическое сопротивление, что позволяет снизить рабочее давление в шнековой камере, тем самым уменьшить механическое воздействие на измельчаемое сырье, сохранить его структуру, а также влагоудерживающую способность.

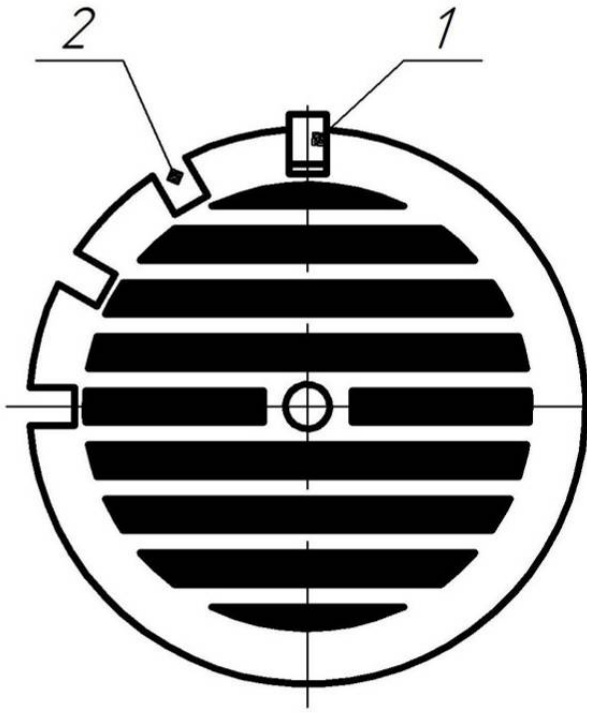


Рис. 1. Приемная решетка

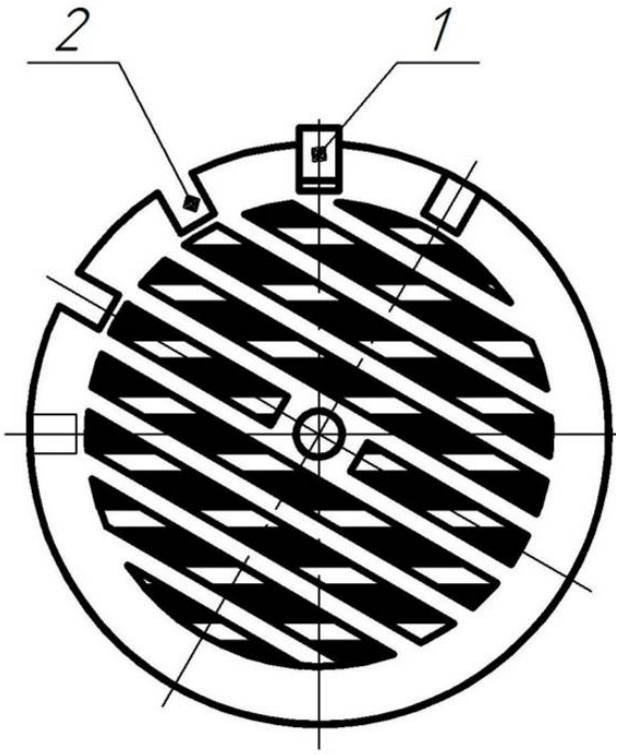


Рис. 2. Комплект приемной и промежуточной решеток в сборе

Таким образом, задачами дальнейших исследований является экспериментальное определение основных геометрических характеристик механизма измельчения волчка, подбор рациональных значений режимных параметров процесса измельчения, а именно: частоты вращения ножей, давления создаваемого в зоне измельчения, коэффициентов трения скольжения измельчаемого сырья при его перемещении по материалу элементов волчка, а также закона распределения давления внутри отверстия каждой решетки, и по длине каждого отверстия.

Список литературы

1. Артемова, Е.И. Вопросы повышения производительности волчков для среднего измельчения мясного сырья / Е.И. Артёмова, Е.В. Пантюхина, К.С. Осипова // Известия ТулГУ. Технические науки. 2018. Вып. 11. С. 612 – 616.

2. Пеленко, В.В. Разработка математической модели процесса измельчения мясного сырья в волчках / В.В. Пеленко, В.А. Арет, А.Х. Кайка, Ф.Б. Тарабановский и др. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2013. №3. С. 27.

3. Пеленко В.В., Арет В.А., Зуев Н.А., Кузьмин В.В., Азаев Р.А., Ольшевский Р.Г. Решетка для мясорубки // Патент России №2368423. 2009. Бюл. №27.

4. Даурский, А.Н. Резание пищевых материалов / А.Н. Даурский, Ю.А. Мачихин. - М.: Пищевая промышленность, 1980. 240 с.

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

М.Е. Белецкая, А.А. Владимиров
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящий момент молочная индустрия является одной из крупнейших и динамично развивающейся на рынке продовольствия. Особенность данной отрасли состоит в малой транспортабельности сырья из-за его коротких сроков хранения. Помимо этого, для отечественного молочного животноводства свойственна сезонность производства, в зимний период надои молока меньше, а спрос на молочную продукцию выше, в летний период ситуация меняется в обратную сторону. [1].

Глубокая переработка молочного сырья и получение на его основе сухих порошков является наиболее эффективным способом решения данных проблем.

Сухое молоко представляет собой мелкий порошок, состоящий из единичных агломерированных частиц, и является концентратом обычного коровьего молока. Сухой продукт имеет увеличенный срок хранения и более компактен при транспортировке, при этом он сохраняет вкусовые качества и практически все полезные свойства сырого молока [2, 3].

На сегодняшний день сухое молоко активно используется в различных отраслях пищевой промышленности. В кондитерской и хлебопекарной отрасли сухое молоко применяют для улучшения вкусовых качеств теста и придания ему пышности, а молоко, высушенное на барабанной сушилке, является незаменимым ингредиентом для производства шоколада из-за большого содержания свободных жиров, что позволяет значительно сократить количество дорогого масла какао. В мясной промышленности порошкообразный молочный концентрат добавляют в фарш при производстве колбас, так как он придаёт продукту вязкость, улучшает текстуру, консистенцию и цвет мясных продуктов. Сухое молоко также используется для производства мороженого, цельномолочной и кисломолочной продукции, творога, плавленых сыров, смесей для детского и спортивного питания. [4, 5, 6].

На качество сухого молока существенно влияют состав и свойства исходного сырья, а также термическая обработка при производстве и сама техника сушки [7]. В современной молочной промышленности для производства порошкообразного концентрата используют методы распылительной, сублимационной и барабанной сушки.

Удаление влаги на распылительной сушилке осуществляется за счёт передачи тепла высушиваемому материалу от нагретого воздуха или пара.

Достоинствами данных сушильных установок являются высокая скорость сушки и большая производительность, к недостаткам можно отнести дороговизну и большие габариты конструкции, а также высокие затраты электрической и тепловой энергии [7].

При сублимационной сушке вода удаляется путем сублимации кристаллов льда из замороженного материала в условиях вакуума.

Недостатками сублимационной сушки являются дороговизна оборудования и длительный процесс сушки, к достоинствам можно отнести высокое качество готового продукта [8, 9].

В процессе барабанной сушки испарение жидкости осуществляется за счёт прямой передачи тепла от горячего вращающегося барабана в тонкий слой выпариваемого продукта.

При сушке данным способом происходит непосредственный контакт продукта с греющей поверхностью, продолжительность сушки более длительная по сравнению с распылительной, однако несмотря на эти недостатки барабанная сушка менее энергозатратна и более экономична относительно других способов и имеет небольшие габариты [10, 11].

В настоящее время большинство технологий производства сухого молока имеют промышленную направленность, то есть разработаны для переработки сырья в больших количествах. Но основными поставщиками молочного сырья на заводы являются фермерские хозяйства, которые сталкиваются с проблемой транспортабельности и краткосрочности

хранения свежего молока, так как чаще всего они имеют удалённое местонахождение от рынков сбыта [1]. Данную проблему фермерских хозяйств можно решить с помощью внедрения в технологии сушки молока в малотоннажных условиях, это позволит высушивать излишки сырья и получать сухое цельное молоко непосредственно на месте его производства.

Наиболее рациональной для использования в малотоннажных условиях является барабанная сушилка, так как она легко масштабируется, менее энергозатратная и менее дорогостоящая в сравнении с распылительной и сублимационной сушилками. На рис.1 схематически изображается вариант разрабатываемой двухвальцовой барабанной сушилки.

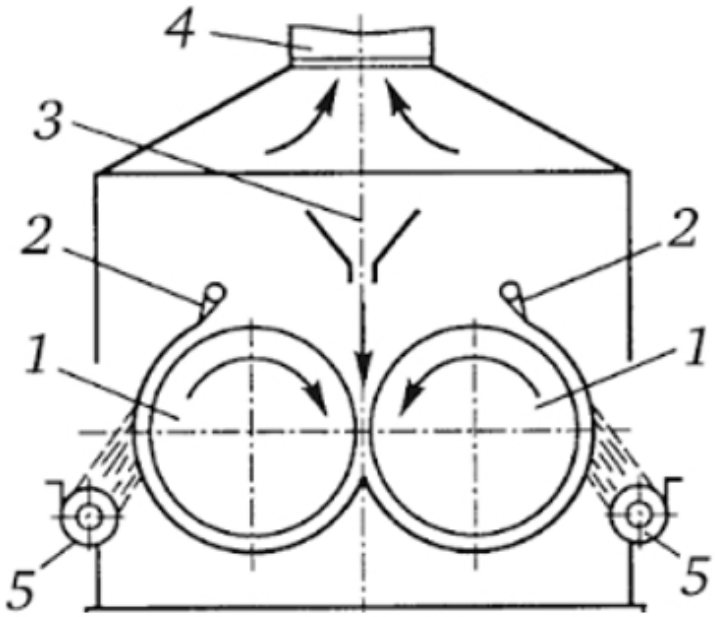


Рис. 1. Схема двухвальцовой барабанной сушилки молока

Основным рабочим органом двухвальцовой барабанной сушилки являются два нагреваемых барабана (1), вращающиеся в противоположные стороны, подача молока осуществляется в зазор (3) между двумя барабанами. Толщина нанесенного тонким слоем молока составляет 0.1–2,0 мм. Образующийся при сушке молока пар собирается в вытяжке, и отводится через вытяжной канал (4). Получаемое сухое молоко снимается с помощью фиксировано установленных ножей (2) и подается в бункер (5).

При таком способе сушки молока механизм переноса тепла довольно сложен, большое количество тепловой энергии выделяется через нагрев барабана и проводится через барабан к продукту. За один оборот двухвальцовой барабанной сушилки проходят три основных этапа (**Рис.2**). Процесс нагрева молока после нанесения на поверхность барабана тонким слоем на первом этапе происходит на открытой поверхности в определенном интервале температур барабана. На втором этапе при температурах интенсивность сушки определяется скоростью фазового превращения и зависит от разницы температур между поверхностью барабана и молоком. Температура поверхности барабана, уменьшается из-за интенсивного процесса теплоотдачи.

Температура продукта быстро увеличивается, и достигает точки кипения воды (**Рис.2**). Период постоянной температуры продукта: после достижения температуры кипения. Данный процесс продолжается до удаления пленки высушенного молока с барабана ножом.

В ходе предварительных экспериментов установлено, что температура наружной поверхности барабана сушилки должна составлять 90–98 °С; получающиеся при сушке молока пары должны немедленно и полностью удаляться вентилятором; количество молока,

поступающего на поверхность сушильного барабана, необходимо отрегулировать так, чтобы образующаяся на нем пленка сухого молока полностью и равномерно высыхала.

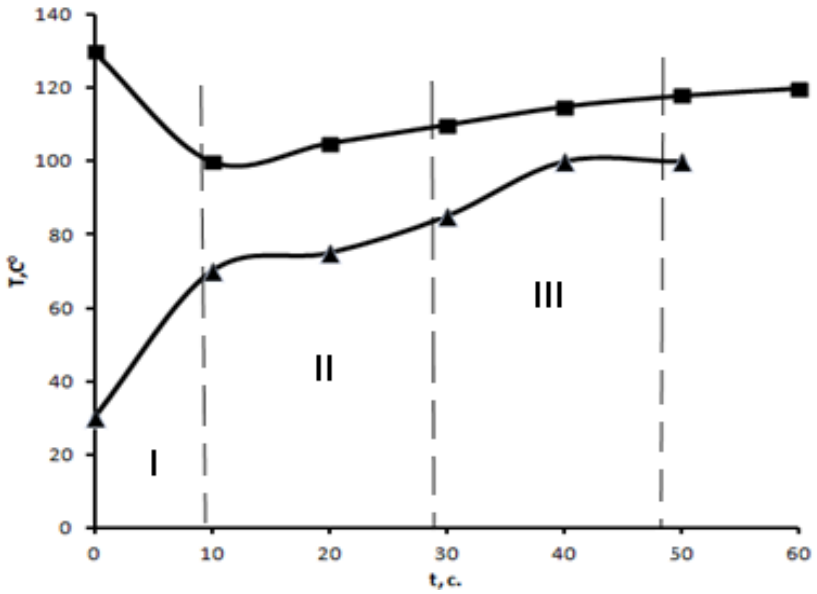


Рис. 2. Основные этапы сушки молока (1) и температура поверхности барабанов (2) за один оборот двухвальцовой барабанной сушилки

На данный момент проводятся лабораторные анализы на соответствие ГОСТУ получаемого сухого молока. С учетом полученных результатов планируется подбор температуры и оптимальной скорости вращения барабанов для получения, отвечающего ГОСТУ продукта.

Список литературы

1. Чепраков Д. В. Актуальные проблемы молочной промышленности России, / Д.В. Черпаков, С.Г. Авруцкая // Успехи в химии и химической технологии. – 2016. – № 8. – С. 116–118.

2. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.

3. Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина. – М.: Колос С, 2004. – 200 с.

4. Буйлова, Л.А. Технология производства молочных консервов / Л.А. Буйлова. – Вологда.: ИЦ ВГМХА, 2010. – 276 с.

5. Першина А.А. Сухое обезжиренное обогащённое молоко, / А.А Першина, М.И. Сложенкина // Фермер. – 2015. – № 2 (33). – С. 58–59.

6. Ивкова И.А. Современные технологии получения сухих молочных консервов высокого качества / И.А. Ивкова, А.С. Пиляева // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. – № 4 (31). – С. 89–94.

7. Westergaard, V. Milk Powder Technology / V. Westergaard. – Copenhagen.: NIRO A/S, 2010. – 339 с.

8. Игнатов В.Е. Повышение качества сухих продуктов в сублимационных сушилках / В.Е. Игнатов, С.В, Шахов // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 1(10). – С. 255.

9. Kuna A. Lyophilization drying: A Review / A. Kuna, H. Mallinath, S. Pallavi // World Journal of Pharmaceutical Research. – 2015. – № 8. – С. 143–516.

10. Francis, J. Dryers: Technology and Engineering / J. Francis // Encyclopedia of Food Science and Technology. –2000. – № 2. – С. 542–578.

11. Hall, C.W.; Drum drier / C.W. Hall, A.W. Farrall, A.L. Roppen // In Encyclopedia of Food Engineering. – 1996. – № 2. – С. 264–266.

УДК 677.051.122.42

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА И РАЗРАБОТКА САПР ВЫПАРНЫХ АППАРАТОВ

Э.В. Боровкова, И.В. Пузиков, Е.В. Пантюхина
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Процесс выпаривания представляет собой концентрирование суспензий, эмульсий и растворов при кипении [1]. Выпаривание необходимо для получения высококонцентрированных продуктов. В настоящее время процесс нашел актуальное применение не только в пищевой, но и других отраслях промышленности, например, в химической, металлургической [2, 3]. В статье [4] были рассмотрены различные методы выпаривания. Как показал анализ, самым эффективным является поверхностное выпаривание под вакуумом. Реализуются данный процесс в выпарных аппаратах различной конструкции. В работах [5, 6, 7] более подробно были рассмотрены достоинства и недостатки различных выпарных аппаратов и предложены пути модернизации для повышения их эффективности, которая заключается, прежде всего, в равномерном прогреве продукта по всей высоте труб греющей камеры и в обеспечении минимальных тепловых потерь в окружающую среду.

В работе [8] было показано, что основным параметром выпарных аппаратов является площадь $F_{тр}$ поверхности теплопередачи, которая рассчитывается по специальной методике и определяет выбор требуемой конструкции выпарной установки по ГОСТ [9].

Методика расчета выпарных аппаратов, состоящая из целого ряда этапов. На первом этапе необходимо составить материальный баланс, определить производительность по выпариваемой воде, концентрации и плотности выпариваемого продукта по корпусам выпарной установки. На данном этапе также рассчитываются давления P греющих паров в корпусах и барометрическом конденсаторе, которые по табличным значениям позволяют найти значения температур t и энтальпий i греющих паров. Затем следует расчет температуры греющих паров, по значениям которых в таблице определяют давления вторичных паров. Так же необходимо вычислить давления в среднем слое кипящего растворителя и по найденным значениям по таблице определить температуры и теплоту r испарения. На втором этапе необходимо определить температурную и гидростатическую депрессию, определить температуру пара и полезную разность температур. Параллельно второму этапу нужно рассчитать коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи выпарного аппарата. Завершающим этапом расчета является вычисление конечной тепловой нагрузки по корпусам выпарной установки и определение требуемой для обеспечения процесса выпаривания площади теплопередачи.

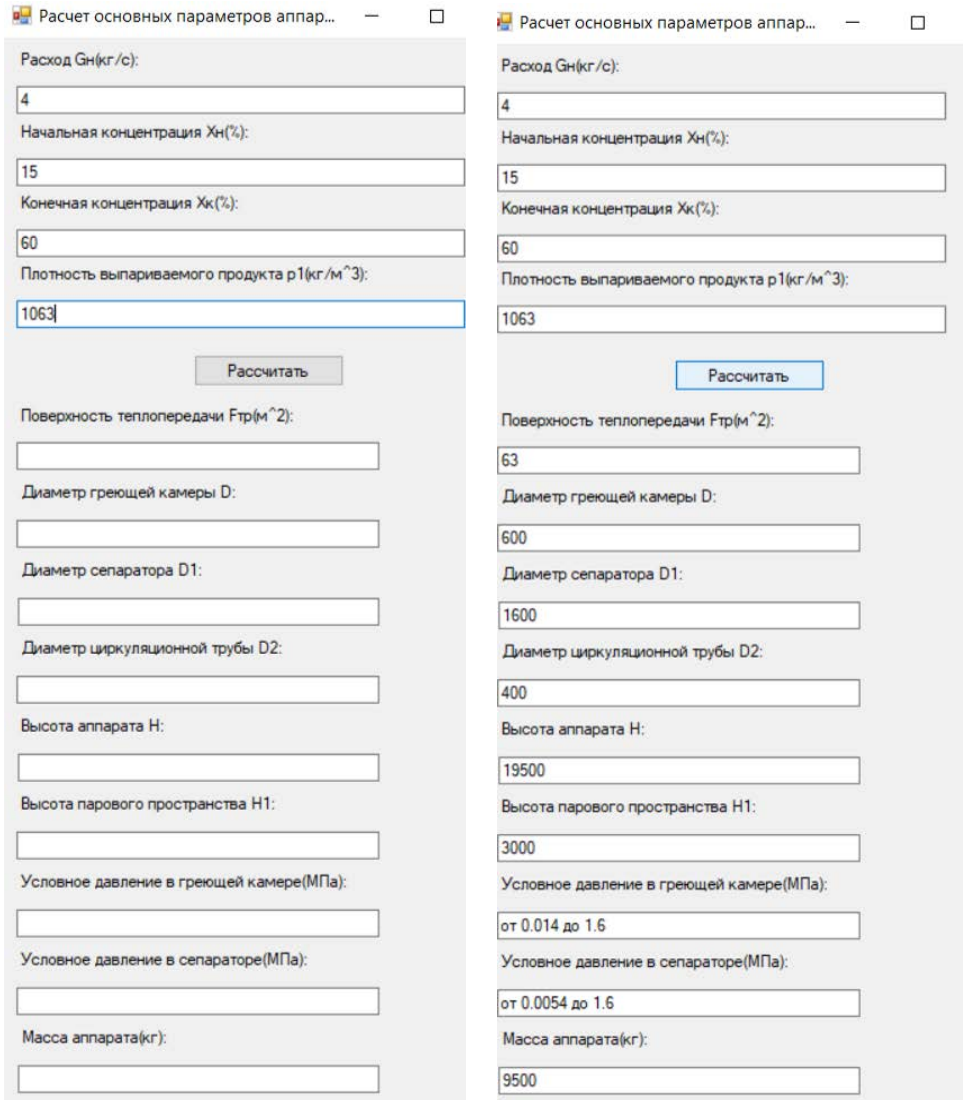
Методика расчета площади поверхности теплопередачи и выбора выпарного аппарата сложна и требует значительных временных затрат. Это еще и обусловлено тем, что в процессе расчета неоднократно приходится пользоваться таблицами значений температур, энтальпий и давлений греющих паров, которые не позволяют с достаточной точностью определить значения указанных параметров.

Первым этапом совершенствования методики является аппроксимация табличных значений и построение адекватных и корректных математических моделей, описывающих взаимосвязанное влияние термодинамических параметров выпарных аппаратов. Это позволит заменить неоднократное обращение к таблицам на математические модели, упростив тем самым расчет и повысив точность полученных значений параметров. Математические модели были построены с использованием программы *Curve Expert* и представляли собой закономерности следующего вида: $t(P)$, $i(P)$, $P(t)$, $r(t)$. Такие модели станут основой разработки программного обеспечения САПР выпарных аппаратов.

Для создания программного обеспечения САПР были проанализированы различные языки программирования, такие как *Pascal, Visual Basic.NET, Visual C+, Fortran, QBasic* и

многие другие. Анализ показал, что для решения поставленной задачи будет достаточным программирование на языке *Pascal*. Программное обеспечение написано с помощью *PascalABC.net*. Этот язык программирования был выбран из-за своей простоты и содержания всех необходимых возможностей для реализации подобного программного обеспечения. Разработанная программа, позволяет по исходным данным (расход $G_н$ выпариваемого продукта, его плотность ρ, начальные $x_н$ и конечные концентрации $x_к$) рассчитать и выбрать требуемую для процесса выпаривания конструкцию выпарного аппарата по ГОСТ [9].

Для запуска программы необходима операционная система *Windows*. Для запуска программы необходимо открыть файл «Расчет 3-х корпусного выпарного аппарата.exe» и ввести значения параметров $G_н$, ρ, $x_н$ и $x_к$ в указанных в программе размерностях (рис., а).



а **б**

Рис. 1. Интерфейс программы расчета и выбора выпарного аппарата по ГОСТ 11987-81: а - ввод исходных данных; б – полученные программой характеристики

После введения данных требуется нажать кнопку «Рассчитать». Программа вычисляет требуемую площадь поверхности теплопередачи, определяет ближайшую к ней наибольшую площадь поверхности теплопередачи из ГОСТ и показывает в специальных полях разработанного интерфейса значения основных характеристик выбранного выпарного аппарата

– диаметр D греющей камеры, диаметр D_1 сепаратора, диаметр D_2 циркуляционной трубы, высоту H аппарата и высоту H_1 парового пространства, а также условные давления в греющей камере, сепараторе и массу выпарного аппарата. Например, при расходе выпариваемого продукта $G_н = 4$ кг/с, начальной концентрации $x_н = 15$ %, конечной концентрации $x_к = 60$ % и плотности $\rho = 1063$ кг/м^3 получаем выпарной аппарат с площадью поверхности теплопередачи $F_{тр} = 63$ м^2, диаметрами греющей камеры $D = 600$ мм, сепаратора $D_1 = 1600$ мм и циркуляционной трубы $D_2 = 400$ мм, высотами аппарата $H = 19500$ мм и парового пространства $H_1 = 3000$ мм условными давлениями в греющей камере от 0,014 до 1,6 МПа и сепараторе от 0,0054 до 1,6 МПа и массой 9500 кг (рис., б).

Разработанная программа в совокупности с внедренными в нее математическими моделями, описывающими взаимосвязанное влияние термодинамических параметров, позволяет значительно сократить трудоемкость, повысить точность расчетов выпарных аппаратов и может быть полезна конструкторам, проектирующим выпарные аппараты для пищевой и других отраслей промышленности.

Список литературы

1. Боровкова, Э.В Анализ процесса выпаривания / Э.В. Боровкова, Н.А. Клименова − В сборнике: Инновационные подходы в современной науке. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции; под общей редакцией А.И. Вострецова. г. Нефтекамск, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 2017. − 54-58 с.

2. Боровкова Э.В. Область применения процесса выпаривания и его перспективы / Э.В. Боровкова − Вестник ТулГУ. Автоматизация: проблемы, идеи, решения: Материалы Междунар. научно-техн. конф. «АПИР-23»; под ред. В.В. Прейса. Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. − 43-49 с.

3. Боровкова, Э.В. Анализ различных методов процесса выпаривания и конструкций выпарных аппаратов / Э.В. Боровкова, Пантюхина Е.В − Вестник ТулГУ. Автоматизация: проблемы, идеи, решения: Материалы Междунар. научно-техн. конф. «АПИР-22»; под ред. В.В. Прейса. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. − 21-27 С.

4. Боровкова Э.В. Анализ недостатков выпарных аппаратов / Э.В. Боровкова − В сборнике: Современная наука: вопросы теории и практики. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции; под общ. ред. А.И. Вострецова. г. Нефтекамск, Республика Башкортостан, Российская Федерация , 2018. − 8-12 с.

5. Боровкова, Э.В. Анализ недостатков и путей модернизации выпарных аппаратов / Э.В. Боровкова, И.И. Давыдов, Е.В. Пантюхина − Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. Вып. 2. − 331-337 с.

6. Боровкова, Э.В. Анализ основных показателей эффективности работы выпарного аппарата / Э.В. Боровкова, Е.В. Пантюхина − Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Вып. 6, 2018. − 509-513 с.

7. Боровкова Э.В. Анализ влияния параметров греющей камеры и теплоизоляционного покрытия на эффективность работы выпарного аппарата /Э.В. Боровкова − Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Вып. 9, 2018. − 306-311 с.

8. Боровкова, Э.В. Анализ влияния параметров продукта на поверхность теплопередачи выпарного аппарата/ Э.В. Боровкова, Е.В. Пантюхина, О.В. Пантюхин − Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Вып. 2, 2018. − 346-350 с.

9. ГОСТ 11987-81. Аппараты выпарные трубчатые стальные. Типы, основные параметры и размеры. [Электронный ресурс]. М. : СССР, 1981. – 11 с. – Режим доступа: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293802/4293802215.pdf/. – Дата обращения: 23.03.2019.

УДК 664.65.05

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ОТВЕРСТИЯ НА ВИБРАЦИОННОМ СМЕСИТЕЛЕ, РЕАЛИЗУЮЩЕМ МЕТОД «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО РАЗБАВЛЕНИЯ»

Д.М. Бородулин, Т.В. Зорина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Известно много работ, посвященных получению мучных хлебопекарных смесей на смесителях различного типа [1]. В связи с этим, нами была предпринята попытка получить данные смеси на вибрационном смесителе. Для увеличения качества полученных смесей необходимо в смесителе непрерывного действия реализовать метод «последовательного разбавления» смеси. Наличие перфорации на рабочем органе аппарата необходимо для организации в нем рециркулирующих потоков. С одной стороны, возврат материала ведет к увеличению размеров аппарата, с другой – к повышению его способности сглаживать неравномерности расходов входных материальных потоков. Последнее свойство имеет преимущество, т.к. без рециркуляции ВС ведет себя как трубчатый проточный аппарат по своим характеристикам близким к «аппарату идеального вытеснения». Зная производительность одного отверстия, можно рассчитать их количество для создания требуемого рециркулирующего потока и последующего конструктивного расчета смесителя. Объектом экспериментального исследования являлась оригинальная конструкция вибрационного смесителя непрерывного действия, реализующего метод «последовательного разбавления» [2].

Для проведения эксперимента была смоделирована смесь, рецептура которой представлена в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура мучной хлебопекарной смеси

Наименование сырья	Расход сырья, кг
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта	83,7
Соль пищевая	1,3
Сахар белый	1,7
Кунжутная мука	4,2
Изолят сывороточного белка	4,2
Изолят соевого белка	4,2
Клейковина сухая	0,8
Итого:	100,0

Объем материала, прошедшего через вибрирующее отверстие, зависит от его диаметра, параметров колебаний (угла, амплитуды и частоты вибрации), физико-механических свойств материалов и ВКС.

Экспериментальные данные удовлетворительно аппроксимируются полиномами второго порядка. Результаты представлены на рисунках 1 – 5 и в виде аналитических уравнений.

На рисунке 1 представлена группа линий, отражающих влияние амплитуды A и частоты f колебаний на расход мучной хлебопекарной смеси через отверстия при ее движении по рабочему органу аппарата (угол вибрации β=45°, высота ВКС 0,02 м).

На рисунке 2 - группа линий, отражающих влияние высоты ВКС и частоты f вибрации на расход (угол вибрации β=45°, амплитуда вибрации A=0,0045 м).

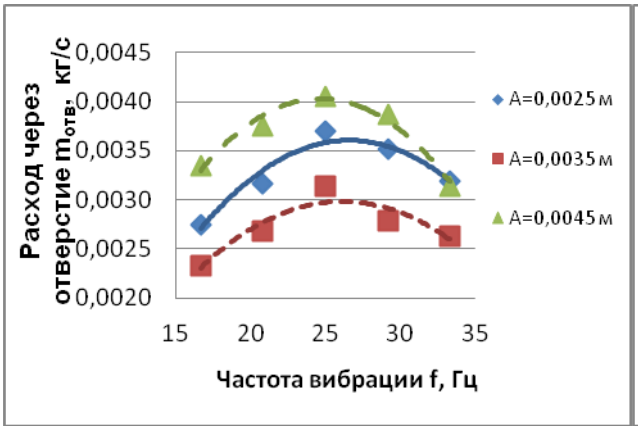


Рис. 1. Графическая зависимость пропускной способности отверстий перфорации рабочего органа диаметром 0,008 м от амплитуды (*A*) и частоты вибрации (*f*)

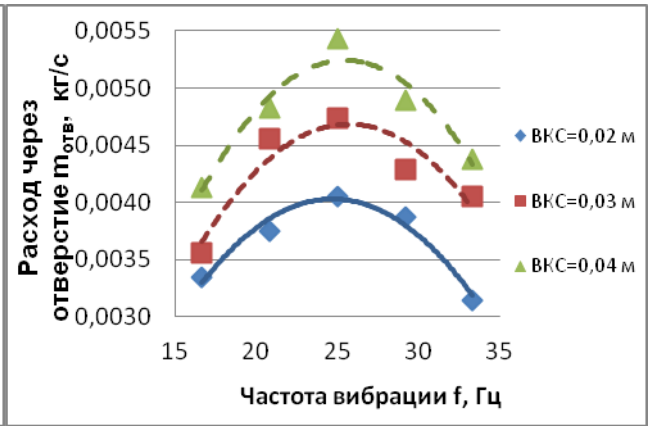


Рис. 2. Графическая зависимость пропускной способности отверстий перфорации рабочего органа диаметром 0,008 м от высоты ВКС и частоты вибрации (*f*)

Из рисунка 1 видно, что чем выше амплитуда вибрации *A*, тем больше расход материала через отверстие $m_{отв}$. Аппроксимирующие уравнения зависимости имеют вид:

$$m_{отв1} = -0.000009f^2 - 0.002 \quad (A = 0{,}0025\ м) \quad (1)$$

$$m_{отв2} = -0.000008f^2 - 0.002 \quad (A = 0{,}0035\ м) \quad (2)$$

$$m_{отв3} = -0.00001f^2 - 0.002 \quad (A = 0{,}0045\ м) \quad (3)$$

Из рисунка 2 видно, что расход через отверстие $m_{отв}$ тем выше, чем выше ВКС.

Аппроксимирующие уравнения зависимости имеют вид:

$$m_{отв1} = -0.00001f^2 - 0.002 \quad (ВКС = 0{,}02\ м) \quad (4)$$

$$m_{отв2} = -0.00001f^2 - 0.003 \quad (ВКС = 0{,}03\ м) \quad (5)$$

$$m_{отв2} = -0.00001f^2 - 0.004 \quad (ВКС = 0{,}04\ м) \quad (6)$$

На рисунке 3 - группа линий, отражающих влияние угла β и частоты f вибрации на расход (амплитуда вибрации A=0,0045 м, высота ВКС 0,02 м).

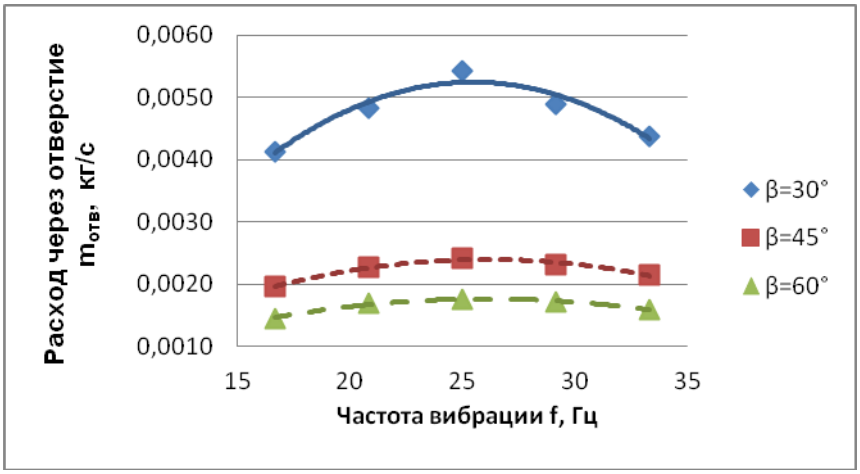


Рис. 3. Графическая зависимость пропускной способности отверстий перфорации рабочего органа диаметром 0,008 м от угла (β) и частоты вибрации (*f*)

Из рисунка 3 видно, что расход через отверстие $m_{отв}$ тем выше, чем ниже угол вибрации β.

Аппроксимирующие уравнения зависимости имеют вид:

$$m_{отв1} = -0.00001f^2 - 0.004 \quad (\beta = 30°) \quad (7)$$

$$m_{отв2} = -0.000005f^2 - 0.001 \quad (\beta = 45°) \tag{8}$$
$$m_{отв3} = -0.000003f^2 \quad (\beta = 60°) \tag{9}$$

На рисунке 4 - группа линий, отражающих влияние диаметра перфорации *d* рабочего органа и частоты *f* вибрации на расход (угол вибрации *β*=45°, амплитуда вибрации *A*=0,0045 м, высота ВКС 0,02 м).

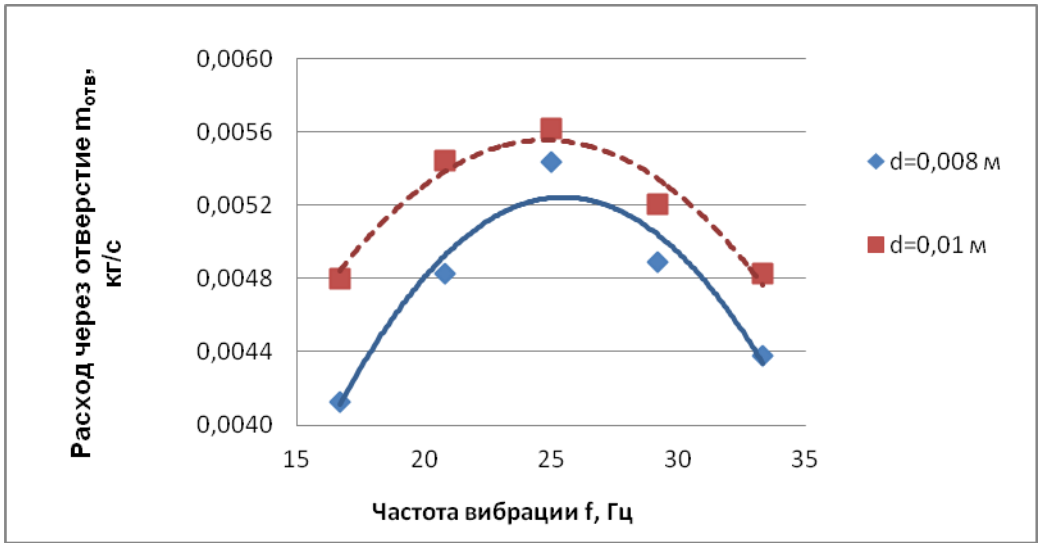


Рис. 4. Графическая зависимость пропускной способности отверстий перфорации рабочего органа от диаметра перфорации (*d*) и частоты вибрации (*f*)

Из рисунка 4 видно, что чем больше диаметр перфорации *d*, тем больше расход через отверстие $m_{отв}$.

Аппроксимирующие уравнения зависимости имеют вид:

$$m_{отв1} = -0.00001f^2 - 0.004 \quad (d = 0.008 \text{ м}) \tag{10}$$
$$m_{отв2} = -0.00005f^2 - 0.001 \quad (d = 0.01 \text{ м}) \tag{11}$$

Как видно из рисунков, большинство графических зависимостей имеют «горб», на наш взгляд это вызвано переходом материала из виброожиженного в виброкипящее состояние. Анализ полученных экспериментальных данных позволил выявить следующую закономерность: с увеличением амплитуды вибрации и высоты ВКС пропускная способность отверстий уменьшается. Это объясняется следующим: под действием вибрации частицы слоя материала начинают двигаться вверх. В этот момент под слоем образуется разрежение, за счет чего происходит подсасывание воздуха через отверстие. Виброкипящий слой материала захватывает воздух снизу и вытесняет его вверх, являясь подобием «насоса», транспортирующим воздух через себя. Воздух, проникающий под слой материала через перфорацию, «запирает» отверстия и ухудшает истечение дисперсной фазы через них. При этом пористость мелкозернистого слоя увеличивается, а скорость истечения через отверстия уменьшается по мере роста амплитуды вибрации.

Список литературы

1. Бородулин, Д.М. Расчет конструктивных и технологических параметров работы центробежно-шнекового смесителя для получения сухих хлебобулочных смесей функционального назначения / Д.М. Бородулин, Д.И. Киселев, М.Т. Шулбаева, Е.А. Вагайцева, А.В. Шафрай // Вестник ВГУИТ Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – С. 62-69.

2. Патент № 2626415, Российская Федерация, МПК B01F 11/00. Вибрационный смеситель / А.Б. Шушпанников, Т.В. Зорина, Е.А. Шушпанников, А.С. Шушпанникова, – опубл. 27.07.2017 г, бюл.21.

УДК 641.561:664

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СМЕСЕПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Я.С. Головачева, Д.В. Сухоруков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Функциональные продукты питания предназначены для регулярного употребления в рационе человека. Они обладают научно обоснованными свойствами, снижающими риск заболеваний у человека, а также поддерживают организм, за счёт наличия всех необходимых питательных веществ, микроэлементов и витаминов.

В настоящее время отрасль продуктов функционального назначения переживает подъём, они начинают пользоваться все большей популярностью во всем мире, особенно среди людей, занимающихся спортом. Концентрированные спортивные добавки являются комплексными элементами функционального питания, способными полноценно удовлетворить потребности организма.

Несмотря на огромный ассортимент продукции, не все смеси отвечают высоким требованиям качества. Зачастую это происходит из-за того, что для определенного вида композиций просто необходимо специализированное оборудование. Поэтому актуальной задачей является нахождение рациональной технологии производства спортивных смесей, для достижения высокого качества готового продукта.

Целью данного исследования является подбор оборудования и его рациональных характеристик для производства спортивных смесей.

В соответствии с поставленной целью сформулированы следующие задачи:

- изучить ассортимент продукции спортивного питания;
- провести литературно-патентный обзор моделей барабанных смесителей для выявления их достоинств и недостатков;
- разработать технологическую линию производства продуктов спортивного питания;
- провести исследование аппаратов для производства сыпучих смесей высокого качества для определения его рациональных характеристик.

Наиболее популярными являются белковые и углеводно- белковые смеси, так называемые протеины и гейнеры. Протеин – главный помощник набора мышечной массы. Гейнер используется для повышения количества углеводов в рационе, а также общего увеличения суточного приёма калорий. Объектом исследования были выбраны одни из самых известных композиций: две смеси зарубежного производства «Whey» и «Lactomin 80», и одна - отечественного производства «Геркулес».

В результате проведенного анализа существующего смесительного оборудования выявили, что наиболее предпочтительными являются аппараты барабанного типа, так как они обладают рядом преимуществ, таких как: простота конструкции, сравнительно небольшие энерго- и материалозатраты. Для проведения эксперимента были выбраны 3 конструкции: барабанный смеситель с Г-образными лопастями, установленными в спиралевидном и шахматном порядке и барабанный смеситель со спиральными направляющими.

В ходе первого эксперимента использовали барабанный смеситель со спиральными направляющими, представленный на рисунке 1. Эксперимент проводили на всех исследуемых смесях при следующих режимных параметрах: коэффициенте загрузки аппарата $К_з$=0,5, частоте вращения ротора n =0,4 $с^{-1}$, продолжительности смешивания t = 45 с. Так как на внутренней поверхности смесительного барабана, в произвольном порядке, под углом, находящимся в диапазоне 10°-30° к его продольной оси симметрии, установлены спиральные направляющие, изобретение обеспечивает организацию внутренней рециркуляции смеси и увеличение времени нахождения частиц материала внутри аппарата.

Недостатком указанной конструкции является проблема сглаживания флуктуационных потоков, связанная с отсутствием опережающих и рециркулирующих потоков.

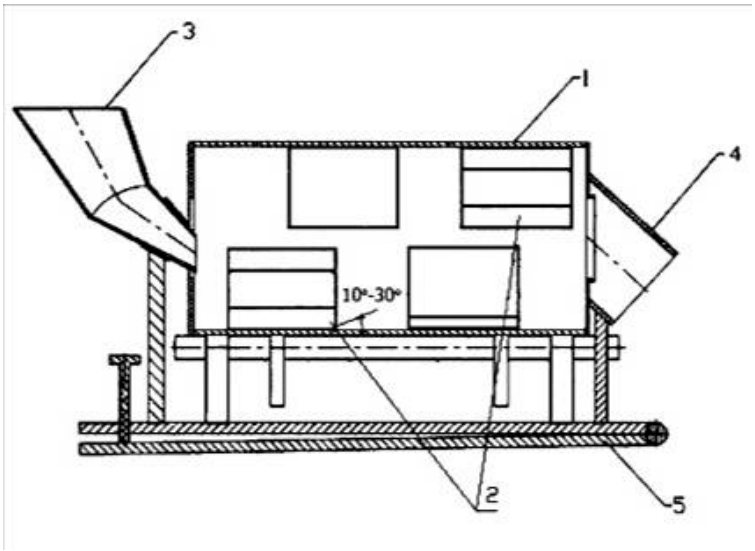


Рис. 1. Барабанный смеситель со спиральными направляющими
1 – барабан, 2 – спиральные направляющие, 3 – загрузочное устройство, 4 – разгрузочное устройство, 5 – станина.

Следующее исследуемое устройство барабанный смеситель с Г-образными лопастями, установленными в спиралевидном и шахматном порядке, представленный на рисунке 2.

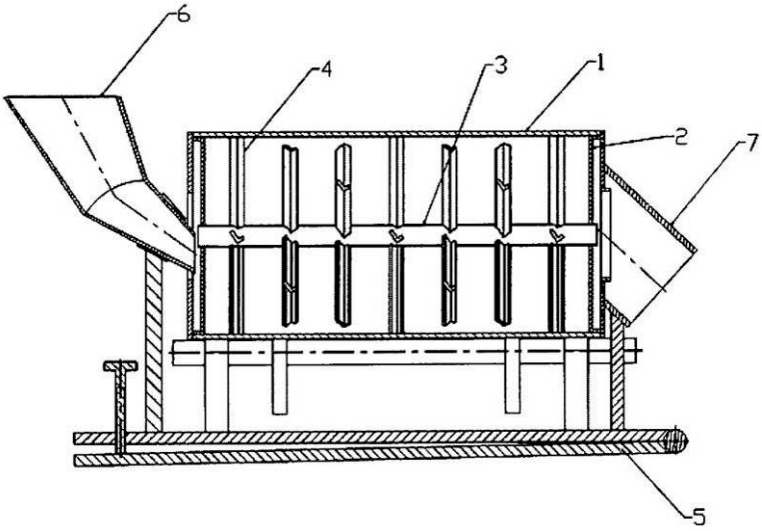


Рис. 2. Барабанный смеситель с Г-образными лопастями, установленными в спиралевидном и шахматном порядке
1 – барабан, 2 – центрирующие опоры, 3 – центральный вал, 4 – Г-образные лопасти, 5 – рама, 6 – загрузочный патрубок, 7 – разгрузочный патрубок.

Для выше представленного оборудования проведено два эксперимента. Первый проходил с установкой лопастей в спиралевидном порядке, второй – в шахматном.

Для оценки качества получаемой продукции использовали понятие коэффициента неоднородности смеси (V_c). Эксперимент проводили следующим образом. Компоненты смеси подавались дозаторами в смеситель, в котором происходило смешивание основного компонента с ферромагнитным порошком. После чего полученная смесь направлялась в

пробоотборник, для исследования неоднородности смеси. При соблюдении параметров коэффициент неоднородности V_cпринимал различные значения, представленные в таблице 1, величина коэффициента, которая находится в границах теоретически заданного предела в 9-11 % [3], характеризует смеси достаточно высокого качества.

Таблица 1

Коэффициент неоднородности (V_c)для различных спортивных смесей

№	Наименование смеси	Оборудование		
		Барабанный смеситель со спиралевидно установленными лопастями	**Барабанный смеситель с лопастями, установленными в шахматном порядке**	**Барабанный смеситель со спиральными направляющими**
		V_c,%	V_c,%	V_c,%
1	«Геркулес»	9,36	9,18	9,04
2	«Whey»	9,51	9,55	10,12
3	«Lactomin 80»	10,37	10,69	9,16

На основании данных таблицы 1, наименьший коэффициент неоднородности (V_c = 9,04%) получился при использовании барабанного смесителя со спиральными направляющими при получении смеси «Геркулес», так как в ее рецептуру входят хорошо сыпучие компоненты, содержащиеся в оптимальном соотношении. При производстве этой смеси на двух других конструкциях получили продукт похожего качества.

Лучшие результаты (V_c = 9,51%) получены для смеси «Whey» при использовании барабанного смесителя со спиралевидно установленными лопастями. Однако на двух других аппаратах получили смеси приблизительно такого же качества. Это говорит о том, что в данном случае конструкция не оказывает существенного влияния на получаемый продукт.

При производстве смеси «Lactomin 80» минимальный коэффициент неоднородности составил V_c = 9,16% при использовании барабанного смесителя со спиральными направляющими, так как благодаря своей конструкции он сильно снижает эффект сегрегации, увеличивает время нахождения частиц в аппарате, разбивает конгломераты, тем самым повышая качество конечного продукта.

Учитывая индивидуальные особенности состава и концентрации смесей определили для каких видов необходимо использовать конкретные конструкции аппаратов барабанного типа. Исследуя режимы оборудования различной конструкции получили высококачественные композиции для каждого вида смеси.

Список литературы

1. Пат. 2643962 C1 Российская Федерация, МПК B01F 9/06. Барабанный смеситель / Бородулин Д.М., Иванец В.Н., Андрюшков А.А., Сухоруков Д.В.; заявитель и патентообладатель Кемеровский государственный университет – № 2016149974; заявл. 19.12.2016; опубл.06.02.2018, Бюл. № 4

2. 1. Пат. 2508937 C1 Российская Федерация, МПК B01F 9/02. Барабанный смеситель / Иванец В.Н., Бородулин Д.М., Комаров С.С.; заявитель и патентообладатель Кемеровский государственный университет – № 2012128003; заявл. 03.07.2012; опубл.10.03.2014, Бюл. № 32

3. Бородулин, Д. М. Разработка и математическое моделирование непрерывнодействующих смесительных агрегатов центробежного типа для переработки сыпучих материалов. Обобщенная теория и анализ (кибернетический подход): монография / Д. М. Бородулин. – Кемерово, 2013. –207 с.

УДК 332.156

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ АГЛОМЕРИРОВАНИИ

Д.В. Доня, К.Б. Плотников, И.В. Хлопотов, А.В. Репин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Гранулирование сыпучих материалов из растительного сырья проводят для повышения качества как промежуточных, так и готовых сыпучих продуктов. На показатели качества готовых гранул оказывают влияние как специфика исходного сырья, так и назначение конечного продукта. Как правило, гранулирование дает возможность существенно снизить подверженность продукта к слеживанию, что ведет к упрощению хранения, транспортирования и дозирования; повышению сыпучести при одновременном снижении пылимости [1].

В процессе структурирования в шнековом пресс-грануляторе исходный дисперсный материал подвергается повышенному давлению совместно со сдвиговыми деформациями это приводит к сближению частиц и значительному увеличению количества связей между ними, в результате чего материал приобретает повышенную прочность. Модель движения материала в канале шнека обычно изображают как две эквидистантные пластины или пластина и желоб, при этом одна из них, в результате своего смещения, передает движение материалу между ними за счет сил трения. Рассмотрение данных моделей позволяет получить эпюру скоростей материала в канале шнека [2].

Для получения пластической деформации в материале необходимо что бы скорость деформирования материала была ниже скорости релаксации напряжений в этом материале. Скорость релаксации зависит от свойств материала, условий деформирования, начального напряжения, температуры и некоторых других. Однако известно, что протекание в материале процесса релаксации (выравнивания) напряжений приводит к снижению упругих и повышению пластических свойств последнего [2]. В работе Ильиной В.Н. [3] исследовано постадийное уплотнение шихты с предварительным предуплотнением, установлено, что для обеспечения процесса релаксации напряжений в формуемом теле необходима выдержка шихты под давлением, в течение которой происходит миграция капиллярной жидкости в межпоровом пространстве, что обеспечивает межчастичное уплотнение.

В конечном итоге, в результате гранулирования на шнековом пресс-грануляторе получают гранулы заданного геометрического размера и плотности, которые должны обладать определенными физико-механическими характеристиками, такими как прочность, истираемость, растворимость и т.д. Изменение плотности в процессе агломерирования учитывается коэффициентом прессования $K_п$ [4]:

$$K_п = \frac{\rho_2}{\rho_1}, \quad (1)$$

где: ρ_1 – плотность материла до агломерирования, г/см^3;
ρ_2 – плотность материла после агломерирования, г/см^3.

Нами проведены исследования влияния различных факторов на плотность конечных гранул, в качестве опытного образца использовали инстантированный продукт, полученный из следующих сыпучих компонентов: сахар-песок, картофельный крахмал, мякоть ягоды брусники, в качестве связующей жидкости использовался концентрированный сок брусники. Исследования проводились в лаборатории «Реологии» кафедры «Машины и аппараты технологических систем» КемГУ. Проводилась серия экспериментов на универсальной гидравлической испытательной машине марки МУП-50, исследуемый материал известной насыпной плотности подвергали агломерированию с заданным давлением, после чего измеряли плотность полученного образца. Измерения проводили в трех повторностях для

образцов различной влажности. Результаты измерений и расчетов коэффициента прессования свели в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты измерений коэффициента прессования

№ п/п	W, %	ρ_1, г/см^3	ρ_2, г/см^3 при P, МПа			$K_п$ при P, МПа		
			5	10	15	5	10	15
1	5	0,72	1,7	1,98	2,15	2,36	2,75	2,99
2	10	0,74	1,76	2,12	2,3	2,38	2,86	3,11
3	15	0,83	1,8	2,22	2,46	2,17	2,67	2,96

Для определения влияния релаксации на коэффициент прессования провели исследование процесса агломерации тех же образцов при тех же давлениях с выдержкой под нагрузкой в течении времени, близком к периоду релаксации. Результаты исследований и расчетов коэффициента прессования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты измерений коэффициента прессования при релаксации

№ п/п	W, %	ρ_1, г/см^3	ρ'_2, г/см^3 при P, МПа			$K'_п$ при P, МПа		
			5	10	15	5	10	15
1	5	0,72	1,78	2,03	2,24	2,47	2,82	3,11
2	10	0,74	1,82	2,24	2,43	2,46	3,03	3,28
3	15	0,83	1,98	2,32	2,57	2,38	2,8	3,1

Анализ данных из таблиц показал, что коэффициент прессования возрастает с увеличением давления прессования, к тому же для разной влажности исходного сырья он будет различный. При этом, увеличение влажности исходной смеси выше 10 % ведет к снижению коэффициента прессования. Применение релаксационных процессов при агломерировании позволяет получить готовые гранулы заданной плотности при меньшем прикладываемом давлении, это происходит за счет того, что во время выдержки в образце происходит постепенное выравнивание внутренних напряжений и деформаций, связи между частицами возрастают качественно и количественно. Таким образом, введение в процесс структурирования периода выдержки материала без роста давления позволит снизить энергоемкость процесса без снижения качества готового продукта.

Список литературы

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

2. Мачихин, Ю.А. Релаксация давления в тестовых и конфетных массах при объёмном нагружении / Ю.А. Мачихин, Ю.Ф. Белокрылов, С М. Калинина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2–3. – С. 84 – 87.

3. Ильина, Т.Н. Физико-химические основы процессов агломерации дисперсных материалов и их аппаратурное обеспечение: автореферат дис. ... д-ра техн. наук : 05.17.08 : защищена 25.10.2011 / Т. Н. Ильина ; [Белгородский гос. технолог. ун-т им. В. Г. Шухова]. - Томск, 2011. - 43 с.

4. Афанасьев, В.Н. Оценка производительности нагнетающего шнека при гранулировании органоминеральных удобрений / В.Н. Афанасьев, Н.Г. Киселев, А.В. Димитриев // Сборник научных трудов. ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. – 2005. – № 77. – С. 153 – 161.

УДК 664.653.122

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗАМЕСА ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА

В.В. Иванов*, Р.В. Крюк**, С.Д. Руднев**
** ОАО «Кузбассхлеб», г. Кемерово, Россия
** Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Приготовление теста — это важнейший и наиболее длительный этап технологического процесса производства хлеба. Он включает следующие операции: дозирование сырья, замес полуфабрикатов и теста, брожение полуфабрикатов и теста, обминки. Замес и образование теста - это короткая, но весьма важная технологическая операция. Длительность замеса для пшеничного теста составляет 7-8 мин. Цель замеса — получить однородную массу теста с определенными структурно-механическими свойствами.

Проблема в том, что силы поверхностного натяжения воды на начальном этапе препятствуют процессу смешивания и формирования структуры новой дисперсной системы. Следовательно, достижение однородной смеси необходимо осуществлять на первой стадии взаимодействия фаз в системе, когда сопротивляемость смеси минимальна и обусловлена вязкостью сдвигового течения жидкости в прослойках между частицами. Для этого необходимо максимально ускорить процесс преодоления сил поверхностного натяжения жидкости.

Влияние на поверхностную энергию соединяемых компонентов системы. Механоактивация достаточно давно известна как результат воздействия на материалы и вещества внешними силами. Она проявляется при образовании новой поверхности в твердых телах, при упругих и пластических деформациях частиц среды, при воздействии на поверхности сухим трением. И все эти виды механических воздействий приводят к разрыву внутренних межмолекулярных связей, либо же тех же связей, но на поверхности тел.

Цель изучить влияние механоактивации воды, то есть активации ее простым механическим воздействием, внесением в нее внешней механической энергии, на ее взаимодействие с высокодисперсным сыпучим веществом – мукой и установить, как влияет на свойства полуфабрикатов, на технологические процессы – хлеба пшеничного из муки высшего сорта.

Предельное напряжение сдвига (ПНС) определяли методом Ребиндера коническим пластометром. Сущность метода заключается в измерении кинетики погружения конуса в испытуемую среду под действием постоянной нагрузки. Он даёт возможность определить период формирования структуры и величину пластической прочности, соответствующей окончанию этого периода.

Результаты определения предельного напряжения сдвига представлены на рисунке 1.

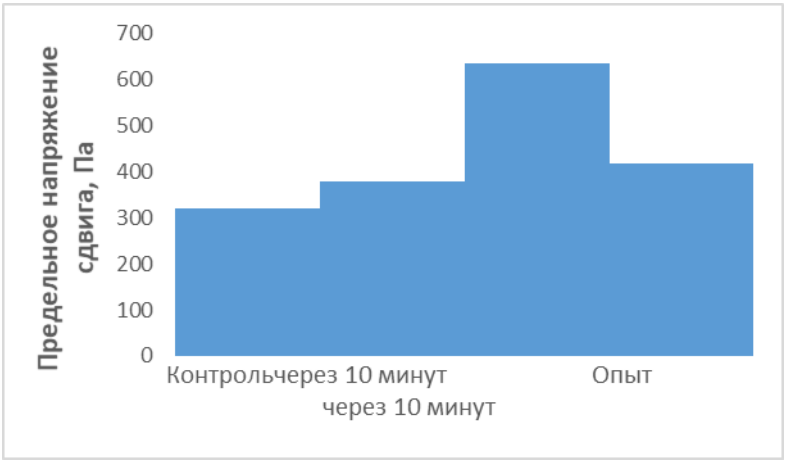


Рис. 1. Предельное напряжение сдвига пшеничного теста

Анализируя график, можем сделать вывод, что период формирования структуры у контрольного образца занимает большее количество времени, чем у опытного образца.

На основании полученных данных построена диаграмма структурно-механических показателей теста пшеничного.

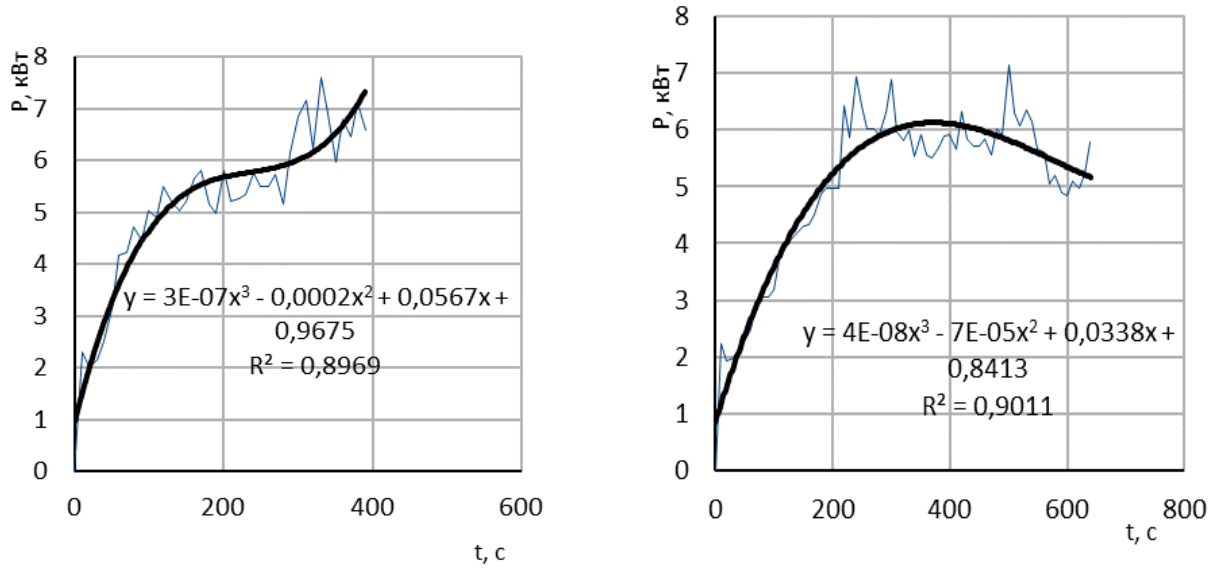
За контрольный образец принят хлеб пшеничный из муки высшего сорта.

С целью исследования замешивали следующие пробы:

1 проба – контрольная, без активации воды;

2 проба – опытная, предварительная механоактивация воды.

Результаты энергозатрат на замес теста представлены на рисунке 2



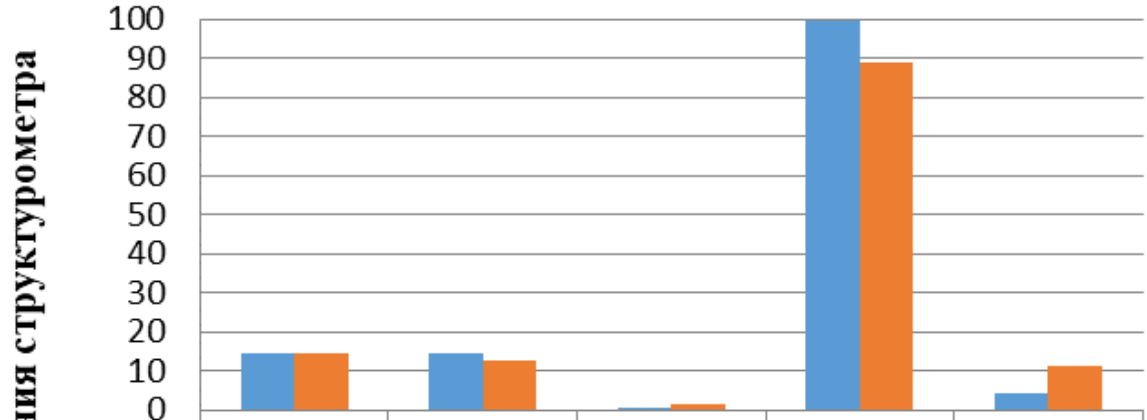
а б

Рис. 2. Зависимости потребляемой мощности во времени при замесе теста пшеничного из муки 1 сорта тестомесильной машиной Г4-МТМ-330-01: а – контрольный замес; б – замес с механоактивированной водой

Из графиков (рисунок 2) хорошо видно, что в начальный период времени (до 200 с) при равных технологических и технических параметрах потребление мощности значительно ниже (по расчетам – на 40%) то есть, смачиваемость муки жидкими компонентами резко улучшилась, что привело к ускоренному структурообразованию в тесте: максимальная мощность достигнута на 220 – 240 секундах, тогда как для контрольного образца максимум мощности наблюдался через 300 – 330 секунд. Предельное напряжение сдвига теста экспериментального образца было выше на 30%.

Из проведенных исследований можно сделать вывод о значительном влиянии механоактивации на начальном периоде взаимодействия муки и воды, когда смачиваемость резко улучшается, структура теста отличается более высоким предельным напряжением сдвига, а водосвязывающая способность увеличивается.

Влияние механоактивации на структурно-механические свойства теста представлены на рисунке 3 по результатам исследований на структурометре СТ–1, полученные по стандартной методике.



	ΔНобщ.	ΔНпл.	ΔНупр.	Относительная пластичность, %	Относительная упругость, %
Контроль	14,38	14,31	0,65	99,51	4,52
Опыт	14,32	12,73	1,59	88,9	11,1

Рис. 3. Структурно-механические свойства теста

Результаты подтверждают изменение качества теста при замесе с использованием механоактивированной воды. Пластичность теста увеличилась на 10 – 12 %, упругость снизилась почти вдвое.

Из результатов видно, что упругость и эластичность опытного образца значительнее лучше, чем контрольного образца. Что в дальнейшем скажется на формировании и делении теста.

Из проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Механоактивация воды значительно улучшает смачиваемость муки на первом этапе замеса теста, что заметно сокращает энергозатраты при замесе;

2. Механоактивация воды повышает количество связанных с биополимерами муки молекул, что увеличивает суммарную энергию связи, это может сократить упек при производстве хлебопекарной продукции;

3. Механоактивация воды повышает эластичность теста, что улучшит условия тестоделения и формования заготовок, снизит энергозатраты производства;

Список литературы

1. Арет В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов: учеб. пособие / В.А. Арет, С.Д. Руднев. – Кемерово: КемТИПП. – 246 с.

2. Корячкина, С.Я. Методы исследования качества хлебобулочных изделий: учебно-методическое пособие для вузов / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 166 с.

3. Оценка качества продуктов питания. Оценка качества хлеба, основы анализа продуктов. [Электронный ресурс] URL: http: // www.matrixplus.ru/tooa20.htm.

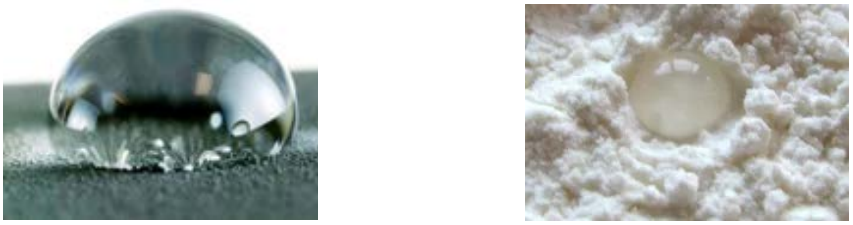
4. Хлеб и хлебобулочные изделия. Сырьё, технологии, ассортимент: учебное пособие/ А. С. Романов, О. А. Ильина, С. В. Краус, В. С. Иунихина. – М.: ДеЛи плюс, 2016. – 635 с.

УДК 664.653.122

О ВЛИЯНИИ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ВОДЫ НА СТРУКТУРУ ТЕСТА В ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

В.В. Иванов*, С.Д. Руднев**
* ОАО «Кузбассхлеб», г. Кемерово, Россия
** Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сыпучие среды, содержащие частицы размером менее 10^{-4}м всегда сложно взаимодействуют с жидкостями в силу их высокоразвитой удельной поверхности, которая может составлять от десятков до тысяч м^2/м^3. Дисперсный состав муки: средний размер частиц: 45÷50 × 10^{-6} м, средняя удельная поверхность 250 ÷ 350 м^2/кг. Мука содержит клейковинный комплекс от 20 до 30%, белки в котором могут содержаться от 6,9% до 12,5%, углеводы в виде крахмальных зерен от 68% до 76,5%. [1]



а б

Рис. 1. Капля воды на поверхности муки: а – на уплотненной поверхности; б – на разрыхленной поверхности

Силы поверхностного натяжения жидкости препятствуют смачиванию, образуются трудноразрушаемые конгломераты. Процесс значительно затрудняется присутствием белков и углеводов, так как они создают влагонепроницаемые оболочки конгломератов, препятствующие дальнейшему структурообразованию. Энергетический барьер, возникающий при контакте фаз, бывает весьма высоким.

Проанализируем исследуемый процесс с применением термодинамического метода исследований. Первая стадия замеса по физико-химической сущности является процессом преодоления сил поверхностного натяжения воды (жидких компонентов) теста и формирования когезионного взаимодействия поверхностей частиц через прослойки жидкости. В термодинамике для описания такого процесса используется равенство Юнга:

$$\sigma_T = \sigma_{TЖ} + \sigma_Ж \cdot cos\varphi\,, \quad (1)$$

где σ_T – равновесное поверхностное натяжение твердого тела; $\sigma_Ж$ – равновесное поверхностное натяжение жидкости; $\sigma_{TЖ}$ – межфазное поверхностное натяжение на границе «твердое тело – жидкость»; $cos\varphi$ – кажущийся краевой угол.

Адгезия жидких компонентов к поверхности частиц муки аналитически выражается уравнением Дюпре:

$$W_A = \sigma_Т + \sigma_Ж - \sigma_{TЖ}\,, \quad (2)$$

где W_A – обратимая работа адгезии.

Сочетание (1) и (2) дает выражение:

$$W_A = \sigma_Ж(1 + cos\varphi)\,, \quad (3)$$

На основе выражения (3) удельная обратимая работа когезии $W_К$:

$$W_К = 2 \cdot \sigma_Ж\,, \quad (4)$$

При условии самопроизвольного растекания жидкости по поверхности твердого тела:

$$\sigma_Ж(cos\varphi - 1) > 0\,, \quad (5)$$

Разница W_A и $W_К$ дает коэффициент растекания S:

$$S = W_A - W_К = \sigma_Ж(cos\varphi - 1), \quad (6)$$

Представленная феноменологическая модель идеализирована и применима для случая взаимодействия капли жидкости и чистой ровной поверхности (рисунок 1а). Тем не менее, на уплотненной поверхности муки капля воды образует отчетливый мениск, показывающий значимость сил поверхностного натяжения в данном контакте. Если же капля воды находится на разрыхленной поверхности (рисунок 1б), то картина ее взаимодействия практически идентична.

Из уравнения (2) следует, что поверхностная энергия и жидкости, и твердого тела для образования прочного контакта между ними должны быть высокими, но поверхностную энергию их взаимодействия необходимо снижать каким либо способом и при этом:

$$\sigma_Т > \sigma_Ж \quad (7)$$

Предварительные эксперименты показали, что мука не только связывает жидкие компоненты, но и набухает, изменяется физический объем и плотность частиц. И этому процессу предшествует смачивание их поверхностей. Именно смачивание частиц муки является большим энергетическим препятствием при образовании однородной смеси. Был проведен эксперимент по сравнению мощности замеса теста сушки «Кемеровская» на хлебозаводе №4 ООО «Кузбассхлеб». Исследования проводились на тестомесильной машине ТМ-63. Рецептура продукта и технология производства сушки не изменялась. Механоактивация воды проводилась в месильной емкости миксером для строительных смесей со спиральным рабочим органом в течении 180 с.

Для детального графического изучения процесса на первой стадии замеса была выделена группа значений от 0 до 150 секунд процесса. Графики представлены на рисунке 1. Мощность при замесе с активированной водой в начальный период снизилась на 15% ($6{,}75 \cdot 10^6$ Вт·с). При этом на механоактивацию воды миксером было затрачено не более $8 \cdot 10^3$ Вт·с.

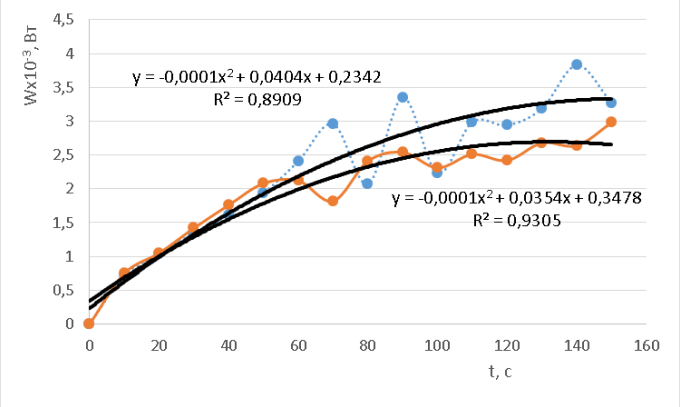


Рис. 2. Зависимость потребляемой мощности при замесе теста сушки «Кемеровская» в начальной стадии

Определение предельных напряжений сдвига для теста контрольного и экспериментального показало, что тесто с механоактивированной водой более чем на 40% упруго по сравнению с образцом.

Таким образом, период формирования структуры у экспериментального образца занимает меньшее количество времени при меньших затратах энергии, а прочность полученной структуры теста выше чем у опытного образца на 40%. Повышение упругости теста при обязательном сокращении времени замеса до 300 – 350 секунд позволит получать в тестомесильной машине ТМ-63 тесто высокого качества с хорошими формующими свойствами.

Список литературы

1. Дерягин Б.В. Поверхностные силы / Б.В. Дерягин, Н.В. Чураев, В.М. Муллер. – М: Наука, 1985 - 398 с.

УДК 66.074.83

ВОПРОС ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЬНОГО ВЫМОРАЖИВАНИЯ В АППАРАТЕ ЕМКОСТНОГО ТИПА

А.А. Иванова, А.Б. Остроушко, И.Б. Плотников
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Процессы разделения жидких сред вымораживанием основано на трех принципах [1]:

- кристаллизации из суспензий и эмульсий льда, который в результате последующей очистки от раствора и плавления превращается в воду и концентрированный целевой продукт;
- раздельной кристаллизации суспензий и эмульсий, при этом образуются две или более твердые фазы, при дальнейшей обработки которых получают воду и один или несколько целевых продуктов, при этом продукты могут быть в твердом виде (соли, кристаллогидраты и т.д.);
- разрушения структуры коллоидного раствора при его замораживании, последующем механическом разделении жидкости и скелета коллоидной структуры при размораживании.

В результате технико-экономических исследований было установлено, что установки для разделительного вымораживания, работающие по первому принципу, перспективны при использовании их для опреснения вод засоленных природных источников, выделении из различных суспензий и эмульсий продуктов высокого качества. Применительно к пищевой промышленности данные установки перспективны для концентрирования жидких пищевых продуктов. На предприятиях пищевой промышленности для осуществления процесса концентрирования продуктов используются различные методы: выпаривание, дистилляция, экстракция, обратный осмос и др. Эти способы высокоэффективны, однако некоторые из них являются при этом высоко энергоемкими, другие имеют сложное конструктивное исполнение, а ряд других негативно влияют на сохранность целевых компонентов в виду агрессивного воздействия на раствор. Криоконцентрирование положительно отличается от этих методов с точки зрения простоты аппаратурного оформления, низких энергетических затрат и возможности сохранности термолабильных продуктов, содержащих полезные летучи и ароматические вещества, так как концентрирование осуществляется при низких температурах.

Установки, осуществляющие процесс концентрирования путем раздельного вымораживания, в большинстве случаев работают по принципу образования льда на поверхности, от которой отводится тепловая энергия.

Одним из перспективных аппаратов для осуществления процесса раздельного вымораживания жидких пищевых продуктов (экстрактов, соков, настоев, сыворотки и т.п.) является аппарат, схема которого представлена на рисунке 1.

Аппарат состоит из цилиндрической емкости 11 с рабочим объемом – 3×10^{-3} м^3, закрывающейся сверху теплоизолированной крышкой 12. По периферии емкости имеется рубашка, в которой установлен змеевик испарителя 9. Рубашка заполнена пропиленгликолем 8, выполняющим роль промежуточного теплоносителя, с целью выравнивания температурного поля на цилиндрической поверхности емкости. Снаружи емкость покрыта теплоизоляцией 7. В рубашке также установлены ТЭНы для осуществления процесса оттаивания кристаллизата при разгрузке аппарата. В днище емкости имеется трубопровод, предназначенный для слива концентрата при разгрузке аппарата.

Отвод теплоты из рубашки осуществляется холодильной машиной. В данной холодильной машине применяется одноступенчатая схема. Компрессор 1 транспортирует пары хладагента из испарителя 9 в конденсатор 2. Холодильная машина снабжена фильтром–осушителем 3, дросселирующим устройством 4, отделителем жидкости 13, проходя через которые холодильный агент поступает в испаритель 9.

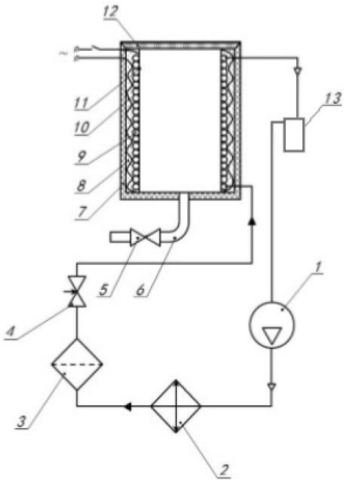


Рис. 1. Схема криоконцентратора емкостного типа:
1 – компрессор, 2 – конденсатор, 3 – фильтр–осушитель, 4 – дросселирующие устройство (капиллярная трубка), 5 – кран сливного трубопровода, 6 – сливной трубопровод, 7 – теплоизоляция, 8 – хладоноситель, 9 – змеевиковый испаритель, 10 – ТЭН, 11 – рабочая емкость, 12 – теплоизоляционная крышка, 13 – отделитель жидкости

Аппарат работает следующим образом. В первую очередь аппарат выводится на рабочий режим. Для этого включается холодильная машина, позволяющая понизить температуру в рубашке аппарата до рабочей: -2…-6 °С. После чего в рабочую емкость заливают подготовленное сырье (охлажденное до температуры 2-4 °С, в зависимости от вида сырья).

В процессе работы аппарата на его внутренней поверхности постепенно происходит намораживание кристаллизата - жидкой фазы сырья с малым содержанием сухих водорастворимых веществ, а часть сырья находящаяся в центральной части аппарата остается в жидком состоянии и насыщается сухими веществами, повышая свою концентрацию. Продолжительность процесса зависит от вида сырья. После окончания процесса концентрированную фазу сливают через трубопровод, находящийся в днище аппарата. Кристаллизат подвергают отеплению путем нагревания стенок рабочей камеры ТЭНоми, а после удаляют из аппарата.

Рост кристаллов представляет собой сложный процесс, который включает в себя совместимость ионов или молекул растворителя и растворенного вещества внутри кристаллической структуры решетки. При этом определить продолжительность процесса, при которой в процессе роста кристаллов льда будут захватываться и сухие вещества, вызывает затруднение.

Для определения рациональной продолжительности процесса необходимо провести экспериментальные исследования на модельных жидкостях, которые позволят выявить не только рациональную продолжительность проведения процесса раздельного вымораживания, но и определить основные факторы, влияющие на процесс кристаллизации в данном аппарате.

Список литературы

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

2. P. Escalante-Minakata, V. Ibarra-Junquera, A.M. Chávez-Rodríguez, J.J. Ornelas-Paz, M. J. Emparan-Legaspi, J.D. Pérez-Martínez, C.I. VillaVelázquez-Mendoza. Evaluation of the Freezing and Thawing Cryoconcentration Process on Bioactive Compounds Present in Banana Juice from Three Different Cultivars // International Journal of Food Engineering, 2013. - № 9. – С. 1-11.

УДК 663.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКОВ С ДОБАВКАМИ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.Н. Иноземцева, А.Н. Долматова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Разработка продукции новых видов с обогащением конечного продукта различными биологически активными добавками приобретает особую актуальность. С учетом этого совершенствование технологии получения пищевых продуктов, в состав которых входят витаминами, микроэлементами и многие другие активные добавки, полученные из растительных материалов имеет большое значение для здорового образа жизни. В ряду продуктов пищевой направленности наиболее перспективным является производство напитков. Это обусловлено разнообразием ассортимента и особенностями производства данного вида продукции. Из всего многообразия безалкогольных и слабоалкогольных напитков выделяется пиво.

Этот напиток известен на протяжении последних веков. Пиво как пищевой продукт является слабоалкогольным напитком. В последнее время растет спрос на сорта пиво в которых отсутствует алкоголь. Оба эти разновидности пива имеет хороший спрос у потребителей вследствие, высоких вкусовых качеств, разумных ценовых характеристик.

Относительно недавно на российском рынке появился напиток под названием крафтовое пиво. Под этим термином обычно заключено два отличающихся друг от друга значения. В одном случае – это пиво, произведенное в небольших количествах на пивоварнях малой производительности. Технология получения таких сортов пива практически не отличается от традиционного способов его получения. Произведенное пиво часто реализуют в питейных заведениях, прямо при пивоварнях. Другое значение этого термина – разработка новых, отличающихся от привычным сортов пива, а точнее создание так называемых пивных напитков. Таким образом, термин крафтовое пиво также может обозначать пивной напиток с добавками нетрадиционного для данного вида продукции сырья. В качестве таких добавок могут применяться самые разнообразные ингредиенты - начиная с фруктов или различных фруктовых смесей и заканчивая пряностями и специями. Ингредиенты могут сочетаться между собой в различных комбинациях. В качестве критериев качества пивного напитка в основном преобладают органолептические характеристики получаемого напитка. Основным показателем оценки выступает характерный вкус и запах традиционного пива. В настоящее время на продуктовом рынке России преобладают пивные напитки со вкусом цитрусовых.

В России недостаточно развито производство пивных напитков. В основном это связано с высокими технологическими затратами. В связи с этим была поставлена задача разработать нетрадиционный способ приготовления пива с растительными добавками. Способ должен быть простым и характеризоваться низкими производственными затратами.

Анализ литературы [1, 2] показал, что производство пивных напитков преимущественно сконцентрировано на получении нефильтрованного пива. Это позволяет снизить себестоимость напитка без потери качества. Следует отметить, что нефильтрованное пиво можно отнести к категории напитков функционального характера. Эта особенность напитков проявляется , когда в основу добавляются ингредиенты полученные из сырья растительного происхождения [3]. В качестве источника таких экстрактов могут служить плоды смородины, малины, рябины, калины и других плодовых культур. Особенно эти актуально т.к. эти растения широко произрастают на территории Сибири и Кузбасского региона.

Другим способом для снижения себестоимости продукции следует считать применение современных технологических устройств, которые позволяют увеличить интенсифицирует различные стадии производственного процесса.

Поэтому для проведения одной из основных стадий получения пивных напитков - процесса затирания было решено использовать аппарат роторно-пульсационного типа [4]. При работе такого аппарата сырье под действием центробежной силы подвергаются высокой гидродинамической нагрузке. Конструкция аппарата позволяет значительно сократить время процесса затирания, а также совместить затирание с процессом измельчения твердых компонентов сырья. Т.е. применение роторно-пульсационный аппарат исключает из цикла производства обязательную стадию измельчения сырья..

Характеристики различного растительного сырья практически не оказывают существенного влияния на такие свойства готового напитка как: прозрачность, кислотность, сроки хранения [5]. Продолжительность последующих процессов брожения и дображивания также остается без изменений.

В результате экспериментальной варки согласно методическим рекомендациям [6] нами были получены результаты, представленные ниже:

– доказана возможность применения растительного сырья Кузбасского региона для получения светлых сортов пивного напитка.

– наиболее подходящими для внесения в состав напитка являются плоды рябины красной, крыжовника и черной смородины;

– установлено, что дозировка плодов не должна превышать 10%. В противном случае ухудшаются органолептические характеристики конечного продукта;

– показано, что плоды целесообразно добавлять на стадии затирания, это не влияет на показатели качества готового пивного напитка и не влияет на продолжительность остальных стадий процесса пивоварения;

– выявлено, что полученные пивные напитки обладают хорошими показателями прозрачности, кислотности, хорошими вкусовыми качествами и имеют неярко выраженный вкус добавленных плодов или ягод;

– исследована возможность применения роторно-пульсационного аппарата для приготовления затора экспериментальных образцов пивных напитков.

– получены показатели работы роторно-пульсационной установки. Частота вращения ротора 1200–1600 об/мин.; время процесса затирания 15–25 минут; рекомендуемая температура процесса 40–60 °С (в зависимости от типа добавляемого сырья).

Список литературы

1. Ермолаева, Г. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков / Г. А. Ермолаева, Р. А. Колчева. – М. : ИПРО, 2000. – 416 с.

2. Меледина, Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т. В. Меледина. – М. : Профессия, 2003. – 304 с.

3. Голуб, О. В. Характеристика и оценка потребительских свойств дикорастущего растительного сырья и продуктов его переработки / О. В. Голуб. – Кемерово, 2004. – 192 с.

4. Пат. № 2397793 РФ, МПК B01D 11/02 D01F 7/00 Роторно-пульсационный экстрактор с направляющими лопастями / Потапов А. Н., Светкина Е. А., Попик А. М., Просин М. В. // опубл. 27.08.2010, Бюл. № 24.

5. Бибик, И. В. Обоснование и разработка технологии напитка на основе пивного сусла с добавлением хвойного экстракта / И. В. Бибик, Ю. А. Гужель // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 1 (28). – С. 3–8.

6. Казаков, И. О. Формирование качества и товароведная оценка полисолодовых напитков : дис. … канд. техн. наук : Казаков Илья Олегович. – Кемерово, 2015. –140 с.

УДК 664

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПОЛУЧАЕМЫХ ГРАНУЛ ИНСТАНТИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

А.В. Коняев*, К.Б. Плотников*, Д.В. Доня*, И.О. Плотникова**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
** Кемеровский коммунально-строительный техникум, г. Кемерово, Россия

В настоящее время наблюдается высокая занятость населения, что в свою очередь сказывается на правильном и сбалансированном рационе питания. Создание многокомпонентных продуктов легких в использовании и имеющих сбалансированный состав является актуальной задачей для государства. Одним из таких продуктов может выступать инстантированный напиток из растительного сырья произрастающего в данной территории. При производстве гранулированных инстантированных напитков необходимо добиваться заданной прочности гранул [1]. Поскольку низкая прочность приводит к образованию большого количества мелкодисперсной фракции во время транспортировки, что в конечном итоге ухудшает товарный вид [2, 3].

Целью работы являлось определение зависимости прочности получаемых гранул инстантированного киселя от основных режимных и конструктивных параметров процесса грануляции и сушки в барабанном виброагрегате.

Определение прочности получаемых гранул проводилось на коническом пластометре КП-3 (рис. 1).

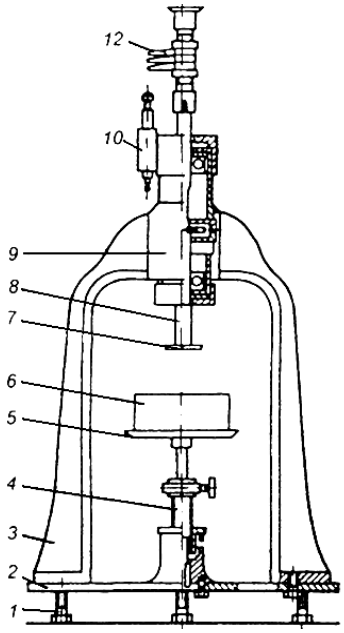


Рис. 1. Конический пластометр КП-3:
1 –винты; 2 – основание; 3 – станина; 4 – винт подъема столика;
5 – столик; 6 – емкость; 7 – диск; 8 – штанга; 9 – обойма; 10 – индикатор;
11 – подшипники; 12 – установочные поперечные штанги

Разрушению подвергались полностью высушенные гранулы, для этого их помещали в эксикатор на 24 часа. До и после процесса высушивания гранулы подвергались взвешиванию на аналитических весах (с точностью ±0,001 мг). Высушенные гранулы помещали в емкость 6 которая находилась на подъемном столике. Разрушение гранул проводилось с помощью диска 7.

Для уравновешивания подвижные части прибора использовался противовес, перекинутый через блок. Подвижная часть лабораторной установки подвергалась нагрузке с помощью гирь класса точности М2 до момента разрушения гранул. Момент разрушения гранулы оценивался визуально. Граничные условия процесса представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры и граничные условия проведения экспериментальных исследований

Фактор	**Обозначение факторов**	**Уровни**		**Центр эксперимента**	**Шаг варьирования**
		нижний	верхний		
Амплитуда колебаний (*A*), мм	X_1	0,5	1,5	1	0,5
Частота колебаний (*ν*), Гц	X_2	20	50	35	10
Частота вращения мешалки (*n*), об/мин	X_3	1	9	5	2
Угол наклона БВГ (*α*), °	X_4	0,5	2,5	1,5	1
Скорость сушильного агента (*V*), м/с	X_5	1	3	2	1
Температура сушильного агента (*t*), °С	X_6	45	65	55	10

С целью определения влияния режимных и конструктивных параметров на прочность получаемых гранул в барабанном виброагрегате результаты экспериментов подвергались обработке на ЭВМ в пакете статистического анализа *STATISTICA 6.0* с целью получения экспериментально-статистических моделей пригодных для инженерных расчетов. Выходным параметром Y_1 была принята прочность получаемых гранул σ .

$$Y_1 = 0{,}0625 + 0{,}0658 \cdot X_1 + 0{,}0098 \cdot X_2 - 0{,}0053 \cdot X_1 \cdot X_5 + 0{,}007 X_1 \cdot X_6 + 0{,}0103 \cdot X_5 \cdot X_6 \quad (1)$$

При $R = 0{,}928$ уравнения (1) подтверждена в границах варьируемых параметров, указанных в таблице 1. Значимость полученных коэффициентов регрессионного уравнения проверяли с помощью *t* – критерия Ньютона. Как видно из уравнения (1) наибольшее влияние на прочность получаемых гранул инстантированного киселя на основе картофельного крахмала и экстракта ягод жимолости оказывает амплитуда и частота колебаний, скорость сушильного агента и его температуры оказывают влияние только совместно, это свидетельствует об изменении скорости сушки со свободной поверхности гранул.

Список литературы

1. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.

2. Плотников, К.Б. Перспективы создания нового сбалансированного питания / К.Б. Плотников, И.О. Плотникова, М.Г. Паневина, А.В. Коняев, И.В. Хлопотов // Научный диалог: Вопросы точных и технических наук. Сборник научных трудов, по материалам международной практической конференции 12 декабря 2016 г. Изд. ЦНК МНИФ «Общественная наука», 2016. – С. 43-45.

3. Попов, А.М. Методика определения оптимальной формовочной влажности при гранулировании окатыванием растворимых дисперсных смесей / А.М. Попов // сб. научных трудов «Теоретические и практические аспекты применения методов инженерной физико-химической механики с целью совершенствования и интенсификации технологических процессов пищевых производств. – М.: МГУПБ, 2002. – С. 335-339.

УДК 664.641.18

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИСОВОЙ МУКИ В ПРОЦЕССЕ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

С.Н. Кравченко, Е.С. Миллер
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Создание и производство комбинированных пищевых продуктов направлено в наибольшей степени на сохранность потребительских свойств, присущих традиционным продуктам питания, а также на соблюдение принципов структурной совместимости в дисперсных пищевых системах. Ввиду чего необходимо комплексно подходить к совершенствованию технологий производства [1].

Широкие возможности регулирования функционально-технологических свойств и вовлечения в производство растительного сырья создает производство структурированных многокомпонентных пищевых систем.

Существует значительное множество методов переработки растительного сырья, оптимальные режимы которых позволяют получать продукты высокой физиологической ценности. К таковым относятся структурированные продукты быстрого приготовления на основе плодово-ягодного сырья в виде киселей, напитков, концентрированных соков, пищеконцентратов [3].

Учитывая рост популярности безглютеновой диеты, можно говорить о перспективности расширения спектра безглютеновых продуктов. Широкое распространение среди сырьевых компонентов для производства безглютеновых продуктов получил рис и продукты его переработки: крахмал, мука, мучка и др.

Рисовая мука относится к гипоаллергенному, крахмалосодержащему (около 80%) сырью, не содержит клейковину, обладает высокими и стабильными функциональными свойствами: влагоудерживающей, жироудерживающей, гелеобразующей способностью. Растительный белок, содержащийся в рисовой муке, имеет полноценный аминокислотный состав, который необходим для нормального функционирования организма каждого человека. Кремний, имеющий место в составе рисовой муки активизирует процессы обмена веществ. Нельзя не сказать о биотине и других микроэлементах, имеющих очень важное медико-биологическое значение. Благодаря сбалансированному составу рисовая мука нашла широкое применение в лечебном, диетическом и детском питании [1].

Немаловажное значение при разработке новых видов продуктов имеет форма выпуска продукции, легкость употребления, возможность быстрого приготовления. Ввиду чего прекрасно себя зарекомендовала гранулированная форма продукта.

Для структурирования сырьевых смесей в гранулы широко применяются тарельчатые грануляторы, в которых гранулы получают посредством окатывания. Процесс агломерирования в тарельчатых грануляторах зачастую нестабилен и имеет свои ограничения: в частности предъявляются более жесткие требования к сырьевой смеси, существенное влияние на качество гранул оказывает изменение режимов работы аппарата. На данный момент большую перспективность несет повышение эффективности процесса структурирования гранул посредством поиска оптимальных режимов, технологических и конструктивных параметров, а также направленное регулирование структурно-механических свойств агломерируемых сыпучих материалов с целью получения гранул высокого качества при максимально возможной производительности [2].

Существующие технологии включают в себя несколько основных стадий: смешивание ингредиентов, гранулирование, сушка, классификация [3, 5, 7].

Как показывает практика, существующие технологии получения инстант-продуктов имеют недостатки: неоднородность смеси в процессе агломерирования, слипание в неоднородные прочные агломераты, сплошное слипание смешиваемой массы.

Ввиду чего представляет интерес не только изучение свойств гранулированных напитков на основе рисовой муки и подбор рецептурных компонентов, но и оптимизация режимно-конструктивных параметров гранулятора на стадии окомкования в целях устранения возникающих проблем при производстве.

Результаты сравнительного анализа картофельного и рисового крахмалов, полученные на основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований, представленные в таблице 1, позволяют говорить о возможности частичной или полной замены рисовой мукой картофельного крахмала [5].

Таблица 1

Свойства картофельного и рисового крахмалов

Вид крахмала	Количество амилозы, %	Температура клейстеризации, °С	Степень набухания, %	Коэффициент замены
картофельный	32,1	58–62	1005	1,00
рисовый	20,0	58–86	648	2,20

Благодаря полученным данным представляется возможной адаптация известной технологии производства гранулированных напитков к использованию рисовой муки в качестве структурообразователя, пересчитав количество вносимой муки вместо картофельного крахмала.

В рассматриваемом процессе крахмал, содержащийся в рисовой муке, является кристаллическим веществом, обладает хорошей гигроскопичностью и при нормальных условиях не является водорастворимым веществом, поэтому, первоначально происходит образование микроагломератов из зерен крахмала и вязкой жидкой фазы и перераспределение жидкой фазы в объеме крахмального порошка. В процессе гранулирования частично растворяются водорастворимые компоненты.

Список литературы

1. Болдина, А.А. Разработка технологий хлеба и безглютеновых мучных кондитерских изделий обогащенных рисовой мучкой: Дисс…канд. техн. наук. - Краснодар, 2015. – 204 с/

2. Доня, Д.В. Диагностирование технологических параметров качества подсистемы коагуляционного структурирования гранул / Д.В. Доня, Е.С. Миллер, А.М. Попов, А.А. Попов, Р.Ю. Романенко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (ч. 6). – С. 1144-1148.

3. Попов, А.М. Особенности формирования структур в технологии получения полидисперсных продуктов / А.М. Попов, Е.С. Миллер, А.С. Мамонтов, А.В. Коняев, И.И. Бернекер // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. – С. 1866-1870.

4. Попов, А.А. Тарельчатый гранулятор с активатором/ А.А. Попов, А.М. Попов, А.А. Сарафанов, Е.С. Миллер.: Пат. 2491985 Россия, МПК B01J 2/14 A23P 1/02; заявл. 09.04.2012; опубл. 10.09.2013.

5. Сарафанов, А.А. Линия производства киселей на основе гречневого и ячменного крахмалов./ А.А. Сарафанов, Л.И.Мачихина, А.М.Попов, Я.Ю.Ермолаев // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2012. - №1. - С 51-53.

6. Тихонов, В.В. Способ получения инстант-продуктов на основе плодово-ягодных соков, содержащих различные функциональные добавки/ В.В. Тихонов, Н.В. Тихонов, И.Н. Тихонова, Д.В. Доня, Е.С. Миллер, А.М. Попов.: Пат. 2608729 Россия, МПК A23L2/38; заявл. 16.10.2014; опубл. 23.01.2017.

7. Химич, А.Н. Разработка технологии производства быстрорастворимых гранулированных завтраков с использованием молочной сыворотки и экстрактов клюквы: Дис…канд. техн. наук. – Кемерово, 2010. – 161 с.

УДК 664.653.122

О ВЛИЯНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НА СТРУКТУРУ ТЕСТА

Р.В. Крюк**, В.В. Иванов*, С.Д. Руднев**
* ОАО «Кузбассхлеб», г. Кемерово, Россия
** Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Процесс тестообразования имеет основное значение в хлебопекарном производстве, так как он предшествует целому ряду последующих операций (формование, отделка, выпечка и т.д.), специфических при получении готовых изделий. Структура выпеченных изделий формируется, главным образом, на стадии тестообразования. Достигаемая при этом однородность структуры теста, степень ее упорядоченности и, следовательно, качество теста и готовых изделий зависят от качества дисперсной системы, полученной в процессе образования структуры теста.

Анализ процесса структурообразования в тесте показал, что наиболее важной его стадией является получение однородной смеси муки и жидких компонентов. Сыпучие среды, содержащие частицы размером менее 10^{-4} м всегда сложно взаимодействуют с жидкостями в силу их высокоразвитой удельной поверхности, которая может составлять от десятков до тысяч $м^2/м^3$. [1] Силы поверхностного натяжения жидкости препятствуют смачиванию, образуются трудноразрушаемые конгломераты. Процесс значительно затрудняется присутствием белков и углеводов, так как они создают влагонепроницаемые оболочки конгломератов, препятствующие дальнейшему структурообразованию. Энергетический барьер, возникающий при контакте фаз, бывает весьма высоким. По некоторым сведениям исходный объем смеси может превышать получаемый впоследствии на 20% за счет менисков, образующихся вокруг частиц. Если поверхностное натяжение преодолено, то далее возникают коллоидные процессы, сопровождающиеся диффундированием влаги в частицы. Происходят физико-химические превращения, формируются устойчивые связи молекул воды и молекул биополимеров. И последним этапом следует формирование структуры совершенно новой дисперсной системы, по своим физико-механическим свойствам резко отличающейся от исходных компонентов, что обусловлено сначала высокоразвитой когезией, а затем сдвиговой деформацией при перемешивании среды. Формируется макроструктура дисперсной системы, как правило, в виде каркасных образований, в которых молекулы воды участвуют в поперечных связях между крупными молекулами, появляется эластичность и упругость системы.

При замесе выделяют: физико-механические процессы, заключающиеся в образовании однородной смеси под воздействием месильного органа; коллоидные процессы, выраженные в смачивании, растворении, диффузии воды в частицы муки; структурные изменения в дисперсной системе, протекающие в результате осмотического и адсорбционного связывания воды белками муки, вызывающее набухание белковых образований, вытягивание белковых глобул в нити, возникновение поперечных связей между ними и, в итоге, образование в тесте губчато-сетчатой структурной основы - клейковинного каркаса, который и обусловливает специфические реологические свойства пшеничного теста - его растяжимость и упругость.

Цель исследований: изучение влияния параметров замеса теста, в первую очередь – времени замеса, на вязкоупругие свойства теста.

Исследовался процесс замеса теста для хлеба пшеничного первого сорта, произведенного безопарным способом. Изучалось влияние технологических параметров на реологические свойства теста – его предельное напряжение сдвига.

Проводили замеры мощности, потребляемой при замесе теста машиной Г4-МТМ-330-01 Шебекинского машиностроительного завода на хлебозаводе №1 ОАО «Кузбассхлеб». Графики изменения мощности во времени представлены на рисунке 1.

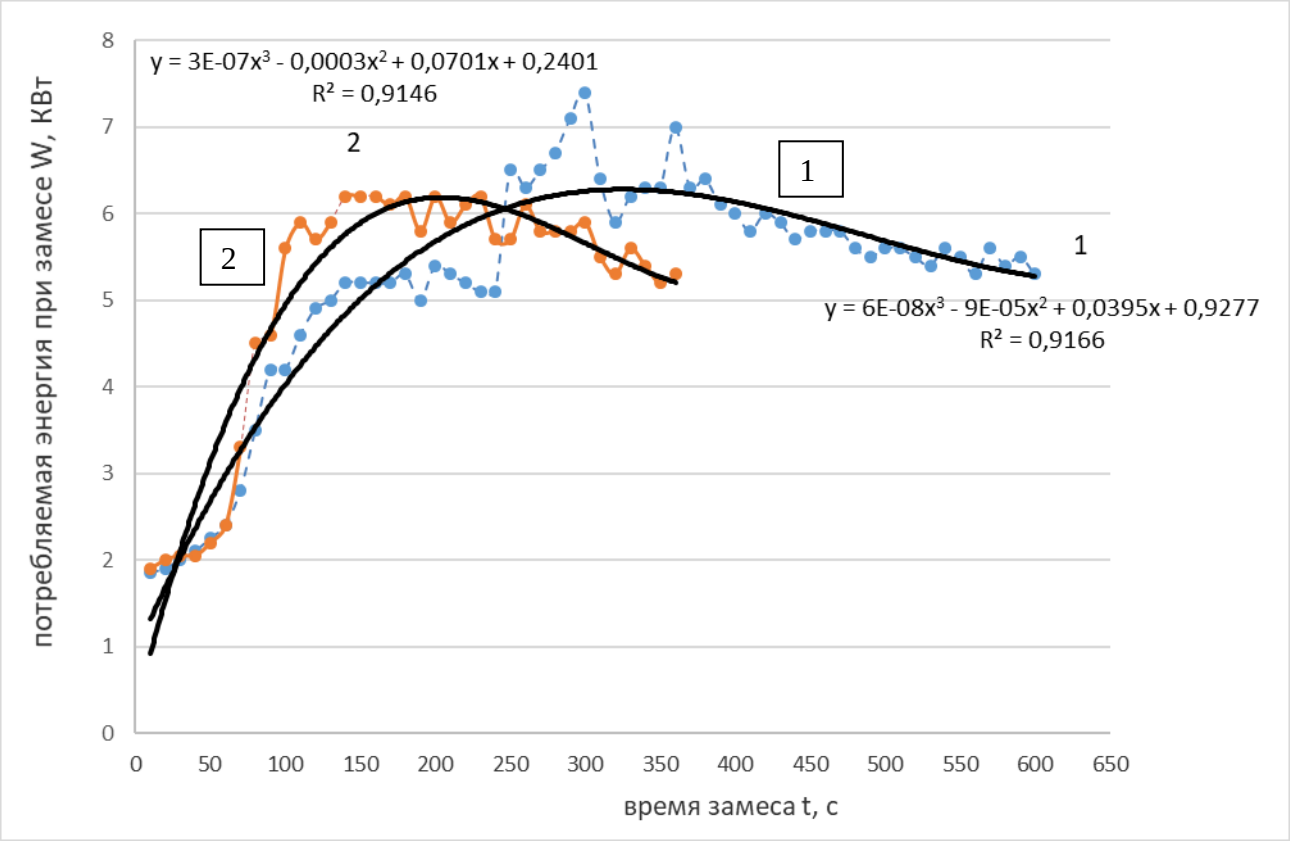


Рис. 1. Зависимость мощности, потребляемой тестомесильной машиной от времени замеса: 1 – контрольный замес; 2 – экспериментальный замес

По технологическим рекомендациям, действующим на предприятии, был установлен следующий режим замеса: первая скорость (пониженная) – 4 минуты, вторая скорость (повышенная) 6 минут – линия 1 на графике. Кривая замеса хорошо иллюстрирует все стадии структурообразования: начальная стадия, когда происходит механическое смешивание компонентов, она длится 50 – 60 секунд; вторая стадия – гидролитическое взаимодействие жидких компонентов и частиц муки, резкое повышение энергопотребления при перемешивании, достижение максимума расхода мощности через 300 секунд; снижение энергозатрат при последующем перемешивании, что характеризует разрушение клейковинного каркаса теста.

Анализ процесса позволил сделать вывод, что режим замеса необходимо изменить. Было задано: 1 минута на пониженной скорости и 5 минут – на повышенной. Получено следующее: в течение одной минуты смесь муки и жидких компонентов стала равномерной. Повышение скорости позволило значительно быстрее сформировать структуру теста, мощность достигла максимума через 130 – 150 секунд. Продолжение замеса не только нецелесообразно, но и вредно для структуры теста. [2]

На рисунке 2 представлены результаты анализа графиков замеса в течение 230 секунд. Результаты вычислений показали, что энергоемкость процесса повысилась на 22 %.

Как же изменились реологические свойства теста? На рисунке 3 показаны сравнительные данные предельного напряжения сдвига. ПНС вычисляли с применением коэффициента при угле конуса согласно [3].

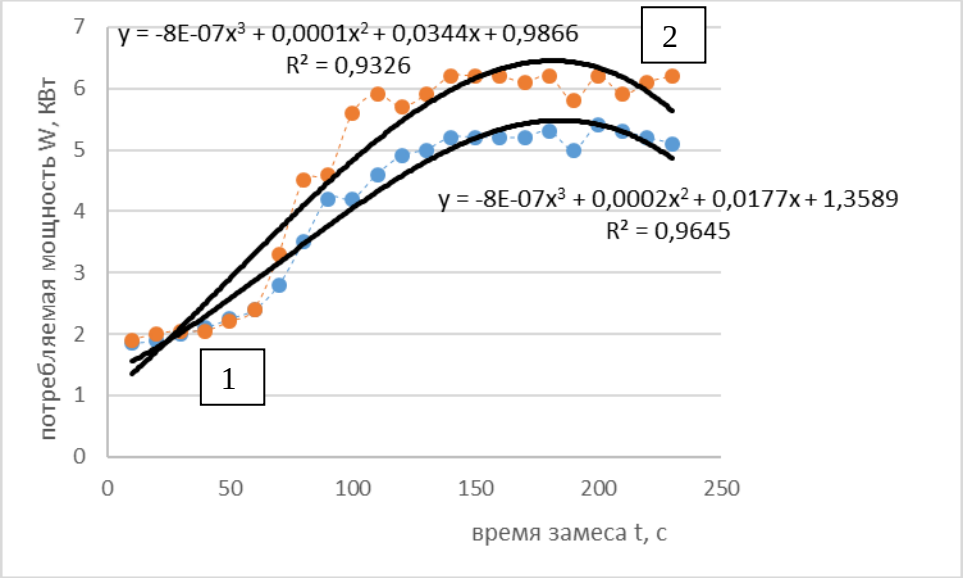


Рис. 2. Начальные участки графиков замеса теста пшеничного 1 сорта: 1 – контрольный замес; 2 – экспериментальный замес

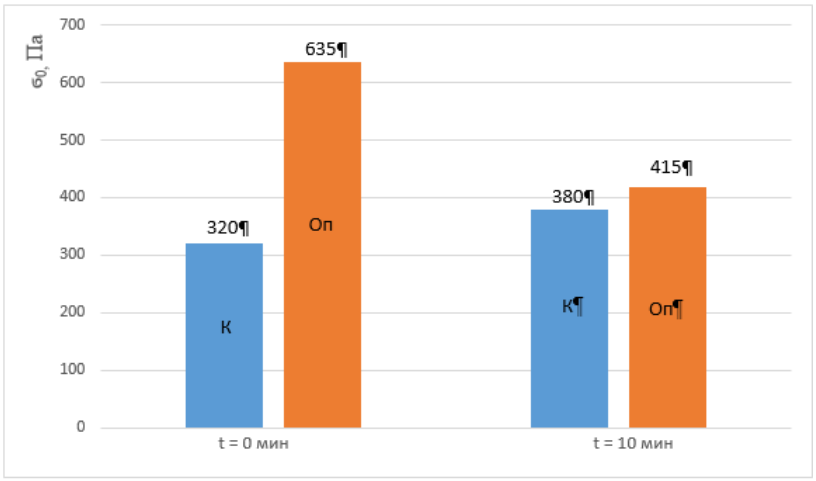


Рис. 3. Результаты измерений предельного напряжения сдвига теста сразу после замеса и через 10 минут после замеса (К –контроль; Оп – опытный замес)

Анализ данных позволяет сделать вывод, что после длительного замеса тесто пытается восстановить свою структуру. ПНС за 10 минут повысилось на 18-20 %. Тесто же, замешенное в ускоренном режиме проявляет высокое ПНС сразу после замеса, более чем в два раза превышающее контрольный, а со временем происходит релаксация остаточных напряжений в его структуре.

Список литературы

1. Дерягин Б.В. Поверхностные силы / Б.В. Дерягин, Н.В. Чураев, В.М. Муллер. – М: Наука, 1985 - 398 с.

2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. —9-е изд.; псрераб. и доп. / Под общ. ред. Л. И. Пучко вой. — СПб: Профессия, 2005. — 416 с., ил.

3. Арет В.А. Реология и физико-механические свойства материалов пищевой промышленности. Учебное пособие / В.А. Арет, С.Д. Руднев. — СПб.: ИЦ Интермедия, 2014. — 252 с.

УДК 621.929.2

ОБОСНОВАНИЕ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ БАРАБАННОГО СМЕСИТЕЛЯ

О.С. Макарова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Основными требованиями, предъявляемые к конструкции барабанного аппарата для получения высококачественных плохо сыпучих смесей, являются организация направленного движения материала, способствующее разбиению образовавшихся застойных зон, а так же дополнительной рециркуляции смеси внутри аппарата. Так же немаловажным требованием является высокая сглаживающая способность поступающих потоков барабанного смесителя непрерывного действия. Неравномерность входных потоков носит либо к случайный, либо закономерный порядок. При случайном порядке количество подаваемого материала с одинаковой частотой зависит структуры материала, а также колебаний частоты вращения барабана. Таким образом, для организации процесса смешивания сыпучих материалов с использованием барабанного смесителя следует стремиться к направленной организации потока материала внутри смесителя, позволяющему избежать образования зон застоя, а так же обеспечить интенсивное и эффективное смешивание.

Настоящее изобретение относится к устройствам непрерывного действия для приготовления смесей сыпучих материалов, может быть внедрено и эффективно использоваться в различных отраслях пищевого производства, помимо этого, в химической и других отраслях промышленности.

Известен также барабанный смеситель [1], содержащий раму, устройство загрузки и выгрузки материалов, барабан и Г-образные лопасти, которые поворачиваются относительно друг друга на 360^{o}, располагаясь в спиралевидном или в шахматном порядке.

Недостатком рассмотренного смесителя является низкое качество при смешивании плохо сыпучих материалов.

В основе изобретения лежит задача повышения качества процесса смешивания плохо сыпучих материалов при соотношении их компонентов в диапазоне от 1:40 до 1:60 за счет организации виброкипящего состояния.

Для решения этой задачи предложено воздействовать энергией вибрации на сыпучие компоненты смеси, перемещаемые в продольном и поперечном направлениях барабана, за счет установки на станину смесителя с верхней стороны вибрационного устройства, а с нижней – виброопор.

На рис. 1 изображен общий вид барабанного смесителя непрерывного действия.

Барабанный смеситель содержит: барабан 1 с устройством загрузки 2, установленный на вращающихся роликах 3, которые закреплены на станине 4. Для создания виброкипящего состояния плохо сыпучих материалов станина 4 установлена на виброопорах 5 и оснащена вибрационным устройством 6. Внутри барабана расположен вал 7 с Г-образными лопастями 8.

Через устройство загрузки 2 плохо сыпучие материалы подаются во вращающийся на роликах 3 барабан 1, и, растекаясь по рабочим поверхностям Г-образных лопастей 8, расположенных либо спиралевидно, либо в шахматном порядке на валу 7, общий поток смешиваемых материалов делится на два потока. Образовавшиеся потоки циркулируют одновременно как в продольном, так и в поперечном направлении относительно оси барабана, при этом смешиваясь в общий поток, движущийся вдоль барабана 1. При смешивании плохо сыпучих материалов возникают процессы агломерации и конгломерации, приводящие к прилипанию смешиваемых частиц как друг к другу, так и к внутренней поверхности и Г-образным лопастям барабана 1. Это негативно влияет на качество процесса смешивания. Этот недостаток устраняется при помощи установки на верхней части станины 4 вибрационного устройства 6, а на нижней - виброопор 5. Вибрационное устройство 6

создает вибрацию с частотой 10-16 Гц (частота вибрации зависит от адгезионных свойств перемешиваемых материалов), которая передается барабану 1 и находящемуся внутри него материалу. Установка виброопор 5 в нижней части станины 4 позволяет сохранять требуемую амплитуду вибрации. В результате плохо сыпучие материалы переходят в виброкипящее состояние, при этом разрушая силы сцепления между частицами и Г-образными лопастями, что в итоге приводит к повышению качества процесса смешивания.

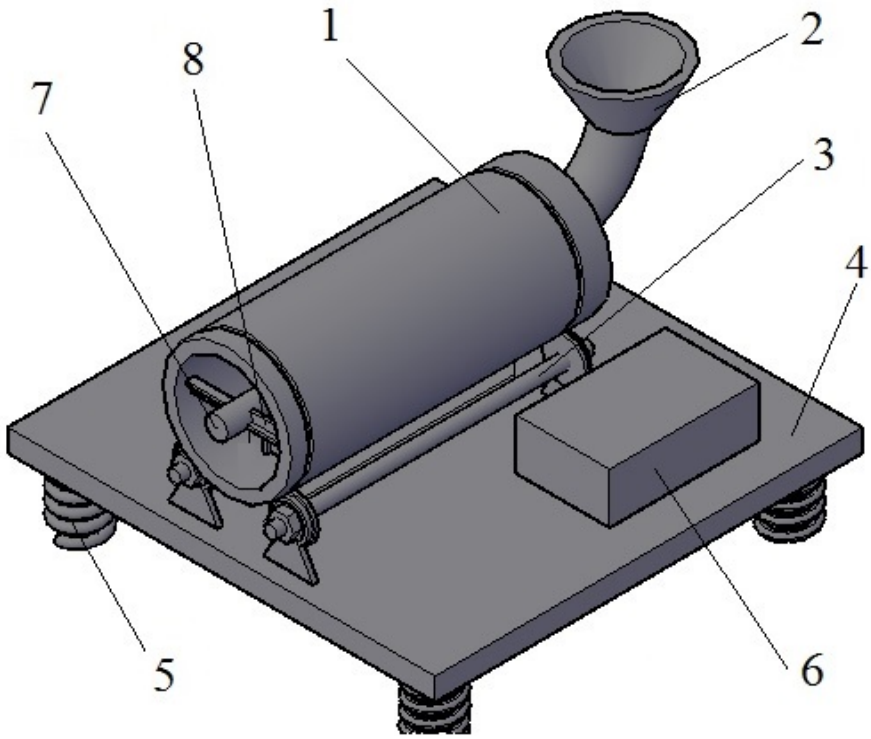


Рис. 1. Барабанный смеситель
1 – барабан, 2 – устройство загрузки, 3 – ролики, 4 – станина, 5 – виброопоры, 6 - вибрационное устройство, 7 - вал, 8 - Г-образные лопасти.

Пройдя по всей длине барабана общий однородный поток выгружается из барабанного смесителя.

Таким образом, предложенное техническое решение позволяет повысить качество процесса смешивания плохо сыпучих материалов за счет организации виброкипящего состояния при их соотношении в диапазоне от 1:40 до 1:60. Это достигается за счет установки на станину смесителя с верхней стороны вибрационного устройства, а с нижней – виброопор.

Список литературы

1. Пат. 2508937 C1 Российская Федерация, МПК B01F 9/02. Барабанный смеситель / Бородулин Д.М., Иванец В.Н., Комаров С.С.; заявитель и патентообладатель Кемеровский государственный университет – № ;заявл. 19.12.2016; опубл.10.03.2014, Бюл. № 4.

2. Бородулин, Д. М. Разработка и математическое моделирование непрерывнодействующих смесительных агрегатов центробежного типа для переработки сыпучих материалов. Обобщенная теория и анализ (кибернетический подход): монография / Д. М. Бородулин. – Кемерово, 2013. –207 с.

3. Иванец, В.Н. Совершенствование смесительных процессов путем направленного формирования режимов дозирования./ В.Н. Иванец, Д.М. Бородулин, Д.В. Сухоруков // Фундаментальные исследования. – 2015. - № 2-15. – С. 3263-3266.

УДК 66-5:637.524.2

РАЗРАБОТКА ДЕЛЬТА-РОБОТА В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЁНОЙ КОЛБАСЫ

Мухим-заде Мухсин, Д.М. Попов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Крестьянское хозяйство Волкова А.П. является лидером в Кузбассе по производству мясоколбасных изделий и готовой продукции. Предприятия использует оборудование для упаковки, отвечающей современным требованиям экологичности, безопасности и устойчивости к воздействию окружающей среды. Но имеются и узкие места в линии упаковки варёной колбасы. Колбаса поступает в цех на рамах в виде гирлянды, четверо сотрудников разделяет колбасу поштучно, и укладывают на подающий конвейер в произвольное положение. Укладка на конвейер упаковочного автомата должна быть строго упорядоченной в определенное положение. Один сотрудник вручную переносит колбасу с подающего конвейера и укладывает её на конвейер упаковочного автомата (MULTIVAC R145). Проблема заключается в том, что недостаточно скорости манипуляции у сотрудника во время укладки и ему приходится часто останавливать линию, чтобы заполнить форму колбасой и запускать заново. Частая остановка и запуск упаковочного автомата не рекомендуется. Производительность линии снижается. Подобного рода работа это большая нагрузка для сотрудника. Поэтому мы предлагаем сделать этот участок автоматическим, без участия человека. Это можно достигнуть внедрением в участок промышленного робота. Известны подобного роботы [1, 2, 3] фирм Mitsubishi (Япония) и KUKA Roboter (Германия). Фирма ABB (Швейцария) предлагает [4] широкий ассортимент промышленных роботов для выполнения задачи любой сложности. IRB 360 FlexPicker от компании ABB – промышленный дельта-робот для сортировки и упаковки готовой продукции. Также способен выполнять разгрузочно-погрузочные работы. Внешне устройство напоминает длинный прямоугольный шкаф. Сквозь прозрачные окна последнего можно увидеть главные рабочие элементы конструкции – подвижную основу с прикрепленными к ней осями. Эти оси образуют своеобразную «руку», посредством которой IRB 360 FlexPicker выполняет свои функции. Робот выпускается в шести версиях. Каждая из них отличается друг от друга грузоподъемностью и размером рабочего диаметра, в рамках которого может функционировать «рука». Монтируется IRB 360 FlexPicker над конвейерной лентой.

Рис. 1. Экспериментальный навесной дельта-робот

Стоимость подобных промышленных роботов достаточно высока. Поэтому мы предлагаем разработать собственными силами не универсальное устройство, а

специализированное, конкретно предназначенное для перемещения и правильного позиционирования колбасы на конвейер упаковочного автомата. Робот будет иметь систему технического зрения и систему управления. Проблемой является создания системы управления, основанной на алгоритмах распознавания образов. Поэтому для тестирования программного обеспечения был разработан экспериментальный навесной дельта-робот с тремя осями, представленный на рисунке 1. Для привода применены серводвигатели. В дальнейшем будут заменены на шаговые двигатели. В качестве контроллера серводвигателей используется отладочная плата на базе STM32F103ZET6, показана на рисунке 2. Основное программное обеспечение установлено на одноплатный компьютер Raspberry Pi 2, представленный на рисунке 2. Для связи компьютера и микроконтроллера используется USB Custom HID. Программное обеспечение основано на свободной библиотеке для Python, которая реализует машинное зрение, PyCV (которая является оберткой для OpenCV).

Рис. 2. Отладочная плата и одноплатный компьютер

Машинное обучение [6] это наука об алгоритмах искусственного интеллекта. Машинное обучение является подобластью искусственного интеллекта и характеризуется не прямым решением задачи, а обучением на большой выборке тестовых задач. Для создания алгоритмов машинного обучения используется такие дисциплины как - численные методы; методы математической статистики и оптимизации, теория вероятностей, теория графов. Раньше люди выводили правила для машин вручную и строили модели путем обработки больших объемов данных. Теперь машинное обучение предлагает более эффективную альтернативу сбора данных и алгоритмов прогнозирования и принятия решений. Часто для машинного обучения используют нейронные сети. Базовые виды нейросетей, такие как перцептрон и многослойный перцептрон (а также их модификации), могут обучаться как с учителем, так и без учителя, с подкреплением и самоорганизацией. Но некоторые нейросети и большинство статистических методов можно отнести только к одному из способов обучения. Поэтому, если нужно классифицировать методы машинного обучения в зависимости от способа обучения, будет некорректным относить нейросети к определенному виду, правильнее было бы типизировать алгоритмы обучения нейронных сетей.

На текущий момент дельта-робот это самый высокоскоростной робот в промышленности, такой решения в разы больше увеличивает производительность [5].

Список литературы

1. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е. И. Юревич – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 304 с.
2. https://www.mitsubishielectric.com/
3. https://www.kuka.com/
4. https://new.abb.com/products/robotics/ru/Industrial-robots/irb-360
5. https://m.habr.com/ru/post/390281/
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Машинное_обучение

УДК 615.322: 664.864

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ФИТОЭКСТРАКТОВ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

А.В. Новиков, А.С. Мустафина, И.А. Бакин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современными тенденциями производств безалкогольных напитков является использование в качестве основы натуральных ингредиентов природного происхождения [1]. К таким компонентам, обладающим функциональными свойствами, относятся фитоэкстракты, содержащие комплексы биологически активных веществ и других ингредиентов. Перспективным сырьем для получения фитоэкстрактов являются ягоды и плоды. К распространенным в России ягодным культурам принадлежат смородина черная (*Ribes nigrum L.*) и черноплодная рябина (*Aronia melanocarpa*), которые отличаются высоким содержанием полифенольных веществ, благотворно влияющих на сосудистую систему организма человека и рядом функциональным биоактивных веществ. Урожай этого ягодного сырья можно получать не только от культивируемых кустарников, но и от дикорастущих растений. Установлено, что содержание аскорбиновой кислоты в ягодах черной смородины больше накапливается в дикорастущих растениях. Ценные природные компоненты фитоэкстрактов в продуктах массового потребления позволяют уменьшить несбалансированностью питания и повысить качество жизни населения [1].

В технологии безалкогольных напитков обычно используют концентрированные основы ягодного сырья. Использование соков в качестве ингредиентов приводит к удорожанию продукта и уменьшению сроков годности, в связи с чем используются концентраты. Концентрированные основы из ягодного сырья получают путем упаривания соков и извлечений в виде экстрактов при термообработке до необходимой концентрации сухих растворимых веществ. При этом возникает задача обеспечения сохранности биоактивных веществ природного сырья. Возможной реализацией процесса получения фитоэкстрактов является экстрагирование с использованием активных режимов и проведение процесса выпаривания при низких температурах под вакуумом [2].

Целью исследований являлось изучение и отработка процессов извлечения биоактивных веществ ягод смородины черной (*Ribes nigrum L.*) и черноплодной рябины (*Aronia melanocarpa*), и процессов концентрирования ягодных фитоэкстрактов. Работа проводились в институте инженерных технологий КемГУ г. Кемерово, опытно-промышленная выработка и апробация – на базе предприятия «ИП Перескоков А.В.» г. Кемерово. В исследованиях использовались стандартные методы анализа качества безалкогольных напитков и методы статистического анализа.

На первом этапе исследований отрабатывались задачи: обоснован выбор ягодного сырья, широко распространённого в Сибирском регионе, для повышения качества и пищевой ценности напитков; далее подобраны технологические параметры экстрагирования и деалкоголизации [3, 4]; затем проведен анализ показателей качества сырья и ягодных экстрактов, как рецептурных ингредиентов; отработаны варианты рецептур фитонапитков и проведена их органолептическая оценка по усовершенствованной шкале; определена пищевая ценность напитков при различной дозировке экстрактов; разработаны комплекты нормативно-технической документации на фитонапитки с ягодными экстрактами (стандарт организации) для предприятия «ИП Перескоков А.В.» г. Кемерово.

В ягодном сырье (*Ribes nigrum L.*) содержится сухих растворимых веществ 16,24%, при экстрагировании получен водно-спиртовый экстракт с содержанием 5,3% сухих веществ и спирта 26,5%об., после деалкоголизации содержание сухих растворимых веществ в концентрированном экстракте составляло до 40% [5]. Динамика изменения ключевого компонента фитонапитков – аскорбиновой кислоты (мг/100 $см^3$) составила: в водно-спиртовом экстракте до 117; в экстракте до 190. Полученные данные свидетельствуют о

сохранности активных веществ в процессе переработки ягодного сырья и согласуются с результатами работы [6]. При переработке черноплодной рябины содержание сухих веществ увеличивается в 3,5 раза (11,35% сухих веществ в экстракте водно-спиртовом, в экстракте после деалкоголизации 40%), при повышении полифенольных веществ в 12 раз (660 мг% и 7920 мг%). Параметры работы выпарного аппарата при концентрировании в роторном испарителе под вакуумом в подвижной пленке обеспечивают показатели качества [7].

Варьирование ингредиентов в рецептурах (содержание экстракта, сахара, лимонной кислоты, ароматизатора) для получения лучшего вкуса и аромата, позволило смоделировать варианты напитков с насыщенным, ярким, характерным цветом, имеющие вкус и аромат черной смородины. Анализ физико-химических показателей выявил соответствие продукта нормативам ГОСТа 28188-2014. Сравнительная оценка нового продукта с использование концентрата фитоэстракта проводилась с контрольным образцом напитка «Лимонад», изготовленного по сборнику рецептур на безалкогольные напитки. Установлено, что в 100 мл напитка суточная потребность в антоциановых соединениях удовлетворяется на 45 - 60% (при рекомендуемой 10-15 мг), а в полифенолах – на 49 – 60 % (при рекомендуемой 15 мг). Благодаря наличию фенольных соединений, антоцианов и аскорбиновой кислоты повышается антиоксидантная активность. Добавление концентрированных фитоэкстрактов ягодного сырья уменьшает энергетическую ценность на 3-6%, при обогащении полифенольными веществами и аскорбиновой кислотой.

Таким образом в ходе исследований предложено аппаратурное оформление и рекомендации по получению экстрактов и концентрированных основ для фитонапитков с функциональными свойствами. Экстрагирование в активных режимах повышает содержание сухих растворимых веществ до 16,24%. Выпаривание в разработанном и запатентованном роторно-пленочном выпарном аппарате позволяет достичь концентрации до 40%, при обеспечении и сохранности показателей качества фитонапитков.

Список литературы

1. Толмачев, О.А. Влияние минерализованного напитка функционального назначения на адаптационные возможности спортсменов / О. А. Толмачев, В. О. Толмачев, С. Л. Тихонов, Н.В. Тихонова // Теория и практика физической культуры. - 2019. - № 2. - С. 15-17.

2. Школьникова, М.Н. Оптимизация процессов получения экстрактов фитобиотических фармсубстанций ягодного сырья / Школьникова М.Н., Бакин И.А., Мустафина А.С., Алексенко Л.А. // Техника и технология пищевых производств. – 2018. - Т. 48, № 4. – С. 121–130. DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-4-121-130.

3. Бакин, И.А. Влияние комплексных технологических приемов обработки на экстрагирование ягодного сырья / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, П.Н. Лунин // Известия вузов. Пищевая технология. - 2016. - № 5-6. - С. 24-27.

4. Пат. 117824 Российская Федерация, МПК7 и B01D1/22/ Вертикальный роторно-пленочный выпарной аппарат / И. А. Бакин, А.С.Мустафина, А.С. Ащеулов, Ю.Н. Кобзев, Е.А. Зайцева; заявитель и патентообладатели: И.А. Бакин, А.С. Мустафина, А.С. Ащеулов, Ю.Н.Кобзев, Е.А.Зайцева - № 2012105138/05, заявл. 14.02.2012, опубл. 10.07.2012.

5. Бакин, И.А. Изменение свойств экстрактов ягод черной смородины в процессе выпаривания / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексенко // Современная наука и инновации. – 2017. - Выпуск №4 (20). С. – 74-86.

6. Толмачев, О.А. Влияние обработки высоким давлением растительного сырья на экстрагирование биологически активных веществ и сохранность экстракта / О. А. Толмачев, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. -2016. - № 5 (40). - С. 53-57.

7. Maytakov A. L., Yusupov Sh. T., Popov A. M., Kravchenko S. N., and Bakin I. A. Study of the Process of Concentration as a Factor of Product Quality Formation. Foods and Raw Materials, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 172–181. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-172-181.

УДК 612.393.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРЕПКИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Д.В. Петров, Ю.С. Мусина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Видовое разнообразие популярных крепких алкогольных напитков (виски, джин, коньяк, саке) диктует свои тенденции в борьбе за потребителя. Производство подобных напитков обусловлено высокими материальными затратами в связи с проведением продолжительной стадии настаивания (выдержки) для придания заданных вкусовых и ароматических качеств. Анализ технологии получения данного вида продукции показывает, что самой существенной стадией является выдержка спиртов вспециально подготовленной таре. Во многих случаях в качестве такой промежуточной тары выступают специально подготовленные дубовые бочки. За время нахождения спиртов в подготовленной таре происходят созревание и старение напитка, улучшается его вкус и аромат. Данная технологическая стадия в классическом исполнении требует продолжительного периода времени (от трех лет и более), а также применения достаточно дорогостоящих материалов. Поэтому использование высокоэффективных аппаратов для сокращения процесса старения напитка, повышение интенсивности его созревания, является очень актуальной проблемой, которая представляет значительный интерес для алкогольной промышленности.

Основной целью совершенствования аппаратурного оформления процесса получения традиционных крепких алкогольных напитков, является сокращение продолжительности полного технологического цикла. Как было сказано ранее, снижение себестоимости получения напитка диктует необходимость значительного сокращения стадии выдержки дисстилятов. Для решения этой проблемы используют искусственные приемы старения. В качестве примеров такого воздействия на материалы является озонирование[1], ультразвуковая обработка [2]. Также для этих целей можно использовать электромагнитное поле, экстрагирование в поле СВЧ и ряд других методов [3].

Целью данной работы разработка аппаратурного оформления процесса получения алкогольных напитков типа кальвадоса, коньяка, виски, которое обеспечивает быстрое получение готового продукта без ухудшения его органолептических свойств. В качестве модельной жидкости использовали водно-спиртовой раствор (50% ректификованного спирта класса «Люкс» и 50% дистиллированной воды). В качестве твердой фазы применяли дубовую щепу. Данная щепа представляет собой продукт переработки древесины дуба французского. Это измельченная древесина дуба, прошедшего стадию термообработки.В зависимости от способа термического воздействия щепа может иметь широкий диапазон цветовых оттенков. В нашем случае использовалась щепа марки «Светлая ваниль», которая имеет насыщенный светло-коричневый цвет. Такая щепа может служить заменой дубовой бочке.

Экстракционные установки для системы твердое тело-жидкость в основном определяют продолжительность массообменного процесса. Конструкция данных аппаратов определяет методы взаимодействия контактирующих между собой фаз и в конечном итоге интенсивность самого процесса. На основании проведенного литературно-патентного поиска было принято решение о многоступенчатой обработке щепы. При этом методы воздействия на обрабатываемую систему должны быть комбинированными. Для реализации такой схемы были предложены несколько аппаратов.

На первой стадии желательно интенсивное взаимодействие жидкой и твердой фаз. На этой стадии требуется привести твердую и жидкую фазы в тесное соприкосновение для извлечения легкодоступных веществ с поверхности щепы и из макро капилляров. Для реализации этой стадии наиболее подходящим является аппарат с хорошими

перемешивающими свойствами. В качестве такого аппарата хорошо зарекомендовал себя вибрационный экстрактор. При его работе щепа не подвергается ударным нагрузкам, не измельчается, но при этом осуществляется активное взаимодействие жидкости с поверхностью каждой частицей твердой фазы.

На второй стадии требуется аппарат, способный проэкстрагировать вещества из внутренних обьемов щепы. Для осуществления таких задач нами предложено устройство с ультразвуковым подводом внешней энергии. При применении ультразвуковых устройств для экстрагирования одревесневших клеток имеющих плотную структуру (как в случае с дубовой щепой) определяющим фактором процесса становится число разрушенных клеток. За счет этого наблюдается не только существенное ускорение процесса экстрагирования, но и повышенный (по сравнению с другими методами извлечения) выход компонентов.

На третьей стадии целесообразно использовать методы, которые позволяют извлекать компоненты из центра частиц твердой фазы. Одним из самых перспективных методов, позволяющих добиться поставленной цели является экстракция, с использованием сверхвысокочастотной обработки материала. При экстрагировании данным способом происходит тепловое воздействие на твердую фазу, путем проникновения СВЧ-излучения в структуру материала. В результате этого происходит взаимодействие излучения с полярными молекулами воды. СВЧ обработка приводит к увеличивает внутреннего давления в клетках, что приводит к их разрушению. Экстрактивные вещества после вскрытия клеток переходят в окружающий клетку растворитель. Однако к недостаткам следует отнести длительное тепловое воздействие, которое приводит к потере качества продукта, вследствие разрушения термолабильных составляющих извлекаемых веществ.

Для подтверждения высказанных предположений были проведены серии предварительных экспериментов, по результатам которых можно сделать следующие выводы:

- исследования подтвердили правильность выбранного направления совершенствования аппаратурного оформления данного процесса;
- продолжительность технологического процесса получения крепких алкогольных напитков может быть сокращена в несколько раз;
- выход извлекаемых веществ может быть повышен на 12-25 %;
- полученных образцы напитков по органолептическим характеристикам уступали продукции, полученной по традиционным технологиям.

При проведении дальнейших исследований планируется выявить основные факторы, определяющие скорость извлечения на каждой стадии процесса, определить их рациональные параметры. Разработать конструкции аппаратов, обеспечивающих хорошие эксплуатационные и энергетические показатели. Проанализировать качественные характеристики (в том числе вкусовые и ароматические свойства) получаемых напитков и соответствие их стандартным показателям.

Список литературы

1. Востриков, С.В. Влияние физико-химических методов обработки водно-спиртовыхсмесей и дубовой древесины на эффективность получения компонентов виски /С.В. Востриков, И.В. Новикова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 4. – с. 26–28.

2. Хмелев, В.Н. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности / В.Н. Хмелев, А.Н. Сливин, Р.В. Барсуков, С.Н. Цыганок, А.В. Шалунов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203 с.

3. Шорский, И.А. Совершенствование процесса экстрагирования масличных материалов на основе применения электрофизического воздействия : дис. … канд. техн. наук : Шорский Иван Александрович. – Краснодар, 2016. – 158 с.

УДК 664

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСТИРАНИЯ ГРАНУЛ В БАРАБАННОМ ВИБРОАГРЕГАТЕ

К.Б. Плотников*, Д.В. Доня*, И.О. Плотникова**, А.В. Коняев*, Ф.М. Азимджонов*
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
** Кемеровский коммунально-строительный техникум, г. Кемерово, Россия

Актуальность работы. Согласно концепции Минэкономразвития РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 10.02.2017) «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» должен произойти переход экономики от экспортно-сырьевой к инновационному пути развития [1, 2].

Совершенствование производства продуктов связана с решением актуальных задач, таких как уменьшение себестоимости готовой продукции, и увеличение его биологической ценности. Зачастую в условиях занятости населения не всегда удается употреблять полностью сбалансированное питание. Поэтому разработка продуктов, которые содержат большое количество биологически важных для организма веществ является очень важной задачей. Одним из таких продуктов являются инстант напитки из растительного сырья [1].

В настоящее время многие зарубежные и отечественные ученые занимаются исследованием влияния структурно – механических свойств продуктов на процессы агломерирования, а также определения структурных изменений в исходном сырье. В работе [3, 4, 5] указаны структурно - механические свойства картфельного крахмала после твердофазной механической активации, однако в литературе нет данных о применении механоактивации крахмала при гранулировании и влиянии его на истирание гранул во время сушки.

Цель работы – исследование процесса истирания гранул во время сушки в барабанном виброагрегате инстантированного киселя на основе крахмала, подвергшегося твердофазной механической активации.

Методика исследования. С целью определения истирания гранул инстантированного гиселя на основе картофельного крахмала нативного и подвергшегося твердофазной механической активации проводилась серия экспериментов в барабанном виброагрегате (рис. 1) размещенном в цехе ООО НПО «Здоровое питание».

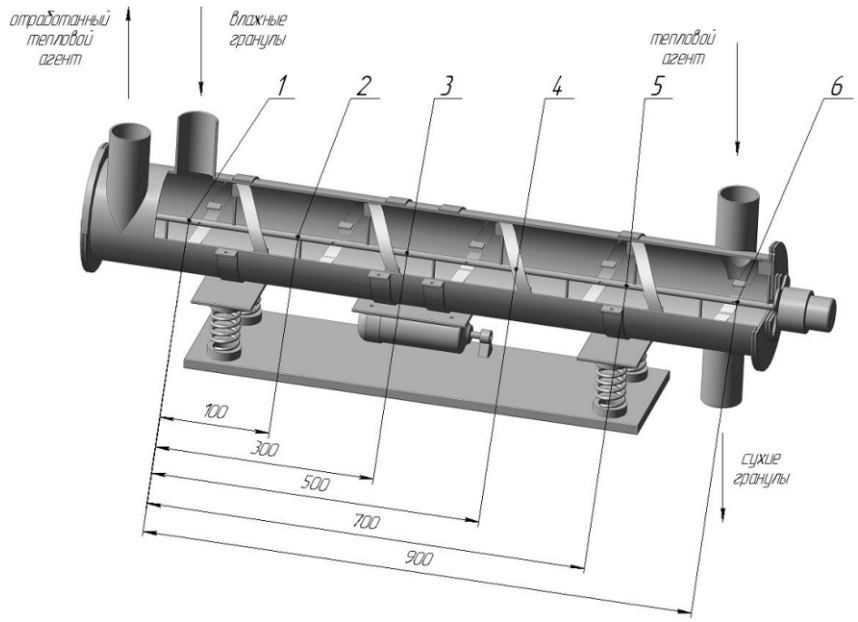


Рис. 1. Барабанный виброагрегат: 1 – зона подачи продукта; 2, 3, 4, 5 – зоны отбора проб; 3 – зона выгрузки готового продукта

На рис. 1 указаны участки отбора проб гранулята во время доокатывания и сушки. После того как установка выходила на рабочий режим производился отбор трех проб, через равные промежутки времени из каждого участка (рис. 1), с помощью патрубков, снабженных шаровыми кранами, установленных в нижней части обечайки. Анализ гранулометрического состава производился ситовым методом, а мелкодисперсную фракцию исследовали микроскопическим методом на лабораторных весах, снабженных камерой с последующей их обработкой на ЭВМ.

Эксперимент проводился в тройном повторе, после чего брались средние значения всех трех замеров, а значения, явно сопровождающиеся погрешностью эксперимента, не учитывались при обработке экспериментальных данных. При определении истирания гранул инстантированного киселя на основе нативного крахмала и крахмала, подвергшегося твердофазной механической активации, изменялись параметры процесса в следующих пределах изменения: амплитуда колебаний A = 0,5 – 1,5 мм; частота колебаний ν = 20 – 50 Гц; частота вращения мешалки n = 1 – 9; угол наклона α = 0,5 – 3,5 °; температура воздуха, подаваемого в аппарат t = 40 – 50 °С; скорость воздуха в аппарате V = 1 – 3 м/с.

Результаты исследований. На рис. 2 представлена зависимость процентного содержания мелкодисперсной фракции (не удовлетворяющей требованиям к готовой продукции, т.е. менее 1 мм) от частоты колебаний при разном значении амплитуды.

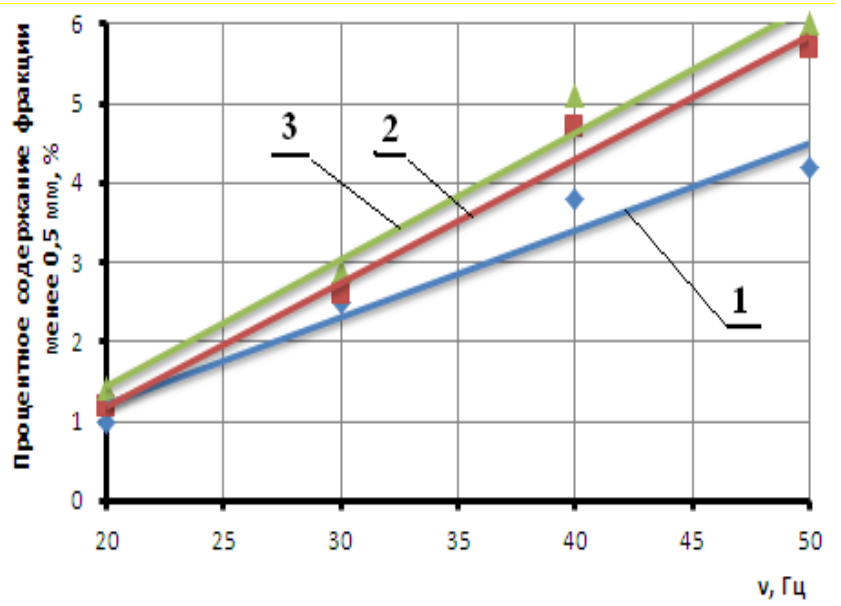


Рис. 2. Зависимость процентного содержания мелкодисперсной фракции от частоты колебаний (α=0,5 °; t=55 °С; n=7 мин$^{-1}$; V=3 м/с):
1 – A = 0,5 мм; 2 - A = 1 мм; 3 – A = 1,5 мм

Необходимо отметить, что к дисперсному составу при анализе по готовой продукции добавлялось среднее расчетное значение по унесенному продукту (определялось при исследовании пылеуноса). Результаты, приведенные на рис. 2 представлены для гранул, полученных на основе нативного картофельного крахмала. Как видно из графика с увеличением частоты и амплитуды вынужденных колебаний происходит рост числа мелкодисперсной фракции, это связано с более интенсивными силами трения при контакте гранул между собой и в результате соударений.

На графике (рис. 3) представлена картина проведения процесса истирания иследуемых образцов. Из анализа рисунка можно сделать вывод, что истиранию более подвержены гранулы на основе нативного крахмала, поскольку зерна картофельного крахмал подвергшегося твердофазной механической активации имея уже центры структурообразования, образуют более прочную структуру после высушивания.

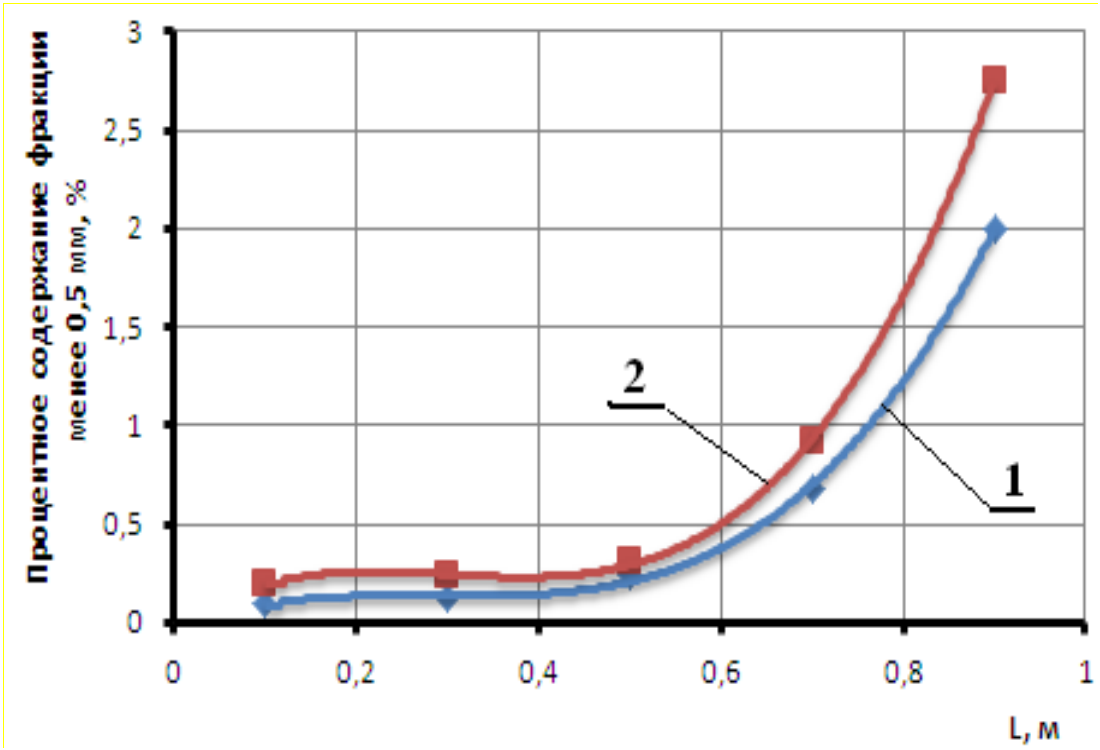


Рис. 3. Зависимость процентного содержания мелкодисперсной фракции по длине аппарата (α=0,5 °; t=50 °С; n=7 мин$^{-1}$; V = 3 м/с; A = 0,5 мм): 1 – на основе картофельного крахмала, подвергшегося твердофазной механической активации; 2 – гранулы на основе нативного картофельного крахмала

Обработка полученных эмпирических данных на ЭВМ в программе Statistica 6.1.2 позволила получить экспериментально-статистическую модель описывающую процесс истирания в барабанном виброагрегате при сушке инстантированного гранулированного киселя на основе картофельного крахмала, подвергшегося твердофазной механической активации:

$$C_1 = -2{,}51 + 0{,}973 \cdot A + 0{,}141 \cdot \vartheta + 0{,}08 \cdot n + 0{,}06 \cdot V - 0{,}03 \cdot A \cdot \vartheta - 0{,}032 \cdot \vartheta \cdot V \qquad (1)$$

При R = 0,949 уравнения (1) подтверждена в границах варьируемых параметров.

Выводы. В результате проведенных исследований, были установлены закономерности истирания от основных режимных и конструктивных параметров процесса окатывания и сушки гранул инстантированного киселя на основе картофельного крахмала, подвергшегося твердофазной механической активации.

Список литературы

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

2. Кравченко, С.Н Технология переработки растительного сырья / С.Н. Кравченко, Г.С. Драпкина., М.А. Постолова // Фундаментальные исследования. 2007. - № 8. - С. 36.

3. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.

4. Блехман, И.И. Вибрационная механика. – М.: Физматлит, 1994. – 400 с.

5. Сугимото, М. Одновременное гранулирование и сортировка во вращающемся горизонтальном коническом барабане / М. Сугимото, Т. Каваками, С. Накамура // Дзайрё (Яп), 1982. - № 348. - С. 888 - 892.

УДК 664.834

СУШКА ВЛАЖНЫХ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕКЦИОННОЙ АЭРОФОНТАННОЙ СУШИЛКЕ

И.А. Поволяев, С.А. Светлов
Бийский технологический институт (филиал) Алтайского государственного технического университета, г. Бийск, Россия

Большое число типов применяемых в промышленности сушилок связано с разнообразием высушиваемых материалов, их свойств и условий обработки. Наиболее часто для удаления влаги из влажных сыпучих материалов используются конвективные сушилки [1], в которых испарение влаги из высушиваемого материала происходит за счёт теплоты газообразного сушильного агента при контакте материала и теплоносителя. К этой группе сушилок относятся пневматические сушилки, которые применяют для интенсивного удаления свободной (поверхностной) влаги.

Сушка влажных материалов, используемых в пищевой промышленности, требует создания [2] высокопроизводительной техники непрерывного действия. Применение секционной аэрофонтанной сушилки позволяет значительно быстрее, по сравнению с сушилками кипящего или фонтанирующего слоя, высушить влажные дисперсные материалы до требуемой и равномерной влажности готового продукта.

Установка для сушки различных влажных дисперсных материалов, в том числе пищевых продуктов, представлена на рисунке 1. Установка содержит секционную аэрофонтанную сушилку 1, дозирующее устройство 2, загрузочный бункер 3 влажного материала; паровой калорифер 4 для нагрева сушильного агента, воздуходувку 5 для подачи воздуха, приёмный бункер 6, циклон 7 для осаждения высушенного продукта, фильтр 8 для очистки отработанного сушильного агента, вентиляторы 9, вспомогательное и контрольно–измерительное оборудование.

Работа сушильной установки осуществляется следующим образом. В калорифере 4 наружный воздух подогревается до необходимой температуры от 120 до 150 °С. Подача нагретого воздуха в сушилку 1 обеспечивается воздуходувкой 4. Влажный материал из загрузочного бункера 3 с помощью дозирующего устройства 2 подаётся в нижнюю часть аэрофонтанной сушилки 1, смешивается с горячим воздухом и транспортируется в расширители (секции) сушилки, в которых происходит разделение продукта на высушенный материал и материал, содержащий влагу. После достижения необходимой влажности высушенный продукт из сушилки поступает в циклон 7. За счёт действия центробежных сил и сил тяжести частицы продукта осаждаются в циклоне и далее поступают в приёмный бункер 6 готового продукта, а затем в контейнер или другую тару. Продукт, содержащий повышенный процент влаги, досушивается в расширителях сушилки до требуемой влажности. Выходящий из циклона 7 отработанный сушильный агент очищается от пыли с помощью фильтра (скруббера) 8 и выводится из него вентилятором 9 в окружающую среду.

Секционная аэрофонтанная сушилка предназначена для сушки влажных сыпучих материалов, в частности для сушки влажной микрокристаллической целлюлозы пищевого и фармацевтического назначения, и состоит из крышки, трёх расширителей воздушного потока, трубы, сопла и воздуховода для подвода теплоносителя. В цилиндрическую трубу дозируются частицы влажного сыпучего материала и ускоряются воздушным потоком теплоносителя до требуемой скорости. В расширителе происходит задержка влажных частиц и их сушка в восходящем потоке теплоносителя. Сухие частицы поэтапно проходят все расширители и поступают в циклон на разделение.

Для определения параметров процесса сушки необходимо рассчитать материальный и тепловой баланс работы сушильной установки, найти расход тепла и расход теплоносителя, требуемого для удаления влаги из исходного влажного материала. Суммарный расход тепла в сушилке определялся, согласно [1]. По диаграмме Рамзина определялись параметры

состояния воздуха перед калорифером и рассчитывалась энтальпия наружного воздуха.

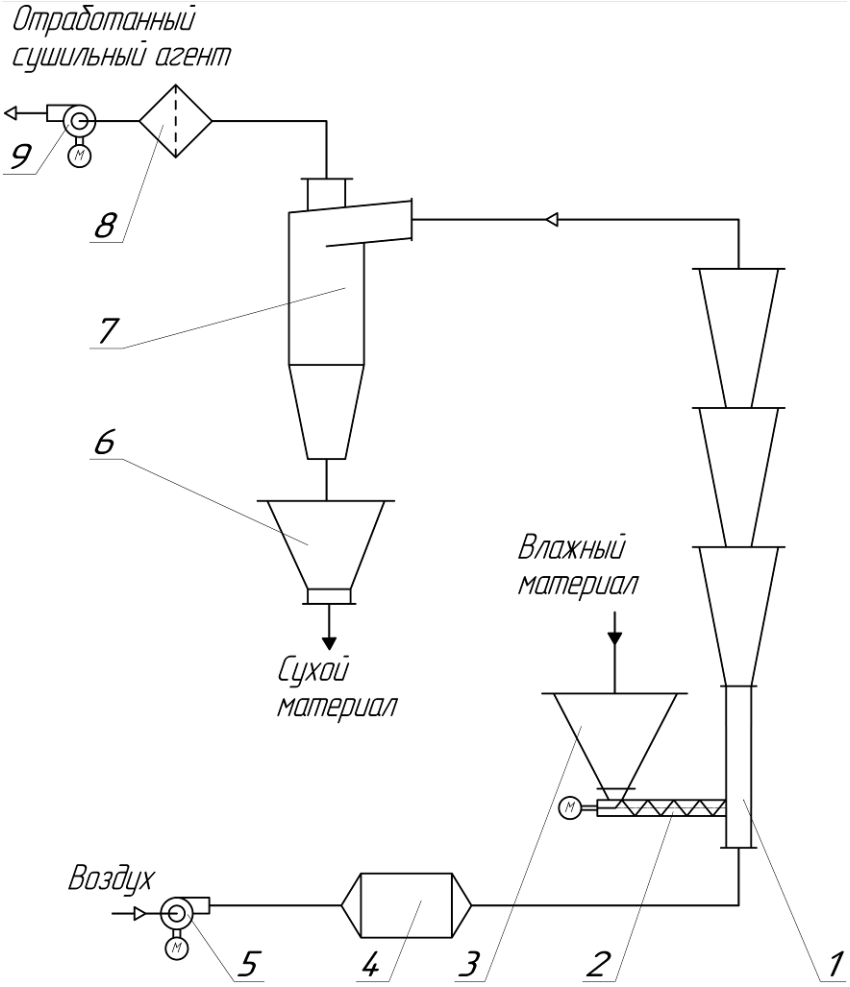


Рис. 1. Схема сушильной установки:
1 – секционная аэрофонтанная сушилка; 2 – дозирующее устройство; 3 – загрузочный бункер; 4 – калорифер; 5 – воздуходувка; 6 – приёмный бункер; 7 – циклон; 8 – фильтр; 9 – вентилятор

Для различной производительности сушилки по влажному материалу рассчитаны параметры процесса сушки микрокристаллической целлюлозы и найдены значения расхода сушильного агента и расхода тепла, затрачиваемого на нагрев сушильного агента. Полученные значения параметров позволяют предварительно выбрать воздуходувку, калорифер, вентиляторы и рассчитать габаритные размеры сушилки, а также рекомендовать дозирующее и вспомогательное оборудование и требуют уточнения исходя из гидродинамического расчёта сушилки и определения скорости теплоносителя.

На основе проведённых исследований разработана методика расчёта сушильной установки, определены технологические и конструктивные параметры процесса сушки влажной микрокристаллической целлюлозы. Выявлены особенности технологического процесса. Разработана конструкция секционной аэрофонтанной сушилки для удаления влаги из влажных дисперсных пищевых продуктов.

Список литературы

1. Сажин, Б.С. Основы техники сушки / Б.С. Сажин. – М.: Химия, 1984. – 320 с.

2. Светлов, С.А. Расчет длительности процесса сушки / С.А. Светлов, А.С. Пивоваров // Современные проблемы технической химии: материалы докл. Всероссийской научно-техн. конф. В 2-х частях. Ч. 1. – Казань: КГТУ, 2002. – С. 169–171.

УДК 664.34

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖМЫХОВ РАПСА И АМАРАНТА

А.О. Рензяев, О.П. Рензяев, Р.В. Крюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современная обстановка на мировых рынках и сложная политическая ситуация привела к активной реализации на территории Российской Федерации программы импортозамещения. Особенно это коснулось сельскохозяйственной и пищевых отраслей, где возникла необходимость замещения большого количества привычных продуктов. Однако не все отечественные продукты, пришедшие на смену иностранным, в состоянии полноценно их заменить, особенно по пищевой ценности. Исходя из данной ситуации, самыми актуальными задачами для сельскохозяйственной и пищевых отраслей становится разработка и внедрение новых технологий и продуктов для внутреннего рынка РФ, с целью обеспечения населения наиболее качественным и полнофункциональным питанием.

Как было известно ещё тысячелетия назад «Мы есть то, что мы едим» в наше время приобрело наибольшую актуальность, так как не полноценное питание приводит к огромному количеству заболеваний и снижает продолжительность жизни. Все это говорит нам о том, что необходимо либо разработать новые продукты питания, которые должны стать привычными для обычного потребителя, либо повысить пищевую ценность существующих продуктов при помощи внесения пищевых добавок. При этом необходимые пищевые добавки должны быть широко доступными и производиться из местного сырья, что значительно сокращает возможности для поиска.

На протяжении многих лет на кафедре МАТС (ранее МАПП) проводились работы по получению чистого жмыха масличных культур (рапс, рыжик, сурепка, амарант), который как известно богат по составу большим количеством необходимых для жизни микроэлементов и аминокислот, среди которых особой группой стоят «Незаменимые аминокислоты», количество которых в обычных продуктах питания несоизмеримо мало.

Наиболее перспективными культурами по балансу незаменимых аминокислот выступают рапс и амарант, которые широко распространены в Сибири и других регионах РФ. При этом масла, полученные из этих культур, ни в чем не уступают по аминокислотному составу дорогому оливковому маслу, однако, так как это продукт, которые можно легко получать почти в любом регионе РФ, то эти масла приобретают все большее значение. Вторичным продуктом получения растительных масел является жмых, остающийся после отжима масла, который обладает огромными перспективами для использования в пищевой промышленности как пищевая добавка, и как добавка в корма для увеличения прироста массы скота и птицы в сельском хозяйстве.

Таблица 1

Состав жмыхов рапса и амаранта

Наименование компонента	**Рапсовый жмых**	**Амарант жмых**
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	8,7	10,6
Массовая доля жиров, % на абсолютно сухое вещество	15,1	7,0
Массовая доля белка, % на абсолютно сухое вещество	38,6	13,8
Массовая доля клетчатки, % на абсолютно сухое и обезжиренное вещество	14,2	6,0
Массовая доля золы, нерастворимой в 10-процентном растворе соляной кислоты, % на абсолютно сухое вещество	0,4	2,2

Как видно из таблицы 1, в жмыхах рапса и амаранта большое количество белка (у рапса до 28,6% у амаранта до 7%), и высокая доля жиров и клетчатки. При этом наиболее важен аминокислотный состав этих компонентов.

Таблица 2

Сравнение аминокислотного состава жмыхов рапса и амаранта

Наименование аминокислот	Рапсовый жмых	Амарантовый жмых
	г/100г белка	г/100г белка
Незаменимые аминокислоты:		
валин	3,2	4,2
изолейцин	2,78	3,3
лейцин	4,53	6,5
лизин	3,12	5,9
метионин	2,65	4,2
треонин	2,60	4,1
триптофан	0,56	0,6
фенилаланин	4,74	7,4
Заменимые аминокислоты:		
аспарагиновая кислота	5,21	10,4
аргинин	4,39	12,0
глутаминовая кислота	11,72	12,0
гистидин	1,67	2,8
пролин	5,09	4,3
серин	2,63	7,4
глицин	3,29	8,0
аланин	2,18	4,2

Эти жмыхи характеризуются наличием таких пищевых физиологически функциональных веществ, как белки с полноценным аминокислотным составом, эссенциальные ПНЖК содержащие α- т ɣ-линоленовые ЖК семейства ω-3, токоферолы. Как видно из таблицы 2, состав жмыхов рапса и амаранта богат по наличию и количеству аминокислот, при этом их баланс может говорить о рекомендации их в виде пищевых продуктов, или добавок к ним. Но для получения этих продуктов из рапса и амаранта необходимо разработать и исследовать машинно-аппаратурное оформление способное обеспечить продуктом надлежащего качества, с учетом всей специфики этого сложного сырья.

Список литературы

1. Амарантовая мука: характеристика, сравнительный анализ, возможности применения / И.М. Жаркова, Л.А. Мирошниченко, А.А. Звягин, и др.// Вопросы питания. – 2014. - №1. – С. 67-73.

2. Технология производства растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом / Л. П Паршакова, С.С. Попель, Ж.С. Кропотова и др. // Пищевая промышленность. – 2017. – №5. – С. 25–27.

3. Похомова О.Н. Разработка и использование функционального пищевого обогатителя из жмыха рапсового / О.Н. Похомова // дис. … канд. техн. наук. – Орел: ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», 2014. – 162 с.

УДК 663.551.5

КРЕПКИЙ АЛКОГОЛЬ. БЫТОВЫЕ ДИСТИЛЛЯТОРЫ

С.В. Романенко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Издревле люди проявляли стойкий интерес к спиртосодержащим жидкостям, которые на протяжении всей истории человечества играли немаловажную роль в его развитии. Сначала это были слабоалкогольные напитки, получаемые путем естественного или искусственного сбраживания местных продуктов природы и сельского хозяйства. Затем, предположительно на рубеже XIV - XV веков, стали появляться крепкие алкогольные напитки, производимые путем винокурения браги, приготовленной из традиционного для каждой местности сельскохозяйственного сырья. Во Франции бренди и коньяк получали из винограда, а из яблок и груш – кальвадос, в Британии из ячменя – виски, на Балканах из сливы – сливовицу, в Венгрии из фруктов – палинку, в Мексике из агавы – мескаль и текилу, в России из ржи – хлебное вино. И все они помимо охмеляющего действия имеют характерный для каждого напитка привкус. Он обусловлен эфиромасличными компонентами исходного сырья, частично переходящими в результате перегонки в дистиллят. Последующая выдержка крепкого напитка придает ему благородство [1].

В чём же особенность их получения и почему по вкусу они так разительно отличаются от водки?

Крепкие алкогольные напитки получают двумя способами: дистилляцией, её еще называют перегонкой, **и ректификацией**. Винокурение браги относится к дистилляции, которую проще всего представить на примере всем известного самогонного аппарата, состоящего из трех основных элементов: куба А, паропровода Б и конденсатора В (рис. 1). Иногда устройство комплектуется ловушкой Г. В перегонном кубе кипит спиртосодержащая жидкость 1 крепостью порядка 4-12 % об, ранее полученная путем сбраживания пищевого сырья. В результате ее испарения этиловый спирт как более легколетучий компонент проще переходит в паровую фазу 2, чем большинство других. Поэтому при последующей конденсации пара получают дистиллят 3, обогащенный этиловым спиртом, крепостью, доходящей в начале процесса до 70 % об. и падающей по мере истощения бражки до 20, поскольку самогонные установки является аппаратами периодического действия. Далее весь собранный дистиллят-сырец средней крепостью порядка 35 % об. вновь перегоняют с отделением «голов» (эфиров и альдегидов) и «хвостов» (сивушных масел). По такой технологии с двойной дистилляцией получают «правильный» самогон или, как раньше в 16-19 веках на Руси его называли – «хлебное вино», поскольку изготавливали из ржи – самого доступного в ту пору для этой местности сырья [1].

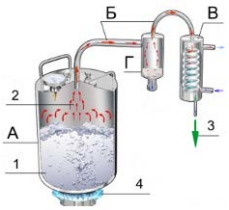


Рис. 1. Дистиллятор периодического действия
А – перегонный куб; Б – паропровод; В – конденсатор (холодильник); Г – довушка пены. 1 – бражка; 2 – паровая фаза; 3 – дистиллят; 4 – источник тепла

В ректификованном этиловом спирте почти полностью отсутствуют эфиры, альдегиды, сивушные масла, те примеси, которые и придают крепкому напитку неповторимый вкус, поскольку ректификация очень хорошо разгоняет пары по фракциям и позволяет получать фактически чистый этиловый спирт крепостью не менее 96 % об. [2].

Получить такой спирт в домашних условиях невозможно. Его производят на специальных крупномасштабных промышленных ректификационных установках непрерывного действия. Поворот от дистилляции к ректификации, т.е. уход от вкуса, произошел в России в 80-90-х годах 19-го столетия и обусловлен чисто экономическими соображениями [1].

Не будем рассматривать технологию производства очищенного спирта и последующего приготовления водки, а сосредоточимся на утверждении: «Вкус и аромат всех мировых дистиллятов, включая коньяк и виски, во многом определяется присутствием примесей. А водка, являющаяся двухкомпонентной смесью спирта с водой [3], сама по себе – невкусная. Главная ее задача – сделать человека пьяным» [1].

В этой связи главная цель статьи – донести до аудитории концепцию – **с помощью бытовых дистилляторов можно получать крепкие алкогольные напитки с различными вкусовыми характеристиками**. Благо федеральный закон 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта …» с 22 ноября 1995 года не запрещает физическим лицам изготовлять спиртосодержащую продукцию без сбыта [4].

Теперь определимся: «**Какими способами** можно придавать вкус крепким напиткам?». Их три. **Первый** обычно подразумевает двойную перегонку бражки из различного вида сырья, которое и сообщает продукту свой неповторимый вкус, например, выгонка из ржаной бражки – хлебный. Раньше на Руси этот процесс назывался винокурением. **Второй** – перегонка спиртосодержащих жидкостей-полуфабрикатов крепостью более 30 % об. путем введения в спиртосодержащую массу морсов или соков, ее настаивания на свежем или сушеном эфиромасличном сырье, а также внося ингредиенты непосредственно в перегонный куб или в паропровод. Удерживающие сырье устройства в быту называются соответственно корзинкой и сухопарником. **Третий** – настаивание дистиллятов на различных ингредиентах и/или добавляя в них сок и сахар.

Если сегодня для изготовления дистилляторов используют пищевую нержавеющую сталь, то до середины прошлого века медь – относительно доступный и легко податливый для ручной обработки материал. Из нее делали аппараты – аламбики (рис. 2), что в переводе означает «перегонный куб». Его круглая 1 с «луковичным» шлемом 2 специфическая для наших дней форма обусловлена технологией обработки меди и используемым в то время твердым органическим топливом. Когда возникали моменты резкого внезапного вскипания бражки, тогда шлем снижал вероятность попадания пены в паропровод. Издревле с помощью аламбиков путём двойной или тройной перегонки получали бренди, кальвадос, хлебное вино и т.д. Такие аппараты сохранились в европейских странах. В нашей стране их, пожалуй, не встретишь, т.к. с царских времен до 22 ноября 1995 года у нас была строго регламентирована технология производства крепких ликероводочных изделий, с преобладанием в них ректификованного этилового спирта, а населению вообще запрещалось не только заниматься самогоноварением, но и иметь какой-либо аппарат. Потому население ухитрялось «гнать» с помощью кастрюлек, а бражку делали в основном из сахара и старого варенья. Поэтому о каких-либо вкусовых изысках самогона говорить не приходится. Такой кастрюлечный аппарат состоит из четырех элементов: большой кастрюли; двух тазов и подставки. В большую кастрюлю наливали бражку и помещали подставку, на которой закрепляли тазик чуть меньшего диаметра, чтобы пар проходил в образовавшийся кольцевой зазор и конденсировался на внешней поверхности большого таза с холодной водой, установленного сверху. По его дну капли дистиллята стекали и аккумулировались в малом внутреннем тазике. Более совершенные аппараты, подобно аламбикам, имели вынесенный холодильник. Обычно они состояли из двух подручных элементов: кастрюльки с крышкой и трубки-паропровода, заканчивающейся змеевиком, помещенным в ведро с холодной водой. Такие аппараты нашли широкое применение на дачах и в деревнях, где нет водопровода.

С введением в действие закона 117-ФЗ населению были «развязаны руки» в плане самогоноваренья, а предприимчивым людям – для изготовления бытовых дистилляторов и совершенствования их конструкций. Но прошло около 15 лет, прежде чем изготовление аппаратов оформилось в прибыльную отрасль и вышло на промышленный уровень. Теперь

ассортимент конструкций и их исполнение может удовлетворить любого покупателя. Самые простые из них всё также состоят из трёх элементов: куба объёмом 5-10 л; паропровода и конденсатора-холодильника. От тех кустарных они отличаются материалом (пищевая нержавеющая сталь) и уровнем изготовления. Их цена на сегодняшний день составляет 4-5 тыс. рублей. Существуют аппараты и с гораздо большим объёмом куба, достигающим 75 л. Однако если его ёмкость превышает отметки в 40 л, дистиллятор вряд ли можно отнести к бытовым.

Рис. 2. Аламбик – медный аппарат с огневым подогревом
1 – перегонный куб; 2 – шлем; 3 – труба для отвода пара; 4 – конденсатор

С появлением литературы по самогоноварению, а позже и интернет-источников, росла и культура изготовления крепких напитков населением. Если в советские годы почти все считали, что первач это самое-самое, и мало кто по термометру контролировал процесс и делал двойную перегонку, то теперь, чуть ли не каждый самогонщик знает, первач – это самая ядовитая фракция. А если у него хватает терпения, перегоняет дистиллят-сырец повторно и уже по дробной (фракционной) схеме, чтобы получить продукт достойного качества. Однако современные «кулибины» в подавляющем случае делают сахарную бражку, поскольку ее приготовление менее затратно по сравнению с зерновой и виноградной, а выход гораздо выше. Только о её вкусовых качествах говорить не приходится, поэтому для улучшения органолептических свойств сахарного дистиллята, в последующем его обрабатывают активированным углем или сдабривают различными добавками, но полностью победить сивушный привкус не удаётся. Такой дистиллят не годится для приготовления разного рода настоек и ликеров. В этой связи производственники усовершенствовали простые дистилляторы периодического действия, добавив в их конструкцию ректификационную колонну. Она «разгоняет» по своей высоте фракции с разной температурой кипения и, таким образом, позволяет получать на определенном временном интервале более чистый водно-спиртовой раствор, который обычно полностью удовлетворяет любителей настоек и ликеров.

Современные бытовые дистилляторы, рекламой которых пестрит интернет:

- разнообразны по исполнению, производительности и назначению;
- имеют высокое качество изготовления;
- многие из них оснащены термометрами и другими средствами контроля;
- отдельные дорогие установки полностью автоматизированы.

Ассортимент современных бытовых дистилляторов удовлетворит запросы любого самогонщика.

*Минздрав предупреждает: ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ – относится к сильнодействующим наркотикам, вызывающим сначала возбуждение, а затем паралич нервной системы.

Список литературы

1. Родионов Б. История русской водки от полугара до наших дней / Борис Родионов. – М.: Эксмо, 2012. – 336 с.

2. ГОСТ 5962-2013. Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия.

3. ГОСТ 12712-2013. Водки и водки особые. Общие технические условия.

4. Федеральный закон от 22.11.1995 №171-ФЗ "О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции".

УДК 664:66.022.32

СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКОВ ВЫСОКОЙ ВЯЗКОСТИ

А.А. Соломенцев, В.Х. Фаттахов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В России производится и реализуется большое количество безалкогольных напитков. Характерной чертой этой продукции является их широкое разнообразие по составу, изготовлению, вкусу. Необходимо отметить, что значительную долю потребительского рынка данного вида продукции, занимают напитки, основой которых являются синтетические составляющие - ароматизаторы и сахарозаменители [1]. Не случайно, что существенная часть потребителей предпочитает напитки, изготовленным из натурального сырья. Таким образом, перед отечественными производителями возникает непростая задача повысить качество продукции и использовать при этом в качестве сырья продукты натурального происхождения. Данная тенденция не только позволит увеличить ассортимент выпускаемых напитков, но и повысить долю напитков обогащенных витаминами, минеральными и биологически активными веществами.

Среди традиционных напитков известны квасы, кисели, напитки молочного происхождения и многие другие. Многие напитки при определенных условиях отнестятся к группе товаром функционального и профилактического назначения [2]. Среди полезных напитков следует отметить кисели. Кисели это вязкий, безалкогольный, негазированный напиток имеющий часто желеобразную форм. Основой для приготовления киселей является крахмал или зерновой отвар. Добавками выступают сахар, фрукты, ягоды, сиропы и ряд других ингредиентов для придания характерного запаха и вкуса. Кисели являются питательным и полезным напитков из за состава исходных продуктов. Кисели широко распространены на предприятиях общественного питания, где они в основном и производятся малыми партиями. С другой стороны, готовые кисели на основе крахмалов и зернового сырья (а не полуфабрикаты) вырабатываются промышленностью сравнительно малыми обьемами. К сожалению, в магазинах готовые кисели встречаются крайне редко.

Благодаря своему составу кисели с давних времен применяются не только для утоления жажды, но и в качестве профилактического средства при лечении ряда заболеваний. Поэтому проведение исследований, как в области совершенствования рецептур, так и в сфере разработки технологии промышленного производства киселей являются актуальными [3]. Техническая составляющая данной проблематики является не менее актуальной задачей. Необходимость разработки высокоэффективных аппаратов – вот ключ к решению поставленной задачи, т.к. при получении вязких напитков основной проблемой является сокращение затрат энергии. Для получения вязких напитков в основном используются различного типа устройства для перемешивания жидкостей.

С целью исследования и подбора аппаратов для получения напитков были проведены эксперименты с использованием двух аппаратов с интенсивным действием на обрабатываемые материалы. Массообменный аппарат роторного типа с применением центробежных сил для получения готовых растворов. Роторно-пульсационный аппарат основой работы которого является гидродинамическое воздействие на продукты в рабочей зоне между ротором и статором. В качестве контрольного аппарата для оценки энергетических характеристик исследуемых устройств применяли стандартное перемешивающее устройство, снабженное лопастной мешалкой. Необходимо отметить, что вышеперечисленные аппараты, используемые в исследованиях для получением киселей, обладают высоких динамическим воздействием на сырье. Также значимыми достоинствами

данных аппаратов является низкая металлоемкость, высокая энергоэффективность, достаточно небольшие габаритные размеры. Эффективность применяемых аппаратов сравнивали по удельным затратам энергии на получение единицы готового продукта.

Показатель по вязкости стандартного киселя предполагает в качестве основного компонента напитка раствор крахмала 2%ной концентрации. Для получения крахмальной основы для киселей был выбран картофельный крахмал. Отличие картофельного крахмала от крахмала, полученного из других растительных продуктов, выражается достаточно слабым специфическим вкусом и запахом. Для придания цвета и в первую очередь вкуса готовому напитку использовали различные добавки. В качестве таких добавок применялись концентрированные соки. Величина дозировок концентрированных соков и сахара определялась опытным путем преимущественно органолептической оценкой. По результатам такой оценки доза концентрированного сока составляла 3,0–4,0 %. Количество сахара в готовом напитке составляло 10,0–12,0 % [4].

Для достижения хороших товароведческих оценок готового продукта необходимо учитывать такой показатель, как стойкость к расслоению в процессе хранения. Обычно для этих целей применяется пектин. Анализ литературы [5] и самого процесса хранения показал, что с величина дозировка пектина должна составлять 0,2-0,25 %.

Производственный цикл получения вязких напитков типа киселей включает несколько последовательных стадий, каждая из которых занимает определенное временя в технологической линии. Применение высокоэффективных аппаратов позволяет обьеденить несколько производственных процессов в одном аппарате. При экспериментах использовали одновременный ввод компонентов а перемешивающее устройство.

Проведененные эксперименты позволили выявить следующие результаты:

– при получении вязких напитков хорошо показали себя аппараты с высокой гидродинамической нагрузкой роторного типа;

– аппарат центробежного типа при получении киселей показал наименьшие удельные затраты энергии. При этом данный аппарат показал высокую производительность, при достаточно высоком качестве конечного продукта и высокой стойкостью к расслоению в процессе хранения напитка;

– затраты удельной энергии в роторно-пульсационный аппарат оказалась на 15-25% больше чем в аппарате центробежного типа;

– рациональными параметрами проведения процесса можно считать частоту вращения ротора 650–850 об/мин. При этой же частоте вращения ротора работа аппарата характеризуется минимальными затратами энергии вследствие низкого гидравлического сопротивления;

Список литературы

1. Беличенко, А.М. Перспективы развития безалкогольной отрасли / А.М. Беличенко // Пиво и напитки. – 2000. – № 3. – С. 11–13.

2. Гаппаров, М.Г. Функциональные продукты питания / М.Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 6–7.

3. Австриевских, Л.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечении екачества, эффективность применения / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2005. – 416 с.

4. Романенко, В.О. Разработка технологии безалкогольных напитков вязкой консистенции на основе зернового сырья и растительных гидроколлоидов : дис. … канд. техн. наук : 05.18.15 / Романенко Василий Олегович. – Кемерово, 2014. – 134 с.

5. Анализ факторов, влияющих на качество зерновых отваров [Электронный ресурс] / В. А. Помозова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014 – № 5. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/119-14764.

УДК 66.663.8

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

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

Использование природных компонентов для повышения пищевой ценности конечных продуктов является актуальным направлением совершенствования пищевой индустрии. В настоящее время потребление безалкогольных тонизирующих напитков является популярным среди молодого поколения [1]. В России предприятия, вырабатывающие безалкогольные тонизирующие напитки, на данный момент весьма немногочисленны. В основном предприятиями выпускают напитки с использованием синтетических компонентов. Получение безалкогольных напитков на основе экстрактов из растительного сырья могут пользоваться спросом у потребителей с высокими требованиями к натуральным и полезным пищевым продуктам [2].

В регионах Сибири достаточно перспективным сырьем для получения экстрактов являются плоды красной рябины. Рябина красная широко произрастает, в том числе и в Кемеровской области, т.е. она является сравнительно недорогим и доступным сырьем. Плоды рябины содержат большое количество витаминов различных групп, сахара, дубильные и пектиновые вещества, эфирные масла, аминокислоты. Так же в красной рябине содержится сорбиновая кислота, которая является природным консервантом и придает продуктам специфическую приятную горечь. Это всё позволяет говорить о красной рябине как о ценном сырье для производства безалкогольных тонизирующих напитков. Использование экстракта красной рябины в составе композиции для безалкогольного напитка позволит улучшить качество напитка, расширит рыночный ассортимент, а так же появится интерес к напиткам с функциональными свойствами, употребление которых будет оказывать на организм человека полезное действие.

Для получения экстрактов на основе плодов красной рябины использовали роторно-пульсационный аппарат (РПА) периодического действия. Конструкция РПА предусматривает снижение гидравлических сопротивлений при проведении экстракционного процесса [3]. Принцип действия РПА предполагает прохождение смеси жидкости и экстрагируемого сырья под действием центробежных сил через зубья ротора и статора. При этом твердое тело подвергается измельчению, истиранию и ударным нагрузкам. Далее за счет насосного эффекта происходит движение материального потока из внешней рабочей области аппарата в нижнюю часть аппарата. После этого смесь, пройдя через отверстия в ступице ротора, направляется вновь в рабочую область между ротором и статором. В РПА за счет высоких гидродинамических и ультразвуковых воздействий достигается высокая скорость экстрагирования. При экстрагировании плодов рябины зазор между ротором и статором составлял 0,1 мм. Частота вращения ротора варьировалась в пределах 1200-2500 об/мин. Температурный режим процесса соответствовал комнатной температуре. Экстракцию сырья проводили очищенной водой или водно-спиртовой смесью 16%. Данные экстрагенты обеспечивают высокую степень извлечения полезных веществ из растительного сырья, а также позволяют получить стабильные экстракты для длительного хранения. Плоды рябины красной перед проведением экспериментов были предварительно заморожены. Размораживание плодов осуществлялось в ходе экстрагирования, поскольку при экстрагировании отмечается повышение температуры

Результаты проведенных исследований при экстрагировании плодов рябины красной водой (рис.1.) и водно-спиртовым раствором (рис.2.) при различной частоте вращения ротора представлены ниже.

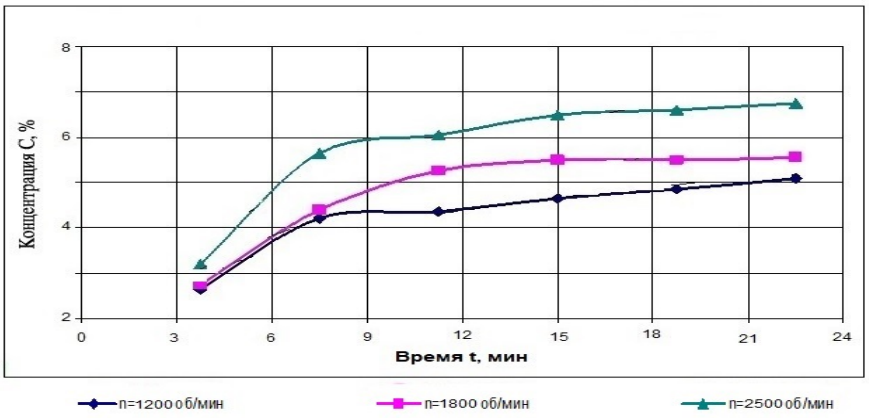


Рис. 1. Зависимость концентрации водного экстракта от продолжительности процесса и частоты вращения ротора

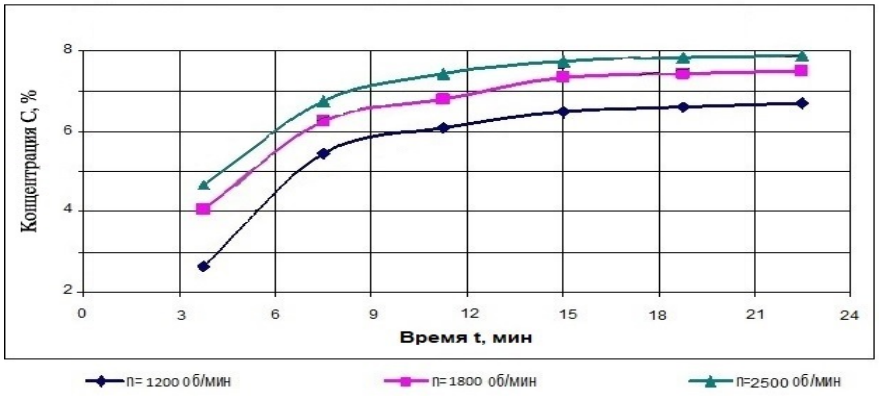


Рис. 2. Зависимость концентрации водно-спиртового экстракта от продолжительности процесса и частоты вращения ротора

Анализ процесса экстрагирования показал, что выход экстрактивных веществ при использовании водно-спиртового раствора выше на 5%, чем при извлечении веществ водой. Это можно объяснить извлечением из плодов рябины жирорастворимых компонентов. Также использование водно-спиртового раствора позволяет увеличить срок хранения получаемого экстракта. При этом себестоимость водно-спиртового экстракта несколько выше, чем экстракта, полученного при использовании водного экстрагента.

Экстракт, полученный при извлечении веществ из плодов рябины, применялся для получения тонизирующего напитка. Анализ тонизирующего напитка показал, что он соответствует всем органолептическим и физико-химическим показателям согласно ГОСТ 18078-72. Тонизирующий напиток обладает характерным запахом и вкусом, присущим плодам рябины. По результатам проведенных исследований можно рекомендовать.

Список литературы

1. Беличенко, А.М. Роль безалкогольного напитка в здоровом питании человека XXI века / А.М. Беличенко, Г.Л. Филонова // Пиво и напитки. – 1998. – № 3. – с. 25–30.

2. Оганесянц, Л.А. Технология безалкогольных напитков / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, М.В. Гернет и др. // Пищевая промышленность. – 2012. – 344с.

3. Пат. № 2397793 Российская Федерация, МПК B01D 11/02 D01F 7/00 / Роторно-пульсационный экстрактор с направляющими лопастями / Потапов А.Н., Светкина Е.А., Попик А.М., Просин М.В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» (Ru). – № 2009126346/15; заявл. 08.07.2009; опубл. 27.08.2010, Бюл. №24.

УДК 681.52:613.287.55

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРЕХКОРПУСНОЙ УСТАНОВКОЙ ПРОИЗВОДСТВА СГУЩЕННОГО МОЛОКА

М.С. Судаков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

При производстве сгущенного молока широкое распространение получили трехкорпусные вакуум-выпарные установки циркуляционного и пленочного типов. Традиционные схемы автоматизации данных установок представляют собой локальные системы контроля и регулирования основных технологических параметров: температуры и расхода молока, давления греющего пара, вакуумметрического давления, концентрации сухих веществ в сгущенном молоке. Сложность управления трехкорпусной установкой заключается в ее динамических свойствах, характеризуемых большим временем запаздывания управляющего канала основного регулируемого параметра – плотности сгущенного молока на выходе из установки. Управляющими воздействиями при регулировании данного параметра обычно служатрасход молока, поступающего в установку, или расход пара, подаваемого в первый корпус установки.В указанных каналах управления время запаздывания равно или больше постоянной времени объекта регулирования. В таких случаях в системах автоматического регулирования рекомендуется использовать специальные регуляторы (предиктор Смита, регулятор Рейсвика и т.д.). Для исследования САР с предиктором Смита при ее использовании для регулирования концентрации сухих веществ в сгущенном молоке втрехкорпусных вакуум-выпарных установках была разработана модель данной системы, показанная на рисунке 2. Для сравнительной оценки показателей качества регулирования для аналогичной модели объекта были проведены исследования одноконтурной САР. Передаточная функция модели трехкорпусной вакуум-выпарной установки (1) представляет собой последовательно включенные два типовых звена: звено чистого западывания и апериодическое звено второго порядка.

$$W(S) = \left[\frac{K_0}{T_2 S^2 + T_2 S + 1}\right] * e^{-\tau_0 S} \qquad (1)$$

где τ_0– время запаздывания объекта, (20 мин.),
K_0– коэффициент пердачи объекта (1.2 кг/(м^3%х.р.о.),
T_1(7мин.), T_2(13 мин.)– постоянные времени объекта, мин.

Для поиска парамеров настройки ПИД регулятора одноконтурной САР и САР с предиктором Смита использовалась система IPC CAD. Оптимальные значения параметров настройки находились из условия минимума квадратичного критерия качества регулирования. Значения параметров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры настройки ПИД регулятора

Одноконтурная САР			**САР с предиктором Смита**		
Кр	**Ти**	**Тд**	**Кр**	**Ти**	**Тд**
0.62	21.52	5.37	5.9	9.2	2.3

Моделирование переходных процессов осуществлялось в системе IPC CAD, графики переходных процессов представлены на рисунке 1, %- это шкала плотномера СКАТ-ППЖ-

П(0,6-1,31)-Б-Д(40)-300. Кроме этого, моделирование обеих САР выполнялось в пакете Simulink системы Matlab, рис.3.

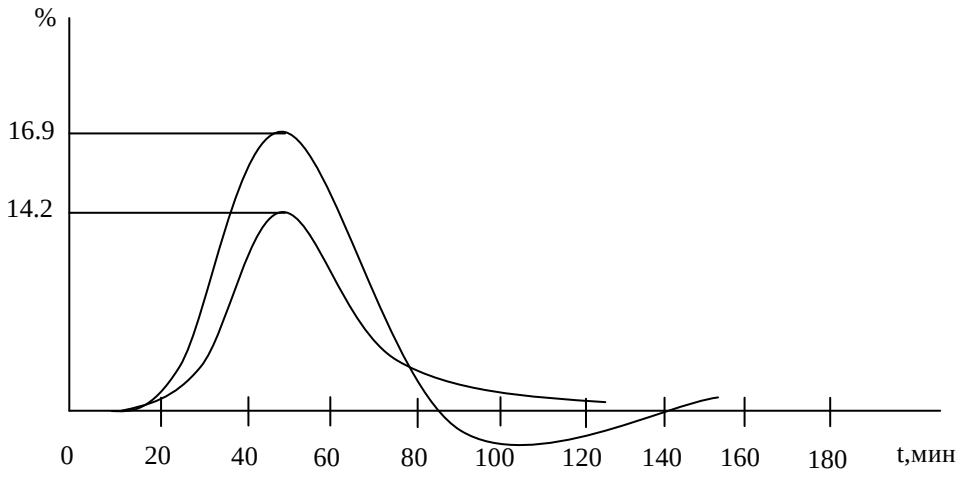


Рис. 1. Графики переходных процессов в САР, полученные в системе IPC CAD

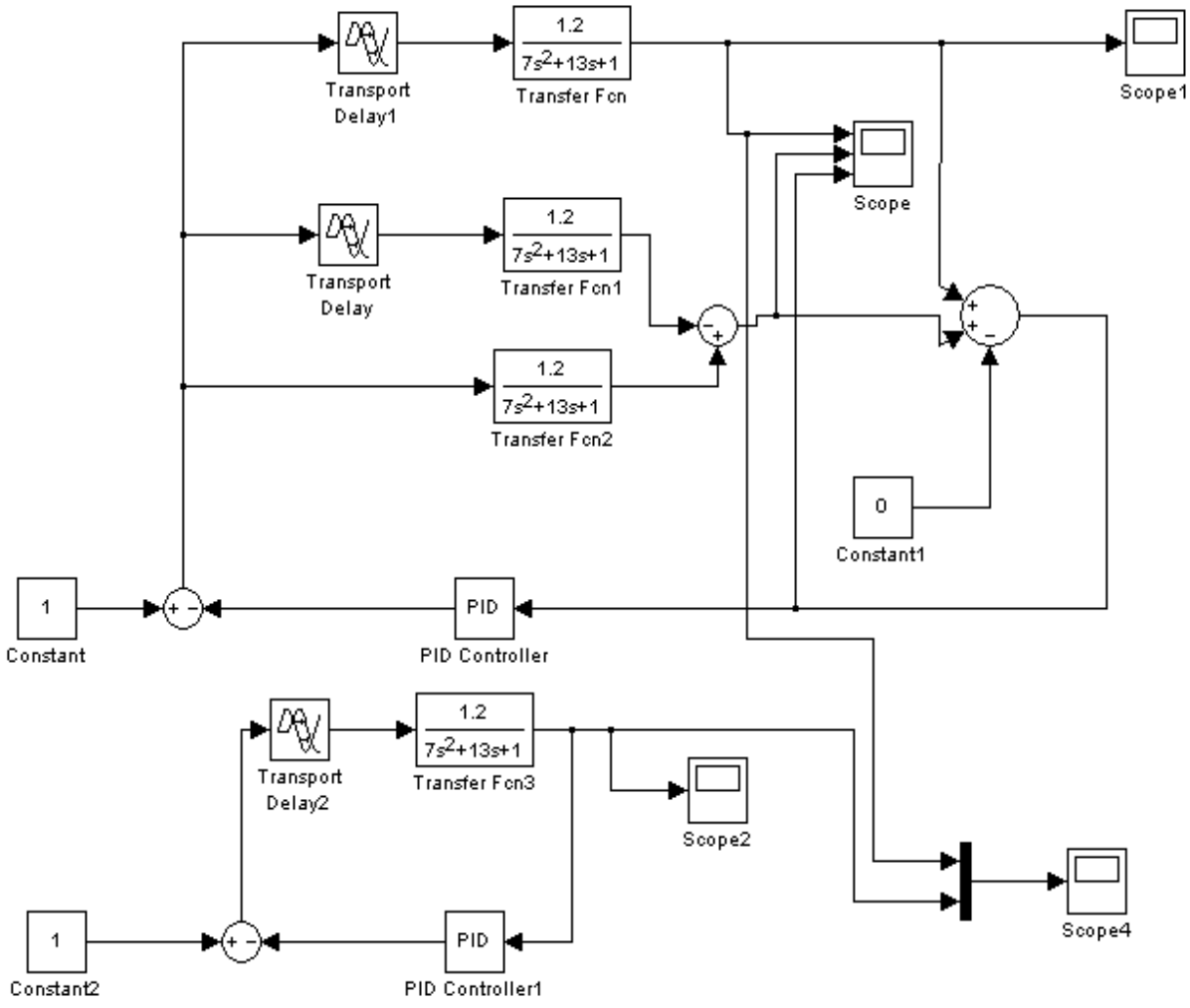


Рис. 2. Структурная схема модели САР с предиктором Смита

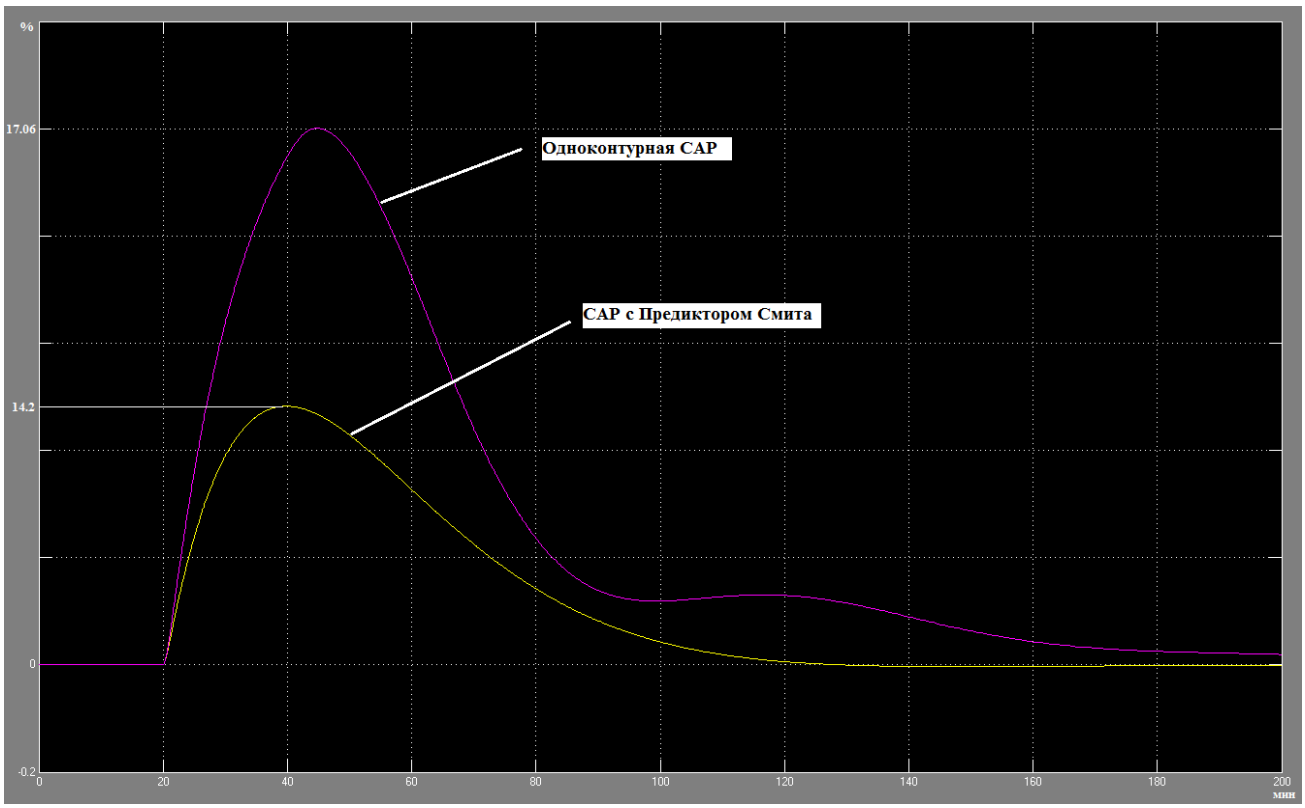


Рис. 3. Графики переходных процессов в САР, полученные в пакете Simulink системы Matlab

Показатели качества регулирования предсталены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели качества регулирования

Одноконтурная САР			**САР с предиктором Смита**		
Уд %	**Ψ**	**t_p**	**Уд %**	**Ψ**	**t_p**
Результаты полученные в системе IPC CAD					
0.902=18.04%	0.998	94	0.81=16.9%	1	86
Результаты полученные в в пакете Simulink системы Matlab					
0.853=17.06 %	0.921	86	0.72=14.2%	0.6	72

Результаты привенные на рисунках 1, 3 и в таблице 2 показывают, что использование САР с предиктором Смита для управления процессои сгущения молока в трехкорпусной вакуум-выпарной установке существенно увеличило запас устойчивости системы, что позволило увеличить коэффициент передадчи регулятора и улучшить прямые показатели качества регулирования.

Список литературы

1. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов. Под ред. Е. Г. Дудникова.- М.; Химия, 1987. 368 с.

2. Колязов К.А. Динамическая модель выпарного аппарата для снижения влажности молочных продуктов // Стратегия развития пищевой промышленности: материалы XI международной, научно-практической конференции. М.: МГУТУ, 2005, Т. 3 С. 60-63.

УДК 621.929.2

ИССЛЕДОВАНИЯ КОНВЕКТИВНОЙ И ТЕПЛОВОЙ СУШКИ ЧЕРЕМШИ

Н.И. Тенешева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сушка является одним из основных процессов, применяемых при получении различных продуктов питания. Исследование влияния различных способов сушки на продукт является одной из приоритетных задач различных отраслей пищевого производства.

Первым из рассмотренных разновидностей сушки является конвективный способ. Главная его особенность заключается в передачи тепла продукции за счет нагретого сушильного агента, которым в данном случае является воздух. Он одновременно рассматривается в качестве теплоотдатчика и влагопоглотителя. При проведении эксперимента важно, чтобы температура используемого сушильного агента в рабочей камере аппарата была значительно выше, чем температура высушиваемого исследуемого продукта, в качестве которого использовали черемшу (в свежем и замороженном виде). Она обладает различными полезными компонентами и витаминами, необходимыми организму в суровых сибирских условиях. Теплоноситель подавался под сетчатое пространство в сушилку. Так как в процессе сушки тепловая энергия передалась объекту сушки - черемше, то влага из данного продукта испарилась (её пары унеслись сушильным агентом). Анализируя процесс конвективной сушки наблюдали потери тепла. Это происходит вследствие нагрева самого аппарата и окружающей среды. Испарение влаги происходило только с поверхности высушиваемого материала. После окончания сушки на стеблях черемши образовывалась плёнка, которая затрудняет процесс теплообмена. Помимо этого происходило изменение цвета, вкуса, запаха. Все это значительно повлияло на качество готовой продукции.

В результате эксперимента была проанализирована зависимость изменения массы и массовой доли влаги в процессе сушки продукта черемши от времени. Результаты полученного исследования приведены на рис. 1.

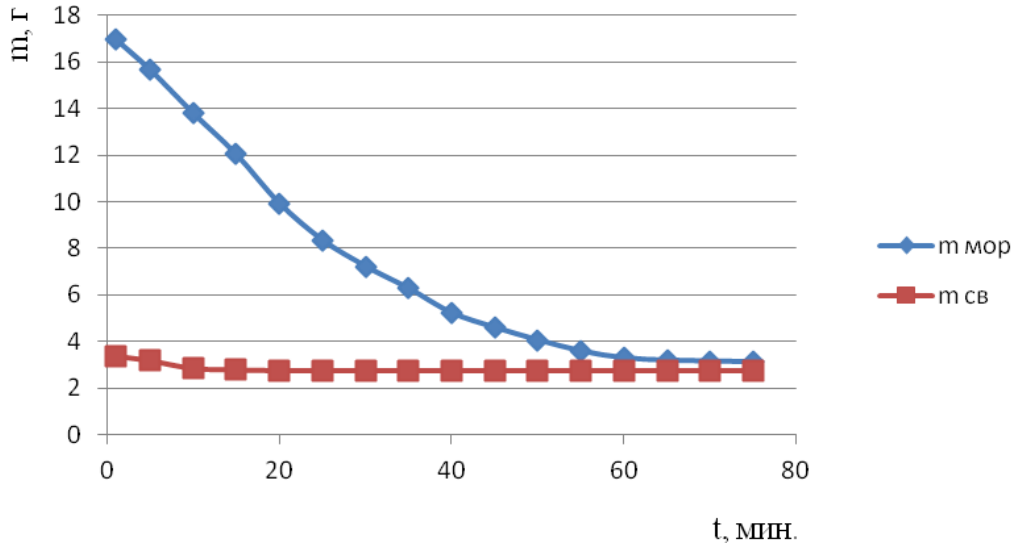


Рис. 1. Изменение массы черемши в процессе сушки

Конвективная сушка характеризуется следующими качествами, такими как: высокая температура и продолжительность сушки. Также, в результате рассматриваемого вида сушки происходили окислительные процессы, которые снизили содержание различных полезных

веществ и витаминов в готовой продукции. Выявленный недостаток применения такого способа процесса сушки заключается в противоположном направлении градиентов влагосодержания и температуры. Это связано с тем, что изменение температуры снижает скорость перемещения влаги из материала наружу. Также, недостатком является низкий коэффициент теплоотдачи от сушильного агента к поверхности материала, который составил 11,6—23,2 Вт/(м2·К).

Затем рассмотрели тепловую сушку, являющуюся термическим процессом удаления влаги из различных компонентов и материалов с помощью ее испарения и удаления образующихся паров, которая может производиться естественным и искусственным путем.

Процесс сушки происходил в сушилке калориферного типа. Нагрев теплоносителя - воздуха осуществлялся в калориферах. Это приборы для нагревания теплоносителя, которые состоят из электронагревателей. Калориферы были установлены внутри сушильной камеры. Камерная сушилка представляла из себя прямоугольную камеру, в которую был помещен высушиваемый материал - черемша (свежем и замороженном виде). Циркуляция теплоносителя осуществлялась принудительно с помощью вентиляторов. Подогрев теплоносителя осуществляется с помощью калориферов.

Результаты полученного исследования приведены на рис. 2.

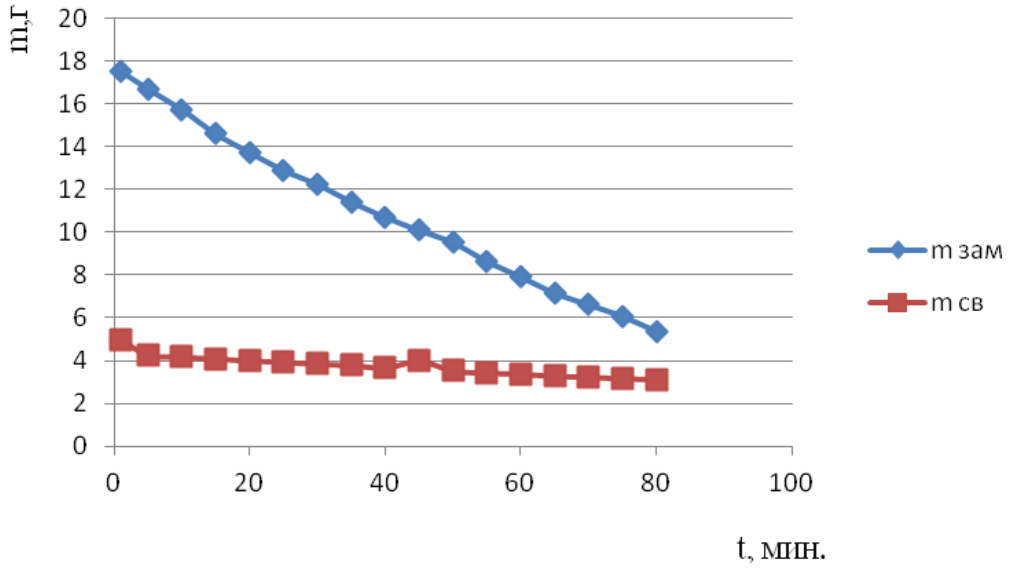


Рис. 2. Изменение массы черемши при тепловой сушке

При проведении процесса тепловой сушки наблюдалась усадка черемши в объеме и разрыв наружной пленки на стебле черемши. Процесс сушки проводился до появления предполагаемого вида высушенного продукта, с определенной структурой и формой частиц.

К недостаткам можно отнести низкую производительность из-за длительности протекания процессов внутри объекта сушки и малоэффективность, т.к. сушка происходит в неподвижном слое между противнями и греющими плитами.

Список литературы

1. Австриевских А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность примсенения / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский .- Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2005.

2. Астафьева А.Н. Физико-химические свойства экстрактов ягод брусники / А.Н. Астафьева, В.В. Сорокопуд // Техника и технология пищевых производств .- 2012 .- №2 .- С. 11-13.

УДК 66.081.6

СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

В.В. Торгулькин, Б.А. Лобасенко, Р.В. Котляров
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время использование мембранных технологий в промышленности обусловлено экономической и технической выгодой. Во-первых, энергетические затраты расходуются в основном только на разрыв межмолекулярных связей жидких растворов, что позволяет экономить энергетические ресурсы предприятий. Во-вторых, мембранные аппараты можно применять для разделения фаз большого количества различных растворов, что говорит об их универсальности. В-третьих, при разделении или концентрации жидких сред отсутствуют побочные эффекты (химические, тепловые и пр.), чего нельзя достичь, используя ректификацию, выпаривание, экстракцию и др., что благоприятно сказывается на фильтрации и концентрации термочувствительных и химически неустойчивых веществ, подверженных потере качества.

Но при всех преимуществах мембранных технологий, существуют также и некоторые проблемы, одной из которых является недостаточная производительность, в сравнении с типовыми методами разделения. Падение производительности связано с образованием на стенках мембраны гелеобразного поляризационного слоя. Повышение концентрации высокомолекулярных веществ в пограничном слое у поверхности мембраны существенно влияет на ее рабочие характеристики. Явление увеличение концентрации растворенного вещества у поверхности мембраны по сравнению с концентрацией в разделяемом растворе носит название концентрационная поляризация. Концентрация повышается до тех пор, пока не установится динамическое равновесие, т.е. пока диффузионный поток растворенного вещества из пограничного слоя в разделяемый раствор не уравновесится потоком растворенного вещества через мембрану [1].

Схематично этот процесс представлен на рисунке 1.

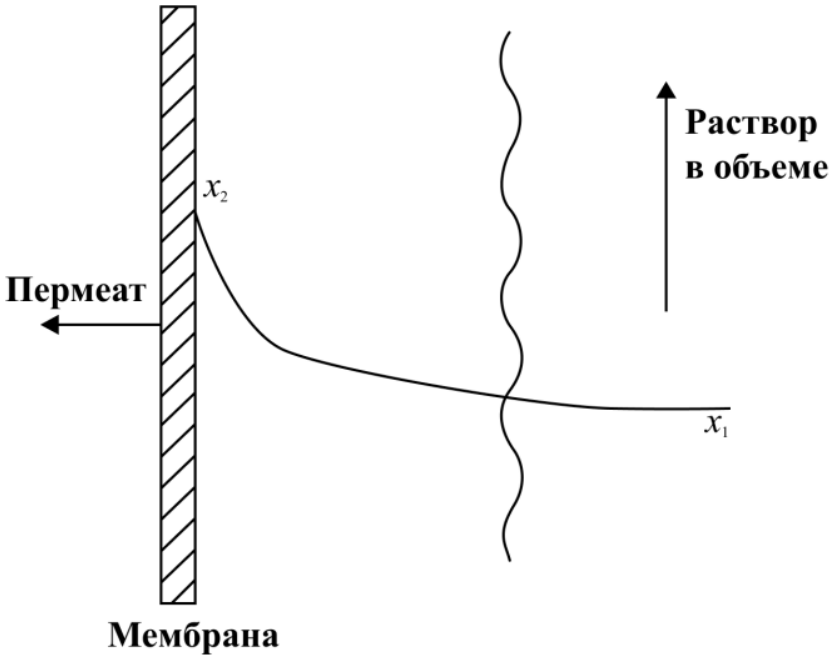


Рис. 1. Распределение концентрации в пограничном слое

Из рисунка видно, что концентрация поляризационного слоя у стенки мембраны X_2 выше, чем концентрация исходного раствора X_1. В результате у мембраны снижается

проницаемость, что уменьшает технологическую результативность фильтрации, требуется постоянная очистка и мойка, что приводит к снижению экономически эффективности и уменьшению срока службы мембраны.

В настоящее время сложилось несколько подходов для интенсификации мембранных процессов:

- использование различных методов очистки мембраны;
- отвод и использование поляризационного слоя [2].

Рассмотрим первый способ. Различают следующие способы очистки:

1. Механический. В данном методе производится удаление поляризационного слоя с поверхности внутренней стенки мембраны при помощи механического воздействия щеток, губок и пр. Способ является достаточно эффективным, но имеет ряд недостатков, так как применим для конструкций мембранных аппаратов, где можно осуществлять быструю сборку и разборку оборудования. К тому же это требует остановки основного процесса.
2. Физический. Суть данного способа сводится к воздействию различными физическими методами на мембрану, такими как ультразвук, вибрации, электрические поля и др. Достоинство метода заключаются в том, что очистку можно производить, не останавливая технологический процесс, что экономически выгодно. Но в настоящее время практического применения в промышленности этот метод не нашел, и используется только в лабораторных установках.
3. Химический. Данный метод является самым эффективным в качестве очистки поверхности мембран от поляризационного слоя, но в тоже время и самым дорогим, в связи с тем, что расходуется большое количество реагентов для промывки мембран. Кроме того, образуются сточные воды, которые необходимо утилизировать, что ведет к экономическим затратам
4. Гидродинамический. Данный способ очистки самый распространенный на данный момент и включают в себя использование различных турбулизаторов для создания интенсивного движения раствора, обратную промывку пермеатом, применение пульсаций и др.

Исходя из описанных выше методов очистки каналов мембран, наиболее приоритетным является использование гидродинамического метода. Эффективным способом решения данной проблемы является разработка и внедрение новых конструкций мембранных аппаратов, позволяющих увеличить производительность.

Анализ показывает, что эти методы оказывают лишь кратковременное воздействие и не могут полностью предотвратить образование поляризационного слоя. Помимо этого, увеличивается стоимость процесса за счет использования данных способов. В этой связи целесообразно использовать отвод поляризационного слоя. При этом, за счет одновременного отвода фильтрата это приводит в целом к значительному увеличению производительности процесса. Учитывая цикличный характер изменения концентрации образующегося слоя, его следует отводить в определенные моменты, реализуя подход раздельного отвода потоков, имеющих различную концентрацию.

Список литературы

1. Полянский К.К., Родионова Н.С. Концентрационная поляризация при ультрафильтрации молочного сырья // Известия вузов. Пищевая технология. Издательство: КубГТУ (Кубанский государственный технологический университет), 1992. С. 43-45.
2. Лобасенко Б.А. Ультрафильтрация: Теория и практика / Б.А Лобасенко, А.Г. Семенов, Ю.Н. Захаров.-Новосибирск: Наука, 2015.-204 с.
3. Свитцов, А.А. Введение в мембранную технологию / А.А. Свитцов. – М.: ДеЛи Принт, 2007. – 208 с
4. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию: пер. с англ. / М. Мулдер. – М.: Мир, 1999. – 513 с.

УДК 664.162.036:547.456.623

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАТРАВОЧНЫХ КРИСТАЛЛОВ – ГЛАВНОЕ УСЛОВИЕ УСПЕШНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ГИДРАТНОЙ ГЛЮКОЗЫ

Л.С. Хворова
Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Кристаллическую глюкозу в промышленном масштабе получают с проведением кристаллизации в ангидридной (при температуре выше 50^0C) или гидратной форме (при температуре ниже 50^0C) [1].

Процесс кристаллизации глюкозы, как и других веществ, проходит в две стадии: диффузии, благодаря которой осуществляется подвод молекул кристаллизующегося вещества к поверхности кристалла и кинетической реакции встраивания молекул в кристаллическую решетку. Процесс считают диффузионным или кинетическим в зависимости от стадии, замедляющей его скорость [2].

Наши исследования показали, что процесс кристаллизации ангидридной глюкозы тормозит диффузия, гидратной глюкозы - кинетическая реакция [3]. Установленные закономерности показывают направление активации технологического процесса получения обоих видов глюкозы [4,5].

Для образования новой фазы в растворе необходима движущая сила, связанная с отклонением системы от равновесного состояния. Такой движущей силой кристаллизации является пересыщенное состояние раствора. Росту кристаллов предшествует наиболее сложная и ответственная стадия кристаллизации – стадия образования зародышей кристаллов. Большинство исследователей отмечают наименее изученное и наиболее сложное для теоретического описания проблемы зародышеобразования [6].

Для многих веществ самопроизвольное образование зародышей является затяжным процессом и неприемлемым для условий производства, из-за чего для ускорения кристаллизации в раствор вводят готовые кристаллические затравки. При этом для одних веществ достаточно мизерных количеств затравок, чтобы вызвать лавинное образование кристаллических зародышей в большом объеме раствора [4]. Для других, как и для гидратной глюкозы, необходимым условием успешной кристаллизации является введение в раствор полного количества центров кристаллизации [5,6].

Кристаллы, введенные в пересыщенный раствор в качестве затравки, резко активизируют и ускоряют процесс образования зародышей. В этом ускорении важная роль отводится интенсивности движения раствора относительно поверхности кристалла. Турбулентное перемешивание значительно ускоряет процесс кристаллизации [7] по сравнению с перемешиванием в ламинарном режиме. Скорость зародышеобразования оказывает существенное влияние и на равномерное распределение частиц по размерам у готового продукта, благодаря чему улучшается фильтруемость осадка кристаллов глюкозы при центрифугировании и промывка их от межкристального раствора. При этом повышается чистота глюкозы и снижаются потери её с промывной водой.

В производстве глюкозы проблема затравок является особенно актуальной при кристаллизации гидратной глюкозы.

Производство гидратной глюкозы характеризуется:

- низкой скоростью кристаллизации, из-за чего процесс её длительной кристаллизации в зависимости от ГЭ сиропов продолжается 2-4 суток и требует больших объемов кристаллизаторов и производственных площадей в случае установки горизонтальных кристаллизаторов;

- несовершенным способом «заводки» кристаллов, при котором требуется внесение затравочных кристаллов в количестве 10-15 масс% по отношению к сиропу, что на 35-40 % увеличивает потребность в объемах кристаллизаторов;

- температурным режимом кристаллизации (в интервале 48-25^{0}С), благоприятным для размножения нежелательной микрофлоры, из-за чего во избежание повышенной микробной обсемененности глюкозы требуется периодическая остановка кристаллизаторов для санитарной обработки.

Наиболее распространенным способом затравки гидратной глюкозы является использование утфеля от предыдущего цикла кристаллизации, оставляемого в кристаллизаторе. Количество такого затравочного утфеля составляет 30 % от полезного объёма кристаллизатора или около 15 % в переводе на кристаллическую фазу. При этом важное значение имеет гранулометрический состав (ГС), средний размер кристаллов, их однородность, т. к. успешное проведение процесса кристаллизации сиропа зависит от числа центров кристаллизации, первоначально в него введённых или в нём «заведенных».

Научный и практический интерес представляет исследование ГС кристаллов в условиях производственной кристаллизации глюкозы с целью определения времени отбора кристаллов для затравки.

Опыты проводили при кристаллизации глюкозы в горизонтальных кристаллизаторах с полезным объемом 35 м^3. Кристаллизатор снабжён поверхностью теплообмена в виде водяной рубашки и ленточной мешалкой, вращающейся со скоростью 0,3 об/мин. Процесс кристаллизации проходил при снижении температуры утфеля от 44 до 25^{0}С в течение 110-120 ч. Опыты проводили на протяжении 3-х циклов кристаллизации. Во время опытов строго соблюдали значения коэффициента пересыщения в утфелях в пределах метастабильной зоны во избежание вторичного кристаллообразования. ГС кристаллов в пробах контролировали микрофотографическим методом.

На рис. 1 показано изменение ГС кристаллов с течением времени кристаллизации, а именно, в пробах кристаллов затравки, кристаллов утфеля через 70 ч и 110 ч кристаллизацити.

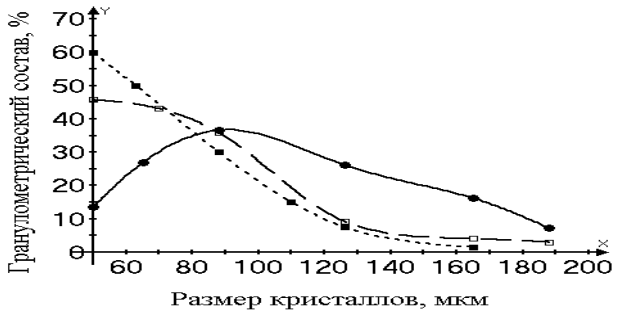


Рис. 1. Изменение гранулометрического состава кристаллов утфелей в течение кристаллизации: ····· затравка; —— через 70 ч; — — — через 110 ч

Изменение ГС кристаллов при кристаллизации связано не только с их ростом. Как известно, кристаллы гидратной глюкозы имеют форму тонких пластинок и обладают низкой механической прочностью и вследствие этого подвержены разрушению при высокой вязкости утфелей. Такое разрушение начинается при накоплении в утфеле около 40 %масс кристаллов и тем более при содержании кристаллов около 50 %. Поэтому процесс кристаллизации заканчивают при содержании кристаллов в утфеле 45-47 % во избежание их истирания, приводящему к ухудшению режима центрифугирования. По представленным кривым можно проследить, что лучший ГС кристаллы имеют через 70 ч от начала процесса кристаллизации: содержание мелкой фракции (<50 мкм) в них минимальное, около 15 %. Это лучший момент для центрифугирования. Однако утфель в это время содержит низкое, около 35 % по массе кристаллов и его центрифугирование нецелесообразно. При дальнейшем продолжении процесса кристаллизации до 110 ч содержание кристаллов в утфеле увеличивается до 47 %, из-за возросшей вязкости утфеля разрушение кристаллов стало более интенсивным, что

подтверждается повышением количества мелкой фракции (<50 мкм) до 45 %. В это время утфель направляют на центрифугирование с целью отделения кристаллов от межкристального раствора. Выгрузка утфеля из кристаллизатора продолжается около 8 ч, при этом треть объема утфеля в кристаллизаторе оставляют для затравки следующего цикла.

Из рисунка следует, что в период центрифугирования кристаллы утфеля в кристаллизаторе продолжали разрушаться. Это подтверждается ганулометрическим составом пробы «затравка», отобранной из кристаллизатора перед заливкой его сиропом для очередного цикла кристаллизации. Из графиков следует, что кристаллы затравки содержат самое большое количество (>60 %) мелкой фракции, в то время как содержание крупных фракций значительно снизилось. Следует признать, что в этом случае разрушение кристаллов играет положительную роль, т. к. число центров кристаллизации в утфеле значительно возросло, а ГС кристаллов стал более однородным. Данный факт подтверждает, что применяемый способ затравки обладает не только простотой исполнения, но и наиболее предпочтительным для затравки гранулометрическим составом кристаллов.

В патенте [8] описывается более совершенный способ непрерывной кристаллизации гидратной глюкозы в вертикальном кристаллизаторе высотой 8 м и общим объёмом 48 м^3. Внутри кристаллизатора по его высоте установлены охлаждающие элементы для обеспечения необходимой температуры в зоне кристаллизации. Перемешивание и перемещение утфеля сверху вниз к выгрузочному люку происходит за счет лопастей, укрепленных на валу. Способ «заводки» кристаллов в вертикальных кристаллизаторах более совершенный. В качестве затравочного используют утфель, отбираемый из кристаллизатора на уровне верхней трети высоты его и рециркулируют в верхнюю питающую часть кристаллизатора для смешивания с заливаемым сиропом. При этом затравочный утфель имеет однородные мелкодисперсные кристаллы, повышенную (43^{0}С) по сравнению с температурой затравки (25^{0}С) при периодическом способе, и он постоянно обновляется вследствие перемещения продукта сверху вниз. Повышенная температура затравочного утфеля и его постоянное обновление препятствуют микробному заражению утфелей, что является существенным преимуществом проведения кристаллизации в вертикальном кристаллизаторе. Однако проблема снижения полезного объема кристаллизатора из-за затравки также остается нерешенной.

Список литературы

1. Моносахариды – современные данные о структуре и стереохимии их молекул / В.Г. Кульневич // Соровский образовательный журнал. – 1996. – № 6. – С. 41-50.

2. Mullin J.W. Crystallization (4th ed.) / J.W. Mullin. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. – 594 p.

3. Математическое моделирование кинетики кристаллизации глюкозы / Л.С. Хворова, В.А. Коваленок // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 5. – С. 45-48.

4. Ангидридная глюкоза: технология производства и применение / Н.Р.Андреев, Л.С. Хворова // Фармация. – 2012. – .№ 3. – С.43-45.

5. Условия кристаллизации гидратной глюкозы из сиропов, полученных с применением ферментов./ Л.С. Хворова//Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 6. – С. 48-49.

6. Effect of initial dextrose concentration, Seeding and cooling profile jn the crystallization of dextrose monohydrate / A. Markande, J. Fitzpatrick, A. Nezzale, L. Ferts, A. Redl // Food and Bioproducts processing. – 2012. – 90. – 406-412.

7. Effect of jet velocity on crystal size distribution from antisolvent and cooling crystallizations in a dual impinging jet mixer / M. L. Rasche, Mo Jiang, R. D. Braatz // Chem. Eng. and Proc. – 2015. –97. – P. 242-247. DOI: 10.1016/j.cep.2015.09.005.

8. Способ непрерывного получения моногидрата декстрозы / Ж. Бодель, П. Дюфло, Б. Валентэн и М. Юретт // Патент SU 1452485. 15.01.89. – Бюл. №2.

УДК 519.61:628.336.6

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MODELICA

Р.Г. Яненков, Д.М. Попов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время большая часть используемых топливных ресурсов в мировом хозяйстве является не возобновляемой. Для решения этой проблемы поиск альтернативного и возобновляемого топлива и последующего его внедрения в сельское хозяйство. Современный уровень развития науки и техники позволяет получить аппаратурно-техническое обеспечение таких производств, сделать их рентабельными, предоставляет возможность их использования не только в теплых климатических условиях, но в странах

Животноводство является основным источником сырья для производства биогаза. Применение биогазовых установок отмечается в регионах с развитым сельским хозяйством, это обусловлено выгодой и относительно небольшими затратами на обслуживание и эксплуатацию биогенераторов. Производство биогаза является экологически чистым и возобновляемым источником энергии, это является важным аспектом для окружающей среды.

Процесс получения биогаза протекает в мезофильной среде, оптимальными параметрами этого процесса, известные из литературы, являются температура протекания процесса +37°С; время протекания процесса до полной ферментации 25 суток [1]. Для автоматического управления работой биогенератора необходимо определиться с управляющими параметрами. С целью выявления оптимальных значений этих параметров предварительно требуется разработать численную модель процесса получения биогаза в биогенераторе. Идентифицировать её по результатам обработки экспериментальных данных.

В последнее время ля моделирования и симуляции технологических процессов все чаще применяется язык программирования *Modelica*. *Modelica* - объектно-ориентированный и декларативный язык для моделирования и симуляция статических, динамических и гибридных систем. *Modelica* позволяет моделировать системы, содержащие компоненты управления, электронные и электрические, механические и гидравлические, тепловые и энергетические компоненты [2]. *Modelica* разработана некоммерческой организацией *Modelica Association*. Реализации *Modelica* присутствуют в таких коммерческих продуктах, как *Dymola* и *CATIA* компании *Dassault Systemes*. Доступна свободная среда моделирования *OpenModelica*, ориентированная для промышленного и академического применения, в которой и проведем процесс численного моделирование получения биогаза в биогенераторе.

В существующих биогенераторах поддерживается постоянная температура, поэтому при моделировании температура процесса будет неизменной. Также примем условие идеального перемешивания сырья в биогенераторе.

Решающими факторами математической модели являются время протекания процесса, концентрации анаэробных бактерий и питательных веществ сырья. В настоящей работе используется система обыкновенных дифференциальных уравнений [1]:

$$\begin{cases} \dfrac{dX}{dt} = b \cdot L \cdot X, \\ \dfrac{dL}{dt} = -\alpha \cdot b \cdot L \cdot X, \\ \dfrac{dV}{dt} = \gamma \cdot b \cdot L \cdot X, \end{cases} \quad (1)$$

где X – концентрация анаэробных бактерий, кг/м^3; L – концентрация питательных веществ в сырье, кг/м^3; V – объем, полученного биогаза, м^3; b - коэффициент роста

анаэробных бактерий, м^3/(кг·сутки); α - безразмерный коэффициент потребления бактериями сырья; γ – коэффициент преобразования сырья в биогаз, м^6/кг.

Начальные условия системы (1) при времени начала процесса τ = 0 – X = 1,5 кг/м^3; L = 37,5 кг/м^3. Период полной ферментации составляет τ = 25 суток [].

Текстовое представление модели на языке *Modelica*:

```
model BioGas
  output Real X(start = 1.5) "Концентрация анаэробных бактерий, кг/м3";
  output Real L(start = 37.5) "Концентрация питательных веществ в сырье, кг/м3";
  output Real V "Объем, полученного биогаза, м3";
  parameter Real b = 0.009 "Коэффициент роста анаэробных бактерий, м3/(кг·сутки)";
  parameter Real alfa = 1.066 " Безразмерный коэф. потребления бактериями сырья ";
  parameter Real gamma = 0.845 "Коэффициент преобразования сырья в биогаз, м6/кг";
equation
  der(X) = b * L * X;
  der(L) = - alfa * b * L * X;
  der(V) = gamma * b * L * X;
end BioGas;
```

Результаты моделирования представлены на рисунках 1, 2 и 3.

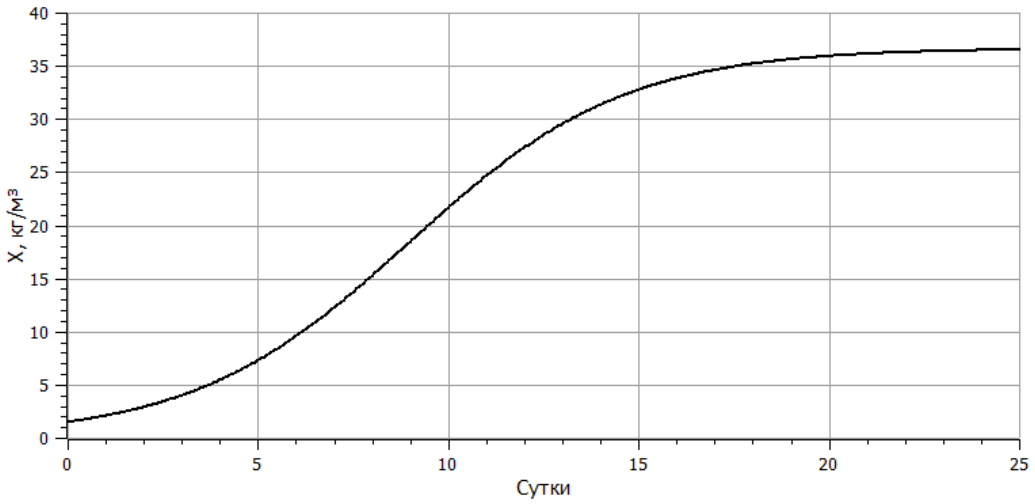


Рис. 1. Концентрация анаэробных бактерий, кг/м^3

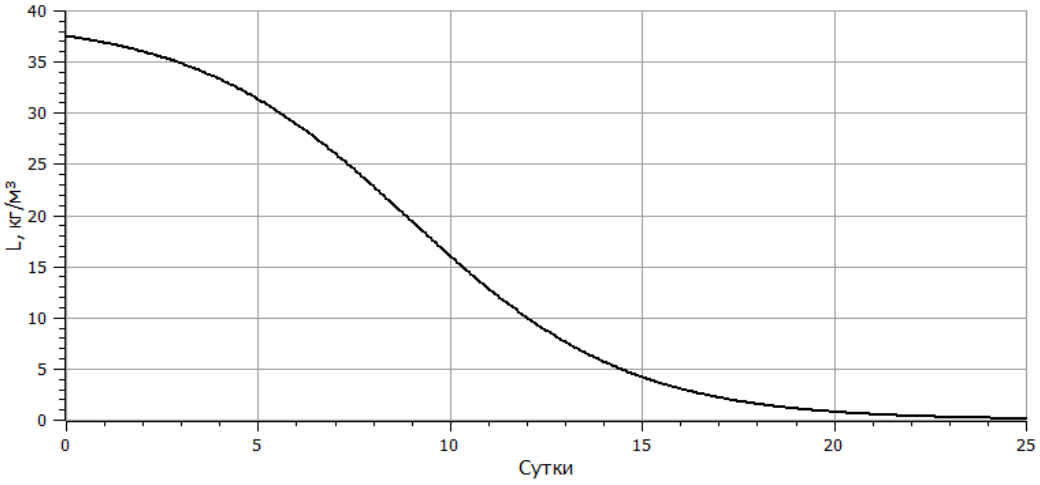


Рис. 2. Концентрация питательных веществ в сырье, кг/м^3

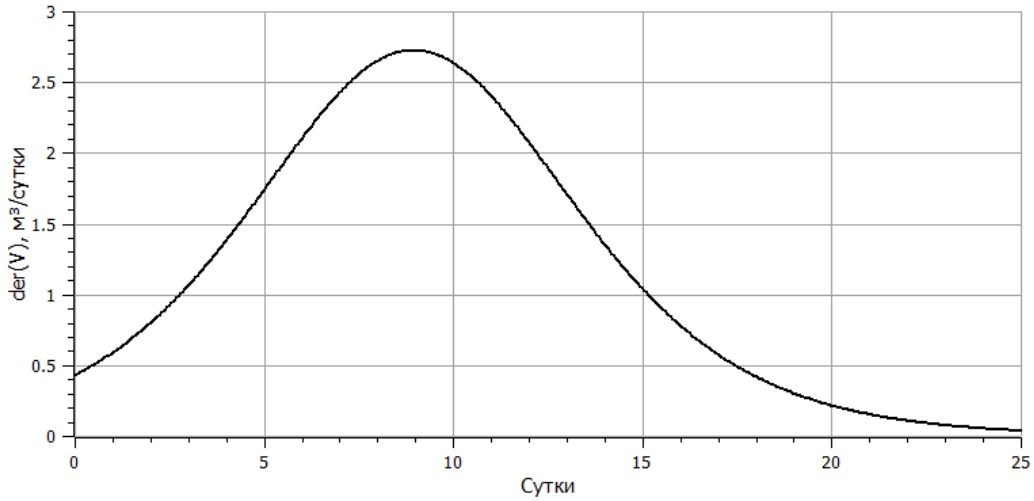


Рис. 3. Скорость выхода биогаза, м^3/сутки

Для идентификации полученной модели была разработана экспериментальная биогазовая установка с автоматизированным управлением. Данная установка собиралась из мультиварки, пластиковых труб и датчиков. Установка представляет собой небольшую герметичную емкость, сверху которой установлен купол, то есть герметичная крышка, которая имеет шаровидную форму. Сверху на поверхности крышки мультиварки мною были установлены датчики давления, температуры и датчик газа и мешалка периодического действия. Мультиварка удобна тем, что она полностью герметична, что не мало важно для процесса брожения. Данную установку можно с легкостью собрать своими руками с минимальными временными затратами.

Также мной была разработана мешалка периодического действия с автоматизированным управлением, для перемешивания субстрата биомассы с увеличением процесса брожения. Колебание температуры субстрата должно быть минимальным, и температура проведения процесса не должна превышать температуры благоприятной для ферментации бактерий. Для этого в установке отлажен механизм предварительного равномерного нагрева и поддержания постоянной температуры процесса при различных условиях окружающей среды. Были добавлены и датчики давления газа, влажности и температуры при помощи которых, можно наблюдать за процессом брожения субстрата и выявлять оптимальные режимы регулируя соотношения данного субстрата.

При помощи этих датчиков можно следить за процессом брожения регулируя соотношение выхода биогаза из данной биомассы и оптимальных режимов работы, выводя правильную пропорцию добавления сырья. На данном этапе исследования, мною ведутся разработки, которые дают положительные результаты.

Планируется использование пивной дробины в технологии производства, что обеспечит более высокий выход готового продукта. Особенность моего проекта заключается в том, что при помощи моей экспериментальной установки я могу регулировать процентное соотношение добавляемого сырья, что позволит увеличить процесс брожения и выход биогаза.

Список литературы

1. Идентификация математической модели и исследование различных режимов метаногенеза в мезофильной среде / С.А. Королев, Д.В. Майков // Компьютерные исследования и моделирование. – 2012. - Т. 4, № 1. - С. 131−141.

2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Modelica

ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 664.8.037.5:635.82

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ШАМПИНЬОНОВ

А.А. Бегунов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Несмотря на весь ассортимент пищевых продуктов питания на прилавках продуктовых магазинов с течением времени потребительская корзина растет, что в свою очередь требует увеличения объемов производства продуктовых изделий, в том числе и грибов. Однако на сегодняшний день не менее важным показателем продуктов питания является качество данного товара. Следовательно, вопрос о наиболее подходящей технологической обработке пищевых грибов с целью продления сроков хранения и улучшения качества товара до момента его реализации остается актуальным. Наиболее подходящим способом для решения данной проблемы является термическая обработка пищевых грибов, такая как охлаждение и замораживание. Поэтому очень важно подобрать правильный режим термической обработки грибов, так как это напрямую влияет на сроки хранения и качество полученного товара. В данной научной статье будет рассмотрена тема «грибы как объект исследования». Объясняется это тем, что для подбора режимов термического воздействия на объект исследования, прежде необходимо знать, что данный объект из себя представляет и какими свойствами обладает.

Известно, что шампиньоны являются одними из самых распространенных пищевых грибов в мире, в том числе и России, а значит, широко используются в качестве продуктов питания. Данный вывод подкрепляется статистическими данными по сбору культивируемых грибов в России за 2017 год, который составил 24 тысячи тонн грибов, из которых 73% всего объема приходится на шампиньоны. И это не случайно, так как шампиньоны имеют ряд преимуществ по сравнению с другими грибами.

Во-первых: это доступность. Вызвано это тем, что для выращивания шампиньонов требуются относительно невысокие первоначальные затраты, при выращивании шампиньоны не прихотливы и не требуют много внимания. Поэтому шампиньоны достаточно привлекательны для частных предпринимателей, занимающихся грибным бизнесом.

Во-вторых: шампиньоны благодаря своему биохимическому составу, обладают рядом полезных свойств.

Оперируя данными из (Рис. 1.) – следует вывод о том, что данные грибы являются заменяющим восполнителем мясных продуктов питания. Массовая доля органических веществ представлена в граммах, приходящаяся на 100 грамм шампиньонов.

Это следует и из того, что шампиньоны обладают всем необходимым набором аминокислот, которые необходимы для синтезирования белка в организме человека (Рис. 2).

О том, что шампиньоны являются источником множества витаминов, свидетельствует (Рис. 3.), согласно которому витамин РР занимает второе место среди всех витаминов, содержащихся в шампиньонах, после витамина С.

Витамин РР или никотиновая кислота способствует обмену таких органических соединений, как белок, липиды, аминокислоты и пурины, играет важную роль в расщеплении гликогена до глюкозы в печени, нормализирует содержание холестерина и жирных кислот в крови. Витамин РР способствует выведению токсичных соединений из организма человека. Поэтому шампиньоны оказывают благоприятное действие на людей с заболеваниями сосудисто-сердечной системы.

Среди макроэлементов, содержащихся в плодах шампиньонов, массовая доля фосфора составляет 115 миллиграмм на 100 грамм свежих шампиньонов. Для сравнения, количество фосфора в 100 граммах тунца составляет 139 миллиграмм. Это позволяет

шампиньонам конкурировать с морепродуктами. Количественное содержание макроэлементов данных грибов приводится в (Таблица 1**)**.

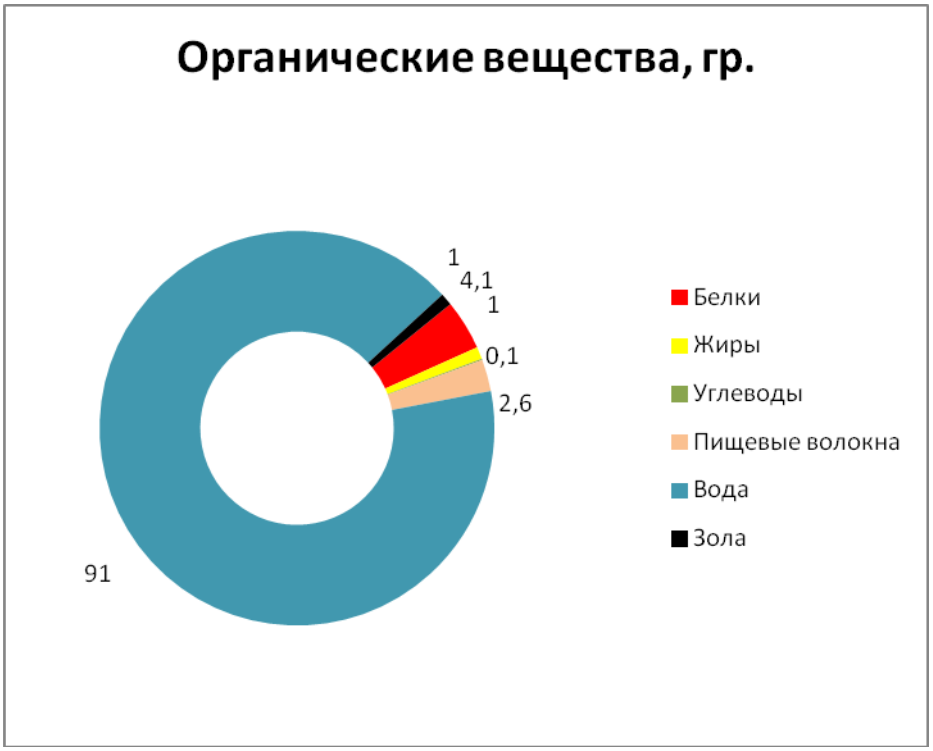


Рис. 1. Пищевая ценность шампиньонов

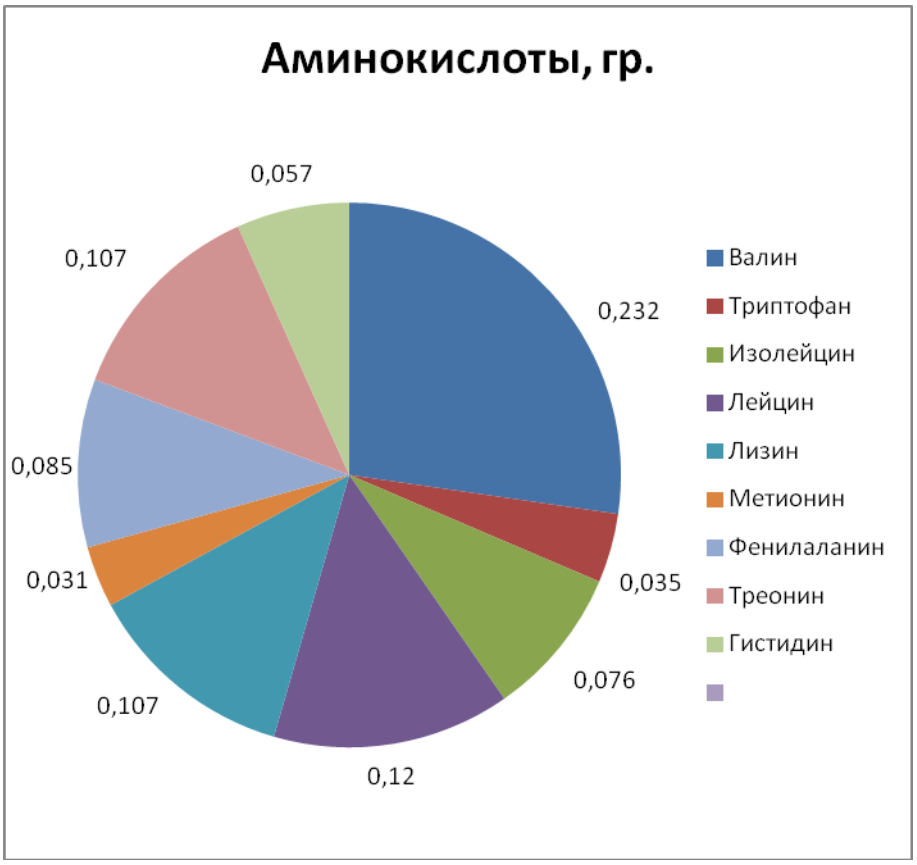


Рис. 2. Массовое содержание аминокислот на 100 грамм шампиньонов

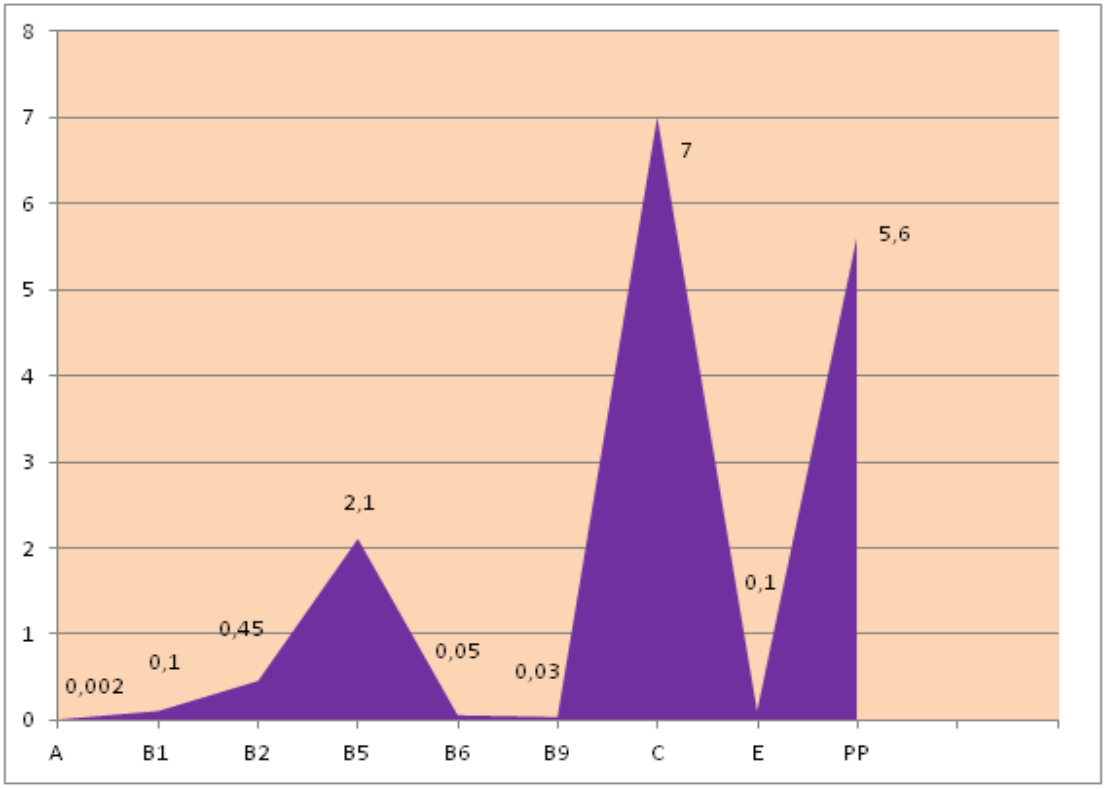


Рис. 3. Витаминный состав шампиньонов

Таблица 1

Содержание макроэлементов в шампиньонах

Макроэлемент	Массовая доля, мгр.
Калий, K	530
Кальций, Ca	4
Магний, Mg	15
Натрий, Na	6
Фосфор, P	115
Хлор, Cl	25

Вывод: благодаря своему биохимическому составу, богатому содержанием белка, различных аминокислот, жизненно важных для функционирования организма человека, витаминов, макро- и микроэлементов, а так же доступности, шампиньоны заслуживают внимания на рынке производства продуктов питания, а значит, должны быть более углубленно изучены, в том числе, и в области режимов термической обработки плодов шампиньонов, с целью повышения сроков хранения и показателей качества данного товара на рынке потребления.

Список литературы

1. Состав и калорийность шампиньонов. Продукты питания [Электронный ресурс]. TutKnow. ru, 2012. – 118 с. – Режим доступа: https://tutknow.ru/meal/. – Дата обращения: 25.02.2019.

2. Содержание фосфора в рыбе. Рыба [Электронный ресурс]. FitAudit. ru, 2019. – Режим доступа: https://fitaudit.ru/categories/fsh/phosphorus. - Дата обращения: 25.02.2019.

УДК 664.8.037.5:635.82

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШАМПИНЬОНОВ

А.А. Бегунов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Структура клеточной системы и биохимический состав шампиньонов создают благоприятные условия для развития микроорганизмов. Влияние температуры, ниже температуры окружающей среды затормаживает процесс дыхания шампиньонов, который приводит к разложению органических веществ с выделение тепловой энергии. Установлено, что наиболее эффективный способ консервации грибов на длительный период с наименьшим влиянием на вкусовые качества и внешний вид шампиньонов является процесс замораживания. Этот способ универсален, так как замораживанию можно подвергать свежие грибы, грибные полуфабрикаты для приготовления различных блюд и готовые грибные блюда.

Плоды шампиньонов, которые необходимо подвергнуть процессу замораживания, должны отвечать определенным требованиям качества грибов. Необходимо, чтобы отобранные грибы были свежими, молодыми и сочными. Поверхностный слой грибов должен быть полноценным, не поражен болезнями и отчищен от механических примесей.

До непосредственного процесса замораживания подготовленные грибы хранятся в помещениях, полностью отвечающих санитарно-гигиеническим правилам, при температуре от 0 должна быть обеспечена постоянная циркуляция воздуха. Так называемый процесс дыхания у плодов шампиньонов, хранящихся при таких условиях, замедляется в 5 раз.

Известно, что процесс бланширования грибов перед замораживанием значительно улучшает внешний вид. Блашированные шампиньоны после размораживания не темнеют под действием оксидирующих ферментов. Также процесс бланширования оказывает положительный эффект на вкусовые качества замороженных грибов. В зависимости от степени зрелости и величины плодов варьируется время обработки грибов паром. Процесс бланширования мелких грибов длится от 1,5 до 2 минут, на обработку паром более крупных плодов требуется от 3 до 4 минут. По завершению процесса бланширования шампиньоны охлаждают, погружая их в 1%-ный раствор лимонной кислоты, температура которого постоянно поддерживается на уровне 4 □ - 5 ^{0} С. В конце процесса охлаждения грибы необходимо тщательно отцедить от водного раствора во избежание нарушения целостности тканей и повреждения клеточной структуры плодов шампиньонов при дальнейшем их замораживании.

Распространены два способа замораживания шампиньонов: первый способ – заморозка в насыпном состоянии, второй способ – замораживание в банках. Процесс замораживания для каждого плода шампиньонов осуществляется самостоятельно, что в результате приводит к сохранению чистого и натурального вида грибов. В зависимости от количества замораживаемых грибов и их фасовки различают два способа замораживания, одним из которых является замораживание в ящиках или на решетках в быстро замораживающих аппаратах, где шампиньоны располагаются в один слой без соприкосновения друг к другу.

Второй способ заключается в замораживании шампиньонов в упаковках весом от 0,5 до 1 килограмма, которые укладываются в специальные парафиновые картонные коробки. В качестве упаковки используются полиэтиленовые пакеты. После наполнения и верной дозировки пакеты склеиваются, во избежание окислительного воздействия воздуха на плоды шампиньонов. Коробки, в которые укладываются полиэтиленовые пакеты с грибами, закрываются крышками и поступают в быстро замораживающие аппараты. Оптимальной температурой замораживания для двух перечисленных способов является температура -30 □ С. Длительность процесса замораживания составляет не более 3 часов.

Немаловажным параметром при выборе режимов термической обработки является скорость замораживания плодов в морозильной камере, так как она напрямую влияет на

качество замороженного продукта. Известно, что более длительный процесс замораживания на вкусовые качества плодов шампиньонов не влияет, однако при увеличении времени замораживания вода, заключенная внутри клеточной оболочки, переходит в межклеточное пространство, оставшийся раствор в клетке становится более концентрированным, что приводит к снижению температуры замерзания плодов шампиньонов. Более длительное снижение температуры приводит к росту ледяных кристаллов в объеме, увеличивается риск повреждения клеточной оболочки (Рис. 1.).

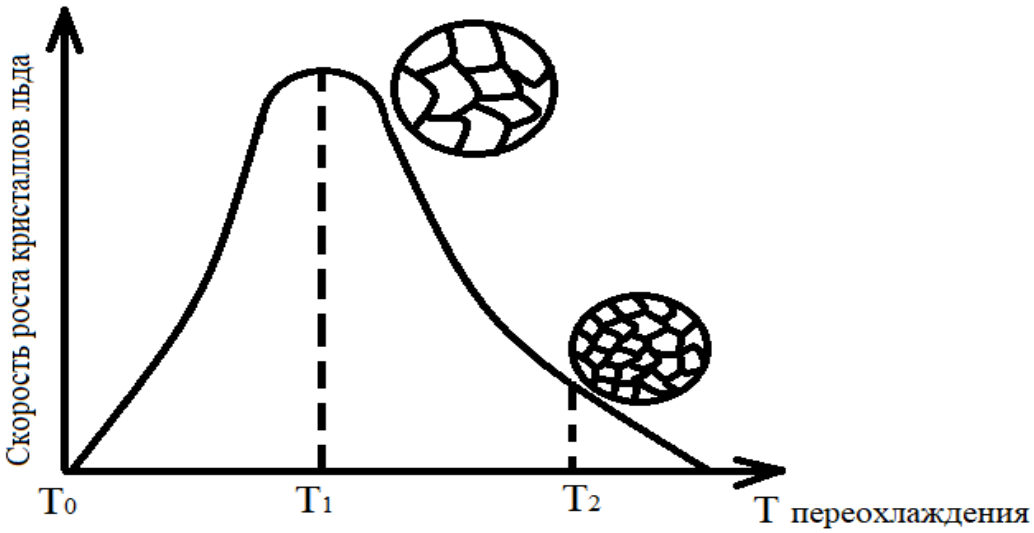


Рис. 1. Зависимость роста кристаллов льда от температуры переохлаждения

В целом это приводит к ухудшению товарного вида готового продукта. Поэтому, как правило, прибегают к более быстрому способу замораживания шампиньонов, в результате которого вода, содержащаяся в клетках, не успевает перейти в межклеточное пространство, образующиеся кристаллы льды сравнительно меньше и не вызывают клеточных повреждений.

В итоге, после такого способа заморозки готовый продукт при размораживании имеет свежий естественный вид.

В конце процесса замораживания шампиньоны упаковывают в полиэтиленовые пакеты и укладывают в твердые картонные коробки, которые поступают в камеру хранения. Воздух в камере хранения имеет температуру -18 ^{0}C и относительную влажность 95%.

Отклонение от заданных параметров воздуха в охлаждаемом объеме ведет к снижению ароматических, вкусовых и питательных качеств плодов шампиньонов. Категорически запрещается хранение замороженных шампиньонов с другими видами продуктов, особенно продуктов, содержащих эфирные масла.

Список литературы

1. Замораживание шампиньонов. Промышленное культивирование съедобных грибов [Электронный ресурс]. РГАУ-МСХА, 2019 – 6 с. – Режим доступа: http://www.activestudy.info/zamorazhivanie-shampinonov/. – Дата обращения: 3.03.2019.

2. Бизнес на выращивании шампиньонов [Электронный ресурс]. Моя идея. ru, 2018 – 18 с. – Режим доступа: https://moyaidea.ru/vyraschivanie-shampinonov-kak-biznes.html. - Дата обращения: 3.03.2019.

УДК 621.56

СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ГРУНТА ПОД ПОЛОМ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕР

А.А. Вахидов, И.Б. Плотников
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Холодильные склады являются важным звеном в обеспечении продовольственной безопасности населения страны. Поэтому их строительство и последующая безотказная работа является приоритетной задачей для холодильной отрасли. Важной задачей при проектировании системы холодоснабжения наряду с безусловным выполнением всех технических требований заказчика является снижение стоимости эксплуатационных расходов по обслуживанию холодильного склада. В стоимости эксплуатации такого склада значительную составляющую занимают затраты на энергоснабжение холодильных агрегатов. Для крупных низкотемпературных складов энергопотребление агрегатов может достигать нескольких сотен кВт, поэтому использование схем энергосбережения является важной составляющей в выборе поставщика системы холодоснабжения [1].

Подогрев основания полов низкотемпературных камер реализуется с помощью:

- создания вентилируемого подполья;
- жидкостного термостатирования основания пола;
- электроподогрева основания пола.

Жидкостная система подогрева полов с использованием этиленгликоля

При строительстве крупнотоннажных низкотемпературных камер можно применять жидкостную систему подогрева полов с использованием пластиковых труб с циркулирующим гликолем. Эта схема дает энергосберегающий эффект в том случае, когда рядом есть объект, от которого необходимо постоянно отводить тепло. Если такого объекта нет, то в состав холодильной установки вводится предконденсатор, к которому и подключается жидкостный контур обогрева полов. Этот контур использует (утилизирует) теплоту конденсации, которая в воздушном конденсаторе должна сбрасываться в окружающую атмосферу, что является энергосберегающим решением. Систему трубопроводов подогрева основания пола низкотемпературных камер целесообразно выполнять двухконтурной, обеспечивающей резервирование по схеме: рабочий контур + резервный [3].

Система поддерживает температуру под полом камеры на температурном уровне +1...+2°С, не допускающим промерзания грунта под полом.

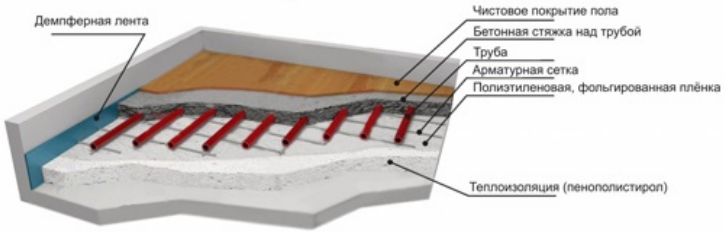


Рис 1. Конструкция пола холодильной камеры в разрезе при обогреве грунта жидкостью

В качестве теплоносителя в холодильных камерах необходимо использовать водный раствор пропиленгликоля или другие нетоксичные низкотемпературные хладоносители. Система работает в полностью автоматическом режиме; при этом гидравлические контуры выполнены закрытыми, не сообщающимися с атмосферой и работающими под избыточным давлением. Эти два контура подключены к одной насосной группе с двумя циркуляционными насосами и автоматическим переключением с

одного контура на другой при аварии. В гидравлическом контуре системы подогрева полов имеется буферная емкость, мембранный расширительный бак и предохранительный клапан, предусмотрены запорная и регулирующая арматура, позволяющая эксплуатировать систему в автоматическом режиме и обеспечивать ее обслуживание и ремонт без значительной потери теплоносителя. Предусмотрена сигнализация аварийного повышения и понижения давления в контурах. В гидравлических контурах предусмотрена система дозаправки и система отвода воздуха.

Вентилируемое подполье

Вентилируемое подполье создают следующим образом. На несущее бетонное основание пола укладывают деревянный брус, желательно из лиственницы, сечением не менее

100х100 мм с шагом в зависимости от нагрузки на пол. Деревянные брусья перед укладкой желательно пропитать каким-либо антисептиком. Обычно расстояние между брусьями составляет 0,5-0,8 м. Брусья укладываются параллельно друг другу, тем самым под полом морозильной камеры образуются каналы, через которые вентиляторами продувается воздух, что не позволяет образовываться конденсату внутри этих каналов и исключает промерзание грунта под основанием пола. Для защиты от грызунов все каналы закрывают мелкой металлической сеткой. Для больших промышленных холодильных камер используют железобетонное основание пола, установленное на сваях. Между сваями свободно циркулирует воздух окружающего пространства. Вентилируемое подполье — важный шаг в направлении снижения энергопотребления холодильного склада при эксплуатации. Например, если для подогрева грунта под полом площадью 100 м2 требуется электрическая мощность примерно 1500 Вт, то на электроприводы вентиляторов такого подполья требуется не более 300 Вт. О герметичности низкотемпературных камер и влиянии этого параметра на энергопотребление холодильного склада. [3].

Рис 2. Вентилируемое подполье

Электроподогрев.

Одним из важных вопросов при проектировании и обустройстве системы электрообогрева полов холодильных камер является обеспечение повышенных сроков эксплуатации нагревательных элементов, их ремонтопригодность, а также сохранение работоспособности системы даже при выходе из строя по различным причинам одного или нескольких нагревательных элементов [3].

Для этого в систему управления заложен принцип селективности. При выходе нагревательного кабеля из строя эксплуатирующему персоналу будет подан сигнал о неисправности нагревательного элемента. В этом случае неисправный нагревательный элемент будет отключен в ручном или, по желанию заказчика, в автоматическом режиме, а тепловую нагрузку на себя распределит в автоматическом или ручном режиме система резервирования [3].

Раскладка нагревательного кабеля может происходить с учетом простого или двойного резервирования, позволяющего сохранить требуемый тепловой поток и не

допустить промерзание участков грунта под полом холодильной камеры. Если внутри камеры имеются опорные колонны, которые проходят сквозь теплоизоляцию пола, то в этих местах образуются мостики холода, поскольку тепловые потери через неизолированные бетонные и стальные конструкции особенно высоки [3].

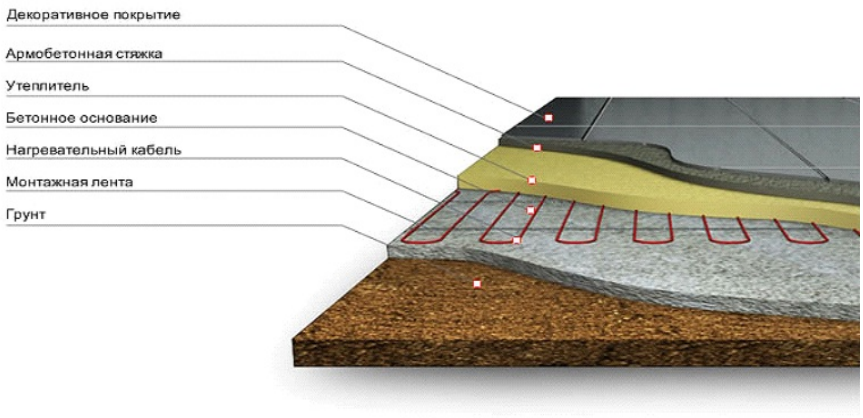


Рис 3. Конструкция пола холодильной камеры в разрезе при электрообогреве грунта

Основным элементом автоматической системы управления обогревом является электронный регулятор температуры, установленный в шкафу управления, и работающие совместно с ним 2 датчика температуры поверхности. Каждый из каналов регулятора предназначен для управления обогревом соответствующей системы обогрева пола камеры. Управление обогревом производится по температуре пола камеры.

С помощью датчика температуры регулятор измеряет температуру пола камеры и в зависимости от текущей температуры включает или отключает обогрев. Если температура пола камеры входит в рабочий диапазон (от +5°С и ниже), то происходит включение обогрева. При температуре пола камеры выше +5°С регулятор температуры автоматически отключает систему обогрева. Система обогрева (находясь в рабочем диапазоне температур) предусматривает возможность произвести в ручном режиме включение обогрева. Полностью автоматизированное управление электрообогревом позволяет исключить вмешательство человека в работу системы. Для обеспечения безопасности в системе предусмотрены меры защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновениях[3]. Система обогрева холодильных камер позволяет решать следующие задачи:

- создание теплового барьера, препятствующего промерзанию и пучению грунта, находящегося непосредственно под полом холодильной камеры;
- обеспечение возможности монтажа полов холодильных камер непосредственно на грунт без обустройства вентилируемого подполья;
- предотвращение разрушения полов холодильных камер и фундаментов, несущих конструкции здания холодильной камеры, в том числе опорных колонн.

Список литературы

1. Особенности строительства низкотемпературных складов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.holodinfo.ru/rubrics/energosberezhenie/osobennosti-stroitelstva-nizkotemperaturnyh-sklado/

2.Системы обогрева грунта под полом холодильных камер. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.frigodesign.ru/cold-stores/

3.Обогрев грунта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://betspb.ru/kabelnye-sistemy-obogreva/obogrev-grunta

УДК 621.56:351.773.139.2

СПОСОБЫ ЗАМОРАЖИВАНИЯ РЫБЫ

В.А. Глумаков, И.Б. Плотников
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рыба и рыбные продукты занимают ведущее место в сбалансированном питании современного общества, так как в состав данных продуктов входят жизненно необходимые жирные кислоты, фосфор и витамины, которые помогают бороться со стрессом и повысить защитные свойства организма. [4].

Лидерами по потреблению рыбы среди субъектов Российской Федерации в 2014 году, по данным журнала «Социально-экономические явления и процессы», стали: Камчатский край, Чукотский автономный округ, Приморский, Хабаровский края, а в Тыве показатель потребления рыбопродукции на самом низком уровне.

По данным сайтов polpred.com, финмаркет и российская газета, уровень потребления рыбы по федеральным округам следующий: больше всего рыбу употребляет Дальневосточный федеральный округ – это вполне объяснимо, потому что Дальний Восток - добывающий регион, здесь добывается около 70 % от всего объема вылова рыбы в Российской Федерации, меньше же всех рыбу употребляет Крымский федеральный округ – это не смотря на то, что казалось бы, в Крыму с рыбным меню проблем быть не должно, ведь полуостров окружен Черным и Азовским морями, но в последние годы объемы добычи рыбы стабильно снижались. Потребление рыбы в федеральных округах показано на рисунке 1[1].

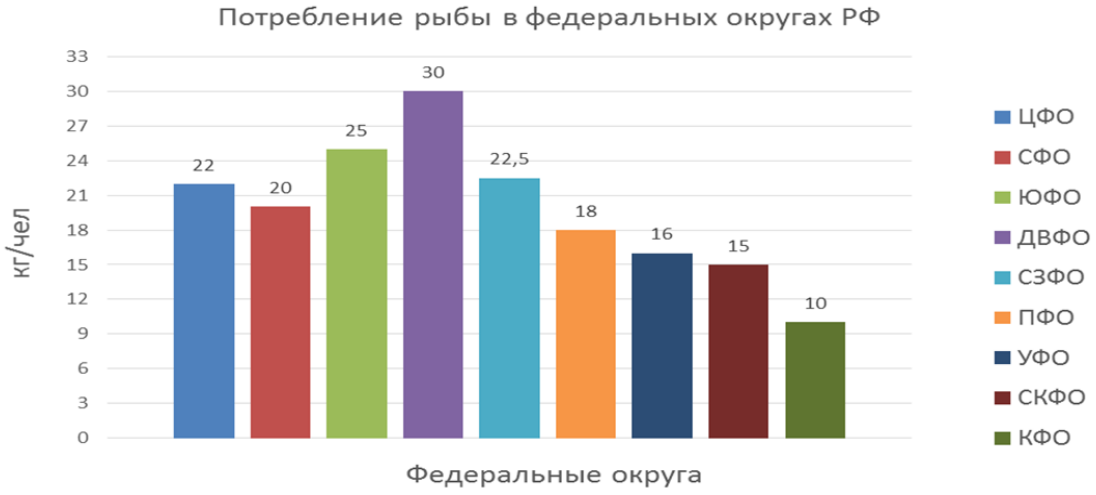


Рис. 1. Потребление рыбы в федеральных округах РФ

Свежая рыба является скоропортящимся продуктом, но несмотря на это потребляется в большом количестве на территории Российской Федерации. Следовательно, чтобы увеличить срок годности рыба замораживается.

Замораживание рыбы — наиболее эффективный и надёжный способ консервирования рыбы, позволяющий сохранить в значительной степени её первоначальные пищевые и вкусовые свойства на длительное время.

Рыба температура, которой понижена до —6, —18° и ниже, называется мороженой. В замороженной рыбе замедляется процесс окисления жира и замедляется деятельность всех микроорганизмов. Замораживание позволяет обеспечить население качественной рыбой и снабдить предприятия сырьем для производства различных рыбных продуктов (консервы, рыбная кулинария, копчености и т. п.).

Время, скорость и температура замораживания непосредственно влияют на качество и внешний вид рыбы. Рассмотрим четыре основных способа замораживания рыбы.

Классификация способов замораживания рыбы представлена на рисунке 2.

Рис. 2. Способы замораживания рыбы

1. Воздушное замораживание бывает двух видов:

- естественное – производится при температуре – 20, - 30 °. Продолжительность замораживания зависит от размера рыбы, температуры камеры и циркуляции воздуха. При температуре – 20, —25° и естественной циркуляции воздуха рыба до 1 кг замораживается около 10 ч., рыба массой до 3 кг 12 – 18 ч., более 3 кг — 18—36 ч., а крупные – до 48 ч.;
- интенсивное, при котором рыба замораживается в морозильных аппаратах с принудительной циркуляцией воздуха. Плюс такого замораживания в том, что рыба в них замораживается очень быстро. От скорости замораживания зависит качество рыбы. Рыба, замороженная в живом виде, получается очень высокого качества. Такая рыба имеет неровную форму, открытый рот, плавники не прилегают к телу и блестящая чешуя. Рыбу, которую заморозили в сухом виде или при недостаточно низкой температуре, имеет тусклый окрас чешуи, глаза впалые, плавники прижаты плотно к телу, а у рыбы, которую задержали перед заморозкой или заморозка происходила очень медленно — глаза ввалившиеся, покровы тусклые, жабры темные, у такого товара качество о ниже, чем у предыдущего.

2. Замораживание в льдосолевой смеси включает в себя три подкатегории:

- сухое контактное замораживание в льдосолевой смеси состоит в том, что на дно емкости, в которой замораживают рыбу, насыпают слой мелкого льда, который засыпают солью, после этого укладывается или насыпается слой рыбы и снова засыпают смесью льда и соли, и так до заполнения всей емкости. Для того чтобы рыба получилась менее деформированной и с меньшим содержанием соли, слои рыбы отделяются от льдосолевой смеси оцинкованным железом;
- мокрое замораживания отличается от сухого только тем, что рассол не удаляется из емкостей для заморозки, а остается вместе с рыбой до полного ее замораживания. Рыба, замороженная мокрым способом, имеет в верхних слоях мягкую консистенцию из – за того, что просаливаемость (в среднем 1,3%) приводит к понижению криоскопической температуры;
- бесконтактное льдосолевое замораживание делает рыбу высокого качества: рыба сохраняет натуральный окрас, меньше деформируется и не просаливается. Однако главным минусом является невозможность быстрого замораживания.

3. Замораживание холодным рассолом может быть двух видов:

- контактным, при котором рыбу после промывки и сортировки помещают в металлические корзины, которые размещают в этажерочные корзины, которые затем размещаются в специальные морозильные баки, заполненные рассолом;

- бесконтактным – замораживание рыбы происходит в контейнерах, противнях, в специальных мешках, которые не пропускают влагу или в специальных разборных рамках (формы с прокладками). Упакованная рыба погружается в охлажденный рассол.

4. Заключительный способ – глазирование рыбы. При хранении замороженной рыбы происходит усыхание (потеря в весе и окисление жиров), даже в хороших условиях, которые соответствуют всем нормами и стандартам. Покрытие рыбы ледяной корки (глазури) позволяет задержать эти процессы. Для замедления окисления жиров в глазурь добавляются специальные антиокислители.

Помимо вышеперечисленных способов на качество рыбы влияет также и скорость замораживания, под которой принято понимать скорость движения зоны кристаллизации воды в глубь тела рыбы. Зона кристаллизации возникает на поверхности рыбы и по мере протеканияпроцесса постепенно углубляется внутрь ее тела. По мнению экспертов [3] была произведена оценка способов замораживания рыбы по времени и качеству. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели продолжительности и качества замораживания рыбы

	Воздушное замораживание	**Воздушное интенсивное замораживание**	**Естественное замораживание**	**Льдосолевое замораживание в контейнерах**	**Льдосолевое замораживание в чанах**	**Рассольное бесконтактное замораживание**	**Рассольное контактное замораживание**	**Глазирование рыбы**
Время (в часах)	8-10	1-3	11-15	9-11	24	16-18	10-14	30-40
Экспертная оценка качества рыбы	6	8	1	3	2	5	4	7

Вывод: По данным, представленным в таблице 1,можно сделать вывод, что рыба самого высокого качества после заморозки получается при воздушном интенсивном замораживании, а самого низкого – после естественного способа замораживания. Срок заморозки при воздушном интенсивном замораживании является наиболее быстрым и составляет 1-3 часа, а вот глазирование рыбы, хоть и имеет достаточно высокую оценку по качеству (7 баллов), является наиболее долгим процессом и занимает около 30-40 часов.

Список литературы

1. Грешонков, А.М. Анализ потребления основных продуктов питания по регионам РФ. [Текст]_А.М. Грешонков, Е.А. Меркулова__Социально – экономические явления и процессы. 2014. №11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-potrebleniya.

2. Сибикин, М.Ю. Технология производства охлажденной и мороженой рыбы : учебное пособие для вузов / М.Ю. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 298 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн.

3. Шмакова, Т.А. Технологии производства замороженных продуктов. Учебно – методический комплекс дисциплины ТПЗП. Техника и физика низких температур. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, 2012.- 397 с.

4. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность / . - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 328 с.

УДК 536.2.083

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

М.М. Исмагилов, Н.А. Комарова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

При создании комбинированных продуктов питания с использованием фруктов и овощей необходимо знать технологические и теплофизические характеристики, которые определяют их пригодность для промышленной переработки. В отечественной справочной литературе еще недостаточно информации о теплофизических характеристиках некоторых продуктов растениеводства, например, экзотических фруктов и овощей, которые способны расширить рацион питания россиян не только в натуральном виде, но и в качестве витаминсодержащих добавок при создании продуктов повышенной пищевой ценности.

Следовательно, исследование теплофизических характеристик пищевых продуктов остается актуальной задачей. Одна из теплофизических характеристик – коэффициент теплопроводности, должна определяться экспериментально, потому что не подчиняется закону аддитивности и не может быть точно рассчитана аналитическим путём. В связи с этим была поставлена задача - разработать установку для определения теплопроводности продуктов растениеводства.

Исходя из поставленной задачи, был осуществлён патентный поиск [1] и анализ литературных источников [2, 3] на предмет разработки проекта и создания установки для экспериментального определения коэффициента теплопроводности фруктов и овощей.

Корпус установки выполнен из пенополиуретановых панелей толщиной 30 мм. Во избежание тепловых потерь соединения выполнены в форме L-образного паза. Измерительный комплекс состоит из контроллера для поддержания температуры внутри камеры, прибора для измерения тепловых потоков, двух нагревателей – основного и компенсационного, регулятора мощности (напряжения), прибора для измерения температуры ТРМ-138 и четырёх хромель-копелевых термопар.

На рис. 1 изображён эскиз установки для определения коэффициента теплопроводности продуктов растениеводства.

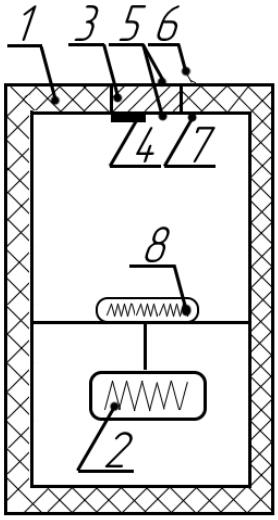


Рис. 1. Установка для определения коэффициента теплопроводности: 1 – корпус; 2 – нагревательный элемент; 3 – ячейка для установки образца продукта; 4 – датчик теплового потока; 5 – термопары, измеряющие перепад температуры образца; 6, 7 – термопары, измеряющие температуру наружного и внутреннего воздуха; 8 – компенсационный нагреватель

Изготовленная установка измеряет коэффициент теплопроводности методом плоского стационарного слоя. При методе плоского слоя коэффициент теплопроводности образца продукта измеряется по формуле:

$$\lambda_{пр} = \frac{Q}{t_1 - t_2} \cdot \Phi, \quad (1)$$

где $\lambda_{пр}$ - коэффициент теплопроводности образца продукта;
Q – тепловой поток при стационарном режиме, Вт;
Ф – коэффициент формы исследуемого продукта;
t_1, t_2 – температуры на изотермических сторонах образца, °С.

Коэффициент формы Ф учитывает геометрическую форму образца и для плоского образца определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{\delta_c}{F}, \quad (2)$$

где δ_c – толщина плоского слоя образца, м;
F – площадь поверхности, через которую проходит тепловой поток, м^2.

Внутри корпуса установки поддерживалась температура 50°С, установка находилась при комнатной температуре. В отверстие в стенке корпуса установки закладывался продукт. На внутренней стороне продукта измерялся тепловой поток, на внутренней и наружной поверхности производилось измерение температуры. Когда система приходила к тепловому равновесию, полученные экспериментальные данные заносились в формулу, и производился расчёт коэффициента теплопроводности.

В рамках испытания установки были проведены эксперименты по определению коэффициента теплопроводности моркови, яблок, картофеля и помидоров и сравнение полученных данных с опубликованными в справочной литературе. На рис. 2 представлены термограммы, полученные при экспериментальном определении коэффициента теплопроводности моркови:

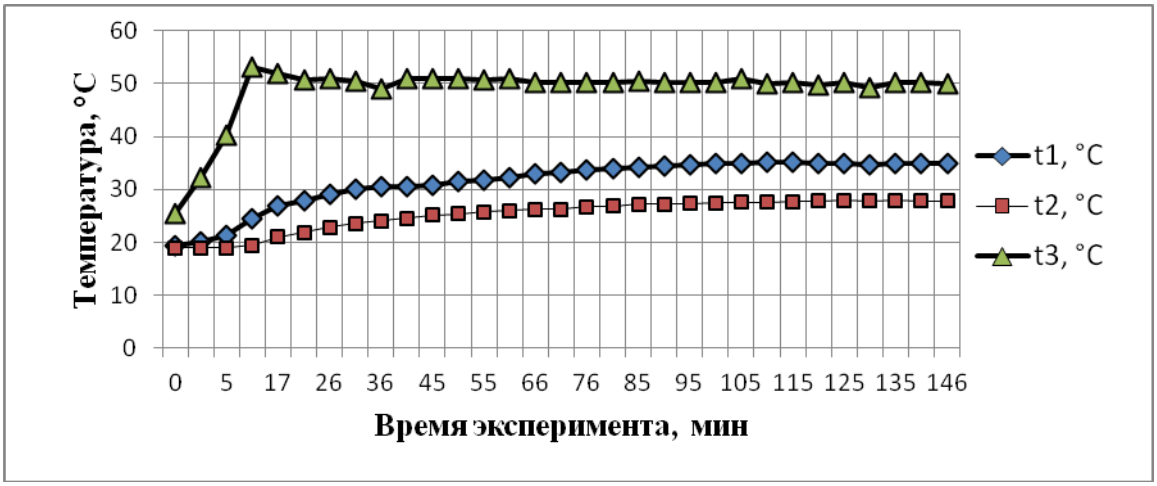


Рис. 2. Термограмма процесса определения коэффициента теплопроводности моркови: t_1 – температура нагреваемой поверхности образца; t_2 – температура охлаждаемой поверхности образца; t_3 – температура воздуха внутри установки

График изменения плотности теплового потока представлен на рис. 3:

Рис. 3. Изменение плотности теплового потока при определении коэффициента теплопроводности моркови

Коэффициент теплопроводности фруктов и овощей, полученный экспериментальным путем и табличные данные для сравнения [4] представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение экспериментальных и табличных данных коэффициента теплопроводности

Наименование	□□ Вт/м², экспериментальный	□,Вт/м², табличный [4]
Морковь	0,46	0,44-0,50
Яблоко	0,39	0,37-0,43; 0,51
Картофель	0,59	0,44-0,48; 0,58-0,62
Помидор	0,56	0,51-0,57

Значения коэффициента теплопроводности, полученные благодаря разработанной установке, хорошо коррелируют с аналогичными данными литературных источников [4], что говорит о том, что установка может быть использована для исследования теплофизических характеристик фруктов и овощей.

Список литературы:

1. Устройство для определения коэффициента теплопроводности волокнистых пищевых продуктов животного происхождения. Обзор устройств для определения коэффициента теплопроводности [Электронный ресурс]. FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2018. - Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/262/2629898.html. - Дата обращения: 14.10.2018.

2. Измерительное устройство для определения теплофизических свойств жидкой фазы дефектных растительных тканей картофеля / М.А. Петрашева, П.В. Балабанов, А.Г. Дивин, Г.В. Мозгова, С.В. Пономарев // Вестник ТГТУ. – 2018. – 1т. - С. 37-43. DOI: 10.17277

3. Е.С.Платунов, И.В.Баранов, Е.В. Куслиева. Автоматизированный прибор для измерений теплофизических характеристик влагосодержащих материалов [Электронный ресурс]. Вестник МАХ. - 2009. - №3. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannyy-pribor-dlya-izmereniy-teplofizicheskih-harakteristik-vlagosoderzhaschih-materialov. - Дата обращения: 14.10.2018.

4. Справочник по теплофизическим характеристикам пищевых продуктов и полуфабрикатов / И.А.Чубик, А.М. Маслов. - М., Пищевая промышленность, 1970. –184 с.

УДК 664.8.037

ХОЛОДИЛЬНОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

М.М. Исмагилов, Н.А. Комарова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из наиболее значимых факторов, определяющих здоровье человека, является питание. Современная наука изучает вопросы организации рационального сбалансированного питания, профилактики алиментарных заболеваний, связанных с недостаточным или избыточным в сравнении с физиологическими потребностями человека поступлением в организм пищевых веществ.

Первостепенность проблемы рационального питания обусловлена рядом причин. С одной стороны, в результате реализации "Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года", наблюдается повышение качества питания населения за счет изменения состава потребления продуктов (происходит нарастание доли молочных и мясных продуктов, овощей и фруктов). В рамках реализации «Концепции в области здорового питания» до 40% продуктов детского питания, а также приблизительно 2% молочных продуктов, хлебобулочных изделий и безалкогольных напитков обогащаются биологически ценными элементами. Намечен прогресс в организации детского и диетического питания [1].

Но с другой стороны: «…продолжает увеличиваться потребление рафинированных, подвергнутых тепловой обработке, консервированию и длительному хранению пищевых продуктов, теряющих в результате этих процессов значительную часть незаменимых пищевых веществ, в том числе витаминов; расширяется область применения пищевых добавок. Около 3000 синтетических соединений используются в пищевой промышленности в качестве консервантов, эмульгаторов, стабилизаторов, красителей, антиокислителей, наполнителей, которые, накапливаясь в организме человека, приводят к дефициту витаминов и других биологически активных веществ» [2].

В «Распоряжении Правительства РФ…» [1], приведены данные о том, что за предыдущие 8-9 лет проблема лишнего веса у представителей населения страны увеличилась с 19% до 23 %, это привело к возрастанию заболеваний сердечнососудистой системы, сахарного диабета и других расстройств. Связано это с тем, что питание большей части взрослого населения имеет значительные отклонения от норм здорового питании вследствие употребления продуктов с большим количеством простых углеводов и жиров животного происхождения, а также дефицитом овощей, фруктов, рыбы и морепродуктов в рационе питания.

В этой связи сохранение и укрепление здоровья населения, а также профилактика заболеваний, вызванных несбалансированным и неполноценным питанием, являются основными целями государственной политики в области здорового питания.

Как отмечено в Распоряжении Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. N 1873-р: «Реализация государственной политики в области здорового питания предполагает: увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий, а также молочные продукты, - до 40-50 процентов общего объема производства; увеличение доли отечественного производства овощей и фруктов, а также продуктов их переработки - до 40-50 процентов общего объема производства; повышение адекватной обеспеченности витаминами детей и взрослых - не менее чем на 70 процентов» [1].

Таким образом, исходя из вышеизложенного, для решения проблемы полноценного сбалансированного питания необходимо создание продуктов повышенной пищевой ценности. Эти продукты должны быть источником поступления необходимых витаминов,

макро- и микроэлементов в организм человека, а также выполнять защитные функции, способствуя выведению вредных веществ из него [2, 3]. Согласно мнению отечественных и зарубежных ученых, занимающихся вопросами пищевой технологии, повышение пищевой ценности продуктов питания может быть достигнуто созданием комбинированных продуктов. Одним из компонентов в таких продуктах является плодово-ягодное сырье.

По мнению авторов [2, 3, 9] внесение добавок растительного происхождения позволяет получить продукт, обогащенный несколькими группами биологически активных веществ: эссенциальными жирными кислотами, витаминами, минеральными веществами, флавоноидными соединениями. Содержащиеся в натуральных продуктах биологически активные вещества подвержены меньшему окислению, чем продукты, полученные синтетическим путем, что позволяет увеличить сроки хранения природного сырья и продуктов на его основе и использовать их в течение длительного времени [2, 9]. Хорошие перспективы для производства комбинированных продуктов с такими свойствами имеет применение добавок, полученных при переработке плодов и ягод, повсеместно произрастающих на территории России, как в дикорастущем виде, так и в виде культурных сортов. Они обладают высоким содержанием витаминов и других биологически активных веществ и технологическими характеристиками, определяющими их пригодность для промышленной переработки. Сюда можно отнести достаточно хорошо изученные с точки зрения пищевой и биологической ценности ягоды черной и красной смородины, облепихи, рябины, малины, земляники, клюквы, которым посвящены работы [2, 3, 4, 6, 7, 8, 9]. Однако природно-климатические условия страны обуславливают сезонность производства плодово-ягодного сырья. Сохранность его пищевой и биологической ценности возможно лишь с помощью консервирования. Холодильное консервирование является наиболее эффективным способом обработки и хранения плодово-ягодного сырья. Лучшим вариантом холодильного консервирования, позволяющим полностью сохранить нативные свойства и потребительские качества плодов и ягод, является охлаждение и хранение в охлажденном виде. Большое значение для сохранения качества плодово-ягодного сырья имеет скорость охлаждения и допустимая продолжительность времени между сбором ягод и их холодильной обработкой. Однако это не решает проблему круглогодичного использования плодово-ягодного сырья, как в свежем виде, так и для переработки в составе комбинированных продуктов. Консервирование плодово-ягодного сырья замораживанием позволяет сгладить сезонность его потребления, обеспечить сохранность витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот, сахаров в течение всего года.

В работах [2, 3] исследовано влияние технологических режимов замораживания и низкотемпературного хранения на физико-химические показатели плодов рябины обыкновенной, облепихи и черной смородины, произрастающих в условиях Сибирского региона. Доказано, что медленное замораживание способствует увеличению сокоотделения при переработке ягод. Быстрое замораживание способствует более полному сохранению витаминов и биологически активных веществ.

В работе [4] изучались свежие и замороженные ягоды черной смородины семи сортов, выращенные в Центрально-Черноземном регионе России. Ягоды замораживали при температуре минус 30 °С и затем хранили в течение девяти месяцев при температуре минус 18 °С и относительной влажности воздуха 90–95 % согласно ГОСТ [5]. В конце эксперимента было выявлено уменьшение количества аскорбиновой кислоты на 11 %, общее увеличение витамина Р в среднем по сортам на 16 %. Установлено, что после девяти месяцев хранения среднее содержание пектиновых веществ в ягодах черной смородины, которое составило 7,92 %, существенно не изменилось. По результатам исследований был сделан вывод о хорошей сохранности витаминов и биологически активных веществ новых сортов ягод черной смородины после воздействия низких температур в течение 9 месяцев хранения.

По данным исследований, опубликованных в [6] установлено, что после замораживания в ягодах малины, произрастающей на территории Краснодарского края, сохраняется содержание витамина С на 85-74 %, катехинов - на 97,5-90,0 %, антоцианов - на

96,0-90,0 % по сравнению со свежими. Аминокислотный состав после замораживания ягод малины не изменяется. Результаты проведённых исследований доказали, что переработка ягод малины с помощью замораживания позволяет сохранить высокую пищевую и лечебно-профилактическую ценность.

В работе [7] рассмотрено влияние различных осмотически деятельных сред на качественные показатели при замораживании ягод клюквы. Было установлено, что наибольшее количество влаги, кислот, витамина С сохраняется в том образце замороженных ягод, которые предварительно пересыпались сахарной пудрой.

Работа [8] посвящена исследованию изменения химического состава ягод земляники, произрастающей на территории Дагестана, при низкотемпературном замораживании и хранении. По результатам исследований сделан вывод о том, что сохранность витаминов в ягодах земляники в процессе низкотемпературного хранения по сортам составила в пределах от 60 до 80 %, что дает возможность использовать замороженные ягоды земляники для создания продуктов диетического и лечебно-профилактического питания.

Подводя итог вышеизложенному, можно сделать вывод, что холодильное консервирование является эффективным способом обработки и хранения плодово-ягодного сырья. Плодово-ягодное сырье, замороженное и хранящееся при низких температурах длительное время, можно употреблять после размораживания в свежем виде, а также использовать его для производства консервов, комбинированных продуктов повышенной пищевой ценности на молочной основе, в хлебопекарном и кондитерском производстве [3, 9].

Список литературы

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. N 1873-р. – [электронный ресурс] / режим доступа: http:// www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106196/

2. Комарова Н.А. Исследование и разработка технологии мороженого с использованием продуктов переработки дикорастущих и культивируемых ягод Сибири: дисс. … канд. техн. наук: 05.18.04 / Комарова Наталья Алексеевна. – Кемерово, 2002. – 174 с.

3. Короткий И.А. Исследование и разработка технологий замораживания и низкотемпературного хранения плодово-ягодного сырья Сибирского региона: дисс. … док. техн. наук: 05.18.04 / Короткий Игорь Алексеевич. – Кемерово, 2009. – 410 с.

4. Мясищева Н.В. Изучение биологически активных веществ ягод черной смородины в процессе хранения. / Н.В. Мясищева, Е.Н. Артемова // Техника и технология пищевых производств. – 2013. - №3 – С 36–40.

5. ГОСТ Р 53956-2010. Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 20 с.

6. Причко Т.Г. Влияние заморозки на показатели качества ягод малины. / Т.Г. Причко, Н.В. Дрофичева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. - №4. – С. 40–45.

7. Бочаров В.А. Технологические аспекты замораживания ягод клюквы. / В.А.Бочаров, Г.М. Бых // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. - №3 – С. 35–37.

8. Мукаилов М.Д. Изменение химического состава ягод земляники (*FRAGARIA ANANASSA* L.) при низкотемпературном замораживании и хранении. / М.Д. Мукаилов, Н.А. Улчибекова, М.С. Курбанов // Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2017. – выпуск 2. – С. 118-125.

9. Артемова Е.Н. Использование свежих и замороженных ягод красной смородины новых сортов в производстве желейных продуктов: монография / Е.Н. Артемова, Н.В. Мясищева, ФКБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». - Орел, 2012.–150 с.

УДК 621.565.4(571.17)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ЛЕДОВОЙАРЕНЫ МСАУ «СТАДИОН ХИМИК», Г. КЕМЕРОВО

И.Е. Краев*, Н.А. Комарова*, Д.А. Ефремов**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
** Муниципальное спортивное автономное учреждение «Стадион Химик», г. Кемерово, Россия

Искусственный холод применяют во многих отраслях для получения необходимой температуры, заданной технологией или стандартами, в том числе и для развития зимних видов спорта. В современных условиях вне зависимости от сезона, температуры окружающей среды для соревнований и для тренировок по хоккею, конькобежному спорту, кёрлингу, фигурному катанию и другим, когда-то традиционно только зимним видам спорта, требуется лед или снег.

В 2003 году была смонтирована и запущена в эксплуатацию холодильная установка ледовой арены МСАУ «Стадион Химик» в Кемерово, которая до 2007 года работала только на заливку и поддержание искусственного льда на открытой арене. Система охлаждения была рассчитана для функционирования открытого ледового поля в период с 15 сентября по 15 апреля при температурах окружающего воздуха не более плюс 10°С. Заливка и поддержание необходимой температуры, а также слоя искусственного льда осуществляется на поверхности охлаждающей плиты, в ней по трубам циркулирует хладоноситель. Трубы уложены в охлаждающую плиту с определенным шагом, поэтому даже в случае равенства температуры всех труб в поперечном сечении катка температура льда непосредственно над трубами всегда ниже, чем между ними. Толщина материала охлаждающей плиты над трубами, как и толщина льда, ограничивается минимальной величиной, необходимой по технологическим соображениям. Считается удовлетворительным, если разность температуры в разных точках поверхности льда не превышает 0,5°С.

В 2007 году, в связи с проведением чемпионата мира по хоккею с мячом, был введен в эксплуатацию закрытый модуль с бетонным покрытием, для проведения матчей не зависимо от условий окружающей среды [1]. С вводом в эксплуатацию Дворца зимних видов спорта в 2007 году установка используется круглогодично, и имеют место выходы из проектного диапазона температур. Также с введением эксплуатацию закрытого модуля тепловая нагрузка на холодильную установку увеличилась в два раза.

Процесс хладоснабжения обеспечивается работой десяти компактных винтовых компрессоров CSH8571-140, производства компании «Bitzer». Холодопроизводительность каждого компрессора 230 кВт [2]. Компрессоры соединены попарно, и каждая пара имеет свои общие коллекторы - всасывающий и нагнетательный. Каждый компрессор оснащен экономайзером. Для охлаждения хладоносителя используются пять пластинчатых испарителей марки B65×200/1P-SC-S шведской компании «SWEP». Для обеспечения работы холодильной станции установлено пять воздушных конденсаторов «Fincoil» SX-5-3-1240-950 шведской компании «AlfaLaval» [3], производительностью 737 кВт каждый, размещенных на крыше блочной контейнерной станции, и десять вертикальных линейных ресиверов.

Благодаря электронному ТРВ и системе автоматизации возможно достаточно точное регулирование количества отводимой теплоты. Данные о работе холодильной установки выводятся на компьютер. Подача электропитания для оборудования станции холодоснабжения обеспечивается от трёх электрических щитов, установленных внутри станции. Общая электрическая мощность оборудования станции холодоснабжения составляет 1500 кВт и распределяется следующим образом: первый и третий блоки контейнерной станции (по четыре компрессора) - по 600 кВт и второй блок станции (два компрессора) – 300 кВт.

У используемых компрессоров понятия нормативного срока службы в стандартах не существует, так как страна производитель – Федеративная Республика Германия. Поэтому при сертификации холодильных компрессоров «Bitzer» было введено понятие нормативного срока эксплуатации, необходимое для сопоставления со стандартами Российской Федерации. Согласно этому документу, срок службы винтового компрессора не превышает 15 лет. Таким образом, срок службы эксплуатируемых агрегатов подошел к концу и требуется замена компрессоров. Наиболее правильным решением является замена компрессоров на новые компактные винтовые компрессоры компании «Bitzer», более подходящие для данных условий эксплуатации, а используемые в данный момент компрессоры предлагается восстановить и использовать как ремонтный фонд. В этом случае, по мнению авторов, при необходимости использования компрессоров из ремонтного фонда не возникнет проблем с подключением всасывающей и нагнетательной линий.

При модернизации или реконструкции и вводе в эксплуатацию компрессорного оборудования, чтобы не потерять производительность холодильной установки, требуется заменить и испарители. Современные пластинчатые теплообменники при правильной эксплуатации, можно использовать достаточно продолжительное время. Они рассчитаны на большие давления и мало подвержены коррозии, но есть также и недостатки, так как такие теплообменники нельзя разобрать их достаточно проблематично промыть. Какой бы чистой не была система, рано или поздно каналы теплообменника покрываются слоем отложений от хладоносителя и масляной пленкой во фреоновой полости, так как масло компрессоров частично растворяется во фреоне, снижая теплопередачу и уменьшая его производительность. Помимо различных отложений в испаритель могут попасть мелкие механические частицы, такие как стружка, попавшая при монтаже труб, ржавчина и прочие загрязнения, связанные с несоблюдением или недостатками правил монтажа, которые забивают узкие каналы между пластин.

Альтернативой пластинчатым теплообменникам могут служить кожухотрубные теплообменники. Однако, у пластинчатых теплообменников коэффициент теплопередачи в 3-4 раза выше, чем у кожухотрубных, из-за гофрированной поверхности пластин и достаточно тонкой стенки, в сравнении с кожухотрубным теплообменником. Следовательно, площадь поверхности теплообмена в 3-4 раза меньше, чем у кожухотрубных. Также, кожухотрубные теплообменники неразборные, что осложняет их обслуживание. Невозможна простая замена частей аппарата и очистка труб, возможна только промывка.

Сейчас в холодильной системе используется хладагент фреон R 22, который в связи с подписанием Монреальского Протокола, должен быть исключен из использования как вещество, разрушающее озоновый слой. В качестве альтернативы можно выбрать фреон R 404A, так как он обладает нулевым потенциалом разрушения озонового слоя и является наиболее распространенным.

Анализ параметров работы показал уменьшение холодопроизводительности холодильной установки в связи с засорением фильтров и теплообменных аппаратов из-за образования твердого осадка в хладоносителе. В данный момент в холодильной установке используется 34 % водный раствор Freezium [4], производства Финляндии. Он не токсичен и не горюч, данный хладоноситель является биологически разлагаемым, его рабочие температуры находятся в пределах от минус 25 до плюс 35°С. Срок службы данного хладоносителя около десяти лет, при этом его невозможно очистить от коррозии. Для достижения необходимой концентрации Freezium 60 смешивают с мягкой водой. Производитель не рекомендует использовать разбавленный раствор, так как с изменением концентрации хладоносителя, изменяется концентрация специальных присадок, что ухудшает их свойства.

На основании анализа, проведенного по заказу МСАУ «Стадион Химик», пробы хладоносителя, взятой из системы хладоснабжения, был сделан вывод, что концентрация и теплофизические свойства хладоносителя не соответствуют регламентированным производителем, а коррозионная активность сильно превышает норму. При дальнейшем

использовании хладоносителя, коррозия металлических магистральных трубопроводов может привести к глобальной утечке. Возможна разгерметизация внутренних перегородок теплообменных аппаратов, что приведет к затоплению фреонового контура хладоносителем, это выведет из строя всю холодильную установку, а оборудование после подобной аварии ремонту не подлежит. Температура кристаллизации на данный момент не соответствует заявленным минус 25°С, и, как следствие, хладоноситель может замерзнуть, что приведет к разрыву охлаждающих труб. Следовательно, требуется замена хладоносителя.

Качественным и не уступающим по технологическим свойствам аналогом хладоносителя Freezium, является хладоноситель Нордвэй-ФОРМ [5], производства Рошальского химический завод «НОРДИКС», Россия. Его рабочие температуры находятся в пределах от минус 25 до плюс 40 °С. Нордвэй-ФОРМ имеет более низкую вязкость чем Freezium, он не токсичен и не горит. Также компания – производитель предоставляет техническую поддержку на весь срок эксплуатации своего хладоносителя, в которую входит наблюдение за состоянием хладоносителя и восстановление, при необходимости, его теплофизических свойств.

Важным элементом холодильной системы является коллектор, который служит для обеспечения открытого поля и ледовой арены хладоносителем. Коллектор имеет несколько схем работы:

- индивидуальная схема, при которой обеспечивается подача хладоносителя или на открытую арену, или на закрытую. На практике такая схема, в основном, используется для закрытого модуля;
- параллельная схема, при использовании которой, потоки хладоносителя, идущие к полям, смешиваются. Схема используется при температуре окружающей среды от -5 до +10°С;
- последовательная схема, когда закрытая арена охлаждается при помощи открытой. Хладоноситель подается насосом по трубопроводу на закрытую арену, где, при прохождении через поле, подогревается на 2-3°С. Затем подогретый хладоноситель движется через открытую арену, где охлаждается окружающей средой на те же 2-3°С. При этом работает всего один насос, а компрессоры не задействованы или работает минимальное их количество. Используется при низкой температуре наружного воздуха.

При проведении ревизионных работ сотрудниками стадиона, была отмечена коррозия действующего коллектора и трубопроводов и разрушение от коррозии крышек основных циркуляционных насосов, следовательно, необходима их замена. Для увеличения продолжительности срока службы предлагается использовать пластиковые трубы, вместо металлических. Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что система холодоснабженияледовой арены МСАУ «Стадион Химик» города Кемерово требует реконструкции с заменой отработанного хладоносителя на менее коррозионно-активный Нордвэй-ФОРМ.

Список литературы

1. История стадиона [Электронный ресурс]. Режим доступаhttp://www.stadion-himik.ru/. - Дата обращения 26.02.2019.

2. Каталог продукции Bitzer / ООО Эйркул – официальный дистрибьютор компании Bitzer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bitzer.su/- Дата обращения 26.02.2019.

3. AlfaGreen – Воздушные конденсаторы. Электронный каталог. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://coldplanet.ru/sites/default/files/catalog/cat_condensers_Alfa-Laval_Alfa-Green.pdfДата обращения. - 26.02.2019.

4. Freezium – хладоноситель. Электронный каталог [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://www.eastman.com/Pages/ProductHome.aspx?product=71103895&pn=Freezium+-+60C.- Дата обращения 26.02.2019.

5. Хладоноситель Нордвэй-ФОРМ. Свойства. ЗАО Рошальский химический завод «НОРДИКС» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rhz.ru/products/hladonositeli/formiat/svoistva/. – Дата обращения 26.02.2019.

УДК 621.56:637.5

СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ МЯСА КРОЛИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Ф.О. Меденцев
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние годы существенно увеличился спрос на охлажденное мясо кролика, так как крольчатина обладает высокой биологической ценностью и массой полезных свойств, его используют в лечебном питании и рекомендуют включать в свой рацион людям всех возрастов

Существует несколько вариантов охлаждения тушек кролика: охлаждение в холодильной камере без принудительной циркуляции воздуха, такой процесс охлаждения продолжительный и не эффективный, поскольку отвод теплоты от охлаждаемого продукта, без принудительной циркуляции воздуха будет проходить менее интенсивно;

- охлаждение в холодильной камере с принудительной циркуляцией воздуха, такой процесс занимает меньше времени, чем процесс с естественной циркуляцией воздуха в камере, но у этого способа есть недостатки: усушка продукта при продолжительном охлаждение, что способствует ухудшению внешнего вида продукта, а так же потеря массы данного продукта.

- охлаждение орошением, относительно эффективный по сравнению с охлаждением воздухоохладителями способ, так как такой процесс протекает интенсивнее и продукт не теряет своей массы, а так же сохраняет полностью свой товарный вид, после прохождения зоны охлаждения по конвейеру. Но, у этого способа есть недостаток, это перенасыщение влагой продукта, что поспособствует развитию плесени и порче в упаковке, а так же этот процесс будет более затратным.

Мы предлагаем установку по охлаждению тушек кроликов с использованием диоксида углерода (CO_2). С помощью данной установки можно избежать всех недостатков, которые были приведены в других способах охлаждения. При использовании данной установки отвод теплоты от продукта будет осуществляться более интенсивно, чем в ранее известных способах, а так же позволит сохранить товарный вид данного продукта и повысить сроки хранения мяса кролика, так как при охлаждении мяса с помощью диоксида углерода, полезные свойства мяса не будут утрачены, мясо кролика будет меньше подвержено порче. Так же этот способ менее энергоемкий по сравнению с другими способами холодильной обработки и требует меньше затрат.

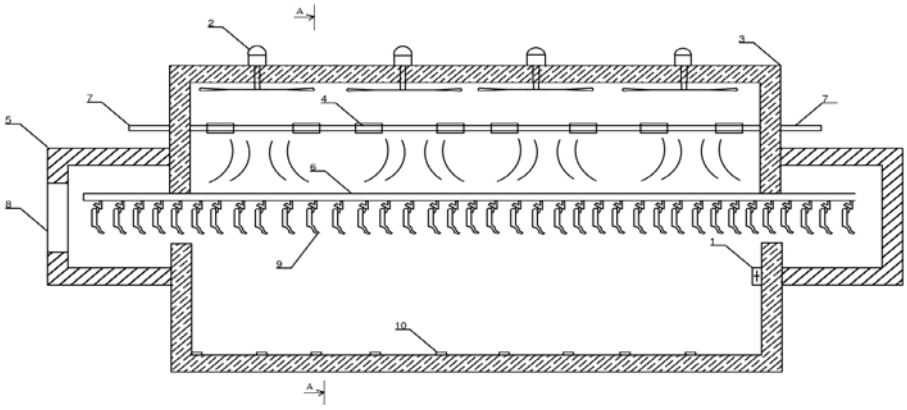


Рис. 1. Аппарат для холодильной обработки тушек кролика диоксидом углерода

На рис. 2. показан разрез А-А аппарата для холодильной обработки тушек кролика диоксидом углерода.

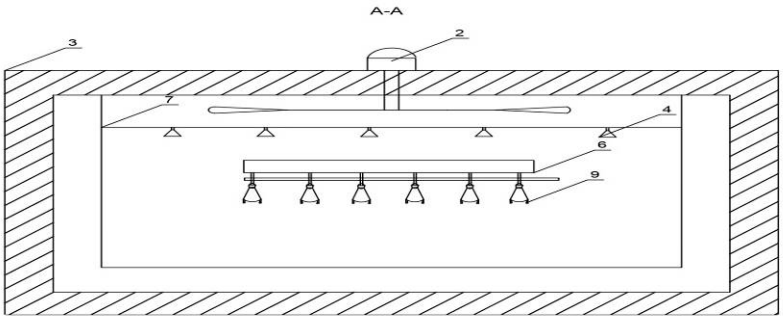


Рис. 2. Разрез А-А аппарата для холодильной обработки тушек кролика диоксидом углерода

Аппарат представленный на рисунке 1 работает следующим образом. Охлаждение тушек кроликов производится при скорости циркуляции холодного воздуха не более 10 м/с, а при более интенсивной циркуляции воздуха будет происходить «заветривание» и усушка внешних слоев мышечной ткани продукта.

Предварительно потрошенная тушка кролика (9), закрепляется в подвеске (6) и по средством цепной передачи по направляющей через наружную дверь (8) тамбура (9) поступает в теплоизолированную камеру (3). При движении продукта по конвейеру датчик температуры подает сигнал на котроллер (1) который открывает соленоидный вентиль для подачи жидкого CO2 по трубопроводу (7) с обеих сторон, разделенных между собой, для того что бы давление на каждом участке трубы было постоянным в процессе распыления снегообразного CO2. Жидкий диоксид углерода подается через дозаторы (4) установленные на трубопроводе жидкостной линии (7). В процессе охлаждения при подачи CO2 через дозаторы, включаются вентиляторы обдува камеры (2) для более интенсивного охлаждения и распределения CO2 по всему объему камеры (3). При понижении температуры ниже допустимой, сигнал поступает на контролер (1), после этого поступает следующая часть партии тушек по конвейеру, это нужно для того, что бы не дать температуре опустится ниже номинальной, и использовать диоксид углерода более рационально с меньшими потерями.

Жидкость с тушек сливается из камеры через сливные отверстия в полу (10), для того, что бы в камере не было излишней влаги. По истечению заданного промежутка времени реле времени подает сигнал на контролер (1), который в свою очередь подает сигнал для запуска конвейера и последующим перемещением тушки на линию упаковки.

Данная установка является лучшим вариантом для охлаждения тушек кролика, так как поможет сохранить качество мяса намного дольше и эффективнее произвести охлаждение данного продукта. Стоимость данной установки будет ниже, чем традиционных, т.к. в схеме для охлаждения не используется дорогостоящая парокомпрессионная холодильная машина, а что не менее важно используется экологически чистая установка. Применение данной установки, так же позволит исключить недостатки которые присуще традиционным способам охлаждения тушек кролика: усушка, интенсивность процесса охлаждения, увеличение сроков хранения тушек кроликов.

Список литературы

1. Неверов Е.Н. Аппарат для холодильной обработки пищевых продуктов с рециркуляцией диоксида углерода [Текст] / Е.Н. Неверов // Вестник Международной академии холода.- 2016. - № 1. – С. 60-65.

УДК 581.526:621.56

ЭКОЛОГИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ ХОЛОДЕ

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

В сферу промышленного холода входят системы холодоснабжения и поддержания нужной температуры для решения таких задач как, к примеру, заморозка и хранение при низких температурах на складах, в магазинах, ресторанах и многого другого - продуктов питания. А также для технологического кондиционирования цехов производства. И стоит отметить, что немаловажную роль промышленный холод играет в сопровождении всевозможных процессов производства. В России рынок промышленного холода стабильно развивается. Эта отрасль имеет влияние на экономику, промышленность, экологию и социальную сферу, поэтому использование искусственного холода требует особого внимания. Сегодня, когда искусственный холод присутствует практически в каждом доме, эта отрасль потребляет четверть, генерируемой во всем мире, электроэнергии.

Бурное развитие холодильной техники и кондиционирования связано с изобретением фреонов – фтор - и хлорсодержащих насыщенных углеводородов, которые благодаря своим свойствам мгновенно стали практически идеальным хладагентом, вытеснив использовавшийся до этого аммиак. Но в конце XX века было произведено другое научное открытие, связавшее обострившиеся глобальные экологические проблемы с побочным действием использования фреонов. В итоге, Монреальский протокол запретил ряд широко используемых в холодильной технике хлорфторуглеродов (например, R22, R12, R13, R502), которые были названы основными виновниками разрушения озонового слоя Земли, а гидрофторуглероды по результатам Киотского протокола были отнесены к парниковым газам, вызывающим глобальное потепление.

Сейчас ведутся научные разработки по повышению КПД работы холодильных установок. Перспективным считается холодильное оборудование, которое бы демонстрировало высокую энергетическую эффективность наряду с экологической безопасностью, и в осуществлении этих условий и состоят современные тенденции промышленного холода в мире.

В качестве хладоносителя используют дешевые природные вещества, такие как аммиак, пропан, двуокись углерода. Все указанные вещества экологически чисты и не требуют больших мощностей для промышленного получения.

Однако использование этих веществ в холодильной технике требует специальных мер предосторожности. Например, использование ядовитого аммиака требует наличия особого уровня гермитичности холодильной машины. Как правило, холодильное оборудование, использующее природные холодильные агенты, имеет более высокую стоимость. Дополнительных затрат требуют изменения конструкции холодильного оборудования, которая необходима, чтобы обеспечить безопасность при работе с аммиаком, взрывозащиту при использовании углекислоты и пожаробезопаснось при использовании пропана.

Так же проводятся химические исследования по поиску «идеального хладагента» (чистых или смесей из нескольких компонентов), энергетическая эффективность использования которых сравнялась бы с энергоэффективностью запрещенных фреонов. Ведутся также разработки технологического характера: синтез альтернативных хладагентов, поиск способов их получения и анализ их термодинамической эффективности в различных холодильных агрегатах, изучение процессов теплообмена в конденсаторе и испарителе холодильных машин и другие исследования. Это длительный дорогостоящий процесс, потому что для каждого нового хладагента необходима замена холодильного масла и большей части теплообменного оборудования.

Как альтернативу запрещенным фреонам, вызывающим истощение озонового слоя (хторфтор- и бромуглеродам), производителей промышленных холодильных машин призывают использовать озононеразрущающие фторуглеводороды (R134a, R152a, R125 и другие). Мало того, что при переходе на фторуглеводороды эффективность работы фреоновых холодильных установок существенно снижается; слишком высоки (40-70% первоначальной стоимости) затраты на их переоборудование, стоимость производства новых холодильных установок значительно выше (на 20-25%) и, следовательно, повышается (на 30-40%) их розничная цена. К тому же нет гарантии, что использование фторуглеводородов полностью безопасно для экологии: есть вероятность, что при эксплуатации работающих на новых фреонах промышленных холодильных машин хладагенты этой группы под воздействием солнечного света и атмосферного хлора образуют озоноопасные вещества, а микропримеси фторуглеводородов образуют сильные яды.

Совершенствование экологически чистой холодильной техники, основанной на низкоэффективных принципах получения холода. К данной категории холодильного оборудования относятся пароэжекторные, воздушные, сорбционные холодильные машины, устройства, использующие эффект Пельтье, Ранка и т.д. Цель работ данного направления - повысить эффективность получения холода.

Энергетически неэффективные холодильные машины не разрушают озоновый слой, но для нормальной работы требуют огромного количства электроэнергии. Производство энергии для данного оборудования увеличит глобальное потепление Земли.

К новым принципам получения холода относятся разработанные недавно «звуковые компрессоры» и «холодильные чипы». В первом случае для получения холода используют звук, исследованиями в данной области занимается компания "Marco Sorix Co"(США). Разработкой «холодильных чипов» занимается компания «Borealis Technical». Данная технология основана на термоионном охлаждении. Согласно оценкам специалистов этот тип охлаждения в 2 раза эффективнее компрессорных систем.

Однако, в настоящее время цена на холодильное оборудование, работающее на этих принципах, значительно превышает стоимость парокомпрессионного оборудования.

На сегодняшний день в мире созданием машин Стирлинга занимается около 140 компаний и научно-исследовательских центров, многие из которых уже вышли на серийное производство. Уже в ближайшее время в Южной Корее планируется массовый выпуск бытовых холодильников, использующих цикл Стирлинга. Полученные результаты исследований показывают, что машины Стирлинга умеренного холода в 1,5 раза эффективнее лучших образцов парокомпрессионных холодильных машин, а массогабаритные характеристики меньше на 25%-30%.

Список литературы

1. Холодильные машины: учебник / Под ред. Л.С. Тимофеевского. - СПб.: Политехника, 1997. - 992 с.

2. Холодильные машины: учебник / Под ред. И.А. Сакуна. - Л: Машиностроение, 1985. - 510 с.

3. Дячек П.И. Холодильные машины и установки: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 424 с

4. Исрафилов Д.И., Мухаматдинов И.А. ЭКОЛОГИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК // Наука вчера, сегодня, завтра: сб. ст. по матер. XLIX междунар. науч.-практ. конф. № 8(42). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 58-62.

УДК 637.344

МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА КАК ОБЪЕКТ КРИОКОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

Н.Н. Митякин, И.Б. Плотников
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В процессе переработки молока помимо творога, сыра и масла получают такие продукты как пахту, обезжиренное молоко и молочную сыворотку, эти продукты еще называют "вторичным молочным сырьем". Вторичное молочное сырье по биологическим свойствам не уступает цельному молоку. Содержание белков в пахте, обезжиренном молоке и цельном одинаково, лактозы - 4,7%, белков (азотистых веществ) - 3,2% а так же минеральных веществ - 0,7%, содержание в молочной сыворотке - 0,8%; 4,8% и 0,5%. В составе вторичного молочного сырья наиболее ценными компонентами являются минеральные соли, углеводы, молочный жир и белки. Также в нем содержатся переходящие из молока ферменты, витамины, органические кислоты и другие вещества.

Все больше внимания в настоящее время уделяется более рациональному и полноценному использованию всех составных частей молока в процессе его переработки в промышленном масштабе. На это есть ряд причин.

Мероприятия, направленные на экономную, рациональную и глубокую переработку сельскохозяйственного сырья, в большинстве случаев, а в частности молока, экономически порядком выгоднее, чем эквивалентное получение дополнительного количества этого сырья в сельском хозяйстве. При том что, в большинстве стран мира, наблюдается дефицит пищевых белков. Все большую роль наряду с количественным дефицитом играет неполноценность их качества.

Разнообразные белки в природе имеют различное содержание аминокислот. Например, растительные белки, содержание в них таких важных аминокислот, как триптофан, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, недостаточно. В тот момент когда, аминокислотный состав белков в молоке более полно отвечает требованиям организма человека. Вместе с высокой биологической ценностью молочные продукты так же имеют полезные функциональные свойства, которые улучшают качество других пищевых продуктов. При помощи этих свойств удается балансировать более рационально и использовать все пищевые белки, в том числе и белки растительного происхождения.

Оптимальному содержанию ценных компонентов наиболее целостно соответствуют маложирные продукты, которые получаются из обезжиренного молока, молочной сыворотки и пахты. Так, например, содержание сухих веществ в молочной сыворотке - 71,7% лактозы, 14% азотистых веществ, 7,7% минеральных веществ, 5,7% жира и 0,9% прочих веществ.

Отличительной особенностью молочных белков также является то, что в процессе их расщепления образуются пептиды и другие компоненты, именно они всасываются в кровь. Усвоение организмом молочных белков происходит почти в полном объеме. В свою очередь таким свойством не обладают растительные белки. По аминокислотному составу белки молока почти равноценны белкам мяса, но различия все-таки есть, в них не содержатся пуриновые основания, избыток этих веществ в организме человека негативно влияет на обмен веществ.

Питательная и биологическая ценность, а так же значительные объемы не используемого вторичного сырья, обусловливают необходимость сбора и использования пахты, молочной сыворотки и обезжиренного молока. Только при промышленной переработке вторичного сырья в пищевые продукты, полуфабрикаты, кормовые питательные концентраты, а так же медицинские препараты, будет осуществлено его полное и рациональное использование.

Использование продуктов полученных из вторичного сырья в народном хозяйстве позволяет сэкономить свекловичный сахар, муку, фруктовые соки, натуральное молоко,

мясо, увеличить объемы выпуска пищевых продуктов и улучшить их биологическую ценность. На ряде молочных предприятий страны внедрена технология безотходной переработки молока с комплексным использованием всех его составных частей.

Освоены и постепенно увеличиваются объемы выработки заменителей цельного молока для молодняка сельскохозяйственных животных с применением обезжиренного молока и молочной сыворотки.

Новые технологические процессы, комплексную переработку молока в различные пищевые и кормовые продукты и полуфабрикаты, а так же полное использование всех его составных частей. На молочных предприятиях создаются специализированные цехи и участки по переработке вторичного молочного сырья. Разрабатываются новое оборудование и технологические линии по переработке обезжиренного молока, молочной сыворотки и пахты с использованием новых и традиционных методов обработки, таких как обратный осмос, дистилляция, соосаждение, экстракция.

Однако в полном объеме проблема полного и рационального использования вторичного молочного сырья не решена как в нашей стране, так и за рубежом. Сыворотка все так же, в значительных объемах отправляется для скармливания животным, тем самым не реализуется в полной мере. Существующие объемы выработки этого сырья на сегодняшний день явно недостаточны для полноценного применения в промышленности России всего 70 тысяч тонн в год.

Использование вторичного сырья в молочной промышленности является общегосударственной задачей, ведь при их переработке может быть получено огромное количество полноценных пищевых продуктов, кормовых изделий, технических полуфабрикатов.

Основным отходом молочной промышленности является сыворотка, которая образуется в результате переработки обезжиренного и цельного молока на творог, сыр и казеин.

Колебания состава в первую очередь зависят от способа отделения белка и состава исходного сырья. Химический состав сыворотки показан в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав сыворотки

Содержание	Сыворотка творожная	Сыворотка подсырная
Сухого вещества, %	6,0	6,5
Белка, %	0,5	0,4
Молочного сахара, %	4,0	4,8
Жира, %	0,3	0,4
Золы, %	0,7	0,5
Калорийность 1 кг, кал	217	233

Основными компонентами сыворотки являются (белок, жир, соли , молочный сахар) они особенно ценны тем, что находятся в мелкодиспергированном состоянии, благодаря этому они очень легко усваиваются организмом человека. Так же в сыворотке находятся такие легко усвояемые организмом белки как - альбумин и глобулин и наиболее ценные для организма фосфолипиды. Если сравнивать и принять калорийность молока за 100%, то калорийность творожной сыворотки будет составлять 34%, а подсырной сыворотки 37%.

Главными причинами неполного использования второстепенного сырья, в частности сыворотки являются: быстрая порча полученных из нее продуктов, появление резкой сезонности в ее получении, высокая стоимость кормовой единицы сыворотки, трудности связанные с транспортировкой сыворотки к месту переработки, удаленность получения сырья от мест сбыта этих продуктов.

Рассмотрим основные методы концентрирования второстепенного сырья, а так же выделим из них метод криоконцентрирования, его преимущества перед другими методами.

Дистилляция - это способ концентрирования пищевых продуктов удалением воды из них, то есть удаление влаги из продукта при кипении.

Концентрирование обратным осмосом - осуществляется с помощью селективных мембран.

Если две жидкости концентрация сухих веществ, в которых различна, например воду и сок, при помощи полупроницаемой мембраны разделить, то вода проникает в сок и разжижает его до тех пор, пока равновесие в концентрации не установится. Возникающая при этом разность уровней соответствует осмотическому давлению. Сок при действующем на него давлении выделяет воду через полупроницаемую мембрану, благодаря чему он сгущается. Применяемое давление должно быть больше осмотического.

Это явление называется обратным осмосом, когда через перегородку проходят только вода и лишь в небольших количествах такие вещества, как моносахара, соли, некоторые ароматические вещества, имеющие небольшую молекулярную массу до 500.

Экстракция - отличается универсальностью, применяется и для отделения микрокомпонентов и для сброса матрицы, имеет довольно высокую эффективность концентрирования. Недостатком метода является - относительно невысокая степень концентрирования.

Соосаждение - основан на выделении в осадок микрокомпонентов с органическим или неорганическим коллектором, не нашло столь широкого распространения, как экстракция, так как этот метод трудоемок и имеет большую длительность. Микрокомпоненты выделяются не полностью. Но есть и плюсы, такие как степень абсолютного концентрирования, а так же аппаратурное оформление и простота.

Криоконцентрирование это - один из лучших методов консервирования жидких продуктов – молока, чая, кофе, различных фруктовых и овощных соков напитков при их частичном обезвоживания.

Для существующих методов получения жидких продуктов с высоким содержанием сухих веществ характерно повышение температур процессов, следовательно, они приводят к интенсивной коррозии аппаратуры, а так же значительным потерям летучих ароматических компонентов.

Процесс криоконцентрирования, осуществляется при низких температурах и возможен без потерь в цвете, вкусе, аромате и с небольшими тепловыми потерями.

Второстепенное сырье, приготовленное путем криоконцентрирования, могут храниться в течение длительного времени без ухудшения качества. Для их транспортировки и хранения требуется меньшая площадь. Напитки готовые к употреблению можно приготовить из концентратов добавлением к ним простой или газированной воды.

Тенденция к производству порошкообразных продуктов, позволяет рассматривать процесс криоконцентрирования, как этап подготовки к последующей сушке:

- распылительной
- сублимационной.

В обоих случаях при незначительных эксплуатационных и капитальных затратах получается существенная экономия рабочей силы, электроэнергии и т.д.

Список литературы

1. Пап. «Концентрирование вымораживанием» Пер. с венгерского. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1982.-96 с.
2. И.И. Климовский. «Молочная промышленность». М., Пищепромиздат, 1962.- 239с.

УДК 644

ОСОБЕННОСТИ ВАКУУМНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

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

Вакуумное охлаждение - это метод быстрого испарительного охлаждения для пористых и влагосодержащих продуктов. Данный метод применяется в качестве эффективного способа для предварительного охлаждения растительных продуктов, таких как овощи и фрукты. Недавние исследования выявили целесообразность вакуумного охлаждения для вареного мяса и готовых блюд, для которых быстрое охлаждение уменьшает рост микроорганизмов и сохраняет высокие качества готового продукта.

Различие между вакуумным охлаждением и обычными методами охлаждения заключается в том, что для вакуумного охлаждения эффект понижения температуры достигается за счет испарения некоторой воды непосредственно из продукта, а не путем обдува продукта холодным воздухом или другой средой. Скорость и эффективность - две особенности вакуумного охлаждения, которые не превзойдены при использовании любого обычного способа охлаждения.

Любой продукт, который имеет свободную воду и структура которого не будет повреждена удалением такой воды, может быть вакуумно охлажден. Скорость и эффективность вакуумного охлаждения в основном связаны с соотношением его площади поверхности испарения и массы продуктов. Вакуумное охлаждение было успешно использовано для предварительного охлаждения сельскохозяйственных продуктов в Соединенных Штатах с 1950-х годов и доказано, что это эффективный метод для предварительного охлаждения некоторых видов свежих продуктов, таких как листья салата и грибов. Это может значительно снизить процессы порчи овощей, что продлевает срок их хранения.

Однако, если есть небольшое отношение между площадью поверхности и массой или толстая кожица продукта может служить эффективным барьером для потери влаги, поэтому вакуумное охлаждение может быть очень медленным. Такие продукты, как томаты, яблоки и перец, которые имеют относительно толстую восковую кутикулу, не подходят для вакуумного охлаждения.

Основным преимуществом вакуумного охлаждения является скорость быстрого охлаждения по сравнению с обычными способами охлаждения. Например, экспериментальные результаты охлаждения овощей показывают, что средняя скорость охлаждения, достигаемая при вакуумном охлаждении, составляет 0,5 ° C / мин, что в 60 раз больше, чем при медленном воздушном охлаждении. Для медленного воздушного охлаждения тепло, выделяемое дыханием, может привести к тому, что овощи все еще будут находиться выше температуры хранения в холодильнике через 24 часа после загрузки.

Например, равномерное распределение температуры может быть достигнуто в результате такого охлаждения для упакованных продуктов питания, независимо от того, где продукт может быть расположен в упаковке или контейнере.

Однако для охлаждения холодильного склада скорости охлаждения для продукта могут варьироваться от 0,05 до 3 ° C / ч в зависимости от типа контейнера и местоположения продукта в стопке или на поддоне. Если используется воздушное охлаждение при температуре ниже точки замерзания воды, наружные поверхности изделия будут повреждены из-за замерзания, в то время как внутренняя часть все еще недостаточно охлаждается.

Вакуумное охлаждение имеет самую низкую стоимость энергии на единицу охлажденного продукта по сравнению с воздушным охлаждением и гидроохлаждением.

Это связано с тем, что нет необходимости перемещать охлаждающую среду через систему, а вакуум минимизирует теплопередачу из окружающей среды. Для вакуумного

охлаждения одной тонны салата потребление энергии составляет около 0,56 кВт*ч, чтобы уменьшить 1 ° С, по сравнению с 3,7 кВт*ч, чтобы уменьшить 1 ° С для гидроохлаждения. Если энергия возбуждения является электрической энергией, для предварительного охлаждения овощей и фруктов, COE (отношение тепла, удаляемого от продукта по энергии возбуждения) блока вакуумного охлаждения составляет 2,65, по сравнению с 0,52 для систем принудительного воздушного охлаждения и 1,20 для гидро-витрин универсамов.

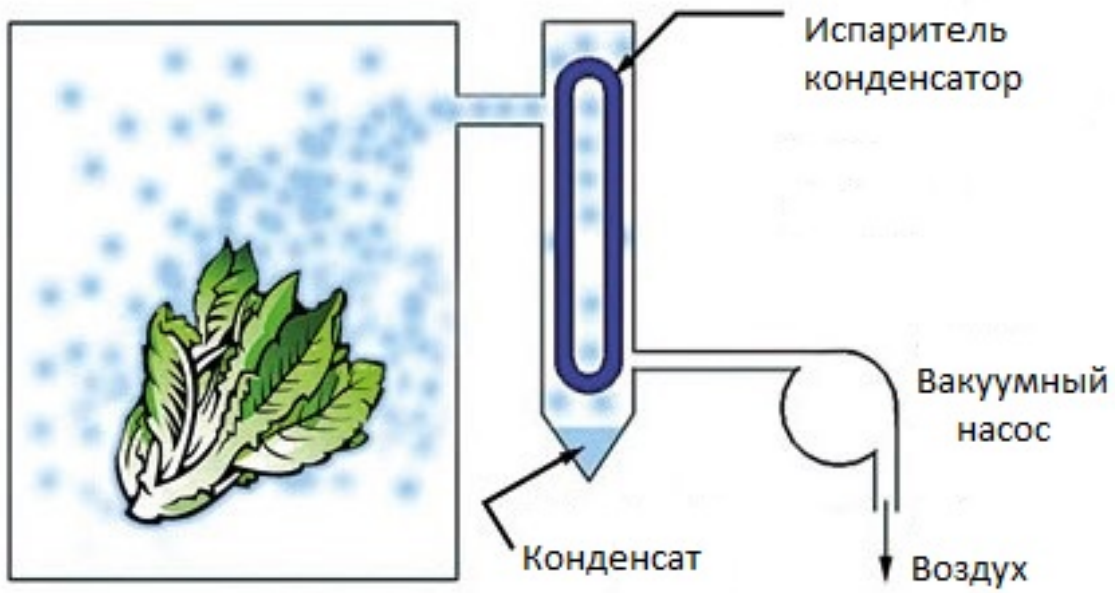


Рис. 1. Схема вакуумной холодильной установки

Почти любой тип упаковки подходит для вакуумного охлаждения, при условии, что упаковка, содержащая продукт, является пористой или имеет дырочные отверстия или пространства.

Точный контроль температуры также может быть достигнут во время процесса вакуумного охлаждения. Температуру продуктов можно довести до 1-3 ° С, контролируя абсолютное давление. Вакуумное охлаждение также имеет свои недостатки. Например, вакуумное охлаждение не может заменить установленные методы замораживания. Кроме того, потеря веса происходит во время вакуумного охлаждения. Потеря веса овощей составляет около 3-4% от веса перед вакуумным охлаждением, но аналогичные потери могут возникать при охлаждении холодильного склада. Тем не менее, потеря веса продуктов с вакуумным охлаждением может быть уменьшена путем добавления подходящего количества воды в охлажденные продукты.

Список литературы

1. И.А. Короткий, А.Н. Расщепкин, Д.Е. Федоров (2015). Подбор температурного режима вакуумной сушки ягод черной смородины. В книге: Пищевые инновации и биотехнологии. Материалы Международной научной конференции. ФГБОУ ВО "Кемеровский технологический институт пищевой промышленности".

2. Brosnan, T., & Sun, D.-W. (2001). Compensation for water loss in vacuum precooled cut lily flowers. Journal of Agricultural Engineering Research.

3. McDonald, K., Sun, D.-W., & Kenny, T. (2000). Comparison of the quality of cooked beef products cooled by vacuum cooling and by conventional cooling. Lebensmittel-Wissenschaftund-Technologie.

УДК 621.565.9

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСЬ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕЁ УВЕЛИЧЕНИЮ

Ф.Н. Мороко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Многократное повышение стоимости добываемых и производимых топливно-энергетических ресурсов, истощение запасов традиционного органического топлива и экологические последствия его сжигания обусловили все более широкое использование эффективного энергосберегающего холодильного оборудования, а также пересмотра подхода к проектированию данных систем.

Проблемой энергоэффективности занимались такие научные деятели как Калнинь И.М., Эрлихман В.Н., Ротгольц Е.А., Калюнов В.С. и другие.

Энергоэффективность — рациональное применение энергоресурсов. Применение наименьшего количества электроэнергии для необходимой планки энергообеспечения строения либо процессов на производстве. Получение резонной степени продуктивности применения топливно-энергетических ресурсов при современном развитии техники и технологии, выдерживание условий к охране окружающей среды. В перевес энергосбережению, направленного на минимизацию энергетического потребления, энергетическая эффективность — практичная трата энергии [1].

Увеличение энергетической эффективности любого промпредприятия является одним из основных факторов уменьшения производственных издержек и получение большей прибыли, оккупация больше части рынка и решение некоторых социальных проблем [1].

Процедуры по увеличению энергетической эффективности промпредприятия необходимо рассматривать, не как бесполезное сохранение энергетических ресурсов, которое часто приносит ущерб производственному процессу, а как факторы экономического роста, обеспечение положительной бытовой, экологической и социальной обстановки.

Для получения лучших значений энергетической эффективности холодильной машины, нужно на стадии проектирования принять во внимание следующие условия:

- набор оборудования холодильной установки;
- отношение производительности холодильной установки и энергозатрат оборудования.

При анализе энергетической эффективности существующей холодильной машины необходимо сопоставить расчетные и действительные показатели её работы, в определенном промежутка времени.

Анализ энергетической эффективности холодильной машины по основному признаку (снижению энергетических затрат) проходит с помощью термодинамического или термоэкономического анализов [3,6].

Главнейшими факторами, воздействующими на энергоэффективность, являются точный выбор [2]:

1. схемы охлаждения (непосредственного или с промежуточным хладоносителем);
2. системы хладоснабжения (централизованной либо децентрализованной);
3. соотношения температур испарения и конденсации (разрыв между ними должен быть как можно меньше). Известно также, что повышение температуры испарения на 1°С дает экономию энергозатрат на 3-4%;
4. вида хладагента (NH_4, CO^2 либо фреонов);
5. типа холодильного оборудования для определенных производственных условий (коммерческого или промышленного);
6. комплекса мероприятий по минимизации теплопритоков.

Для получения необходимой энергетической эффективности любых холодильных систем обязательно проведение мероприятий [4,5,7]:

1) профессиональная оценка выбираемых частей установки и их компоновки для получения сбалансированного отношения холодопроизводительности и энергопотребления;

2) энергетическая оценка оборудования на существующих производствах по данным анализа не менее чем за год эксплуатации холодильной системы, учитывая обстоятельсва их работы и сезонных изменений энергопотребления.

Росту энергоэффективности холодильных установок промышленного назначения помогают такие мероприятия, как:

1. смена несовременного холодильного оборудования более продвинутым, подобранным в соответствии с количеством эксплуатационных издержек минимум за год ее работы;

2. использование вместо полугерметичных компрессоров сальниковые;

3. применение избыточной теплоты конденсации холодильного агента для оттайки воздушных охладителей, обогрев грунта хранилищ с низкой температурой, и нагрева воды для обогрева помещений;

4. использование максимально дешевых естественных холодильных агентов взамен дорогостоящих искусственных фреонов;

5. ввод передовых технологий, таких как: тепловые насосы, абсорбционные холодильные машины, природные геотермальные источники и т.д.;

6. применение частотных коробок передач вращения роторов компрессоров;

7. обеспечение точно подобранной системой автоматизации холодильной установки для получения оптимальных параметров работы;

8. применение достоинств общегеографического расположения: для предприятий, находящихся на юге, – для уменьшения температуры конденсации холодильного агента эксплуатация испарительных конденсаторов, на севере – это применение холодильных систем с естественным охлаждением хладоносителя.

Отсюда следует заметить, что при помощи правильного проектирования холодильной установки и тщательной компоновки холодильного оборудования, опираясь на величину годовых эксплуатационных издержек и учитывая существующие параметры работы предприятия, можно добиться большой экономии энергоресурсов и улучшения энергоэффективности работы холодильной установки.

Список литературы

1. Кобелев Н.С., Энергосберегающие технологии в инженерных системах промышленных и общественных зданий**.** – Курск: КурскГТУ, 2008. – 135 с.

2. Бродянский В. М. Эксергетический метод и перспективы его развития // Теплоэнергетика. – 1988. –№ 2. – С. 14–17.

3. Шишов В.В.Энтропийно - статистический анализ холодильных циклов для систем кондиционирования // Вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. Сер. Машиностроение. 2012. № 8. С. 143–156. [Спец. выпуск.]

4. Кафаров В. В., Мешалкин В. П., Гурьева Л. В. Оптимизация теплообменных процессов и систем. — М.: Энергоатомиздат. 1988. — 192с.

5. Калнинь И.М. Энергоэффективность и экологическая безопасность холодильных систем//Холодильная техника. 2008. № 3.

6. Эрлихман В.Н. Снижение энергозатрат в процессах производства и хранения замороженных продуктов// Вестник МАХ. 2010. № 1.

7. Цветков О.Б. Современные холодильные агенты и хладоносители - Электронное периодическое издание Холодильщик.RU / http://www.holodilshchik.ru, № 6, 2010 г.

УДК 664.8.037.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

И.А. Мосин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Меняющиеся в последние годы представления о пищевой ценности картофеля как важнейшего продукта в диетическом питании человека обусловлены интенсивным развитием селекции в направлении повышения питательности картофеля, а также проведением углубленных исследований в области его биохимии. Принято считать, что по важности среди пищевых растений в мире картофель занимает четвертое место после пшеницы, риса и кукурузы [1].

В работе [2] подчеркивается важность проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания, к которым относится и картофель. Немаловажное значение имеет не только получение их в достаточном количестве, но и надежное хранение, предупреждение порчи.

Одним из наиболее эффективных методов увеличения сроков хранения пищевых продуктов является поддержание тепловлажностного режима в охлаждаемом помещении, в котором производится хранение. Чем ниже температура воздуха в холодильной камере, тем медленнее протекают химические реакции внутри живой ткани. Но, как отмечено в работе [3]: «… понижение температуры ниже нормы, даже на полградуса приведет к повреждению овощей и фруктов, и к их быстрой порче после выгрузки из холодильника».

Влажность воздуха – не менее важный параметр, который необходимо контролировать в процессе хранения. Оптимальная влажность воздуха для различных видов сырья неодинакова. Ее превышение может привести к интенсивному развитию порчи. Как отмечено в работе [4]: «При пониженном содержании кислорода или повышенной концентрации CO_2 в условиях высокой влажности воздуха возрастает предрасположенность к физиологическим расстройствам».

В целях определения необходимых оптимальных тепловлажностных параметров для хранения картофеля была создана экспериментальная установка (рис. 1), при помощи которой в камере хранения поддерживались различные значения температуры и относительной влажности воздуха.

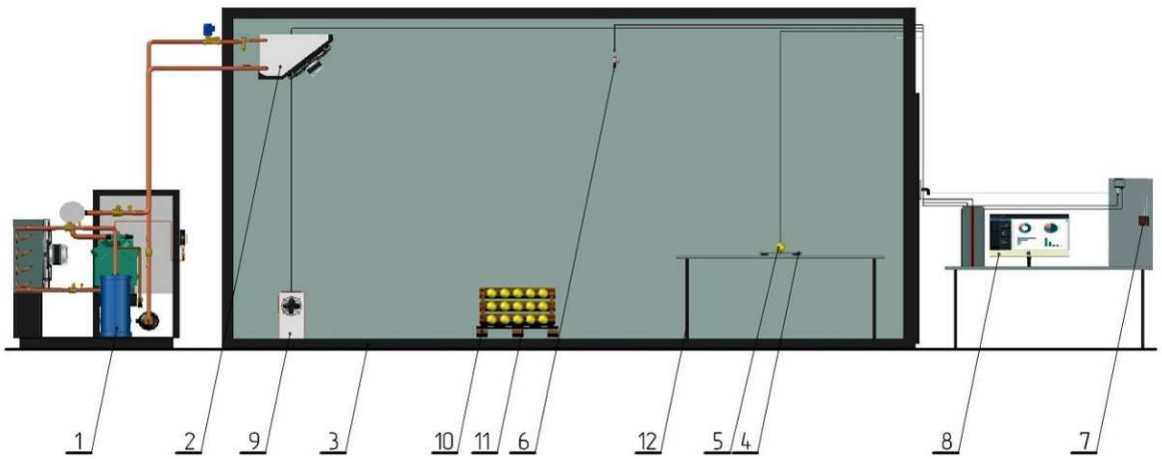


Рис. 1. Экспериментальная установка

Образцы исследуемых плодов картофеля (5) размещаются на лабораторных весах (4), установленных на экспериментальном столе (12). Также, в количестве 10 штук образцы картофеля укладываются в картонный контейнер (11), который, в свою очередь, размещается

на деревянном поддоне (10). Теплоизолированная камера (3) охлаждается воздухоохладителем (2), который является испарителем холодильной централи (1). Изменение значения относительной влажности воздуха в охлаждаемой камере (3) происходит благодаря автоматическому увлажнителю воздуха (9), работающему совместно с конденсационным гигрометром (6). Необходимые значения температуры и относительной влажности в охлаждаемой камере (3) задаются через компьютер (8). Изменение температуры в образцах исследуемых плодов (5), размещенных на лабораторных весах (4), а также в охлаждаемой камере контролируется при помощи хромель-копелевых термопар, сигнал которых поступает на контроллер температуры (7) и обработанные результаты выводятся в виде графиков на компьютер (8). Измерение значения усушки исследуемых плодов (5) осуществляется при помощи лабораторных весов (4), сигналы с которых поступают на компьютер (8) и представляются в виде графиков.

Термограмма процесса охлаждения картофеля при температурах в охлаждаемой камере -1 °С, 4 °С и 8 °С представлена на рис. 2.

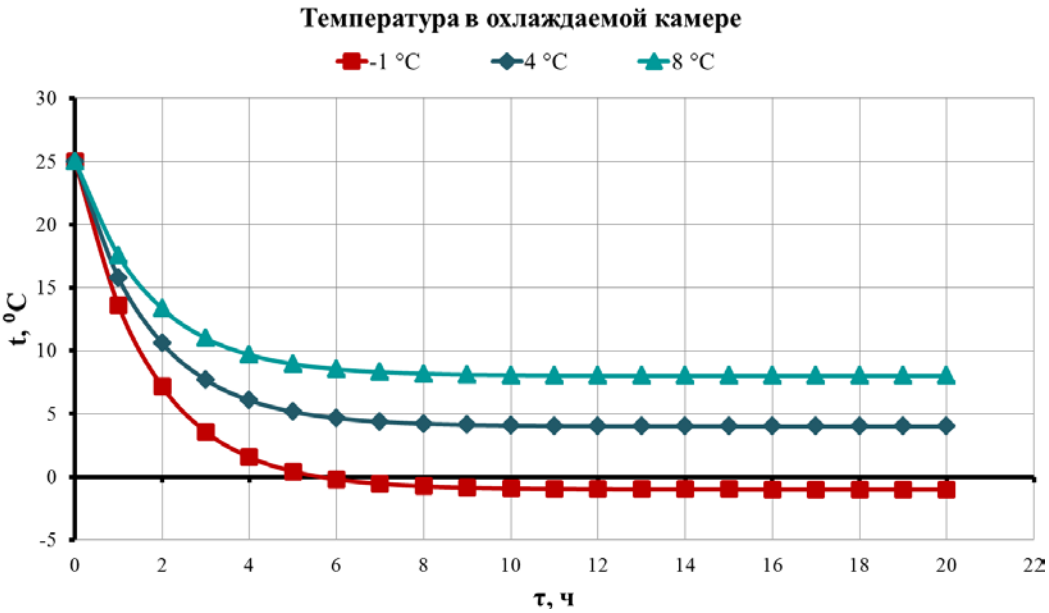


Рис. 2. Термограмма процесса охлаждения картофеля при температурах в охлаждаемой камере: -1 °С; 4 °С; 8 °С

Проанализировав полученную термограмму (рис.2) можно сделать вывод, что вне зависимости от температуры в охлаждаемой камере в начальный период охлаждение происходит интенсивно. Это связано с тем, что разница температур воздуха в охлаждаемой камере и плода картофеля большая относительно разницы температур в течение оставшегося периода. Время интенсивного теплоотвода при температуре в охлаждаемой камере -1 °С составляет 14 часов, а при температурах 4 °С и 8 °С составляет 12 и 10 часов соответственно.

По истечению периода интенсивного охлаждения температура плода прекращает свое понижение и выравнивается с температурой в охлаждаемой камере вплоть до конца эксперимента во всех трех случаях. Обуславливается это тем, что работа холодильного агрегата к моменту начала выравнивания температуры плода осуществляется только для отвода теплоты, поступающей от окружающей среды через ограждающие конструкции охлаждаемой камеры, теплоты от работающих электродвигателей воздухоохладителя, автоматического увлажнителя воздуха, а также теплоты от осветительных приборов.

На рис. 3 изображен график изменения естественной усушки плода картофеля при различных значениях температуры в охлаждаемой камере и относительной влажности воздуха.

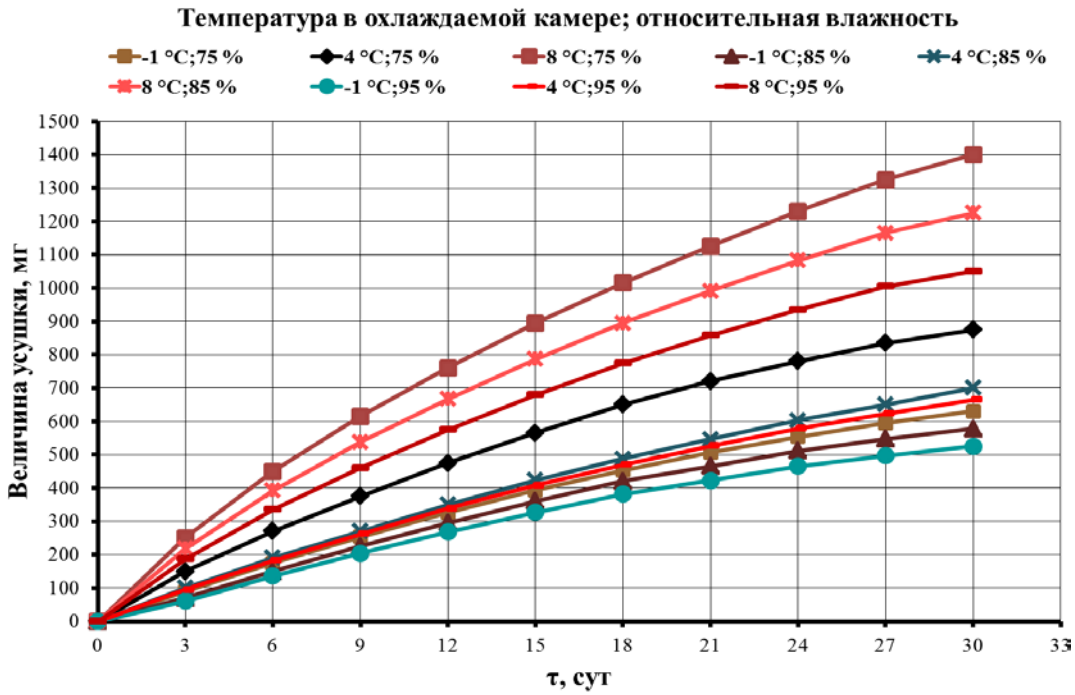


Рис. 3. График изменения естественной усушки плода картофеля при различных значениях температуры в охлаждаемой камере и относительной влажности воздуха

Наибольшее сокращение величины усушки плода достигается при температуре в охлаждаемой камере -1°С и относительной влажности 75 %, 85 %, 95 %. Однако хранение при такой температуре сопровождается увеличением скорости гниения, так как при этом уменьшается естественная сопротивляемость микроорганизмам, поражающих плоды извне.

При температуре хранения 4 °С значение относительной влажности воздуха позволяет сократить величину усушки плода. При этом естественная сопротивляемость плода к микроорганизмам не меняется.

При температуре хранения 8 °С величина усушки значительно увеличивается и меняется в зависимости от относительной влажности воздуха интенсивнее, чем в предыдущих экспериментах.

Таким образом, анализируя экспериментальные данные изменения качественных показателей картофеля при различных тепловлажностных параметрах холодильной установки, можно сделать вывод, что оптимальная температура хранения плодов картофеля является 4 °С при относительной влажности воздуха 85-95 %. Приближение температуры плода к температуре начала замерзания оказывает позитивное влияние на величину естественной убыли, замедляя при этом биологические процессы жизнедеятельности и интенсивность дыхания, но негативно сказывается на собственных защитных свойствах картофеля. Повышение температуры ведет к увеличению скорости размножения микроорганизмов, развивающихся внутри картофеля, увеличивается интенсивность дыхания.

Список литературы

1. Картофель и овощи: научн. производств.журнал. №3 – М.: ООО «КАРТО и ОВ», 2019. – 5 с.

2. Библиотека биологии: [Электронный ресурс]. –Увеличение сроков хранения пищевых продуктов. - URL: http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000001/st010.shtml. - Дата обращения: 16.03.2019.

3. Три кита хранения овощей и фруктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agbz.ru/articles/tri-kita-hraneniya-ovoshchey-i-fruktov. (17.03.2019).

4. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Рос-информагротех», 2009. – 172 с.

УДК 664.8.037.1

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

И.А. Мосин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время происходит осознание важности изменения структуры питания, возрастает спрос на продукты с профилактическими и лечебными свойствами. Овощи и фрукты содержат природные антиоксиданты, витамины, биологически активные и минеральные вещества, т.е. являются одним из видов сырья для такого рода продукции. Поэтому в мире наблюдается тенденция увеличения объемов производства овощей и плодов. Такая же проблема стоит перед российскими товаропроизводителями. По данным [1] за последнее время в России наблюдается тенденция к устойчивому росту производства плодоовощной продукции (рис. 1).

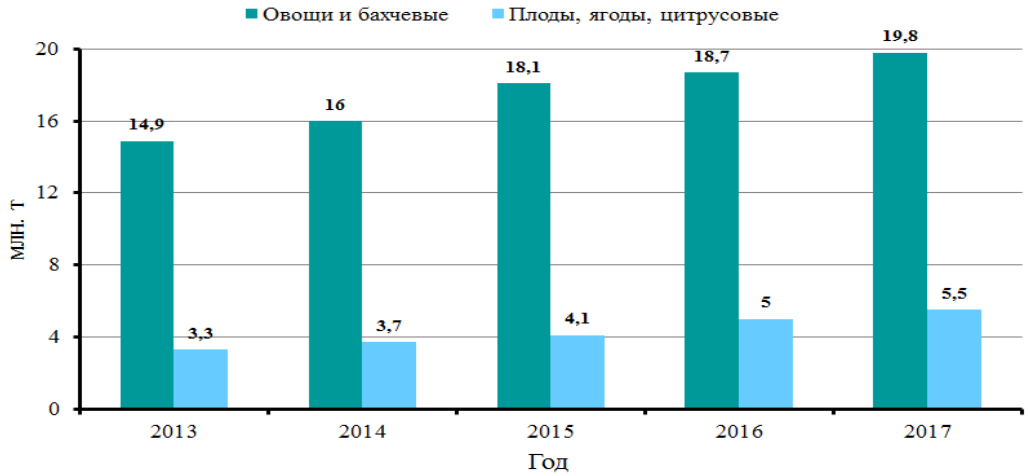


Рис. 1. Объемы производства плодов и овощей в России

Важной составляющей конкурентоспособного агропромышленного комплекса является развитая плодоовощная отрасль. Россия имеет достаточный потенциал в этой области. В 2017 г. было выращено около 20 млн. т овощей и около 5,5 млн. т плодов. В то же время, по данным, опубликованным в работе [2], обеспеченность населения овощной продукцией собственного производства не превышает 50-80 %, фруктами – 20-25 %.

Одна из причин такого положения – потери продукции на всех этапах ее продвижения к потребителю. Только при хранении потери достигают 35-40 %. Проблема эффективного хранения выращенного урожая имеет комплексный характер и требует решения целого ряда вопросов, начиная от селекции, предпосевной подготовки семян, соблюдения севооборотов и всех приемов агротехники и до своевременной уборки с последующей закладкой на хранение здорового материала. По данным, опубликованным в работе [3], функционирует лишь 70 % от необходимого количества хранилищ, из них только 30 % имеет искусственное охлаждение, недостаточно используются газовые методы хранения, пункты предварительного охлаждения и холодильники в зонах производства плодов и овощей, не налажен выпуск современного оборудования и приборов по контролю микроклимата, а также средств механизации погрузочно-разгрузочных работ.

График изменения суммарных мощностей хранения овощей и фруктов в России в период с 2013 по 2017 гг. представлен на рис.2 [1].

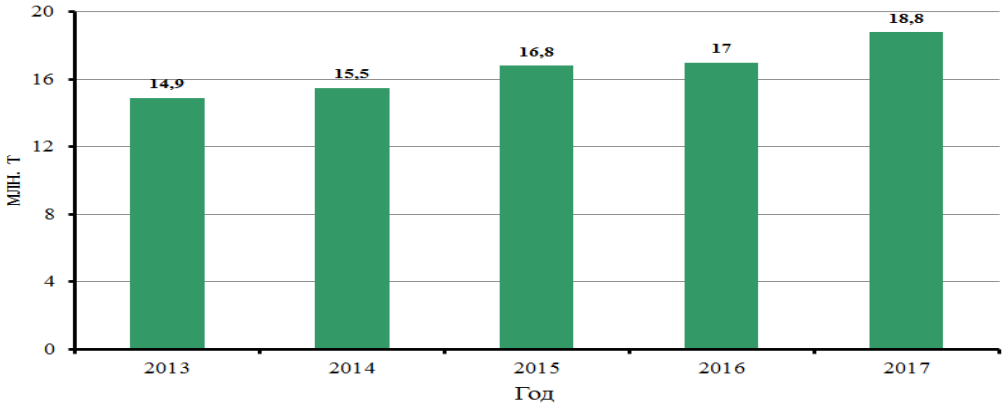


Рис. 2. Суммарные мощности фрукто-овощехранилищ России

Анализируя данные Минсельхоза России по соотношению объемов производства (рис.1) и суммарным мощностям хранения, которые составляют около 19 млн. т (рис. 2), можно прийти к выводу, для того чтобы вместить всю выращенную продукцию, необходимо еще порядка 6 млн. т. Производство продукции плодоовощеводства России требует не только увеличения емкости современных хранилищ, но и, как отмечено в отчете Правительства РФ от 19.04.2017 [4]: «….для создания условий для стабильного хранения продукции с минимально возможными потерями качества необходимо внедрять новые и более совершенные с технологической и экономической точки зрения технологии хранения».

По оценке экспертов, российские овощи и фрукты по вкусовым и питательным свойствам не уступают привозимым из зарубежных стран и даже превосходят их. Тем не менее, существует несколько основных причин низкой конкурентоспособности отечественной плодоовощной продукции при хранении, к которым относятся: метаболические процессы, которые приводят к нежелательному раннему созреванию, потемнению и размягчению овощей; воздухообмен; усушка продукции, то есть, потеря товарного вида и массы до 10% в месяц; действия микроорганизмов, насекомых и грызунов приводящих к гниению, покрытию плесенью. Объем потерь, связанных с болезнями, трудно поддается прогнозам, но в случае массового распространения может достигать 100%.

Возможность существенного уменьшения количества потерь определяется правильно выбранной технологией хранения. Современные технические способы создания оптимальных условий в существующих и проектируемых хранилищах сводятся к следующим: охлаждение, увлажнение, дезинфекция и воздухообмен.

Большое значение имеет точное соблюдение технологического режима хранения. Чем ниже температура, тем медленнее протекают химические реакции внутри живой ткани, но в то же время, снижение температуры ниже нормы, даже на полградуса приводит к повреждению овощей и фруктов, и к их быстрой порче после выгрузки из холодильника. Как отмечено в работе [5]: «Необходимо следить за равномерностью распределения температуры воздуха по помещению, регулярно проверять настройку приборов автоматики холодильного оборудования и не использовать для охлаждения наружный воздух в зимний период».

Общим требованием оптимального температурного режима хранения является также отсутствие резких перепадов температуры и относительной влажности воздуха. Как установлено в работе [6], колебание температуры в хранилище на 1°С обусловливает изменение относительной влажности воздуха на 5-6%. При повышении температуры относительная влажность уменьшается, в результате чего повышаются потери массы продукции. Использование современных высокоэффективных воздухоохладителей для охлаждения приводит к снижению влажности воздуха, и как следствие, к усушке продукции. В работах [5, 6] отмечается, что сбалансировать этот недостаток может грамотное увлажнение воздуха. Для уменьшения потерь массы из-за недостаточной влажности в работе

[6] рекомендуется увлажнять тару, тщательно изолировать стены и пол хранилища, укрывать штабели с продукцией и увлажнять воздух при закладке на хранение.

Проблема поддержания влажности воздуха при хранении плодоовощной продукции обострилась с применением хладоновых холодильных агрегатов, имеющих небольшие габариты охладителя и низкую температуру хладагента. Новые эффективные холодильные агрегаты однозначно требуют дополнительного увлажнения воздуха компенсирующего их эффект «осушения».

Не каждый тип увлажнителей способен работать в холодильной камере хранения. Например, увлажнители естественного испарения, практически не работают при низких температурах. Дисковые разбрызгиватели и форсуночные системы распыления под давлением требуют большого пространства над продукцией, так как могут образовывать крупные капли которые быстро осаждаются и губительно воздействуют на хранимую продукцию. Кроме того, это оборудование инертно, оно не может точно поддерживать требуемую влажность. Увлажнители парового типа не только «греют» воздух холодильной камеры, но и потребляют большое количество электроэнергии [5].

Создание оптимальной влажности в хранилище решает проблему потери товарной массы, но, с другой стороны, способствует развитию гнилостной микрофлоры. Причиной этого является, прежде всего, нарушение физиологических процессов в клубнях, корнеплодах и плодах в период хранения. Этой проблеме посвящена работа [7].

Таким образом, анализируя основные современные проблемы хранения фруктов и овощей, можно сделать вывод, что важным фактором, влияющим на эффективное хранение плодов и овощей, является движение воздуха (воздухообмен) в камерах хранения. Оно необходимо для отвода тепла, выделяемого при дыхании растительными объектами, равномерного распределения поступающего охлажденного воздуха в камеры, предотвращения значительного перепада температур в продукции и удаления этилена, стимулирующего созревание и старение тканей. Необходимо правильно регулировать движение воздуха, так как при высокой интенсивности возрастает усушка сырья, а при низкой возможно возникновение очагов порчи в штабеле из-за значительных колебаний температур.

Конкурентоспособность плодоовощной отрасли России зависит от вышеперечисленных составляющих в технологии хранения, которые являются наиболее экономически эффективными, легко реализуемыми и универсальными, то есть применимыми для абсолютного большинства видов овощей и фруктов.

Список литературы

1. АГРОинвестор: [Электронный ресурс]. - Строительство хранилищ — в начале пути. В России не хватает современных складских мощностей на 5 млн т. - URL: https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/28794-stroitelstvo-khranilishch-v-nachale-puti/. - Дата обращения: 16.09.2018.

2. Сизенко Е. И. Неотложные задачи пищевой и перерабатывающей промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 6.– С. 8-10.

3. Ушачев И. Пути выхода АПК из кризиса // Аграрный эксперт.–2009. – № 5. – С. 4-9.

4 Сельское хозяйство, агропромышленный и рыбохозяственный комплекс: некоторые важные результаты и показатели 2016 г. [Электронный ресурс]. – Отчет Правительства РФ от 19.04.2017. – URL: http://government.ru/info/27222/. - Дата обращения: 18.09.2018.

5. АГРОбизнес [Электронный ресурс]. - Три кита хранения овощей и фруктов. – URL: http://agbz.ru/articles/tri-kita-hraneniya-ovoshchey-i-fruktov. - Дата обращения: 18.01.2018.

6. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Рос-информагротех», 2009. – 172 с.

7. Зооинженерный факультет ГРАУ-МСХА: [Электронный ресурс]. – Болезни картофеля, овощей и плодов в период хранения. - URL: http://www.activestudy.info/bolezni-kartofelya-ovoshhej-i-plodov-v-period-xraneniya/. - Дата обращения: 19.01.2018.

УДК 637.5

РАЗРАБОТКА КУТТЕРА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНОГО ФАРША С ДОБАВЛЕНИЕМ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

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

В промышленном производстве фарша и мясных продуктов (колбасы, сосисок, сарделек и т.д) используются куттера. Промышленные куттера различают по нескольким критериям: по объему чаши (маленького, среднего, большого объема); по типу чаши (открытые, ваккумные); по форме ножа (серповидные, прямые ножи); по способу расположения в производственном цеху (настольные или в нашем случае напольные). [4]

Охлаждение в куттерах производится с помощью шуги, воды отдельно или льда отдельно и охлаждение холодильным агентом после каждой механической обработки сырья.

Шуга это просто смесь хрупкого (чешуйчатого) льда и холодной воды.. Так как частота оборотов у вала, на котором установлены режущие части (ножи) может достигать очень высоких скоростей. Обычно эта скорость вращения может варьироваться от 1000 до 3000 оборотов в минуту. И это создает очень большое трение между ножами и продуктом (в нашем случае это мясной фарш). Температура, которая обычно получается при трении (чаще она от 17 до 20 ^{o}C).. Также фарш может начать просто варится в процессе куттирования. Что тоже влечет к неблагоприятным последствиям. Поэтому и добавляют шугу в фарш на начальном процессе куттирования, чтобы избежать данных неприятных последствий. Но шуга тоже не настолько идеальна. [1,2]

Добавление холодной воды, как способ охлаждения сырья (мясного фарша) имеет место быть. Но у этого способа охлаждения есть свои существенный недостаток. При излишним добавление воды могут образоваться бульонно-жировые отёки, а при недостаточном добавление воды структура готового продукта становиться грубой «песочной». [1]

У льда, как у охлаждающего элемента такие же недостатки, как и у воды. Но самый главный если лед будет слишком тверд, то это может понести за собой порчу оборудования. В лучшем случае это сбивка заточки ножей на волчке. В худшем это полный выход из строя режущих конструкций куттера.[1]

Метод охлаждения холодильным агентом практически не имеет недостатков. Но этот способ является сложным и трудоемким для охлаждения сырья. Так же усложняет конструкцию оборудования.[1]

Целью данной работы состоит в том, чтобы разработать модель куттера с охлаждением сырья (фарша) с помощью диоксида углерода. На рис.1 представлена схема куттера с охлаждением диоксидом углерода.

Разработка куттера рис 1., подразумевает добавление с дроссилированого снегообразного диоксида углерода в процесс приготовления мясного фарша. Для этого в верхнюю часть куттера (5) устанавливается дозатор диоксида углерода (4), которое дросселирует подаваемый диоксид углерода. Подача диоксида углерода происходит после закрытия крышки куттера (5). Сигнал (11) от контактной группы (6) поступает на электромагнитный вентиль (3), который установлен в теплоизолированном шланге (2) соединяющей баллон с диоксидом углерода (9) и крышку куттера (5). Впоследствии дросселирования газообразный диоксид углерода переходит в твердое состояние снегообразной массы. Данная масса в небольшом количестве подается в чашу с перемешиваемым фаршем и на протяжении всего процесса куттерования его охлаждает.[3]

Разработка куттера рис 1., подразумевает добавление с дроссилированого снегообразного диоксида углерода в процесс приготовления мясного фарша.Для этого в верхнюю часть куттера (5) устанавливается дозатор диоксида углерода.

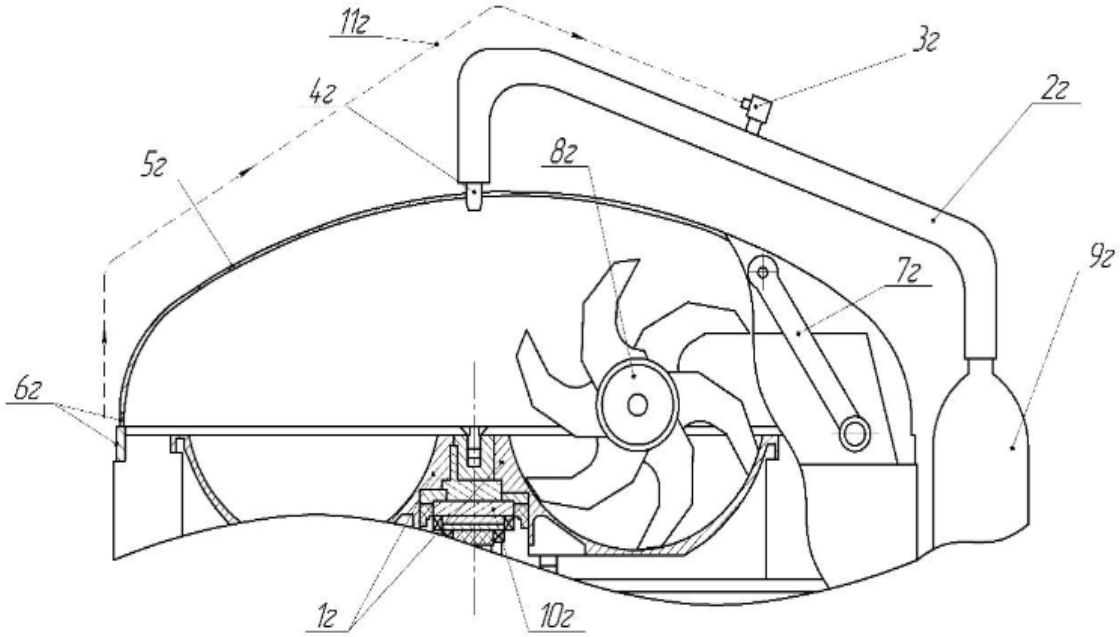


Рис 1. Куттер с охлаждением диоксидом углерода
1г- чаша куттера; 2г- теплоизолированный шланг; 3г- электромагнитный клапан; 4г- дозатор диоксида углерода; 5г- крышка куттера; 6г- контактная группа; 7г- механизм открытия крышки чаши куттера; 8г- волчок; 9г- баллон ; 10г- поворотный механизм; 11г- сигнал на открытие электромагнитного вентиля

Разработка куттера рис 1., подразумевает добавление с дроссилированого снегообразного диоксида углерода в процесс приготовления мясного фарша. Для этого в верхнюю часть куттера (5) устанавливается дозатор диоксида углерода (4), которое дросселирует подаваемый диоксид углерода. Подача диоксида углерода происходит после закрытия крышки куттера (5). Сигнал (11) от контактной группы (6) поступает на электромагнитный вентиль (3), который установлен в теплоизолированном шланге (2) соединяющей баллон с диоксидом углерода (9) и крышку куттера (5). Впоследствии дросселирования газообразный диоксид углерода переходит в твердое состояние снегообразной массы. Данная масса в небольшом количестве подается в чашу с перемешиваемым фаршем и на протяжении всего процесса куттерования его охлаждает.[3]

Данный способ охлаждения может конкурировать с выше перечисленными, потому что имеет ряд достоинств. Так как диоксид углерода имеет антибактериальные свойства, то при взаимодействие его с сырьем не образуются не желательные микроорганизмы. Этому способу охлаждения не требуется дополнительная аппаратура такая как: льдогенераторы, аппараты дезинфицирующие воду, дополнительные фильтра для очищения воды и т.д. Что влечет за собой более значительную экономию энергии и расход воды на много уменьшается (только на технологические нужды).

Список литературы

1.Водоподготовка в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bwt.ru/useful-info/918/ ,свободный. – (дата обращения: 19.03.19). (дата обращения: 19.03.19).

2. Буянов О.Н. Иследование работы генератора-дозатора снегообразного диоксида углерода/ Буянов О.Н, Горохов А.А., Невров Е.Н.// Вестник международной академии холода.- 2005. - № 4. – С. 20-21.

УДК 644

ВАКУУМНОЕ ЗАМОРАЖИВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Н.П. Поляков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

Вакуумное замораживание - это процесс холодильной обработки, при осуществлении которого, происходит интенсивное испарение влаги с поверхности продукта и отводится большое количество скрытой теплоты.

Функция построения модели вакуумного замораживания основывается на следующих базовых принципах:

- переход жидкости в газообразное состояние, происходит единовременно во всем объеме замораживаемого продукта;
- замораживаемый продукт должен являться капиллярно-пористым телом с высокой степенью паропроницаемости оболочки;
- понижение температуры происходит путем испарения свободной воды по всему объему тела, при этом процесс исключает подвод тепла из окружающей среды;
- применение процесса вакуумного замораживания способствует перераспределению первоначальной влаги в объеме, что позволяет избежать возникновения сильной усушки продукта.

Вакуумное замораживание является перспективным методом холодильной обработки в пищевой промышленности. Сущность метода заключается в понижении давления в камере, из-за чего с поверхности продукта начинает интенсивно испаряться влага, на что расходуется значительное количество внутренней теплоты, за счет чего температура продукта быстро понижается.[1]

Технология проведения эксперимента по замораживанию рыбы.

При проведении эксперимента по вакуумному замораживанию используется экспериментальная установка для вакуумного охлаждения и замораживания пищевых продуктов. [2]

Рыба габаритными размерами 40Х40Х40 мм взвешивается, вычисляется места размещения термопар. Одна термопара закрепляется на поверхности продукта, вторая в центре продукта, третья в точке, температура которой численно равной среднеобъемной температуре тела, которая определяется по формуле:

$$X = l \times \Psi 1/n$$

где l – половина определяющего размера продукта
Ψ – коэффициент определяемый формой тела
n – коэффициент зависящий от метода охлаждения

В данные точки размещаются и закрепляются термопары марки хромель-копелевые (ТХК).

Термопары соединены с модулем вывода аналогом МВА-8 и посредством аналогового преобразователя АС-4, термопары в реальном времени выводятся на электронно–вычислительной машине ЭВМ отображая данные по изменению температуры в продукте.

Процесс замораживания проходит до установления одинаковой температуры по всему объему продукта. После завершения замораживания продукт вынимается из камеры и повторно взвешивается. Определяется, какое количество влаги ушло из продукта.

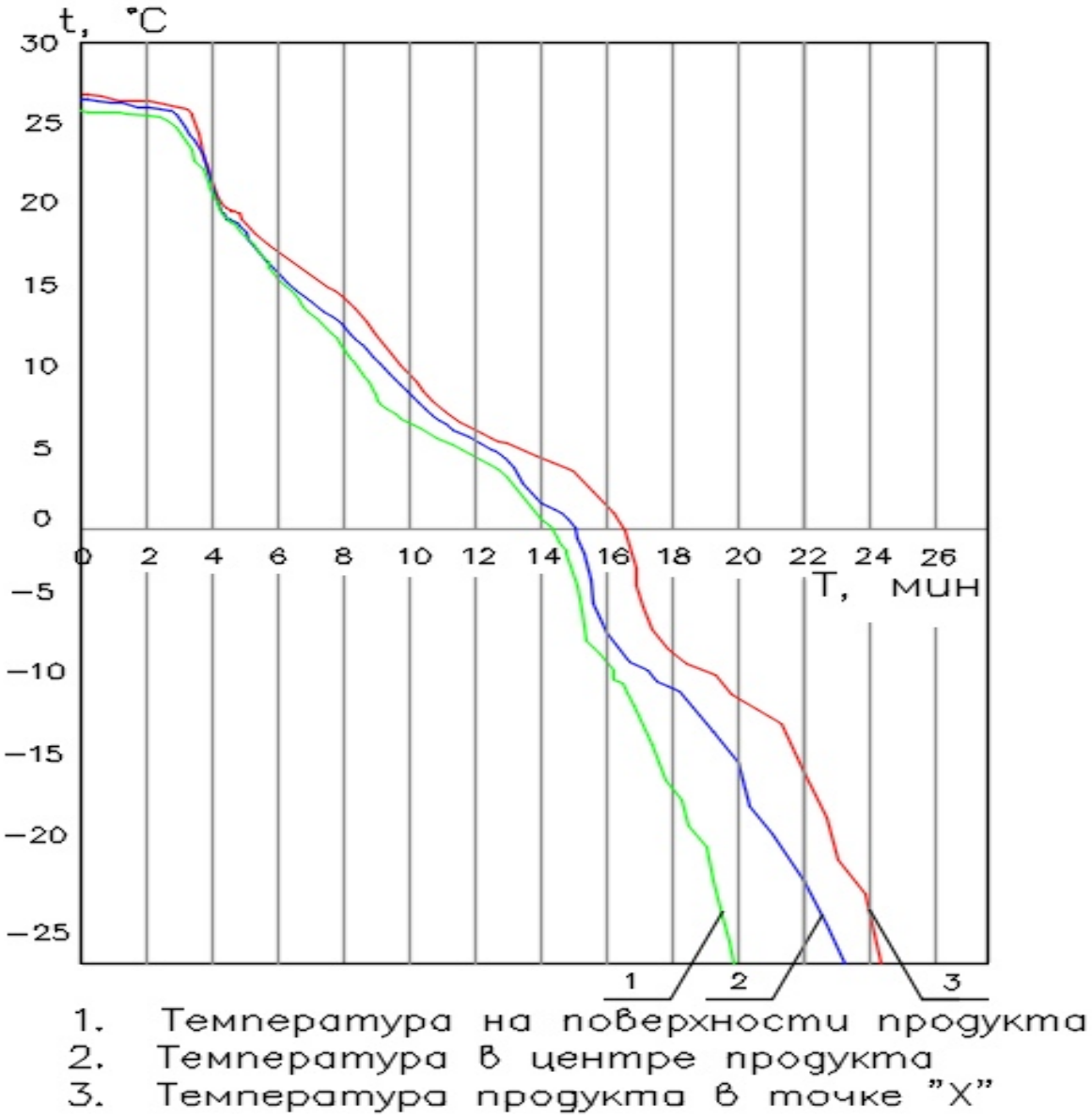


Рис. 1. Температурный график замораживания рыбы

Данный метод заморозки рыбы проявил себя эффективнее, чем используемые способы холодильной обработки, так же из выше приведенного исследования следует, что скорость заморозки рыбы в вакууме, сократилась на 30%. Внедрение метода, замораживания рыбы в вакууме, позволит сократить время холодильной обработки и уменьшить экономические издержки, необходимые для обеспечения непрерывного процесса производства.

Список литературы

1. Короткий, И.А. Кинетика вакуумной сушки ирги / И.А. Короткий, А.Н. Расщепкин, Д.Е. Федоров // В сборнике: Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов XIX-й Международной научной конференции. -2015. С. 69-71.
2. Короткий, И.А. Кинетика вакуумной сушки ирги / И.А. Короткий, А.Н. Расщепкин, Д.Е. Федоров // В сборнике: Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов XXIII Международной научной конференции. Научное партнерство «Аргумент». -2016. С. 76-78.
3. https://www.koenigrex.com/de/PDFs/Prospekte/RU/Vakuumkuehlung_RU_web.pdf

УДК 664.8.037.521

СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СУБЛИМИРОВАННОЙ КЛУБНИКИ, ЗАМОРОЖЕННОЙ С НАЛОЖЕНИЕМ АКУСТИЧЕСКИХ МИКРОВИБРАЦИЙ

Г.В. Семёнов*, И.С. Краснова*, Н.Ю. Зарубин*, Д.Н. Балаболин**
* Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия
** ООО «Акустическая заморозка», г. Москва, Россия

Вакуумная сублимационная сушка позволяет обеспечить длительные сроки хранения при одновременном сохранении качества и органолептических свойств готового продукта. Она состоит из двух основных этапов - предварительного замораживания сырья и последующей его сушки [1,2]. При этом сохранение структуры зависит от условий замораживания сырья [3]. Одним из способов формирования прочной структуры является разработка методов, обеспечивающих получение более мелких однородных кристаллов, способных сохранить клеточные структуры сырья. В первую очередь это важно для продуктов растительного происхождения, особенно для таких нежных ягод как клубника [4]. Для ягод клубники сохранение внешнего вида и структуры в течение длительных сроков хранения особенно играет важную роль при их транспортировке и реализации. Перспективным методом может являться воздействие микровибрацией на ягоды при замораживании. В связи с чем, целью исследования являлось оценить влияние микровибрации на структурные и органолептические показатели высушенной сублимацией клубнику.

Объектом исследований являлась клубника (сорт «Азия»). Замораживание осуществляли двумя способами. Половину ягод замораживали традиционным способом при минус 30 ^{O}C в условиях конвективного теплообмена. Вторую часть замораживали в лабораторном устройстве ABAT-20/1-AEF в тех же условиях, но при дополнительном воздействии на ягоды микровибраций, создаваемых в воздушной среде морозильной камеры по определенной программе. Использовали цифровой синтезатор частот оригинальной конструкции, имеющий возможность генерации электромагнитных полей мощностью от 1 до 500 Вт/м^3 с пакетами одно и двух полярных прямоугольных импульсов в диапазонах частот от 10 мГц до 5000 кГц. Вакуумную сублимационную сушку клубники осуществляли на сублимационном лабораторном стенде СВП-0.36. Замороженные ягоды размещали на двух металлических противнях, каждый вариант заморозки на отдельном противне. Температура сублимации составляла минус 30 $\pm$ 1°С, на этапе досушки температура была равной 38-40 °С. Длительность цикла высушивания контролировали по датчикам, вставленным в ягоды. Общая длительность цикла высушивания составила 16 часов. Ягоды сушили до конечной влажности 1,7%. В сублимированных ягодах клубники проведена сравнительная оценка пенетрации, предельного напряжения сдвига, степень гидратации и гигроскопичность.

Для оценки структурно-механических характеристик сублимированных ягод их подвергали регидратации в стаканах с водой, каждая ягода находилась в отдельном стакане. Время необходимое для полной регидратации составило 2,5 – 3,5 часа в зависимости от размера ягоды. По завершении регидратации ягоды вынимали из воды и размещали на сетчатой подложке для обеспечения стекания с их поверхности излишней влаги. Пенетрацию и предельное напряжение сдвига определяли при комнатной температуре. Ягоды клубники фиксировали на измерительной платформе и проводили измерения на самой высокой точке ягоды клубники, поэтому небольшие различия в геометрии поверхности вызывали наименьший эффект. Также все ягоды не имели рельефных различий. Измерения проводили с помощью моторизованного устройства для испытания материалов (пенетрометр ПМДП), оснащенного тензодатчиком на 100 Н и цилиндрическим конусом с углом вершины 60 ^{0}С. Измеряли глубину погружения индентора и сопротивление продукта погружению индентора в течение 60 секунд.

Пенетрацию определяли по формуле П.А. Ребиндера:

$$P = (k \cdot m) / h^2 \quad (1)$$

Где k – константа конуса, зависящая от угла при его вершине (k = 2,1 Н/кг); m – масса конуса со штангой (50,69 *10-3 кг); h – глубина погружения конуса, м.

Предельное напряжение сдвига определяли по аналогичной формуле, где h – глубина погружения конуса в течение 60 секунд, м.

Степень гидратации определяли по изменению массы клубники до и после регидратации. Гигроскопичность оценивали по изменению массы сублимированной клубники, находящейся при комнатной температуре в помещении в течение 5-7 часов.

Результаты исследования пенетрации и предельного напряжения сдвига показали, что значения данных показателей регидратированной сублимированной клубники, предварительно замороженные традиционным способом составили 0,49+0,034 кПа и 0,42+0,029 кПа соответственно. В сублимированной клубнике, предварительно замороженной с микровибрацией, пенетрация составила 0,55+0,022 кПа, а предельное напряжение сдвига - 0,47+0,03 кПа. Полученные данные свидетельствуют о том, что что механическая прочность сублимированной клубники, предварительно замороженной с микровибрацией, выше на 8-10% по сравнению с сублимированными ягодами, предварительно замороженными традиционным способом.

Большой интерес для практики работы с продуктами сублимационной сушки имеет знание степень гидратации при восстановлении и скорости поглощения влаги из окружающей среды (гигроскопичность). Данные исследований показали, что после регидратации в течение 5 часов сублимированные ягоды, замороженные традиционным способом, увлажнились несколько больше (73,4%). Ягоды, подверженные заморозке с дополнительной микровибрацией увлажнились в меньшей степени (67,7%), разница не велика и обусловлена тем, что более мелкая капиллярная структура сухих ягод, подверженных микровибрации, препятствует проникновению влаги внутрь в центр ягоды. Далее ягоды находились в воде ещё 2 часа и степень увлажнения ягод обоих вариантов замораживания оказалась практически одинаковой и равной 75%.

Исследования гигроскопичности клубники показали, что сублимированная клубника, замороженная в традиционных условиях, увеличились в массе за счёт естественного поглощения влаги из воздуха через 7 часов на 10 – 13 %. Масса сублимированной клубники, предварительно замороженной с микровибрацией увеличилась на 6-7%, что связано с сохранением более развитой поверхности и общей площади сохранившихся мелких обезвоженных клеточных структур.

Проведенные исследования показали, что замораживание с применением микровибрации повышает механическую прочность замороженных ягод. Это обстоятельство позволяет предполагать, что микровибрация позволит повысить сохранность сублимированной клубники при ее транспортировке и фасовке.

Список литературы

1. Семёнов, Г.В. Сублимационная сушка пищевых продуктов / Г.В. Семёнов, И.С. Краснова - М: ДеЛи плюс, 2018. - 293 с.

2. Мякиньков, А.Г. Сушка термолабильных продуктов в вакууме – технология XXI века (вакуумная сублимационная сушка) / А.Г. Мякиньков // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2003. – № 3. – С. 923.

3. Берестова, А.В. Особенности криообработки растительного сырья. / А.В. Берестова, Г.Б. Зинюхин, Э.Ш. Манеева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. - № 9 (184). – С.131-136.

4. Филиппов, В.И. Особенности технологии замораживания нежных ягод. / В.И. Филиппов, А.Я. Эглит, А.С. Шилкин // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Процессы и аппараты пищевых производств. - 2013. - № 2(16). - С. 18-23.

УДК 629.355

К ВОПРОСУ ОБ АВТОРЕФРИЖЕРАТОРАХ

Р.Ю. Схаплок
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рефрижератор – транспортное средство, имеющее холодильную установку и применяющиеся для перевозки скоропортящихся продуктов питания и иных грузов, требующих особого температурного режима во время перевозки. В качестве рефрижераторов на авто транспорте применяются авторефрижераторы – фургоны, прицепы или полуприцепы с изотермическим кузовом.

Основа авторефрижератора – холодильная установка. Различают 3 вида холодильного оборудования:

Холодильное оборудование с приводом от двигателя автомобиля. Такая установка способна обеспечить оптимальными температурными характеристиками только кузова небольшого объема.

Аккумуляционное холодильное оборудование (Охлаждение эвтектиками) в своем составе имеет герметично закрытые конструкции (плиты), заполненные эвтектическими растворами. Примечательно, что охлаждение воздуха происходит за счет низкой температуры плавления эвтектических растворов.

Наиболее востребованные установки это автономные. Они имеют внешний источник питания, и способны обслужить авторефрижераторы большого объема.

Кузов рефрижератора изготавливается из сэндвич-панелей, укрепленными элементами обрамления. Стенки с внешней и внутренней стороны производят из множества материалов — от фанеры и пластика – до оцинкованной стали. Хорошая теплоизоляция авторефрижераторов достигается за счет применения материалов с низким коэффициентом теплопроводности, такие как пенополиуретан и пенопласт.

Автомобильные рефрижераторы имеют существенные конструктивные особенности, благодаря которым возникла их видовая классификация. Потребитель может выбрать реф контейнер, фургон, отдать предпочтение прицепу, полуприцепу или фуре. Каждый из этих видов имеет свои достоинства и недостатки.

Реф фургон предпочитают использовать грузоперевозчики, работающие в пределах городской черты и осуществляющие поставки товаров небольшого объема. Реф фура от надежного европейского производителя идеально подойдет для международных перевозок, она вместительна и удобна в эксплуатации. Не менее востребованы реф прицепы и реф контейнеры.

Безусловным лидером продаж являются автомобильные полуприцепы рефрижераторы со специальными теплоизолированными кузовами, обшитыми листами из алюминия и оцинкованного железа. Данная техника считается самой экономичной, поскольку ее вес ниже, чем у других рефрижераторов.

Эффективность грузоперевозок значительно увеличивается, так как есть возможность перевозить груз большей массы. Тот факт, что вместо четырех рейсов есть возможность совершить два или три, не может не радовать владельцев данной техники, результат - экономия в топливе и меньшая амортизация.

Типы полуприцепов-рефрижераторов. Реф полуприцеп может быть двух видов: рамный и безрамный. В первом случае изделие имеет металлическую сплошную раму, груз надежно защищен даже в том случае, если его перевозят в условиях не совсем качественных дорог. Безрамный полуприцеп рефрижератор не имеет подобной защиты, его рекомендуется использовать преимущественно на качественном дорожном покрытии, например, в Европе.

Среди российских перевозчиков популярны полуприцепы и прицепы-рифрежераторы таких известных европейских производителей, как Schmitz, Kogel и Lamberet. Самыми востребованными полуприцепами-рефрижераторами являются модели, выпускаемые под

брендом Schmitz, они одинаково подходят для внутренних и международных грузоперевозок.

Классификация рефрижераторов по типам. Желая приобрести авторефрижератор, следует обратить внимание не только не его вид, но и заранее узнать о других характеристиках транспортного средства. Чтобы несколько упростить задачу, попробуем классифицировать данную технику по определенным типам.

Степень охлаждения. В зависимости от температуры, которая устанавливается в рефрижераторе, рефы бывают:

первой категории (для перевозки охлажденных товаров, которые не требуют температуры ниже +1С);

второй категории (для перевозки замороженной продукции, температура в рефрижераторе может быть понижена до -20С);

комбинированная разновидность (допустима перевозка как охлажденных, так и замороженных продуктов, возможны колебания температуры от +10С до – 20С);

мультитемпературный режим (рефрижератор делится на отсеки, в каждом из отсеков можно установить разный температурный режим).

Характер привода. Холодильные конструкции реф контейнеров бывают:

с электрическим приводом от генератора (как правило, используются в технике с небольшой площадью грузового отделения);

с приводом от автомобильного двигателя (имеют свой дизельный двигатель, стабильно поддерживают сезонную температуру; применяются в транспортных средствах, предназначенных для перевозки крупногабаритных товаров);

водяная система охлаждения (дорогостоящие системы, от применения которых отказываются известные производители).

Габариты рефов. Обычно реф контейнеры классифицируют по длине. Среди наиболее популярных и востребованных на отечественном и европейском рынках контейнеры длинной 20, 40 и 45 футов.

Грузоподъемность рефов. Существуют три основных категории грузоподъемности рефов:

низкая – от 1 до 3 тонн (преимущественно перевозки в черте города или района);

средняя – от 3 до 5 тонн (междугородние перевозки);

высокая – более 5 тонн (международные грузоперевозки).

Выбор рефрижераторной техники следует делать с учетом категории груза, планируемых маршрутов и объемов перевозимого товара.

Рефрижераторы модели Райм также предназначены для установки на автомобили малой тоннажности для перевозки грузов при постоянной температуре. Самым распространенным является рефрижератор Райм Р19. Устройство способно поддерживать температурный режим заданного диапазона, а также уровень влажности и герметичность. Имеет некоторые особенности: выпускаются в виде моноблока, что упрощает установку или в класическом исполнении - сплит система; имеет мало резьбовых соединительных винтов, что способствует надежной герметизации; доступная стоимость; установка защитных кожухов на некоторые детали; наличие контроля влажности; высокая мощность.

Список литературы

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://news-avtoblog.ru/zapisi/chto-takoe-avtorefrizherator – Дата обращения: 24.03.2019.

2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.transtruck.ru/zametki/vidy_refov – Дата обращения: 23.03.2019.

3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vistanews.ru/auto/240980 – Дата обращения: 24.03.2019.

УДК 664

ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДОВ ХРАНЕНИЯ СУШЕНО-ВЯЛЕНОЙ РЫБЫ

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

В современном обществе увеличился спрос на вяленую рыбу, т.к. она легко усваивается, обладает необыкновенным пикантным вкусом и ароматом, содержит практически те же витамины и полноценные белки, что и в мясе. Данный продукт не способствует ожирению, по причине более низкого содержания углеводов, и отсутствия избыточного жира, о достоинствах рыбьего жира и говорить нечего, ведь он полностью усваивается организмом, снабжая его витаминами, которых нет в других продуктах.

Для хранения и реализации вяленой рыбы традиционно применяют холодильные прилавки, температура в которых составляет от 0 до минус 4^{o} С при относительной влажности воздуха 50-60%. К основным недостаткам традиционных способов хранения рыбы можно отнести: изменение относительной влажности в камере хранения, влажности самого продукта, а также температур, что приводит к снижению продолжительности хранения и потерям массы рыбы. [1]

После проведения анализа существующих традиционных и инновационных способов хранения рыбы нами был проведен ряд исследований для определения наиболее эффективного и перспективного.

Для проведения экспериментов по исследованию процесса усушки валяной рыбы был использован холодильный прилавок, оснащенный приспособлениями и аппаратурой, которые позволяют контролировать необходимые параметры: температуру и влажность в камере; температуру и влажность в продукте; снижение массы продукта; продолжительность хранения. [2]

Контроль температуры в камере проводился при помощи электронного регулятора температуры ID 974 lx. Реле температуры ID 974 lx имеет диапазон температур от +50 до -50 °С. В качестве чувствительного элемента использовали термопары с диаметром спая $0{,}3 \cdot 10^{-3}$ м.

Для поддержания равномерного температурного поля в камере, установлен вентилятор, регулирование работы которого обеспечивает реле температуры ID 974. Конструкция аппарата позволяет встраиваться в действующие технологические линии по обработки продуктов.

Контроль влажности в холодильном прилавке осуществлялся при помощи гигрометра, чувствительный элемент которого устанавливается в камеру хранения.

В качестве исследуемых образцов служили два вида рыбы морская (камбала) и пресноводная (лещ). [2;3]

Основной задачей экспериментов - определение зависимости изменения массы рыбы во времени.

В первой группе экспериментов были задействованы 2 образца рыбы, лещ и камбала массой 100±5 грамм. Влажность камбалы составила 44 %, леща 41%. Процесс изменения усушки рыбы представлен на рис. 1.

У камбалы, по сравнению с лещом, усушка на первые и на вторые сутки несколько больше. Это связано с тем, содержание воды в тканях мяса камбалы больше, чем у леща, так же это связано с тем, что морская вода (йодированная вода) из-за содержания солей испаряется быстрее. В последующие сутки хранения, динамика изменения массы камбалы аналогична лещу.

Чем больше влаги на поверхностных слоях продукта, тем больше усушка.

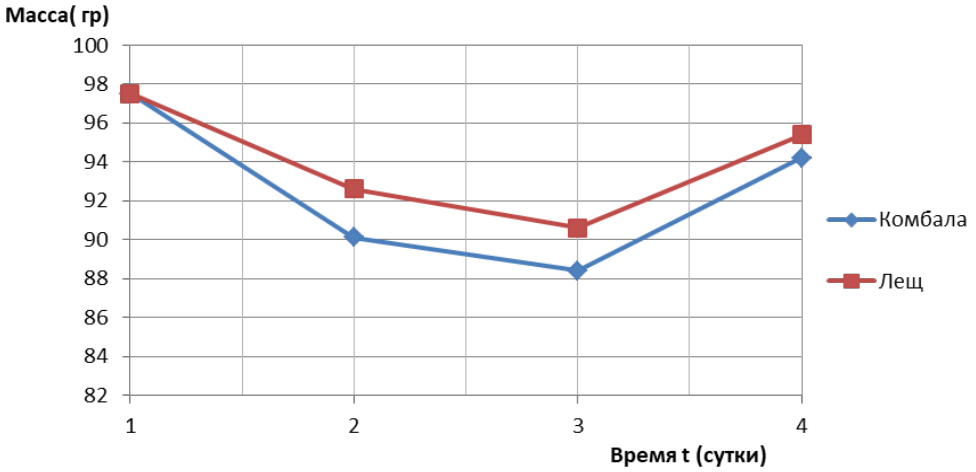


Рис. 1. Изменение массы рыбы при температуре -4°С и влажности 75%

Анализируя полученные данные можно сказать, что при температуре хранения рыбы -4 °С и влажности в камере 75%, динамика потери массы как у леща, так и у камбалы схожа. В первые сутки хранения у леща происходят наибольшие потери массы. Это связано с разностью температур воздуха в камере и охлаждаемого продукта, а также с тем, что первый слой молекул воды (мономолекулярный слой) наиболее прочно адсорбируется на поверхности рыбы, так называемая свободная вода. Чем больше влаги на поверхностных слоях продукта, тем больше усушка. На вторые и третьи сутки замедляется интенсивность потери массы, так как процесс усушки рыбы происходит во внутреннем слое рыбы, так называемая связная вода. На третьи и четвертые сутки происходит изменение цвета поверхностного слоя рыбы и увеличение массы, свидетельствуя о том, что рыба начинает портиться, из-за высокой влажности.

На следующем этапе экспериментов исследования проводились с морской рыбой - камбала и пресноводной лещ, образцы имели схожую массу около 95 грамм каждый. Температура в камере составляла -4°С, влажность 53%.

В камеру дополнительно подавали CO_2, массой 150±5 грамм, размещая его в специальной емкости. На рисунке 2 представлено изменение массы рыбы во времени, при размещении емкости с диоксидом углерода в камере.

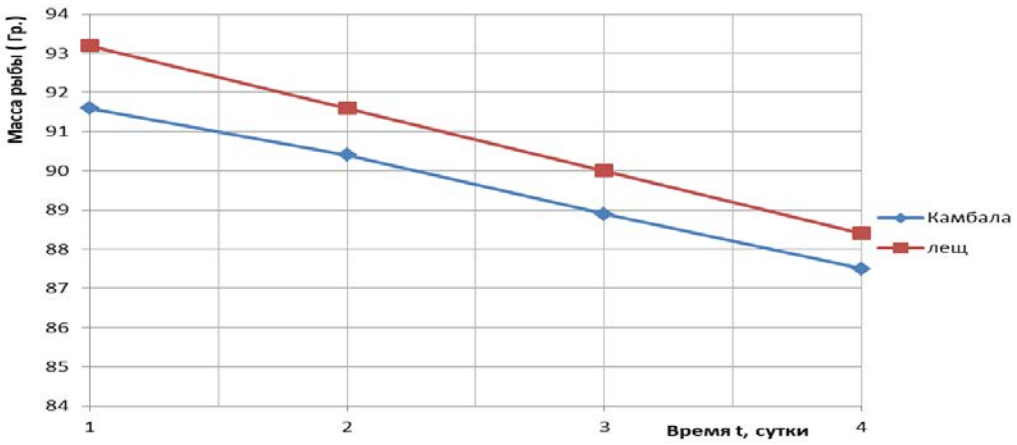


Рис. 2. Изменение массы рыбы с применением диоксида углерода

Анализируя полученные данные можно сказать, что усушка проходит равномерно и ни так интенсивно для всех видов рыб как в предыдущем эксперименты, несмотря на

различия в жирности и влагосодержании мяса. В камере поддерживается воздушно-газовая среда с определенной концентрацией диоксида углерода.

Высокая концентрация двуокиси углерода на поверхности рыбы позволяет существенно снизить остаточное содержание кислорода в воде, взаимодействуя с поверхностным, снижая содержание кислорода в связной и свободной воде. Взаимодействуя с внутренними слоями мяса рыбы, диоксид углерода уменьшает вязкость жиров и увеличивает вязкость воды при растворении, снижая подвижность воды относительно мяса. Углекислый газ, нейтрализует действие микроорганизмов и, тем самым, существенно увеличивает срок хранения. Признаков испорченности и изменения цвета рыбы не было обнаружено. Несмотря на прямой контакт с рыбой, диоксид углерода не влияет на вкусовые качества мяса рыбы, что очень важно.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что при традиционном способе хранения рыба имеет большую усушку, теряя тем самым полезные свойства продукта. Также анализ эксперимента показывает, что при данных условиях рыба может храниться, при этом срок хранения пресноводной рыбы лещ несколько выше морской камбалы.

Исследование усушки рыбы с использованием диоксида углерода показали, что применение диоксида углерода практически не влияет на вкусовые качества рыбы и несмотря на то, что он увеличивает влажность в камере, благодаря его химическим свойствам, которые способствуют значительному уменьшению концентрации кислорода в камере, замедляя тем самым процесс поверхностных и внутренних изменений в тканях рыбы, в результате чего рыба хранится дольше. Данный метод хранения можно добиться минимальной и равномерной усушки для разных видов рыб.

Список литературы

1. Рыба пресноводная сушено-вяленая.. Общие технические условия. [Текст] / ГОСТ 33803-2016. – Введ. 2016–07–01. – М.: Стандартинформ, 2016. – С.38.

2. Рыба мелкая вяленая. Общие технические условия. [Текст] / ГОСТ 34191-2017. – Введ. 2017–09–01. – М.: Стандартинформ, 2017. – С.238.

3. Шкафы, прилавки и витрины холодильные торговые... Общие технические условия. [Текст] / ГОСТ 32560.2-2013 (ISO 23953-2:2005). – Введ. 2013–05–11. – М.: Стандартинформ, 2013. – С.36.

4. Антонов, А.А. Классификация пищевых продуктов для унификации расчетов холодильного оборудования [Текст] / А.А. Антонов, А.В. Бобков, К.П. Венгер и др. // Мясная индустрия. - 2002. №5. - С. 45-46.

5. Большаков, О.В. Российская отраслевая наука: современные холодильные технологии и решение проблемы здорового питания [Текст] / О.В. Большаков // Холодильная техника. – 2002. – № 6. – С. 37-42.

6. Неверов Е.Н. Анализ способов охлаждения неразделанной рыбы диоксидом углерода / Е.Н. Неверов // Вестник Международной академии холода.- 2018. - № 2. – С. 55-60.

7. Неверов Е.Н. Исследование процесса охлаждения рыбы в среде «водный лед+снегообразный диоксид углерода / Е.Н. Неверов, М.В. Башлыков // Пищевые инновации в биотехнологии : материалы VI международной науч. конф. Студентов, аспирантов и молодых ученых Том.1/ КемГУ; под ред. А.Ю. Просекова – Кемерово: КемГУ, 2018. – с. 98 - 102.

8.Буянов, О.Н. Холодильное технологическое оборудование: учеб. пособие для вузов / О.Н. Буянов, Н.Н. Воробьёва, А.В. Усов. - М.: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 2-е изд., перераб. и доп., 2009. - 200 с.

9.Головкин, Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов/ Н.А. Головкин - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 240 с.

УДК 546.175-323

АЗОТНАЯ КИСЛОТА СВОЙСТВА И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ

Ю.В. Ушаков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Химическая промышленность – важнейшая отрасль промышленности России, она является основной отраслью в процессе химизации народного хозяйства. Химизация имеет важнейшее значение в развитии, облегчении и увеличении производительности труда. Также она позволяет обеспечить жизненные потребности людей в химических товарах. Химическая промышленность объединяет целый ряд отраслей промышленности, в которых наибольшее значение имеют химические методы переработки сырья, материалов, производства синтетических веществ, красок, удобрений и многого другого.

Суть производственного процесса в химической промышленности обычно это преобразование молекулярной структуры химического вещества за счёт химических процессов и получение из сырья готового продукта.

Продукцию химической отрасли производства подразделяют на продукцию производственного назначения, из которой в дальнейшем получают другую, более сложную продукцию, для которой сырья в чистом виде в природе нет и получить ее по другому нельзя и готовую продукцию, которую непосредственно можно употреблять или использовать по её назначению.

К преимуществам применения химических технологий можно отнести то, что они позволяют создавать материалы и сырье с заранее заданными свойствами, необходимым весом, прочностью, твердостью, концентрацией и другими необходимыми химическими, физическими и диэлектрическими свойствами, возможностью продукции работать в определенных заданных условиях. Применение искусственно полученных синтетических материалов существенно снижает себестоимость выпускаемой продукции, позволяет выпускать гораздо большие объемы продукции, модернизирует и упрощает технологию производства.

Азотная кислота — является важнейшим продуктом промышленного сырья. Ее производство может осуществляться несколькими методами, это зависит в основном от того, какой крепости должна получиться кислота. Азотная кислота применяется в большинстве случаев не крепкая, а более слабая с концентрацией порядка 50-60%. Получить из крепкой кислоты более слабую можно очень просто, необходимо вливать кислоту в воду до получения кислоты необходимой концентрации, смешивается кислота с водой хорошо.

В промышленности существенную часть азотной кислоты применяют для получения разного рода азотных удобрений. Так же она используется для растворения некоторых руд и концентратов. Также она требуется в производстве серной кислоты, различных серных солей, является основным сырьем в производстве аммиачной селитры, нитропродуктов, в качестве окислителя горючего в ракетах, в производстве красок и самих красителей в производстве взрывчатых веществ и во многих других сферах производства.

Физические свойства азотной кислоты.

Молярный вес - 63,016.

По внешнему виду чистая кислота-бесцветная жидкость с характерным едким запахом, сильно дымит на воздухе.

Температура кипения 86°, температура плавления —47°; удельный вес 1,52 при 15°; при перегонке благодаря разложению: $2HNO_3 = N_2O_3 + 2O + H_2O$ азотная кислота моментально выделяет кислород, N_2O_3 и H_2O; при этой реакции происходит повышение температуры кипения. В водном растворе крепкая азотная кислота часто содержит оксиды азота, которые ее могут подкрашивать в слегка желтый цвет, и приготовление совершенно безводной азотной кислоты представляет довольно сложную задачу.

В некоторых случая требуется безводная чистая кислота, которую можно получить только лишь при смешивании крепкой (99,1%) азотной кислоты с азотным ангидридом.

В производстве азотной кислоты для окисления аммиачно-воздушной смеси применяют контактные аппараты (специальные сосуды с платиновыми сетками). В настоящее время, почти все производства азотной кислоты имеют в основе технологии окисление синтетического аммиака, а поэтому ни одно производство азотной кислоты не обходится без контактных аппаратов стадии конверсии аммиачно-воздушной смеси, конструкция типового контактного аппарата представлена на рис.1.

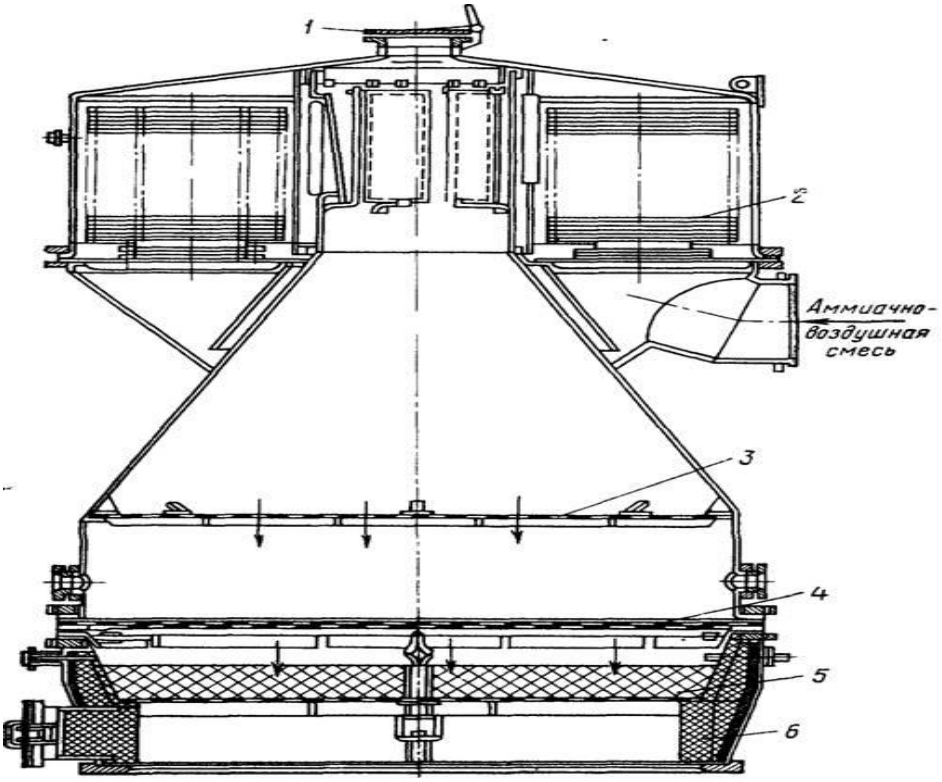


Рис. 1. Схема типового контактного аппарата:
1 – аварийная мембрана; 2 – воздушный фильтр; 3-распределительная решетка; 4-платиновые сетки; 5-металлические кольца; 6- термостойкая футеровка

В верхней части контактного аппарата расположен воздушный фильтр (2). Он предназначен для очистки аммиачно-воздушной смеси(АВС) от частиц пыли и прочих аэрозолей, которые не желательны в процессе окисления и будут замедлять скорость этого процесса а так же засорять корпус контактного аппарата и уменьшать площадь реакции аммиачно-воздушной смеси с платиновыми сетками, что со временем приведет к значительному уменьшению производительности аппарата и производства в целом. Катализаторные платиновые сетки (4) опираются на поддерживающее устройство которое в свою очередь опирается на колосниковые решетки (3); ниже расположен слой специальных металлических колец (5), выполняющих роль аккумулятора теплоты и выравнивания потока смеси.

Кроме того, эти кольца служат для улавливания наиболее крупных частиц платины, уносимых газом.

Конвертор установлен на верхней части котла-утилизатора. Производительность его 48-50 тонн синтетического аммиака в сутки. Окисление АВС происходит при температуре порядка 800-880 градусов Цельсия, такая температура обеспечивает максимальную скорость и полноту окисления аммиачно-воздушной смеси. Котёл-утилизатор находится непосредственно под контактным аппаратом, он служит для поддержания температуры

контактного аппарата и недопущения его перегрева. В котёл поступает вода, которая вследствие высоких температур очень быстро превращается в пар, далее этот пар идёт на технологию.

Так как платина очень дорогой металл применяются меры для сокращения его потерь. Самая действенная мера это улавливание частиц платины, в дальнейшем их собирают и отправляют на переплавку. Основная часть частиц платины улавливается во время фильтрования нитрозных газов на выходе из аппарата. Для этого служат разнообразные конструкции механических фильтров и специально подобранные материалы фильтров.

При прохождении платиновых катализаторов аммиачно-воздушной смеси происходит окисление аммиака при температуре 800 – 880°С по следующим реакциям:

$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O + 901$ кДж

При этой реакции идёт выделение теплоты в размере 901 кДж

$4NH_3 + 4O_2 = 2N_2O + 6H_2O + 1106$ кДж

При этой реакции идёт выделение теплоты в размере 1106 кДж

$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O + 1270$ кДж

При этой реакции идёт выделение теплоты в размере 1270 кДж.

Температура на сетках контактных аппаратов поз. Р-12 поддерживается регулятором температуры TIRCAhSh-2 в пределах 800 – 880°С подачей аммиака через малый клапан, установленный параллельно основному регулирующему клапану аммиака. В случаях отклонения данного параметра от действующих норм срабатывает блокировка и отделение конверсии аммиака останавливается, чтобы не допустить разрушения контактного аппарата и ближайшего оборудования(в случаях повышения температуры более 880 градусов).

Так как аммиак с воздухом образует взрывоопасную смесь процентное содержание аммиака контролируется, и в случае приближения к 11% происходит остановка технологии и закрываются клапана подачи аммиака в контактные аппараты.

Список литературы

1. Азотная кислота. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://azbukametalla.ru/entsiklopediya/a/azotnaya-kislota-i.html- Дата обращения: 19.03.2019.

2. Биргер, И.А. Расчет на прочность деталей машин. [Текст] / Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич.Г.Б. // Москва:машиностроение,1993.-С. 314-395.

3. Аммиачно-воздушные смеси пределы взрываемости. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.chem21.info/info/813396/- Дата обращения: 19.03.2019.

4. Основы синтеза азотной кислоты.[Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://vector-study.ru/library/tehnology/azot-k/method.html- Дата обращения: 19.03.2019.

5. Поршневые компрессоры [Текст] / Под общ. ред. Б.С. Фотина. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. - 372 с.

6. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин [Текст] / Е.М. Бамбушек, Н.Н. Бухарин, Е.Д. Герасимов и др.; под общ. ред. И.А. Сакуна. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1987. - 423 с.

7. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин [Текст] / Под ред. Н.Н. Кошкина. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1976. - 464 с.

8. Техника низких температур. Атлас [Текст] / Под ред. И.П. Усюкина. - М.: Пищевая промышленность, 1977. - 244 с.

9. Холодильные компрессоры: справочник [Текст] / Под ред. А.В. Быкова. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 280 с.

10. Холодильные машины [Текст] / Под общ. ред. И.А. Сакуна. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. - 510 с.

11. Холодильные машины [Текст] / Под общ. ред. Л.С. Тимофеевского. - СПб.: Политехника, 1997. - 992 с.

12. Ястребова, Н.А. Технология компрессоростроения [Текст] / Н.А. Ястребова, А.И. Кондаков, В.Д. Лубенец, А.Н. Виноградов - М.: Машиностроение, 1987. - 336 с.

УДК 543.272.62

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СНЕГООБРАЗНОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Е.Н. Худяшов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время очень актуален вопрос о защите окружающей среды, т.к. в последние годы одной из причин парникового эффекта и глобального потепления является выбросы диоксида углерода (CO_2).

Образуется CO_2 при сжигании углеводородных соединений на заводах, в транспортных средствах передвижения, при сжигании угля, из отбросных газов в спиртоперерабатывающих предприятиях, как конечный продукт химических процессов, при распаде натуральных (природных) карбонатов (доломита и известняка), ферментации жидкостей, в качестве продукта дыхания животных и человека, а так же является побочным продуктом в установках разделения атмосферного воздуха при производстве чистого (кислорода, азота и аргона).

Диоксид углерода - это бесцветный газ, не имеющий запаха, нетоксичен и невзрывоопасен. При давлении свыше 6 МПа (~60 атм) и температуре (20 °С) газ конденсируется в бесцветную жидкость. А при отрицательных температурах (минус 78,5 °С) совершается кристаллизация, внешне напоминающая образование снежной массы – «сухого льда». Сухой лёд не тает при атмосферном давлении, а сублимирует, не переходя в жидкость, температура сублимации (минус 78 °С).

Для использования диоксида углерода в разнообразных отраслях индустрии, предприятия вырабатывают CO_2 во всевозможных фазовых состояниях, в газообразном, в жидком при значительно высоких давлениях и отрицательных температурах, в твёрдом, так называемый «сухой лёд». Сухой лёд применяют в качестве хладагента для охлаждения, заморозки, транспортировки и хранения мясной, рыбной и плодово-ягодной продукции, так же для карбонизации напитков (газировки, коктейлей), создания спецэффектов в шоу-бизнесе, фотографий, в развлекательных целях, создание тумана, поющих металлов, туманных пузырьков, для эффектной подачи блюд и напитков. Применяют в борьбе с грызунами, сохранения цветов, используется в качестве инертной среды. Активно применяется в медицинской промышленности, в лабораторных исследованиях и т. д.

На кафедре «Теплохладотехника» КемГУ была разработана установка для производства гранулированного сухого льда. В данной установки происходит охлаждение баллонов с жидким CO_2 с последующим дросселированием, прессованием снегообразного CO_2. Схема установки представлена на (рис. 1).

Установка состоит из двух основных частей:

- установка для охлаждения жидкого CO_2: 1- Камера охлаждения баллона с CO_2; 2-Баллон с CO_2; 3-Испаритель; 4- Запорные вентиля; 5- ТРВ нижнего каскада; 6- ТРВ верхнего каскада; 7- Компрессор нижнего каскада; 8- Компрессор верхнего каскада; 9- Реле давления с манометрами нижнего каскада; 10- Реле давления с манометрами верхнего каскада; 11-Фильтр нижнего каскада; 12- Фильтр верхнего каскада; 13- Ресивер нижнего каскада; 14-Ресивер верхнего каскада; 15- Конденсатор-Испаритель; 16- Конденсатор; 17- Клапан сброса давления; 18-Клапан подачи газообразного CO_2;

- установка по производству в снегообразное состояние CO_2: 1а- Вентилятор; 2а-Трубопровода для подачи газообразного CO_2; 3а-Трубопровода для подачи жидкого CO_2; 4а-Генератор-снегообразователь CO_2; 5а- Камера для производства снегообразного CO_2; 6а-Матрица; 7а- Ролики; 8а- Ременная передача; 9а- Электродвигатель; 10а- Улавливатель гранул CO_2; 11а- Фланец; 12а- Водило; 13а- Полу-диски; 14а-Штифт; 15а- Радиальные каналы с центральным (цилиндрическим) и конечными участками в виде усеченных конусов.

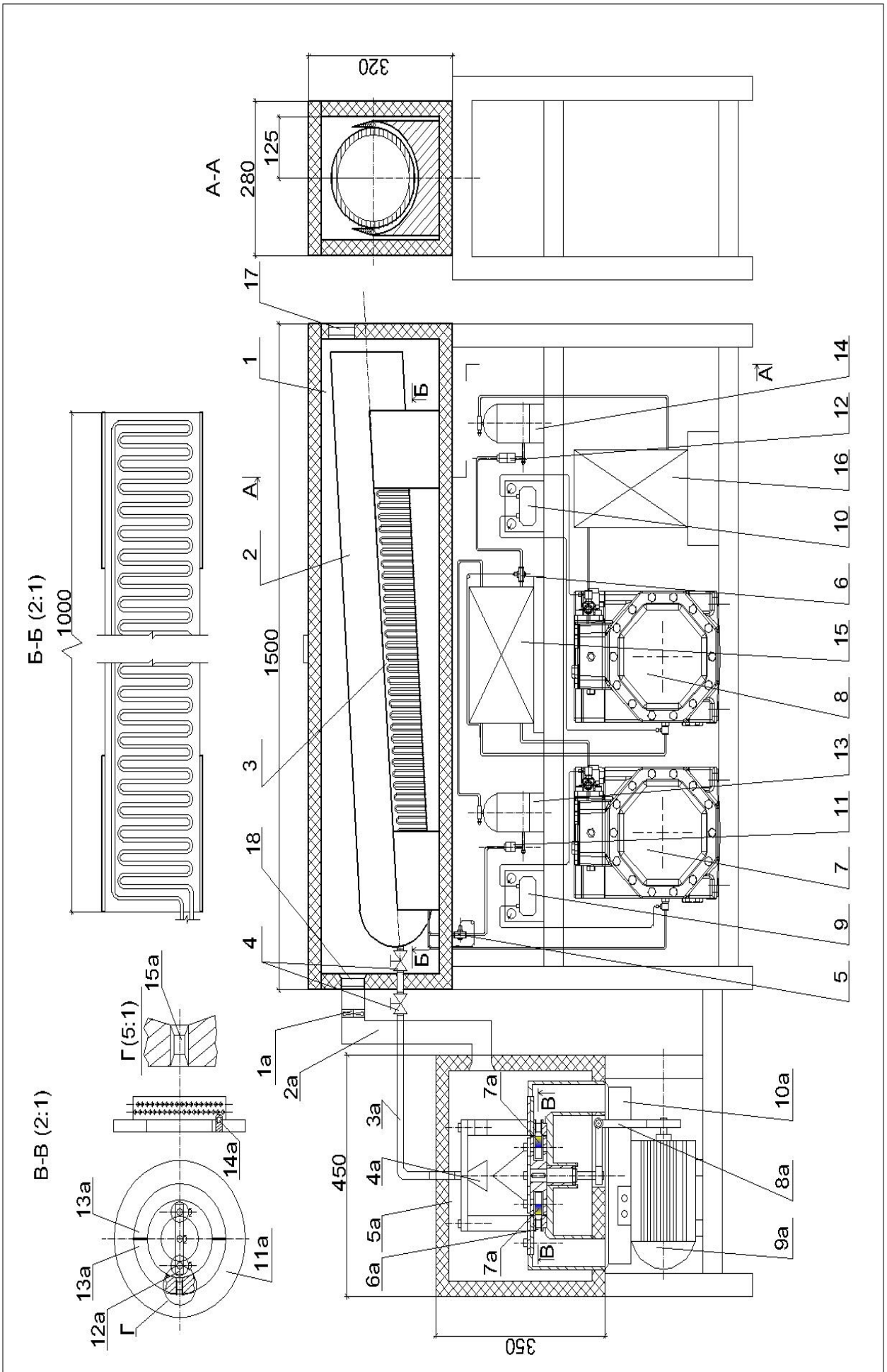


Рис. 1. Установка для производства снегообразного диоксида углерода

Установка работает следующим образом. Баллон с CO_2 (2) устанавливается в камеру (1), где охлаждают до минус 45 - 50°С с помощью (КХМ) - каскадной холодильной машины, в камере охлаждения (1) в испарителе (3) кипит низкотемпературный хладагент (R-717) за счет подвода теплоты от охлаждаемой среды (камера охлаждения баллона с CO_2).

Сформировавшийся пар всасывается компрессором (Н.К) - нижнего каскада (7), в котором сжимается от давления кипения (Н.К) до давления конденсации (Н.К) с затратой работы сжатия. Пройдя компрессор (7), сжатый пар хладагента (R-717) (Н.К) попадает в конденсатор-испаритель (15), где за счет теплообмена с кипящим хладагентом (R-404) (В.К) – верхнего каскада конденсируется, возвращая удельную теплоту конденсации. Затем сконденсировавшийся хладагент (R-717) дросселируется в (ТРВ) (Н.К) (5) от давления конденсации (Н.К) до давления кипения (Н.К) и направляется в испаритель (3). В испарителе жидкость снова кипит и цикл в (Н.К) воспроизводит снова.

В верхнем каскаде выполняется точно такой же термодинамический цикл, как и в нижнем, только на более высоком температурном уровне. В компрессоре (В.К) (8) сжимается пар хладагента (R-404) от давления кипения (В.К) до давления конденсации (В.К) с затратой работы сжатия.

После этого сжатый пар сконденсируется в конденсаторе (16), передавая теплоту конденсации охлаждающей среде (воздуху). Образовавшаяся жидкость дросселируется в (ТРВ) (В.К) (6) от давления конденсации верхнего до давления кипения верхнего. В процессе дросселирования хладагент (R-404) поступает в конденсатор-испаритель (15), где он кипит, отнимая теплоту от конденсирующегося хладагента. Через запорные вентиля (4) в камеру (5а) и через трубопровод (3а) подается жидкий CO_2 в генератор-снегообразователь (4а), в нем жидкий CO2 дросселируется превращаясь в снег и газ. Газ CO_2 направляется по трубопроводу (2а) с помощью вентилятора (1а) в камеру (1) для дополнительного охлаждения баллона (2). Снег, под давлением вылетая, доставляется в область образования грану, где захватывается рабочей поверхностью крутящихся по оси роликов (7а) в радиальные каналы (15а) находящихся в полу-дисках (13а), в которых происходит формирование гранул и их прессование, далее гранулы после прессования под действием давления падают в улавливатель гранул (10а).

Предоставленная установка обладает преимуществами, за счет дешевизны, металлоемкости и использования газообразного диоксида углерода, при производстве гранул сухого льда для дополнительного охлаждения баллона. С широким спектром размеров гранул, различной плотности, за счет матрицы со сменными дисками, с задаваемыми радиальными каналами. Разработанная матрица позволяет получать гранулы сухого льда с требуемыми характеристиками. Данная установка позволяет производить охлаждение не только баллонов с диоксидом углерода, но и других баллонов с различными газами (кислород, сероводород, гелий, водород, азот, аммиак и т. д.).

Список литературы

1. Низкотемпературные холодильные камеры [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.xiron.ru/content/view/6459/83/.

2. Производство сухого льда [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://sd-dry-ice.ru/p/production.php.

3. Установка для производства гранул сухого льда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/170/1709156.html.

4. Буянов О.Н. Исследования работы генератора-дозатора снегообразного диоксида углерода / А.А. Горохов, Е.Н. Неверов // Вестник Международной академии холода. - 2005. - № 4. - С. 20-21.

5. Неверов Е.Н. Аппарат для холодильной обработки пищевых продуктов с рециркуляцией диоксида углерода [Текст] / Е.Н. Неверов // Вестник Международной академии холода.- 2016. - № 1. - С. 60-65.

УДК 664.8.037.51

ПРИМЕНЕНИЕ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРИБОВ

А.Г. Шамов, Е.Н. Неверов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

К холодильному оборудованию, используемому в пищевой промышленности и, в частности, оборудованию для хранения грибов предъявляются высокие требования. Оно должно обеспечивать сохранность товарного вида продукции, сохранять его вкусовые качества и витаминный состав.

В условия хранения плодоовощной продукции входит создание определенного температурно-влажностного режима и состав газовой среды в холодильной установке. Низкие температуры приостанавливают в грибах развитие микроорганизмов и разложение питательных веществ. Замораживание и хранение при температуре -18 °С - один из эффективных методов консервирования грибов. Данный метод хранения грибов является более энергоемким, нежели консервирование, но при правильном ведении процесса удаётся сохранять в плодовых телах все ценные питательные компоненты. Цвет и форма их практически не изменяется на протяжении длительного времени.

При замораживании грибов преследуются различные цели: сохранение их как самостоятельного сырого продукта, в виде полуфабрикатов для производства различных грибных блюд и в виде блюд, готовых к употреблению в пищу. Прежде чем приступить к замораживанию, грибы сортируют по размеру и качеству. Для промывки грибов используется конвейерная моечная машина. Грибы бланшируют в кипящей воде. В кипящей воде мелкие и нарезанные грибы выдерживают 2 минуты, а более крупные около 4 минут. После этого грибы охлаждают, удаляют с них влагу и упаковывают в картонные коробки с воздухонепроницаемым упаковочным материалом, также в качестве упаковки используют стеклянные банки, в которые добавляют холодный 2%-ный раствор поваренной соли, затем закатывают под вакуумом и направляют на замораживание. Отобранные для замораживания грибы хранят в чистых прохладных помещениях с постоянной циркуляцией воздуха. Температуру в данных помещениях поддерживают в пределах 0-5°С, относительная влажность воздуха не должна превышать 90%. Именно замораживание позволяет максимально сохранить содержащиеся в них витамины и питательные вещества.

Для заморозки грибов, овощей и фруктов используются конвейерные и туннельные скороморозильные аппараты. Флюидизационные аппараты применяются для заморозки Лнарезанной, мелкозернистой и сыпучей продукции. Замораживаемая продукция подвешивается, после чего помещается в восходящий поток охлажденного воздуха. При этом замораживаемые продукты сохраняют свой внешний вид, не слипаются и не деформируются. Высокая скорость замораживания обеспечивается за счет интенсивного движения воздуха низкой температуры.

К эффективному методу продолжительного сохранения грибов, фруктов и овощей относится быстрая заморозка. При этом некоторые овощи и плоды после разморозкки практически полностью сохраняют вкус и витаминный состав свежего продукта. Перед заморозкой продукция должна пройти все этапы технологического процесса, т.е. быть надлежащим образом подготовленной к длительному хранению в замороженном виде.

Естественно, большое значение имеет соблюдение режима заморозки. Температура и скорость движения воздуха, наличие циркуляции воздушного потока, параметры влажности – все значения должны соответствовать виду замораживаемой продукции.

При соблюдении технологии заморозки замороженные овощи, ягоды, грибы и фрукты могут храниться при температуре -18 – -25°С не менее 12 месяцев.

Нами предлагается технология замораживания грибов в среде снегообразного диоксида углерода.

На рисунке 1 представлена схема холодильной технологии для замораживания грибов.

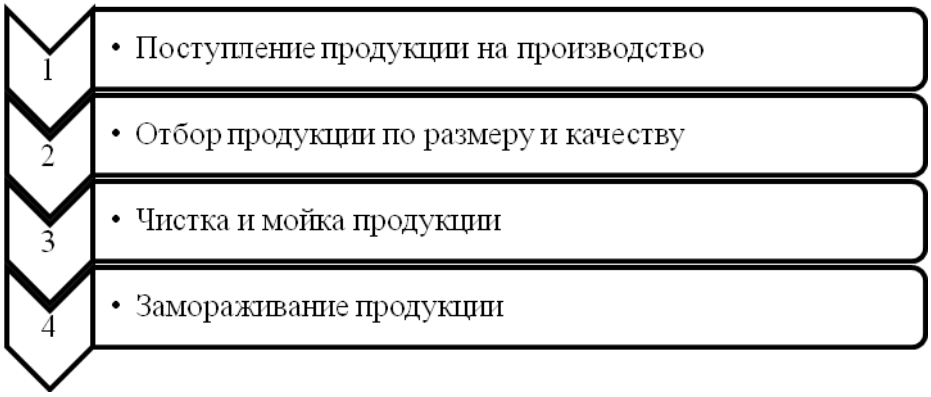


Рис. 1. Схема холодильной технологии замораживания грибов

Замораживание грибов производилось в камере со снегообразным диоксидом углерода. Количество диоксида углерода было таковым, чтобы полностью погрузить гриб в него. Контроль температуры проводился с помощью термопар, введенных в гриб. Температура измерялась на поверхности гриба, в ножке, в толще, а также в камере. Измерения плотности теплового потока производились на поверхности гриба.

На рисунке 2 представлена зависимость температуры грибов от времени.

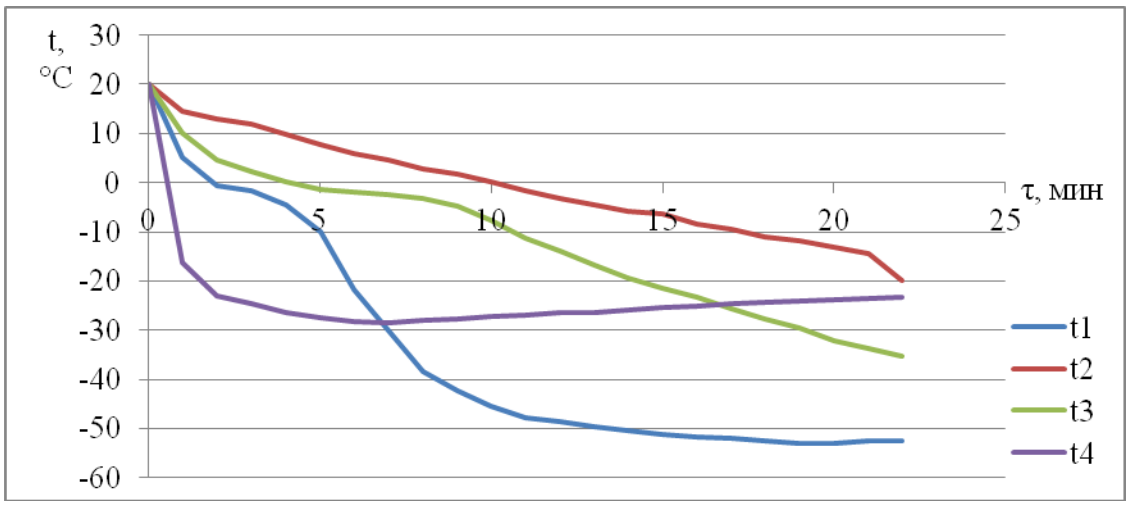


Рис. 2. Зависимость температуры продукта от времени.
t1 – температура в ножке, t2 – температура в толще продукта,
t3 – температура на поверхности продукта, t4 – температура в камере

Как видно из графика, температура гриба в ножке достигает самых отрицательных значений, по сравнению с другими температурами. Это связано с тем, что площадь замораживающей поверхности мала, нежели в толще продукта. Суть процесса замораживания – достижения необходимой температуры в толще продукта. Это было достигнуто за 22 минуты.

На рисунке 3 представлена зависимость плотности теплового потока от времени замораживания грибов.

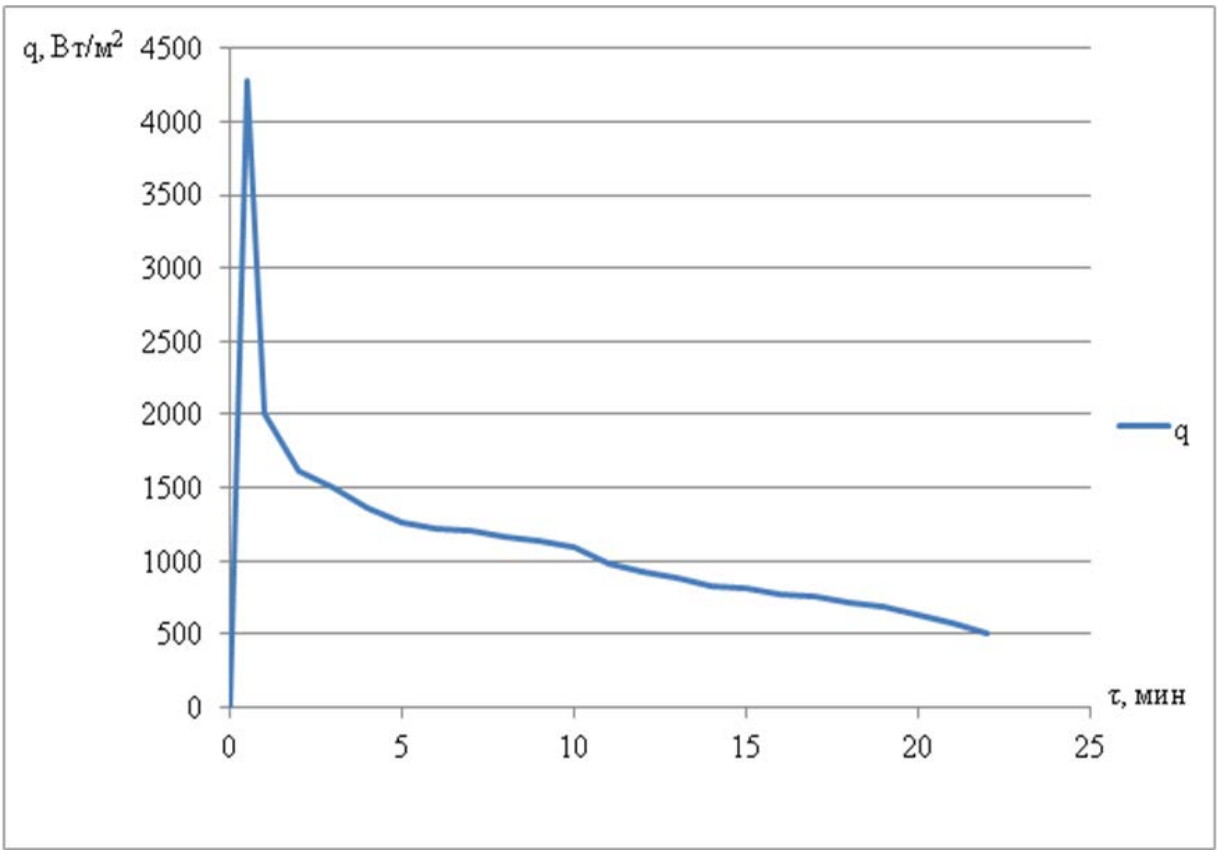


Рис. 3. Зависимость плотности теплового потока от времени
q – плотность теплового потока (Вт/м^2)

Из зависимости можно заметить, что значение плотности теплового потока имеет большой скачок, а затем плавно уменьшается. Это связано с тем, что в первоначальный момент времени разность температур между продуктом и камерой максимальна , что вызывает пиковые значения плотности теплового потока.

Основными преимуществами криогенного метода являются: малая продолжительность процесса замораживания, сохранение качества продукта, минимальные потери его массы за счет усушки без применения специальных упаковочных материалов. Диоксид углерода применятся для контактного замораживания любых штучных пищевых продуктов. При этом CO_2 обладает бактерицидными свойствами: он является эффективным средством для подавления размножения анаэробных, аэробных бактерий на поверхности продукта, а также снижения окислительных процессов. В настоящее время в мировой практике наблюдается тенденция к расширению производства диоксида углерода, причем его доля в пищевой промышленности возрастает.

Заморозка предоставляет широкие возможности для ведения бизнеса в сельском хозяйстве, предоставляя достаточное количество времени на реализацию продукции. Данная технология расширяет сферу сбыта продукции между регионами.

Следует отметить, что в России рынок быстрозамороженных продуктов изначально ориентирован на зарубежную продукцию. Сейчас выработанные приоритеты постепенно меняются, но доля импортной свежезамороженной плодоовощной продукции по-прежнему остается достаточно большой.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55465-2013 Грибы быстрозамороженные. Технические условия [Электронный ресурс]. М. : Стандартинформ, 2014. – 20 с. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200107262/. – Дата введения: 07.01.2014

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

УДК 664.14:621.798

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УПАКОВКИ КОНФЕТ

Д.О. Черкесенко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Конфеты - это определение, которое пришло к нам из жаргонного языка фармацевтов, которые называли так.засахаренные фрукты, использующиеся для лечения многих заболеваний.

Разнообразие конфет достаточно велико. Сладости помадные относятся к одному из важнейших видов кондитерских изделий, который много лет назад покорил многих жителей планеты Земля своими невероятными вкусовыми качествами и характеристиками потребителей. Конфеты начинают свою историю с древних времен, но современного вида конфеты появились в эпоху Средневековья.

В начале конфетами обозначались фруктовые цукаты, которые активно использовали в лекарственных целях. В начале конфеты стали производить и продавать итальянцы, под видом лекарств. Первые конфеты в средневековье представляли из себя засахаренные фрукты. В дальнейшем конфеты стали любимыми сладостями на долгие годы, даже по сегодняшний день.

Упаковочное производство –производственные процессы используемые во многих отраслях производства, который включает в себя процессы обработки и добычи сырья, превращение сырья в тару, упаковывание пищевых, промышленных и сельскохозяйственных, и многих других изделий, этикетирование и маркировка тары, товаров и упаковок.

Упаковка - средство, которые предает товару защиту от повреждения и загрязнений из окружающей среды. Упаковка кондитерских изделий предохраняет их от вредного влияния воздуха, света, влаги, загрязнений и механических повреждений. Она также должна придавать им красивый внешний вид, чтобы товар имел более привлекательный вид и быть удобной при использовании.

Современные технологические линии по упаковыванию шоколадных конфет являются очень громоздкими и дорогими в производстве, зачастую не целесообразно растрачивая материалы.

Целью данной работы является усовершенствование конструкции упаковочного оборудования, позволяющее снизить материало- и энергозатраты.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1) провести литературно- патентный обзор, позволяющий выявить проблемы данного вида оборудования

2) провести маркетинговые исследования, чтобы определить текущее состояние подобного оборудования на рынке

3)усовершенствовать упаковочный аппарат, улучшить его производительность и габаритные характеристики.

В результате проведенного литературно-патентного анализа оборудования удалось выявить основные достоинства и недостатки аппаратов. Следует обратить внимание, что основными проблемами подобного оборудования является большая энерго- и металлоемкость.

После проведения маркетинговых исследований удалось выяснить, что рассматриваемое оборудование востребовано на рынке, так как почти любой товар нуждается в упаковке.

В результате проведенных исследований было предложено модернизировать упаковочное оборудование, и устранить как можно больше недоработок, которые удастся найти. Выбранное оборудование представленное на рисунке 1. Оборудование работает следующим образом.

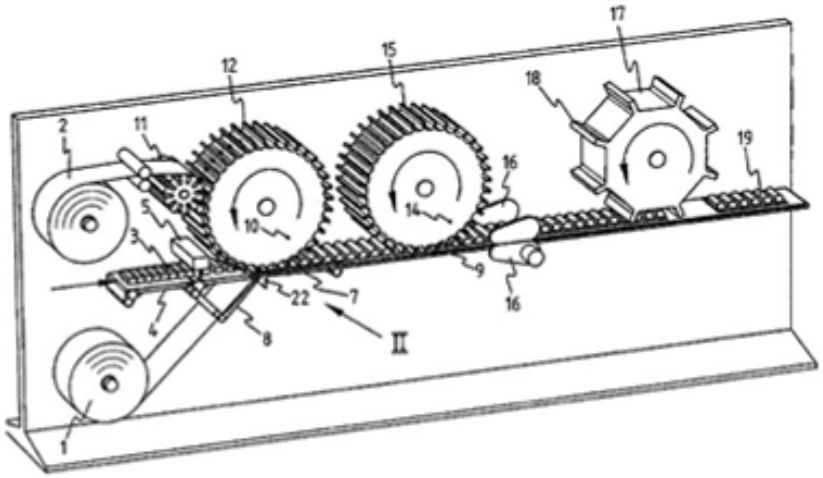


Рис. 1. Упаковочное оборудование
1-первый рулон картона, 2-второй рулон пластиковой пленки,
3-удлиненные конфеты, 4-конвейер,
5-разделительноеустройство, 6-второй конвейер,
7-третий конвейер, 8-четвертый конвейер,
9-пятый конвейер, 10,11,15-формовочные барабаны,
12,13-формовочные ребра, 14-гибкие присоски,
16-сварочные устройства, 17-разделительный барабан,
18-режущие ребра, 19-комплекты,
20-перфорации, 21-сварные продольные стороны,
22-ультрозвуковое устройство

С двух рулонов 1 и 2 подаются: с одного-картон, а с другого-пленка. Пленка оборачивает конфету и с помощью запаивающего барабана 10 делает поперечные сварные швы. После чего продукт продвигается дальше под следующим барабаном, далее с помощью сварочного устройства 16 создается продольный шов. После упаковывания товар нарезается разделительным барабаном 17 группами по 3 штуки. И в связи с этим появляется ряд проблем. Таких как лишние затраты энергии на работу барабана, большие габариты, невозможность регулировать количество конфет в группе. Благодаря изменению конструкции двух последних барабанов получается исправить и улучшить аппарат в целом. Для этого потребуется полностью убрать последний барабан и модернизировать средний. Суть данного улучшения проста, на концы барабана необходимо установить съёмные ножи, благодаря этому можно будет уменьшить габариты оборудования и сделать возможным группировать товар по количеству, благодаря тому, что ножи можно снимать.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53942-2010 (ЕН 13885:2005) Машины и оборудование для пищевой промышленности. Клипсаторы. Требования по безопасности и гигиене.
2. Технология упаковочного производства: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГТУРП, 2009.
3. Технология упаковочного производства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Т.И. Аксенова, В.В. Ананьев, Н.М. Дворецкая, Т.В. Иванова, Е.Г. Любешкина, под ред. Э.Г. Розанцева. Колос, 2002.

УДК 74:613.49

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА СЕРИИ УПАКОВОК КОСМЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА БРЕНДА «UNY»

И.Н. Артамонова, А.А. Черданцева
Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово, Россия

Начиная с самого младшего возраста, все модницы используют лаковые покрытия для ногтей, и возникает естественная потребность в использовании средств, позволяющих его удалить. Первыми в массовом производстве появились ацетоновые жидкости, которые согласно научным исследованиям могут вызывать раздражение кожи и аллергические реакции, и запах имеет отнюдь не самый приятный. Современные жидкости выпускают без ацетоновые, которые также эффективно удаляют лаковое покрытие, не наносят вреда и содержат в своем составе ароматические масла и вещества, укрепляющие ногтевую пластину. [1]

В настоящее время на рынке продается много без ацетоновых средств для снятия лака в различных вариантах упаковок, которые обладают достаточно простым и не броским дизайном. Для производителей упаковка – это заключительный, решающий этап всей торговой компании. Хорошо сделанная упаковка, с умным дизайном – один из основных способов завоевать доверие покупателя и выгодно выделится среди своих конкурентов. [2]

С целью понимания основных тенденций в дизайне выполнен анализ конструкций и дизайна упаковок продукции конкурентных фирм представленных в этой рыночной нише. В качестве упаковки все производители используют полимерные бутылочки самых простых стандартных цилиндрических форм. Это вполне объяснимо: такая упаковка проста в производстве, не бьется и удельный вес ее мал, что снижает затраты на транспортировку. На наш взгляд, однообразие форм бутылочек снижает уникальность самого продукта. Использование унифицированного ряда форм бутылочек ведет к единообразию типов колпачков. В основном применяются косметический винтовой колпачок, что достаточно неудобно в пользовании упаковкой потребителем.

Для выделения себя на рынке производители используют этикетки, что также снижает коммуникацию с потребителем, так как площадь размещения информации ограничена размером этикетки, и чем больше информации, тем мельче она представлена, тем меньшее значение коммуникативной функции выполняемой упаковкой.

Для выявления основных предпочтений потребителей данного продукта, проведены маркетинговые исследования методами опроса, наблюдения и анкетирования. Целевая аудитория потребителей достаточно широка, это женское население самого разнообразного возраста.

Результаты проведенных исследований показали, что потребителям важным является видимость продукта в упаковке (62%) и его объема в 100мл (60%), объясняя это гарантией полного объема покупаемого товара и удобством хранения после покупки. Следующими факторами влияющим на выбор товара является удобство пользования и наличия дозатора (65%). Завершающим и решающим критерием, влияющим на решение о покупки, является цена самого товара, составляющая не более 100р. при отсутствии дозатора (55%), при наличии его потребители готовы платить большую стоимость, до 150р. (85%). Большинство потребителей отдали предпочтение наличию веществ, уменьшающих неприятный запах, в пользу цветочных ароматов (60%).

На основе проведенного анализа и учета предпочтений потребителей предложен новый дизайн-проект упаковки жидкости для снятия лака и разработан бренд.

Материалом для изготовления бутылочки является прозрачный пластик, это дает возможность творческого подхода к разработке дизайна формы. И в тоже время он достаточно прозрачен, для видимости содержащегося продукта и дает потребителю

гарантию наличия полного объема товара. Кроме того предусмотрен дозатор с поворотным механизмом, обеспечивающим удобство пользования.

Рис. 1. Дизайн-проект упаковки жидкости для снятия лака UNY

Название бренда «**UNY»** основано на сочетании трех слов: unique (уникальный), new (новый), youth (молодость). Цветовое решение основано на содержании в составе тех или иных цветочных ароматов. Формы бутылки основывается на концепции цветочных мотивов и напоминает форму изогнутого лепестка цветка. Так как целевой аудиторией являются девушки и женщины, дизайн бутылки олицетворяет изящество красоту и женственность, подчеркивая это плавностью линей. Цветная жидкость, в тон основного дизайна упаковки, находящаяся в прозрачной упаковке позволяет не просто видеть уровень наполненности бутылочки, но и создают общую композицию (Рис. 1). Так же предусмотрен лимитировинный выпуск с ароматами известных марок духов.

В качестве вторичной упаковки разработана коробка с необычными вогнутыми углами и вырубкой одного из углов, позволяющей видеть содержимое коробки. Также подобная форма создает ассоциацию с утонченностью и женственностью. Затемнение граней позволяет добиться эффекта оптической иллюзии, что является ведущим трендом в графическом дизайне на 2019 год. Оптический излом форм помогает создавать нестандартные решения и выгодно выделять товар на прилавке. Вырубка формирует ощущение уверенности в добросовестности производителя, так как покупателю доступна возможность просмотреть товар и понять, что он предоставлен в полном объеме. Конструкция разработана с учетом конфигурации бутылки, которая имеет необычную форму лепестка. В конструкции предусмотрены вкладыши с отверстиями фиксирующие бутылочку в верхней и нижней ее части. Вогнутые грани, которые образуют внутри выступы, придают дополнительную фиксацию размещенной в коробке бутылочки.

Дизайн упаковки косметического средства бренда «**UNY»**, основан на проведенных исследованиях, при разработке которого были учтены основные предпочтения потребителей. Новизна дизайн-проекта заключается в оригинальности дизайна формы бутылочки, разработанного названия бренда «**UNY»**, дизайна и цветового решения вторичной упаковки необычной конструкции. Все это в комплексе позволит грамотно презентовать новый продукт целевой аудитории.

Список литературы

1. Токсикологическая химия: учебник для вузов/ под ред. Плетеневой. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 512 с.;

2. Андерсон К., Керр К. Менеджмент, ориентированный на потребителя / К. Андерсон, К.Керр. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. - 288 с.

3. Шеховцова, А. Н. Образ. Художественный образ как проблема в современном дизайне / А.Н. Шеховцова. – М.: Прогресс, 2006. – 254с.

УДК [658.512.2:621.798]:687.5.03

РАЗРАБОТКА ФИРМЕННОГО СТИЛЯ И СЕРИИ УПАКОВОК ШАМПУНЯ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

З.А. Гомзякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Приняв решение завести домашнего питомца, человек берёт на себя целый ряд обязательств по уходу ним. Ответственный хозяин не только должен достаточное время посвящать выгулу и тренировкам животного, проводить вакцинацию и оберегать его от опасностей, следить за сбалансированным питанием, но и за внешним видом питомца. Ухоженный внешний вид – это чистая, блестящая шерсть, отсутствие повреждённых участков, паразитов и грибков, свидетельствующие о здоровье четвероногого друга. Чтобы добиться хорошего результата, необходимо научиться правильно и регулярно проводить гигиенические процедуры, среди которых купание стоит на первом месте.

В настоящее время зоомагазины предлагают целый ряд средств и предметов по уходу за животными, среди них стремительно набирают популярность шампуни. Это связано с тем, что растет количество людей, которые заводят домашних питомцев. Современная косметика для животных не отстает от человеческой ни на шаг. Чтобы убедиться в этом, достаточно проанализировать ассортимент шампуней для четвероногих. Центральное место в этом ассортименте занимают шампуни для собак и для кошек.

Объектом исследования в данной работе является шампунь для животных. В качестве предмета выступает фирменный стиль, в рамках которого разрабатывается торговая марка и серия упаковок.

Рассматриваемый шампунь входит с состав среднего ценового сегмента, а также является товаром массового потребления, что позволяет ему быть доступным большому количеству потребителей.

Любой товар заключен в какую-либо оболочку – упаковку, которая при выборе продукта может выполнять несколько важных для товара функций: сохранность продукта и изделия, возможность транспортировки, маркировку и т.д.

Помимо этого, упаковка – очень важный источник информации о продукте, производителе, сроке годности, составе и правилах его использования. Также огромное значение имеет визуальный образ товара, представляющий собой определенное сочетание цветов, шрифта, формы. Упаковка, продуманная по всем параметрам, выделяет продукт из числа ему подобных. Товар, который появляется на рынке, в любом случае имеет свою торговую марку и оформление.

Актуальность данной работы заключается в том, что такую продукцию преимущественно производят зарубежные компании, отечественных аналогов очень мало и разработка новой торговой марки для поддержания российского производителя. Из этого следует, что целью дипломной работы является создание конкурентноспособного фирменного стиля и серии упаковок шампуней для животных на косметическом рынке.

Для решения поставленной цели сначала провели анализ состояния рынка косметики для домашних животных.

На сегодняшний день косметический рынок продукции для животных очень разнообразен. В основном, продукция производиться зарубежными компании, поэтому было принято решение о создании новой конкурентно способной торговой марки российского производителя на косметическом рынке. Для разработки дизайна важно определить-как будет выглядеть торговая марка, общие стилистические решения и основные принципы создания дизайна.

На втором этапе исследований разработали торговую марку шампуней для животных.

Она представляет собой совокупность определенных свойств, ассоциаций, а также образов, которые необходимы для идентификации и выделения на рынке среди конкурентов. Название торговой марки должно обобщать всех домашних животных.

Большинство домашних животных объединяет наличие четырех лап и хвоста. Все питомцы являются четвероногими друзьями, исходя из этого, и было выбрано название торговой марки «Хвостатый друг». Стилизованный фон для торговой марки «Хвостатый друг» был разработан на ассоциациях наличия шерсти и хвоста, поэтому и имеет такую форму.

Следующий этапом достижения цели является разработка этикетки, композиционных и стилистических решений.

Упаковка для шампуня состоит из прозрачной бутылочки объемом 200 мл, на которой будет размещена этикетка, выполненная в синем цвете. Условно этикетку можно разделить на 2 части: левую (лицевую) и правую (информационною). На левой части этикетки в верхней части крупно располагается торговая марка, также ниже можно увидеть фигуру в виде овала, своеобразного окна, имеющий свой цвет, в котором видно морду собачки, выглядывающего из него. На каждой бутылочке изображена собачка, подобранная для того, чтобы покупатель мог без труда увидеть для какого типа шерсти относиться данный товар. В самом низу располагается надпись, информирующая об объеме данной бутылочке, а именно – 200 мл. На задней части этикетки, располагается дополнительная информация о продукте – применение, состав, срок годности, производитель и штрих-код. Для данной бутылочки была подобрана крышка в виде дозатора, т.к. с помощью нее удобно регулировать нужное количество продукта.

Шампунь разработан для 4 типов шерсти собак– для щенят всех пород для короткошерстных, для пушистых, для длинношерстных пород. Для идентификации товара было выбрано 4 цвета фонового элемента, подобранные по спектральному кругу – розовый, голубой, зеленый и желтый.

На заключительном этапе разработали промобокс - коробку прямоугольной формы, необходимую для продвижения товара, в состав которого входит шампунь и расчёска.

Упаковка промобокса разделяется на 2 цветовых решения – синий и фиолетовый. Это необходимо для того, чтобы покупатель мог визуально различать 2 серии упаковок, разработанные для домашних животных. Синий цвет был выбран для собачьей линейки продукта, т.к. в первую очередь он ассоциируется с мужским полом, а фиолетовый – для кошачьей линейки продукта. Цвет так же подобран из той же ассоциации, только противоположного пола.

На передней части промобокса наверху по середине располагается торговая марка, ниже сделано своеобразное «окно», плавно переходящее на боковую сторону коробки. Это сделано для того, чтобы покупатель мог увидеть для какого типа шерсти шампунь располагается в коробке.

На задней части располагается информация о применении товара, производителе, необходимая маркировка о товаре, дата изготовления и штрих код. Данный продукт предполагается экспортировать для продажи в Казахстан, поэтому информация о применении товара дублируется на казахском языке.

При разработке серии упаковок шампуня для домашних животных было принято решение, что промобокс будет изготовлен по одной высечке для 2 серий упаковок, т.к. при его изготовлении будет затрачиваться меньше времени.

В результате данной работы разработали фирменный стиль и серии упаковок шампуней для животных.

Список литературы

1. Как создать мощный бренд. Учебник для студентов вузов / Л.Чернатони, М.МакДональд, М.Брендинг. пер. с англ. под ред. Еремина, Б.Л - М.: Юнити-Дана, 2006. - 559 с.

УДК 74:644

ДИЗАЙН ПРОЕКТ УПАКОВКИ ДЛЯ РИСА «ДРЕВНЯЯ КУЛЬТУРА»

Т.С. Костюченко, А.А. Черданцева
Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово, Россия

Рис – это древнейшая сельскохозяйственная культура, занимающая по площади посевов второе место, а по валовому сбору зерна - первое место в мире [1].

Результаты археологических раскопок утверждают, что рис в Древнем Китае был известен уже восемь тысяч лет назад, а на японский архипелаг культура возделывания риса пришла из Китая через Корею примерно за 300 лет до н.э., впрочем, пока ученые спорят, рис остается основным продуктом питания почти половины населения земного шара [1].

Упаковка для риса, как и для любой другой продукции, является основным средством продвижения товара на рынке, является частью бренда. Она играет коммуникативную роль, донося до покупателя важную информацию, и является основным звеном в системе взаимосвязи производителя, продавца и потребителя товаров.

В настоящее время существует множество производителей риса, и покупателю достаточно сложно ориентироваться в таком массовом потоке визуальной информации. Анализ продукции, представленной на рынке наших супермаркетов, показывает основные тенденции используемой упаковки для такого рода товаров. Это в основном полимерные пакеты и картонные коробки обычной прямоугольной формы с различным объемом наполнения. Достаточно большим недостатком мягких упаковок является необходимость пересыпания продукта после вскрытия пакета, так же такая упаковка имеет тенденцию разрушения при не надлежащих условиях хранения и транспортировки. Но и обладают одним, но спорным с точки зрения экологии, преимуществом – это цена. Использование в качестве упаковки для круп картонных коробок, экологически безопасно, и в настоящее время есть тенденция перехода на такой вид упаковки для продуктов и риса, в частности.

Цветовые решения достаточно разнообразны, но прослеживается одна общая тенденция, заключающаяся в предоставлении видимости продукции на упаковке. Это может быть прозрачное окно в дизайне, сквозь которое видно сам продукт, либо его изображение. Причем использование прорисовки продукта уже в готовом виде или момента его потребления вызывает аппетит и создает достаточно сильную коммуникацию.

Большое разнообразие представленной продукции на рынке ведет к сложности позиционирования новой конкурентноспособной продукции на рынок. Необходим новый подход, имеющий преимущества перед конкурентами, учитывающий все потребности потребителя данной продукции, и обладать тем, чего не имеют конкуренты. Разработанная с учетом всех требований, с хорошо продуманной интересной концепцией, упаковка играет важнейшую роль для вывода на рынок продукции.

С целью определения основных предпочтений потребителей и мотивов, влияющих на принятие решения о покупке продукта, были проведены маркетинговые исследования методами анализа, наблюдения, опроса и интернет-анкетирования.

Анализ полученной информации позволил сделать вывод, что при покупке круп и риса, в частности, в первую очередь покупатели обращают внимание на дизайн (70%). Это также подтверждается проведенным наблюдением за поведением респондентов при выборе круп. В пакетах покупают 45% респондентов, но помечают, что покупают их для приготовления пищи для домашних питомцев. Вывод по всему следующий: потребители вполне осознают проблему экологии и большинство стараются приобретать продукты в экологически безопасной упаковке, но это только в том случае если покупка совершается для себя. В случае приобретения для домашних питомцев, проблема экологии встает на второй план после цены.

Рис. 1. Упаковка для риса «Древняя культура»

Такой результат привел, к внесению изменений в методику исследований. Дальнейшие результаты показали, что 90% покупают в картонной упаковке, и 89% предпочли бы возможность удобного пользования упаковкой в плане дозирования.

На основе результатов исследований предложена новая конструкция упаковки с выдвигающимся клапаном в боковой ее части. Клапан имеет ограничительные выступы и, выдвигаясь на определенный угол, позволяет дозировать продукцию, исключая ее россыпь. Такая конструкция имеет возможность повторного открытия и закрытия упаковки. Коробка выполнена из экологически безопасного материала картона, что важно в настоящее время. Гарантия первого вскрытия обеспечивается отрывной перфорированной полосой в верхней части крепления клапана.

История риса — древнейшей злаковой культуры, родиной которой одни биологи считают Китай, другие Индию, а третьи и вовсе Таиланд — восходит к пятому тысячелетию до н.э.[1]. Предложено название марки «Древняя культура», которое само говорит за себя, за свою историю.

Дизайн основан на изучении ассоциаций, вызываемой у потребителей при упоминании о рисе, как о зерновой культуре и у 70% респондентов рис ассоциируется с Азиатскими странами. Это послужило разработке дизайна в соответствующей стилистике. Прорисованы рисовые поля и силуэтное изображение человека в национальной одежде. Цветовое решение основано на взаимодействия с названием марки «Древняя культура». Это цвета желтый, оранжевый, оттенки зеленого. Название продукта выделено белым цветом для ассоциации с рисом, изображение которого также представлено на лицевой стороне упаковки [2]. Для обеспечения более длительного контакта потребителя с упаковкой, на боковой и оборотной сторонах упаковки предлагается размещение интересной дополнительной информации, по итогам исследований потребители предпочли размещение рецептур (80%).

Таким образом, на основании результатов исследований и с учетом все потребностей потребителя, разработана новая конструкция картонной коробки. Достаточно емкое название «Древняя культура» и проработанный дизайн упаковки составит достойную конкуренцию на рынке зерновых культур.

Список литературы

1. Рис - древнейший злак (история, происхождение) [Электронный ресурс] // Удивительный мир растений– Электрон. дан. – [Б. м.], [ок. 2019]. – Режим доступа:http://www.valleyflora.ru/ris.html– Загл. с экрана.

2. Шеховцова, А. Н. Образ. Художественный образ как проблема в современном дизайне / А.Н. Шеховцова. – М.: Прогресс, 2006. – 254с.

УДК 658.512.2:37

СОЗДАНИЕ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ РЕБРЕНДИНГА СЕТИ «АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

Е.В. Куропатова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

Образование — единый процесс воспитания и обучения, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции. Оно является процессом или продуктом формирования ума, характера и физических способностей личности [2].

Образование играет главную роль в жизни людей. Начиная с малого возраста, детям стараются дать достаточно знаний для дальнейшего развития. Система обучения делится на три основных этапа: дошкольное, основное и высшее образование.

Самыми главными этапами образования являются первые два. На них формируется осознанность, развитие, личность и многие другие качества человека, используя которые, ребенок в дальнейшем идет по жизни.

Выбор детского сада и школы во многих случаях затруднителен. Родители, в первую очередь, хотят, чтоб их ребенок получал достойное воспитание и образование, а также был в безопасности. В свою очередь, учебные учреждения, должны предоставить родителям это.

Одним из таких учреждений является «Академическая гимназия», которая представляет собой сеть детских садов и школ, с высоким уровнем обучения и воспитания детей, углубленным изучения английского языка, усиленная образовательная программа с английским направлением, осуществляет подготовку для международного тестирования и получения сертификатов. Главным плюсом сети является единая структура образования, благодаря чему, дети быстрее вливаются в «школьную жизнь», выпускаясь из детских садов.

В исследуемой сети школ и детских садов фирменный стиль устарел, а также не соответствует высокому уровню учебных заведений (рисунок 1). Требуется повысить узнаваемость, конкурентоспособность, привлечь больше учащихся, сформировать свой бренд. Исходя из этого, целью данной работы является создание фирменного стиля для ребрендинга сети «Академическая гимназия», способного подчеркнуть престижность, надежность и лидерства частных школ и детских садов.

Рис. 1. Логотип сети «Академическая гимназия»

Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач:

— провести анализ фирменных стилей школ и детских садов, как Российских, так и зарубежных, для определения тенденций развития;

— разработать фирменный стиль компании;
— оформить бренд-бук, для большей узнаваемости;
— создать дизайн сайта;
— подобрать оборудования и спроектировать цех по выпуску сувенирной и др. продукции.

Объектом данной работы является сеть школ и детских садов. В качестве предмета выпускной выступает комплексная разработка фирменного стиля, в рамках которого разрабатывается торговая марка и дизайн сайта.

Фирменный стиль - набор цветовых, графических, словесных и прочих постоянных элементов, обеспечивающих визуальное и смысловое единство товаров (услуг), всей исходящей от компании информации, ее внутреннего и внешнего оформления. Использование фирменного стиля предполагает единый подход к оформлению, цветовым сочетаниям, образам в рекламе, деловых бумагах, технической и деловой документации, упаковке продукции и пр [1].

Для решения этой проблемы было предложено изменить цветовое решение, добавив золотой цвет. Сочетание синего и золотого передают строгость, надежность, безупречность, мудрость. Также был изменен логотип, внутри герба изменены графические элементы, что делает его более современным, но в то же время традиционным.

Были изменены шрифтовые решения. В качестве фирменного шрифта используются шрифт American Retro. Данный шрифт плавный, напоминающий рукописную надпись, элегантный. В тоже время он достаточно объемный, несет простоту и лаконичность (рисунок 2).

Рис. 2. Фирменного шрифт

Для внутренней документации допускается использование шрифта Candara. Он более строгий в написании, легко читается, прост и элегантен (рисунок 3).

Рис. 2. Шрифт для внутренней документации

Данный ребрендинг позволит создать более узнаваемый дизайн помещений, сайта и деловой документации, повысит конкурентоспособность.

Список литературы:

1. Абрамов, О.И. Фирменный стиль учебного заведения / О.И. Абрамов // ARTWELL Системный интегратор [Электронный ресурс]: URL: http://www.artwell.ru/services/institutions_corporate_identity/
2. Александрова, О. А. Образование: доступность или качество — последствия выбора [Текст] / Знание. Понимание. Умение, 2005.—93 с.

УДК 621.798:687.55

РАЗРАБОТКА ФИРМЕННОГО СТИЛЯ И СЕРИИ УПАКОВОК КОСМЕТИКИ ДЛЯ ВОЛОС

Р.З. Кыркэшикова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Косметика для волос впечатляет разнообразием ассортимента, одним из наиболее популярных являются шампуни на основе натуральных компонентов, которые пользуются широким спросом у населения.

На сегодняшний день шампунь - одно из главных и самых распространенных средств по уходу за волосами. Большинство средств, представленных на косметическом рынке товаров, состоят из химических элементов, некоторые из них оказывают разрушающее действие на структуру волос (сульфаты, парабены). Альтернативой данным средствам выступают шампуни, которые основываются на органических компонентах (экстрактах трав, цветов, вытяжках различных растений, натуральных маслах) [1]. Натуральные косметические средства не содержат в своем составе агрессивных химических веществ, основываясь на натуральных продуктах и органических составляющих. Они очень популярны как у рядовых граждан, так и у профессиональных косметологов. Достигается такая популярность безопасностью использования, а также рядом положительных свойств:

- придание волосам естественного блеска;
- укрепление структуры прядей изнутри, по всей их длине, включая кончики (устранение проблемы сечения);
- устранение проблемы перхоти и себореи начальной стадии;
- питание локонов полезными микроэлементами и минералами;
- эффективное увлажнение;

В следствии тяжелой экономической ситуации в стране, цены на большинство товаров повысились, в их число входят средства личной гигиены, такие как шампунь, мыло и т.д. Из-за роста цен люди приобретают косметические средства по более приемлемой цене. В настоящее время большинство покупателей предпочитают более натуральные средства по уходу за волосами, в состав которых входят целебные травы. На данный момент в среднем ценовом сегменте предложение такого продукта недостаточно.

Для повышения конкурентоспособности на рынке сбыта, а также популяризации натурального шампуня, ориентированного на среднюю ценовую категорию покупателей, необходима комплексная разработка упаковки и фирменного стиля для натурального шампуня. Фирменный стиль должен быть привлекательным для потребителя и уникальным для рынка косметики для волос[2]. Разрабатывая комплекс фирменного стиля, для новой торговой марки, компания получает возможность, которая несет в себе идею использования качественного натурального шампуня для среднего ценового сегмента.

Объектом данной работы является натуральный шампунь. В качестве предмета выступает комплексная разработка фирменного стиля, в рамках которого разрабатывается торговая марка и упаковка.

Но, в большинстве случаев при производстве натурального шампуня уделяется внимание только свойствам и качеству средства, уделяя меньше внимания упаковке и ее оригинальности. Следует отметить, что создание привлекательного внешнего вида является одной из важнейших функций упаковки. Оригинальная упаковка может повлиять на визуальное восприятие и выбор данной продукции потребителем, также упаковка должна быть запоминающейся за счет торговой марки.

Исходя из всего вышеперечисленного, целью работы является разработать фирменный стиль для серии упаковок косметики для волос.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- провести маркетинговое исследование рынка косметики для волос, выявить главных конкурентов, определить предпочтения населения;
- разработать конкурентоспособную упаковку для шампуня;
- разработать дизайн упаковок для ассортиментного ряда;
- разработать фирменный стиль;

Выбор названия и создания торговой марки рассматривается исходя из нескольких вариантов представления о натуральности, пользе и органичности. При выборе шампуня покупатели рассчитывают на восстанавливающий и целебный эффект, благодаря которым волосы становятся здоровыми, крепкими и шелковистыми.

Тема целебных трав ассоциируется с древними легендами, образами знахарей и ведуний, которые использовали силы природных трав, чтобы излечиться от самых различных недугов, сохранить здоровье и красоту волос. Недаром самым популярным «натуральным лекарством» стали травы – ведь они содержат великое множество витаминов и антиоксидантов, оказывающих благотворное влияние на наш организм, и частности, на волосы. Так же различные травы с определенными свойствами люди издавна использовали для исцеления, восстановления силы и жизненной энергии, обретения бодрости и успокоения.

Было рассмотрено несколько вариантов, исходя из вышеперечисленных ассоциаций:

1. Русское поле.
2. Целебные травы.
3. Целебное поле.
4. Лекарь.
5. Сила трав.

На стадии разработки дизайна упаковки из вышеперечисленных вариантов для торговой марки было выбрано название «Сила трав», именно это название отлично подходит к нашему натуральному шампуню так как само слово «сила» ассоциируется с оздоровительным и магическим эффектом.

При разработке позиционирования учитывалось, что натуральный шампунь пользуется высоким спросом покупателей. Большинство пользователей женского пола выбирают шампунь на основе трав из-за отсутствия химикатов, а также из-за пользы продукта. Исходя из предложенных выше ассоциаций была разработана торговая марка (рисунок1).

Рис. 1. Торговая марка

Также был разработан ассортиментный ряд для данной линейки натурального шампуня (рисунок 2) и контрэтикетка (рисунок 3)

Рис. 2. Этикетки ассортиментного ряда натурального шампуня

Рис. 3. Контрэтикетка

В результате выполнения технического задания по разработке фирменного стиля и серии упаковок натуральной косметики для волос, торговой марки «СИЛА ТРАВ» были решены следующие задачи: разработан более запоминающийся и узнаваемый дизайн, который может конкурировать на рынке с более известными марками среди покупателей, так же разработан уникальный фирменный стиль.

Список литературы

1. Ефремов Н.Ф. Конструирование и дизайн тары и упаковки. Учебник для вузов/ Ефремов Н.Ф., Лемешко Т.В., Чуркин А.В. Москва: МГУП, 2004. 424с.

2. Гудилин, Д. Классификация тары и упаковки/ Д. Гудилин// Мир этикетки. 2002. №3. С. 12.

УДК 74:644

РАЗРАБОТКА СЕРИИ УПАКОВОК СУХИХ ЗАВТРАКОВ «НАСТРОЕНИЯ»

Н.А. Малявка, А.А. Черданцева
Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово, Россия

Все мы наверняка слышали, что «завтрак — это самый важный прием пищи за весь день». Век сухих завтраков началась в далеком 1944 году, когда General Foods — производитель сухих завтраков Grape Nuts — запустил рекламную кампанию, чтобы продавать больше хлопьев. И это остается актуальным по сегодняшний день. Готовые сухие завтраки покупают в основном люди, живущие в больших городах, проводящие большую часть своего времени на работе. Потребителями такой продукции является самая разнообразная аудитория и ассортимент, представленный на рынке, достаточно широк.

Анализ форм и конструкций упаковок основных производителей готовых завтраков, занимающих эту рыночную нишу на сегодняшний день, показал, что они практически не отличаются друг от друга, имеют форму прямоугольного параллелепипеда различного объема. Анализ конкурентов для детской аудитории показал, что на рынке преобладают две компании сухих завтраков «Nestle» и «Любятово».

«Nestle» продукция с ним производится давно (с 1973 года), вызывая у потребителей доверие, и не нуждается в рекламе. В тоже время не изменяющаяся графическая часть может наскучить потребителям и снизить продажи. Упаковка Kosmostars интересна подачей темы космоса. На обратной стороне содержится познавательная графическая часть с информацией о планетах и космической системе, поэтому велика вероятность, что родители детей предпочтут упаковку с развивающей составляющей.

Упаковка Сухих завтраков компании «Любятово» обладает на наш взгляд не привлекающей внимание графической частью. Ее создатели планировали захватить две целевые аудитории: взрослых и детей, прибегая к консервативному и ничем не примечательному для детей подходу к названию и концепции продвижении товара, основанной на полезных свойствах продукта.

С целью выяснения потребностей потребителя продукции проведены маркетинговые исследования, методами опроса, наблюдения и анкетирования в социальных сетях. Результат исследований детской целевой аудитории показал, что преобладающее большинство потребителей предпочитают сухие завтраки компании «Nestle» (70%), второе место занимает компания «Любятово» (30%). Частота покупки составляет не чаще одного раза в 2-3 недели (99,9%). Это позволяет сделать вывод, что потребитель, видя продукт на полке, не совершат выбор, а берет то, что знает и предпочитает.

Целью работы является разработка серии упаковок для сухих завтраков для вывода нового продукта в сеть супермаркетов. Предполагается размещение в одной единице упаковки хлопьев и два (четыре) вкусовых наполнителя. При анализе результатов исследований было выявлено, что важнейшим и необходимым является создание новой конкурентоспособной интересной формы упаковки с соответствующим дизайном. Именно отличие формы и будет фактором, цепляющим на первоначальном этапе потребителя.

Разработана конструкция картона упаковки с цельнокроеной разверткой, с элементами формирующих самозапирающееся дно. В верхней части коробки предусмотрена крышка, которая дает возможность последующего использования товара (удобство при повторном открытии и закрытии). Сборная упаковка имеет форму куба, что позволяет выделить ее из остальных товаров того же типа. Внутреннее пространство организовано вкладышем, распределяющим весь объём на три (пять) раздела. Такое решение, позволит ребенку самому выбирать, с какими наполнителями употреблять хлопья в данное утро (фрукты, орехи и т.д.).

Рис. 1. Серия упаковок к сухим завтракам «Настроения»

Разнообразие вкусов в одной упаковке, возможность выбрать вкус под имеющееся настроение в данный момент времени и легло в основу концепции наименования марки **«Настроения»** (Рис. 1). Линейка товаров представляет собой разнообразие из трех вкусов: шоколадный, классический и экзотика. Каждый из которых отличается наличием оригинальной цветовой гаммы. В первой упаковке коричневый цвет подчёркивает наличие в хлопьях большого количества шоколада, а по эмоциональному влиянию на человека он способен вызывать ощущение стабильности, чувство доверия.Такие цвета как теплый желтый, красный и их диапазона возбуждают аппетит, заставляя человека совершать действия, в данном случае покупки товара. Желтый цвет советует новинке, он обращает на себя внимание в первую очередь. Голубой же считается цветом креатива и характеризуется легкостью, воздушностью, беспечностью, что в сочетании свыше перечисленными цветами привлечет внимание детей.

Остальные упаковки содержат аналогичную палитру, но с преобладанием иного цвета и добавлением определенных оттенков, раскрывающих вкус хлопьев. Так создается оптимальное колористическое решение для всей линейки товаров.

Изображение продукта на упаковке помогает потребителю легче воспринимать содержимое упаковки, а изображения орехов и фруктов в увеличенном размере возбуждает аппетит. Изображения на боковых, задней и фронтальной стороне персонажей, каждый из которых является воплощением определенного настроения, но с преобладанием позитивных тенденций, развивает воображение у ребенка. Стилизация, основанная на современной мультипликации, делает упаковку эмоционально ближе к современному поколению.

В результате проведенного исследования была выявлена актуальность создания новой оригинальной упаковки для сухих завтраков, разработана серия упаковок с современной графикой и оригинальной формой, которая, несомненно, привлечет внимание целевой аудитории.

Список литературы

1. Елисеенков, Г.С. Дизайн-проектирование [Текст]: учебное пособие / Г.С. Елисеенков, Г.Ю. Мхитарян; – Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2016. – 150 с.

2. Классификация и способы упаковки [Электронный ресурс] : engitime.ru: сайт. – Электрон. текстовые дан. – [Б. м.], 2019–. – Режим доступа : https://engitime.ru/statyi1/raznoe/klassifikaciya-i-sposoby-upakovki.html. – Загл. с экрана.

3. Маркетологам о цвете [Электронный ресурс] : www.marketch.ru: сайт. – Электрон. текстовые дан. – [Б. м.], 2005-2019–. – Режим доступа : http://www.marketch.ru/marketing_marginalia/priyatnogo_appetita_-marketologam_o_tsvete/. – Загл. с экрана.

УДК 621.798

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА УПАКОВКИ ИЗ ГОФРОКАРТОНА

Е.А. Симон
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

Упаковка в современном мире меняется вместе с развитием технологий, она является самым важным элементом в восприятии потребителя. Ее роль на рынке постоянно возрастает в силу развития новых тенденций и появления новых технических возможностей и конструкций. Упаковка выполняет большое количество разнообразных функций, связанных с защитой товара, удобством хранения, транспортировкой и использованием.

Самый распространённый материал, который используется в качестве упаковки, является гофрокартон. Упаковочный материал, отличающийся малым весом, дешевизной, но высокими физическими параметрами. Особенностью производства гофрокартона является возможность использовать бумагу и картон, полученные из макулатуры, что положительно с точки зрения экономии ресурсов и защиты окружающей среды. Помимо рассмотренных преимуществ, гофрокартон обладает существенным недостатком - низкой влагостойкостью [1].

При проектировании упаковки из гофрокартона следует учитывать: размеры, качество, параметры которые устанавливаются отраслевыми стандартами, накладывающими также свои требования к процессу производства.

На предприятиях, которые занимаются производством гофрокартона, существует возможность внедрения огромного разнообразия видов и единиц оборудования. Требования к современной гофроупаковке постоянно растут, большинство видов оборудования на многих предприятиях уже не способно эти требования удовлетворять, поэтому нуждается в замене. В России производство гофрооборудования слабо развито, поэтому линии заказывают у европейских и азиатских производителей.

Несмотря на разнообразие аппаратов для гофропроизводства часто возникает брак, связанный с короблением, дефектом продукции картона, в виде искривления плоскости его листов, с образованием вогнутых и выпуклых участков.

Исходя из этого, целью данной работы является усовершенствование гофрированного оборудования для изготовления картонных упаковок, позволяющих устранить коробление материала.

Для осуществления сформулированной цели поставлены следующие задачи:

- Изучить рынок гофрированного оборудования для выявления достоинств и недостатков имеющихся аналогов.
- Провести бриф руководителя предприятия по производству гофрокартона для определения предпочтений, пожеланий и особенностей внедрения оборудования в производство.
- Усовершенствовать гофрированное оборудование
- Спроектировать цех по производству гофрокартона

Объектом исследования является гофропресс который формирует листы гофрокартона. Модернизация, заключается в изменении конструкции оборудования и улучшении качества готовой продукции, которое является предметом исследования.

Одной из основных стадий производства гофрокартона является этап прохождения его через пресс, именно в этом узле формируется бумага для гофрирования (флютинг). Полотно подается на нагретые валы, после чего на бумаге образуются волны.

Этот процесс осуществляется при помощи двух рифленых валов, нагреваемых паром (рабочая температура поверхности 180-190ºС). Полотно картона после секции подогревателя, средняя рабочая температура которого 160ºС, поступает к гофропрессу, где гофрированная бумага соединяется с картоном крахмальным клеем, нанесенным на вершины гофр бумаги, в

результате этого получается продукция. Конструкция гофропресса, представлена на рисунке 1.

Рис. 1. Гофропресс

Оборудование работает следующим образом: сначала рулоны бумаги поступают на разогревающие цилиндры и промежуточные валики, где происходит их увлажнение. Затем бумага поступает в гофропресс. Главный этап технологического процесса, так как он определяет конечное качество выпускаемого картона, выполняет волнообразования подготовленного полотна бумаги и склеивание его с плоским слоем картона. Гофрирование происходит при определенной влажности бумажного полотна и воздействии тепла от нагретых рифленых валов, благодаря чему гофры получаются жесткими, способными воспринимать большие нагрузки без разрушения [2].

Однако, несмотря на то, что у этого оборудования практически нет конкурентов, ему присущи следующие недостатки:

1) большой объем брака, вследствие недостаточной температуры для прогрева картона и натяжения бумаги;

2) большая продолжительность времени высыхания клея.

Для решения этой проблемы существует конструкция, в которой перед гофропрессом устанавливают нагревательную плиту (рисунок 2), но это значительно увеличивает занимаемую оборудованием площадь, повышает уровень энергозатрат и является по сути новой единицей оборудования [2].

Рис. 2. Нагревательная плита

Поэтому предложено изменить конструкцию, добавив нагревательные элементы внутри гофропресса. Нагревательные элементы будут расположены по обеим сторонам нагревательных валов, это позволит довести бумагу до нужной температуры и равномерно распределить влажность по всему полотну картона. Данная модернизация позволит улучшить качество склейки гофрокартона и снизит проблемы с короблением, улучшит производительность данного оборудования.

Список литературы

1. Акулов Б.В., Ермаков С.Г. Производство бумаги и картона: Учебное пособие /Перм.гос.техн.ун-т. - Пермь, 2010. - 440 с.

2. Ванчаков, М.В. Технологическое оборудование для производства картонной и бумажной тары [Текст]: учебное пособие/ М.В. Ванчаков, П.М. Кейзер, В.К. Дубовый; М- во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб. СПбГТУРП, 2014. – 133 с.

УДК 637.3:621.798

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УПАКОВКИ СЫРА

Д.К. Черкашина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из самых популярных и вкусных молочных продуктов является сыр. Существует большое разнообразие сыров: свежие, мягкие, полутвёрдые нарезные, твёрдые нарезные, твёрдые, мягкие с мытой корочкой, с голубой плесенью, прессованные, варёно-прессованные, плавленые.

Одной из современных тенденций пищевой промышленности, обусловленной множеством факторов, является производство продуктов питания на основе местного сырья, в целях импортозамещения. Поэтому в Кузбассе и других регионах используется алтайское молоко. Это связано с тем, что именно в этом крае коровы могут пастись на огромных пастбищах, расположенных в экологически чистом месте. Луговые травы придают сначала молоку, а затем и сыру уникальный вкус и аромат. К тому же на Алтае с давних времен было развито домашнее сыроделание.

В настоящее время большая часть сырной продукции в нашей стране импортируется из-за рубежа. Однако отечественным производителям удается не только устоять на рынке, но и продолжать из года в год увеличивать объемы выработки сыра. Если говорить об упаковочных машинах, то отечественные производители уступают, все оборудование предприятие закупает за рубежом [1].

Объектом исследования данной работы является клипсатор Tipper Tie Clipper Vac Model CVWEC, для которого осуществляется модернизация, заключающаяся в упрощении конструкции уменьшении экономических затрат.

На предприятиях по упаковке сыров в термоусадочные пакеты имеется большое количество разнообразного оборудования. Сервисный персонал достаточно часто сталкивается с поломками и перебоями в оборудовании, на починку которого уходит много времени, так как большая часть оборудования имеет сложную конструкцию и может быть перегружено большим количеством деталей. Помимо этого, большинство видов оборудования не соответствует современным постоянно растущим требованиям производства.

Исходя из этого, целью работы является усовершенствование конструкции, позволяющее уменьшить экономические затраты.

Для выполнения сформулированной цели, необходимо выполнить следующие задачи:

- провести литературно-патентный обзор с целью выявления основных достоинств и недостатков имеющихся аналогов;
- провести бриф руководителя предприятия по упаковке сыров для определения предпочтений, пожеланий и особенностей внедрения оборудования;
- усовершенствовать упаковочное оборудование;
- спроектировать цех по производству и упаковке сыров.

Исследуемый клипсатор Tipper Tie Clipper Vac Model CVWEC (рисунок 1), представляет собой вакуумную упаковочную машину, предназначенную для нагнетания вакуума и запаивания продукта. Tipper Tie. Машина CVWEC идеально подходит для упаковывания различных видов продукта в герметичной вакуумной упаковке.

Стадия нагнетания вакуума и запаивания продукта является одной из важнейших во всей технологической линии, так как позволяет сохранить качество и все свойства продукта в первоначальном виде [2].

На производстве, как правило, устанавливают несколько клипсаторов. На рассматриваемом предприятии установлено 7 единиц такого оборудования.

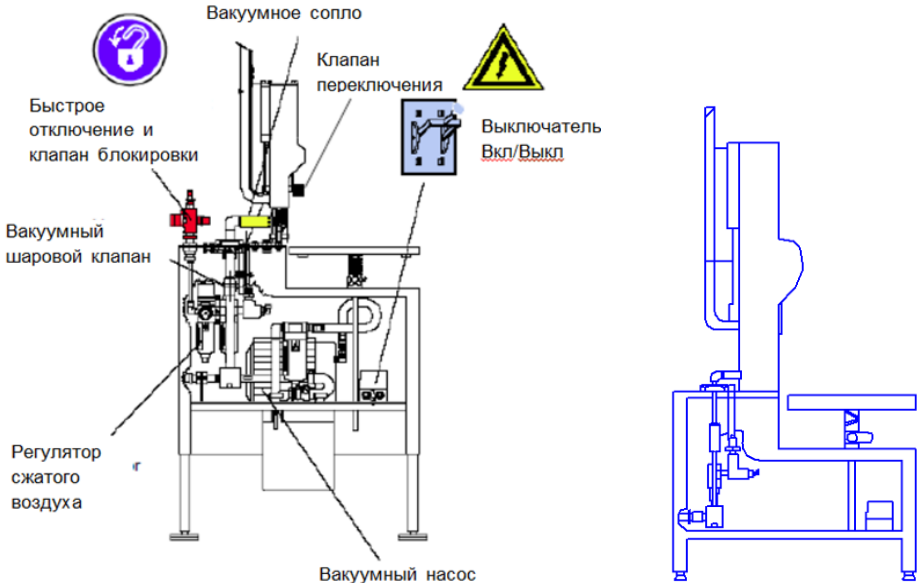


Рис. 1. Клипсатор Tipper Tie Clipper Vac Model CVWEC до и после модернизации

В ходе анализа клипсатора Tipper Tie Clipper Vac Model CVWEC, выявлены следующие недостатки:

1) сложность конструкции состоит в организации и затратах труда в процессах сборки, технического обслуживания и ремонта;

2) высокий уровень материалозатрат, затраты на ремонт насосов в каждом оборудовании;

3) возникновение проблем при ремонте оборудования.

Для их решения предложили несколько технических решений.

Во-первых, в каждом клипсаторе заменили вакуумные насосы, располагающиеся в нижнем отделении клипсатора, на один централизованный насос с ресивером. Это техническое решение позволяет не только упростить конструкцию, но и уменьшить затраты на ремонт каждого насоса. Также данная модернизация позволила увеличить ресурс работы насоса.

Во-вторых, заменили шаровой кран с пневмоприводом, на кран седельного типа, тем самым уменьшив износ крана.

Для осуществления этих идей, изменили нижнюю часть конструкции, что позволило уменьшить габариты оборудования. Это достигается за счет того, что демонтировали насос и регулятор сжатого воздуха в каждом клипсаторе.

В результате выполнения технического решения по модернизации клипсатора Tipper Tie Clipper Vac Model CVWEC, была упрощена конструкция оборудования, за счет установки отдельного централизованного насоса с ресивером. Также данное решение позволило уменьшить уровень материалозатрат, затраты на ремонт насосов в каждом клипсаторе и уменьшить возникновение проблем при ремонте оборудования.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53942-2010 (ЕН 13885:2005) Машины и оборудование для пищевой промышленности. Клипсаторы. Требования по безопасности и гигиене.
2. Технология упаковочного производства: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГТУРП, 2009.

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 31+614.841.315

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖАРНЫМ НАДЗОРОМ МЧС РОССИИ ПРОВЕРОЧНЫХ ЛИСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЛАНОВЫХ ПРОВЕРОК ПО КОНТРОЛЮ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Г.И. Белоусов, Д.А. Бесперстов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Государственный пожарный надзор (далее – ГПН) – это структура, которая осуществляет надзорные функции в области пожарной безопасности и тем самым обеспечивает выполнение различными организациями, предприятиями и населенными пунктами соответствующих правил [1, 2]. Данная деятельность положительно влияет на общую безопасность не только граждан, но и различного рода имущества. ГПН осуществляет не только непосредственное проведение проверок, но и также участвует в разработках различных норм и правил, ведет учет и официальную статистику по пожарам.

Структура ГПН включает в себя департамент надзорной деятельности и структурные подразделения.

Одной из самых значимых функций ГПН является контроль за соблюдением мер пожарной безопасности [3, 4]. При осуществлении контроля органы ГПН использует риск-ориентированный подход [2]. Общий смысл данного подхода заключается в том, что объекты, на которых вероятность несоблюдения требований пожарной безопасности и потенциальные негативные последствия данных нарушений имеют значительные показатели, то они проверяются с большей интенсивностью, а объекты, с меньшим риском возникновения негативных последствий, проверяются реже. Так каждому объекту присваивается категория риска, в соответствии с которой и планируются и осуществляются проверки. Объекты, имеющие самую высокую категорию риска, будут проверяться один раз в три года, а объекты с самой низкой категорией риска планироваться к проверке не будут. Данный подход позволяет более эффективно использовать имеющиеся силы, уделяя большее внимание самым опасным объектам. Тем не менее, у объектов есть возможность понизить свою категорию риска и снизить интенсивность проверок, достичь этого можно путем неукоснительного выполнения всех необходимых требований. Но не все объекты имеют возможность понижать свою категорию риска, так например, объекты социального назначения: дошкольные учреждения, лечебные центры, летние лагеря и т. д., имеют постоянную обязательную периодичность проверок, уменьшить которую они не могут.

При осуществлении пожарного надзора возникают определенные трудности, а именно: ограниченность во времени и человеческих ресурсах. В некоторых случаях для того, чтобы комплексно и безошибочно оценить противопожарное состояние объекта, требуется затратить большое количество времени и усилий. В особенности, если проверяется какой-то большой промышленный объект с множеством построек различного функционального назначения. Возникают трудности с тем, как инспектору правильно оценить состояние объекта, ничего не упустить, учитывая, что для проведения проверки требуется колоссальное количество знаний нормативной документации, а объекту в свою очередь выполнить все необходимые требования для обеспечения максимальной безопасности в ходе своей деятельности. В таком случае на проведение проверки нужно выделять или несколько инспекторов, или обеспечивать инспектора дополнительными средствами, которые помогут в проведении проверки, а объекту для должной противопожарной защиты необходимо привлекать дополнительные организации для проверки противопожарной безопасности в различных направлениях. Если учесть, что упущение какого-либо нарушения при проведении проверки и дальнейшей деятельности объекта впоследствии может привести к человеческим жертвам, то необходимо какое-то эффективное решение данной проблемы. Если взять во внимание, что объектов защиты значительное количество и у ГПН нет

возможности выделять по несколько инспекторов для проведения одной проверки, а организации в свою очередь зачастую не имеют финансовой возможности пользоваться услугами сторонних организаций, то МЧС России было принято решение идти по направлению создания дополнительных вспомогательных средств для инспекторов и самих объектов. В связи с этим, были разработаны проверочные листы, которые используются должностными лицами при проведении плановых проверок, и имеются в свободном доступе для объектов [5]. Данные листы представляют собой набор требований к объекту, они перечислены в виде перечня и имеют поле с отметкой о выполнении или невыполнении того или иного требования (Рис. 1).

Форма проверочного листа (списка контрольных вопросов), применяемая при осуществлении федерального государственного пожарного надзора

Настоящая Форма проверочного листа (списка контрольных вопросов) (далее - проверочный лист) применяется в ходе плановых проверок, проводимых в отношении здания дошкольной образовательной организации, специализированного дома престарелых и инвалидов (неквартирного), больницы, спального корпуса образовательной организации с наличием интерната и детской организации (класс функциональной пожарной опасности Ф1.1), подлежащих федеральному государственному пожарному надзору, при осуществлении контроля за соблюдением требований пожарной безопасности.

Предмет плановой проверки ограничивается обязательными требованиями, изложенными в форме проверочного листа.

1. Наименование органа государственного контроля (надзора):_____
_____.

2. Наименование юридического лица, фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя или гражданина, в отношении которого проводится проверка_____.

3. Место проведения плановой проверки с заполнением проверочного листа и (или) указание на используемые юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем объекты защиты_____
_____.

4. Реквизиты распоряжения или приказа руководителя, заместителя руководителя органа государственного контроля (надзора) о проведении проверки_____.

5. Учетный номер проверки и дата присвоения учетного номера проверки в едином реестре проверок _____.

6. Должность, фамилия и инициалы должностного лица, проводящего плановую проверку и заполняющего проверочный лист_____.

7. Перечень вопросов, отражающих содержание обязательных требований, ответы на которые однозначно свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем обязательных требований, составляющих предмет проверки:

N п/п	Наименование противопожарного мероприятия	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы[1]

Рис. 1. Форма проверочного листа

По данным листам инспектор и проводит проверку, но это не отменяет его права фиксировать нарушения, не указанные в проверочном листе. Данное нововведение позволяет проводить эффективный контроль выполнения всех необходимых требований при проведении проверки и у объектов защиты появилась возможность комплексно оценить собственную степень защищенности, исправить те или иные недостатки, нарушения, не затрачивая времени на поиски всех требований в различной нормативной документации.

Но при использовании проверочных листов возникают следующие негативные факты: в связи с тем, что имеется множество разновидностей функциональной деятельности объектов, то соответственно и проверочные листы имеют различный вид. На одном и том же объекте защиты может находиться несколько зданий различного функционального назначения, соответственно необходимо иметь отдельные проверочные листы для каждого здания. Требований, предъявляемых к объекту, большое количество и проверочные листы получаются больших размеров. В совокупности эти факторы значительно усложняют документооборот в системе ГПН, так для проверки среднего промышленного предприятия необходимо потратить около ста листов страниц для подготовки проверочных листов, а это требует дополнительные временные и материальные затраты.

С учетом вышеизложенного можно сделать вывод о том, что данное нововведение имеет очевидные плюсы: упрощение деятельности по проведению проверок инспекторами. Сведение всех требований в один документ помогает объекту самостоятельно более качественно контролировать соблюдение требований пожарной безопасности. Но в данном виде проверочные листы сильно осложняют документооборот. Решение данной проблемы лежит через создание специальной электронной системы, в которой будет присутствовать проверочный лист и отметки о выполнении или невыполнении тех или иных требований. Защита данных будет производиться с помощью электронно-цифровой подписи, которая позволит легко идентифицировать владельца документа (инспектора) и защитить документ от подделки. Данный электронный документ будет невозможно редактировать после установки электронно-цифровой подписи по окончанию проведения проверки, и он будет доступен объекту защиты по индивидуально-генерируемой ссылке. Тем самым уменьшится бумажный документооборот, появится абсолютная невозможность подделать документы, сохранится максимальная прозрачность в системе: надзорный орган – объект (любой из этой пары имеет возможность в любой момент времени посмотреть результаты проверки по проверочному листу).

Вместе с тем возникают и трудности при реализации данного решения: это дополнительное привлечение соответствующих специалистов и необходимость постоянного поддержания работоспособного состояния системы, а также обеспечение всех инспекторов техническими средствами (планшетами), для непосредственного использования системы в ходе проведения проверки.

Список литературы

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/. – Дата обращения: 25.03.2019.

2. О федеральном государственном пожарном надзоре [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 (ред. от 21.12.2018). URL http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128492/. –- Дата обращения: 25.03.2019.

3. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон РФ от 22.07.08г. (ред. от 23.06.2014) № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст] :федер. закон: [принят Гос. Думой 22.07.08 (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2014)]. – М: Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30 – ч.1.– ст. 3579.

4. О противопожарном режиме [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 (ред. от 30.12.2017). URL: http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_129263/. – Дата обращения: 25.03.2019.

5. Об утверждении форм проверочных листов, используемых должностными лицами федерального государственного пожарного надзора МЧС России при проведении плановых проверок по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 28.06.2018 № 261. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310292/. – Дата обращения: 25.03.2019.

УДК 628.16

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ПОСЛЕ АДСОРБЦИИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СМЕСИ АНИЛИН - ДАУТЕРМ

Е.Е. Беляева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Эффективность и экономичность сорбционных технологий зависит от возможности многократного использования сорбентов. Поэтому актуальным становится выбор наиболее эффективного и дешёвого способа их регенерации. Методы регенерации можно условно разделить на три типа: химический (жидкими или газообразными реагентами при температуре не выше 110 ^{0}C), низкотемпературный термический (парами или газами при 100 – 400 ^{0}C) и термический (при температуре 800 – 900 ^{0}C в атмосфере инертного газа или перегретого водяного пара) [1]. Выбор способа регенерации зависит от свойств как адсорбента, так и адсорбированного вещества.

Сточные воды некоторых стадий производства Диафена ФП содержат анилин и даутерм (эвтектическая смесь дифенила и дифенилового эфира), для удаления которых можно использовать адсорбцию активными углями (АУ). Целью работы являлся выбор наиболее эффективного способа восстановления адсорбционных свойств активных углей после адсорбции анилина и даутерма. Для этого были изучены низкотемпературная термическая регенерация воздухом, показавшая свою эффективность в случае адсорбции анилина и его смеси с нитробензолом [2] и регенерация парами воды, поскольку анилин образует азеотроп с водой [3].

Объектами исследования выбраны активные угли марок АБГ (ПО "Карбоника Ф", г. Красноярск), АГ-ОВ-1 и СКД-515 (НПО "Сорбент" г. Пермь). Отработка адсорбентов проводилась в статических условиях модельными растворами с концентрацией анилина и даутерма, равными 600 мг/дм^3 и 40 мг/дм^3 соответственно (содержание компонентов в реальных стоках). Концентрация анилина в растворе определялась фотометрически по реакции диазотирования и азосочетания с R-солью с использованием метода абсолютной калибровки, даутерма – методом газо-жидкостной хроматографии.

Регенерация отработанных активных углей проводилась в течение 3, 4 и 5 часов воздухом при температуре 300 °С (температура кипения анилина (184 °С), даутерма (258 °С), окислительная деструкция используемых адсорбентов (350 – 375 °С) [2, 4]) и водяным паром при температуре 110 °С (температура кипения азеотропа анилин – вода 91.5 °С [4]).

Анализ растворов после адсорбции смеси анилин - даутерм показал отсутствие даутерма как в случае исходных АУ, так и их образцов после регенерации. Степень восстановления адсорбционной ёмкости АУ по отношению к анилину представлена на рис. Согласно полученным результатам, при регенерации воздухом после первого этапа регенерации адсорбционная ёмкость всех исследуемых адсорбентов снижается на 6 – 16% в зависимости от времени обработки и марки активного угля. Однако к третьему циклу адсорбции снижение ёмкости наблюдается только при регенерации в течение 3 ч для АУ марок АГ-ОВ-1, а также 3 и 4 ч для СКД-515. В остальных случаях отмечается рост адсорбционной ёмкости, достигающий для АУ марки АБГ значений, характерных для исходного адсорбента или превышающих его.

Обработка водяным паром отработанных АУ на первом этапе привела к повышению адсорбционной ёмкости АУ по отношению к анилину в зависимости от времени регенерации до 109 – 128% для АУ марок АГ-ОВ-1 и 110 – 118% для СКД-515. Ёмкость адсорбента АБГ снижается до 89 – 91%. Повторная регенерация (третий цикл адсорбции) снижает ёмкость АГ-ОВ-1 до 88 – 90% (по сравнению с исходным АУ), а СКД-515 – до уровня 100 – 103%. Изменение адсорбционной ёмкости АБГ варьируется в интервале 87 – 93% и зависит от времени обработки адсорбента.

Результаты исследования показали, что оптимальным временем регенерации можно считать:

- при регенерации воздухом – 4 ч для АУ марок АГ-ОВ-1 и АБГ, и 5 ч для СКД-515.
- при регенерации водяным паром – 3 ч для всех исследованных АУ.

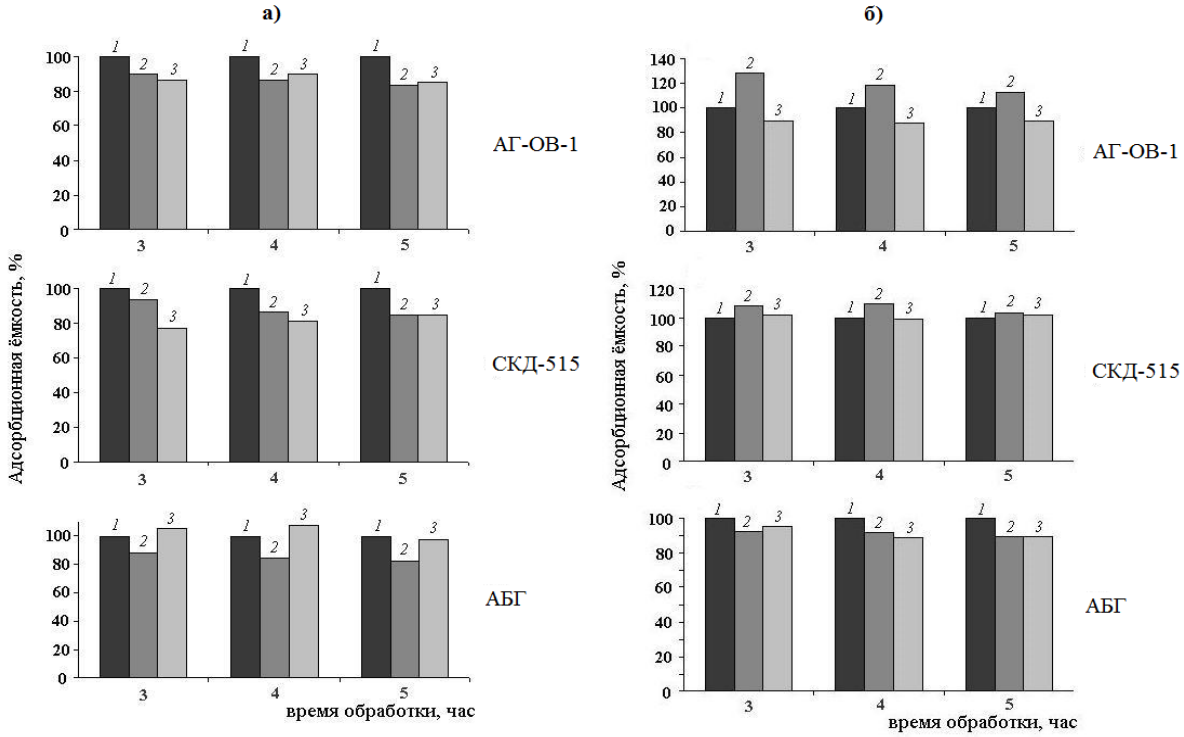


Рис. 1. Степень восстановления адсорбционной ёмкости по анилину активных углей при регенерации воздухом (а) и водяным паром (б) в зависимости от времени обработки (за 100% принята адсорбционная ёмкость промышленного адсорбента). Примечание: 1 – 3 циклы адсорбции смеси анилин – даутерм.

Сравнительная оценка исследованных методов восстановления адсорбционных свойств АУ после адсорбции из водных растворов смеси анилин – даутерм при выбранных условиях регенерации позволяет считать наиболее целесообразным использование регенерации водяным паром.

Различие в адсорбционном поведении АУ после регенерации связано, вероятно, с особенностями структуры и состояния поверхности используемых адсорбентов и требует дополнительного исследования.

Список литературы

1. Когановский, А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко [и др.] – М.: Химия, 1983. С. 184 – 203.

2. Краснова, Т.А., Беляева О.В., Голубева Н.С. Очистка промышленных сточных вод от азотсодержащих органических соединений / Т.А. Краснова, О.В. Беляева, Н.С. Голубева. – Изд-во КемТИПП. Кемерово, 2011. 145 с.

3. Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов. СПб.: АНО НПО "Профессионал" 2004. - С. 427-430.

4. Новый справочник химика и технолога. Общие сведения о веществах. Физические свойства важнейших веществ. Техника лабораторных работ. Интеллектуальная собственность. - СПб: "Мир и Семья", 2006 - 1464 с.

УДК 658.11:316

УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА В СФЕРЕ МАЛОГО БИЗНЕСА

Н.А. Жамхарян, Е.И. Стабровская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Государственная политика, ориентированная на развитие малого предпринимательства, способствовала тому, что в современной России стало очень много ремонтно-строительных предприятий, которые занимаются оказанием различных строительных услуг.

Возникновение такого множества малых предприятий привнесло свои особенности в проблему охраны труда и промышленной безопасности, как на уровне государственного регулирования, так и хозяйственного управления.

Особенностью охраны труда и промышленной безопасности на малых предприятиях, безусловно, является наличие ручных операций. Сюда же можно отнести необходимость применения в процессе строительства большого количества разнообразного оборудования, пневмо - и электроинструмента, и прочего оборудования, требуемого дополнительного обучения персонала использующего его и повышенного внимания при работе.

Вместе с тем, не менее важным фактом для малых предприятий является проблема организации и обеспечения эффективного управления персоналом в сфере охраны труда и промышленной безопасности [1]. Выражается это по многим направлениям деятельности. Это и нормативно-правое обеспечение, и профессиональное обучение, и ведение воспитательной работы по формированию безопасного правосознания и наличие в составе малого предприятия специалистов по охране труда и промышленной безопасности и т.п.

Современная государственная политика в сфере хозяйствования, во многих отраслях экономики, заинтересована в развитии малого бизнеса. В тоже время заинтересована в повышении эффективности управления в малом бизнесе, так как в нем занято весьма значимая часть населения страны [2].

Одним из способов решения этой проблемы является перенесение значимой доли бремени государственного управления малым бизнесом на плечи самого малого бизнеса, путем создания саморегулируемых сообществ и передачи им части функции государственного управления, в том числе в сфере охраны труда и промышленной безопасности.

Основными причинами производственного травматизма являются: отсутствие надзора за правильным и безопасным ведением работ – до 30% случаев; эксплуатация неисправного оборудования – до 23%; грубое нарушение правил техники безопасности – до 16%; нарушение технологических регламентов, отсутствие проектов организации строительства, проектов производства работ и др. Некоторым предприятиям удается избежать производственных травм и производственно-условных заболеваний, но отсюда вовсе не значит, что ситуация с обеспечением охраны труда и промышленной безопасностью этой организации благоприятны и для неё горизонт безоблачный, вовсе нет [3].

Неблагоприятные условия работы в строительной организации:

1) Работа на высоте.
2) Токсичные вещества и материалы;
3) Вынужденное положение тела рабочего.
4) Неблагоприятные погодные условия, связанные с работой на улице.
5) Работа с инструментом характеризуется своими особенностями, требующими специального допуска.
6) Тяжёлый физический труд.

Ко всему этому, к вопросам охраны труда и промышленной безопасности, требуется особое, неусыпное, повседневное внимание, как со стороны руководителя, так и каждого

работника в отдельности, одновременно накапливая и обобщая свой опыт работы в сфере охраны труда и промышленной безопасности.

Нормативное правовое обеспечение охраны труда в форме законодательных актов и нормирование правовых документов, традиционно остаются ориентированы на крупные промышленные предприятия, рассчитанные на узкую специализацию работников. Всего этого на малых предприятиях нет. В связи с этим возникают трудности нормативного правового обеспечения деятельности малых предприятий. Работодателю приходится обращаться в специальные службы, для составления нормативно-правовой документации по охране труда, что за частую является платной услугой. Поэтому не все организации имеют такую документацию, так как не могут позволить себе лишние затраты.

На предприятии, как правило, каждый работник обязан и владеет смежными профессиями. Рабочее место мобильное, условия труда разнообразные и постоянно меняются. Все это накладывает особые требования к деятельности организации и каждого работника, в организации управления охраной труда, в том числе и к нормативно-правовому обеспечению [4].

Всё это характерно для большинства малых предприятий особенно в строительной индустрии.

Первое, что требуется всякому начинающему и функционирующему руководителю, вести в постоянном режиме учебно-воспитательную работу в вверенному ему коллективе. Правовой основой такой работы должны быть его должностная инструкция, а в целом - система по организации и охране труда [5].

Мероприятия и направления по совершенствованию охраны труда и обеспечению промышленной безопасности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Мероприятия и направления по совершенствованию охраны труда и обеспечению промышленной безопасности

Мероприятия и направления по совершенствованию охраны труда и обеспечению промышленной безопасности	Основания
1) Ежедневная приемка и браковка работ и обеспечение на этой основе высокой дисциплины в сфере охраны труда и промышленной безопасности; 2) Надзор и контроль и обеспечение на этой основе высокой культура труда; 3) Разработка нормативно-правовых документов по охране труда и промышленной безопасности; 4) Обеспечение работников исправными средствами и использование безопасных способов ведения работ; 5) Организация безопасных производственных процессов; 6) Непрерывное ведение учебно-воспитательной работы; 7) Постоянное нахождение руководителя на объекте. 8) Внедрение дистанционного управления производственным оборудованием	1) Мотивация к безопасному труду 2) Неудовлетворительная система производственного контроля 3) Отсутствие удовлетворительного пакета организационно – правовых локальных документов в сфере охраны труда и промышленной безопасности

Фактически приходится и необходимо осуществлять ежесменную приёмку и браковку работ. При этом требования по охране труда и промышленной безопасности должны и могут восприниматься как требования к качеству работ. Тем самым поддерживается высокая дисциплина труда, та основа, на которой держится её безопасность. Правовой основой такой деятельности является статья 156 ТК РФ, при этом требования по охране труда и промышленной безопасности должны предъявляться как к объёму выполненных работ, так и к их качеству [6].

Для выпуска качественной продукции, работодатель должен обеспечить надлежащими условиями труда и своевременно проводить переподготовку рабочих для большей мотивации к безопасному труду. Таким образом, воспитывается безопасное правосознание, мотивация дисциплины труда, принцип неотвратимости наказания и реализуется мотивация труда.

Выводы:

1) В организации малого бизнеса больше чем, где либо, состояние охраны труда определяется деятельностью руководителя.

2) Вместе с тем, деятельность первого руководителя по охране труда должна грамотно обосновываться на правовой основе, а это значит, что он должен постоянно обновлять и грамотно составлять локальную документацию.

3) Организация должна разрабатывать, внедрять и поддерживать в рабочем состоянии процедуры идентификации опасностей для здоровья и безопасности персонала, оценки и контроля рисков, связанных с ее деятельностью, продукцией и услугами (включая продукцию и услуги подрядчиков), которые организация может контролировать.

Для уменьшения травматизма в сфере малого бизнеса следует обратить внимание на разработку нормативно-правовых документов в области охраны труда, что приведет к перенесению ответственности, в этой области, с государства на работодателя.

Малое предприятие в современной России, как явление, приобретает государственное значение. Важность развития малых предприятий входит в состав приоритетных государственных интересов, в государственную политику и тем заслуживает всяческого одобрения и содействия.

Вместе с развитием малых предприятий встречаются ряд трудностей в части обеспечении охраны труда. Однако опыт охраны труда в строительной компании показывает, что обеспечение высокого уровня охраны труда и промышленной безопасности вполне достижимо существующими средствами и способами её обеспечения. Дело лишь в организации управления персоналом. Все зависит от руководителей работ.

В сферу исследования проблем охраны труда и промышленной безопасности входят не только выявление причин аварий и производственных травм и разработка адекватных мероприятий по их предотвращению, но и не менее актуально изучение и распространение положительного опыта решения этой проблемы.

Список литературы

1. Ефремова, О. С. Система управления охраной труда в организациях / О. С. Ефремова. - Москва: Альфа-Пресс, 2015. – 352 с.

2. Постановлением Минтруда и социального развития от 22 января 2001 г. № 10

3. Афонина, А. В. Охрана труда в строительстве / А. В. Афонина. – Москва: Омега-Л, 2008. – 380 с.

4. ГОСТ 12.0.003-74ССБТ «Общие требования к управлению охраной труда в организации»

5. ГОСТ 12.0.009-2009 ССБТ «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на малых предприятиях. Требования и рекомендации по применению».

6. Трудовой кодекс Российской Федерации. – Москва: Проспект, 2018. – 224 с.

УДК 351.78

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

А.А. Киселёв, Н.В. Васильченко, М.В. Просин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рабочий процесс сотрудников пожарной охраны сильно отличается от рабочего процесса работников промышленного производства, сферы образования, обслуживания и многих других областей человеческой деятельности, а именно воздействием самых разнообразных вредных и опасных факторов, большими нервно-психологическими и физическими нагрузками.

Еще в 26 году XX века было принято решение Народным Комиссариатом труда деятельность работников противопожарной службы по степени опасности и причинения вреда для жизни была занесена в наивысшую категорию вместе с такими видами работ, как угледобыча, металлургическое производство и т.д. С тех пор очень многое изменилось, в том числе и отношение людей к профессии пожарного, тем не менее, эта профессия все же вредная, опасная и сопряжена с огромным риском для жизни и здоровья людей, как гражданских, так и работников противопожарной службы.

Труд пожарного в современных условиях стал несравнимо и опаснее и сложнее, поэтому не случайно, например, в Соединённых Штатах Америки, профессия пожарного по уровню тяжести труда находится на третьем месте среди тысячи других профессий. Усложнение деятельности пожарных связанно с появлением новых электрических приборов, построением высотных зданий, затруднённость подъезда к местам пожара и других факторов. Между тем стоит отметить, что рабочая деятельность пожарной охраны у нас в Российской Федерации естественно не безопаснее, и не только не безопаснее, чем в США, но имеет ко всему этому дополнительные вредные факторы. Такие факторы обусловлены более низким уровнем обеспеченности специальными техническими средствами, средствами защиты, их качеством и так далее.

Ежегодно количество пожаров в России снижается. В результате этого снижается количество боевых действий у пожарных, что в следствии ведет к уменьшению количества травм работников пожарной охраны. Количество пожаров в России представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Статистика пожаров в России за 2012-2016 г.г.

Для более детального анализа травматизма сотрудников МЧС в России необходимо рассмотреть два терминами: травма и травматизм.

Травмой называется резкое воздействие внешних факторов на организм человека, которое приводит к нарушению физиологических функций, структуры и анатомической целостности тканей.

Травматизмом является совокупность травм, взятых за определенный промежуток времени, которые повторяются при определенных обстоятельствах у одинаковых групп населения.

Рассмотрим динамику травм, представленную в журнале «Мировая пожарная статистика» в таблице 1.

Таблица 1.

Динамика травматизма пожарных в России за 2012-2016 г.г.

Год	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**Среднее значение за весь период**
Количество травмированных	247	320	320	230	62	130

Кроме количества травм есть статистика по видам травм, полученных пожарными во время их профессиональной деятельности, которая приведена в таблице 2.

Таблица 2

Анализ видов травм работников пожарной охраны

Вид травмы	**Соотношение, %**
Вывихи и растяжения	27,7
Раны, порезы, кровотечения и ушибы	24,4
Отравления при вдыхании дыма, токсичных продуктов дымообразования или газа	14,4
Ожоги или обморожения	11,2
Другие	22,3

Основное количество травм было получено во время аварийно-спасательных работ и следовании к месту пожара.

Итак, какие итоги можно подвести:

1. Профессиональная деятельность пожарного имеет повышенный риск получения травмы.
2. Основное количество травм было получено во время работы, а не во время тренировочного процесса.
3. Выявлена прямая зависимость между количеством пожаров и количеством травм пожарных.

Список литературы

1. **CTIF** Center of Fire Statistics / Brushlinsky, N.N. Ahrens, M. Sokolov, S.V. Wagner P. //international association of fire and rescue services, 2018. - № 23. - С. 29.
2. Правительство России [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.ru
3. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.mchs.gov.ru

УДК 654.915

СРЕДСТВА ЭВАКУАЦИИ С ВЫСОТЫ ПРИ ПОЖАРЕ

О.А. Кронебергер, М.В. Просин, Н.В. Васильченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Роль огня в истории развития человечества переоценить невозможно. Овладение огнем, процессами горения создало человеческую цивилизацию. Однако диалектика развития человечества такова, что во многих случаях и по различным причинам огонь выходил и выходит из-под контроля человека, становится неуправляемым и превращается в грозного врага - пожар, который приносит людям огромные потери и несчастья.

Общее количество пожаров на нашей планете достигло 6,5 миллионов в год - каждые 5 секунд где-то вспыхивает пожар. Сегодня годовой ущерб от пожаров исчисляется миллиардами, его жертвы десятками тысяч.

Наиболее опасными являются пожары в зданиях повышенной этажности. В таких зданиях может одновременно находиться несколько тысяч человек. И для их эвакуации требуется больше времени, чем, например, для эвакуации пятиэтажного жилого дома. Гибель людей наступает не только от опасных факторов пожара, но и от падений с высоты при неправильной эвакуации и паническом состоянии людей.

Несмотря на то, что в Кемеровской области отсутствуют здания выше ста метров, тем не менее, опасность получить травмы, несовместимые с жизнью остаётся даже при эвакуации из обычного пятиэтажного здания, типа «хрущёвка».

В нормативной документации регламентируется минимальная высота нахождения без страховочных устройств [1]. Упав даже с высоты среднего роста человека (1,8 м), можно получить серьезные травмы.

Всем известно, что при эвакуации из зданий повышенной этажности запрещено пользоваться лифтами, а следует эвакуироваться при помощи лестниц. Но как быть в случаях, если лестница задымлена? Да, конечно же, существуют запасные и специальные лестницы, расположенные на балконах жилых домов. Но, опять же, не во всех домах это распространено, либо пути к ним могут быть заблокированы. В таких случаях рекомендуется заткнуть тряпками все щели и дожидаться помощи.

На случай если помощь не подоспела вовремя, человек оказывается в безвыходной ситуации. Либо погибнуть в огне, либо прыгать вниз… Как раз, на этот случай и существуют различные средства спасения и самоспасения при эвакуации с высоты.

В связи с вышесказанным, актуальной задачей для науки является модернизация уже существующих устройств и разработка новых средств спасения и самоспасения при эвакуации с высоты.

Целью данной работы является анализ и усовершенствование средств спасения и самоспасения, а также внедрение их на объекты массового пребывания людей.

Средствами *спасения* называют устройства, применяемые пожарными и спасателями для эвакуации с верхних этажей горящего здания [2]. Безусловно, о многих Вы уже слышали. На сегодняшний день самыми распространёнными остаются:

Пожарные вертолёты. В зданиях повышенной этажности могут применяться вертолеты, дирижабли и т.д. Пожарные вертолеты укомплектованы спасательными кабинами, подъемно-спускными механизмами, средствами связи, мощными источниками освещения и другим специальным оборудованием. Спасательные кабины крепятся на внешней подвеске вертолетов;

Лестницы пожарные специальные установлены на базе пожарного автомобиля. Они служат для подъема боевого расчета на высоту, эвакуации людей, доставки в зону горения огнетушащих веществ и пожарного оборудования. Стационарный выдвижной подъемно-спускной механизм применяют при разборке конструкций, мониторинге ситуации. В ночное время суток лестницы используют для крепления осветительных прожекторов.

Прыжковые спасательные устройства. К ним относятся: натяжные спасательные полотна (НСП) и пневматические прыжковые спасательные устройства (ППСУ). Прыжковые спасательные устройства являются спасательными устройствами, применение которых допускается только в случаях, когда использование других средств спасения невозможно, т.к. их применение не исключает возможности травмирования человека при неудачном приземлении.

Ручные пожарные лестницы предназначены для подъема в верхние этажи зданий при спасательных работах. Ручные лестницы приводят в действие пожарными вручную без применения источников механической энергии. Существуют три типа ручных пожарных лестниц: лестница-палка, штурмовая лестница, выдвижная трехколенная лестница.

Спасательные рукава пожарные. Их основным элементом является эластичный или спиральный спасательный рукав. Принцип работы спасательного рукава основан на создании достаточной силы трения движущегося в нем тела. Спуск в рукаве может осуществить любой человек, даже не обладающий специальной подготовкой. Снаружи спасательный рукав может быть защищен теплоотражающей оболочкой от воздействия теплового излучения, искр, мелких падающих предметов и т.п.;

Спасательный трап. Принцип действия устройства основан на скольжении тела человека вдоль матерчатого полотна натянутого под углом к фасаду здания, пневматическое устройство – наполняемая воздухом оболочка или каркас.

На случай, если спасательные формирования не могут прийти на помощь своевременно, людям приходится эвакуироваться самостоятельно, для этих целей существуют средства *самоспасения* [3, 4]. Наиболее распространенные из них это спусковые устройства и веревочные лестницы. Проводя литературный обзор, были найдены конструкции, не получившие широкого распространения, но имеющие право на жизнь.

Ярким примером являются *парашютные системы спасения* (рисунок 1*)*. Но прыгнуть со здания может только специалист. Здесь, например, важно уметь быстро раскрывать парашют, что теоретически можно компенсировать специальным автоматическим механизмом, прикрепленным к парашюту и зацепленным за здание. Однако он будет притягивать парашют к зданию. Кроме этого, спуск с парашютом тоже является навыком, требующим прохождения специальной подготовки. При этом прыжок с самолёта технически проще, чем прыжок со здания.

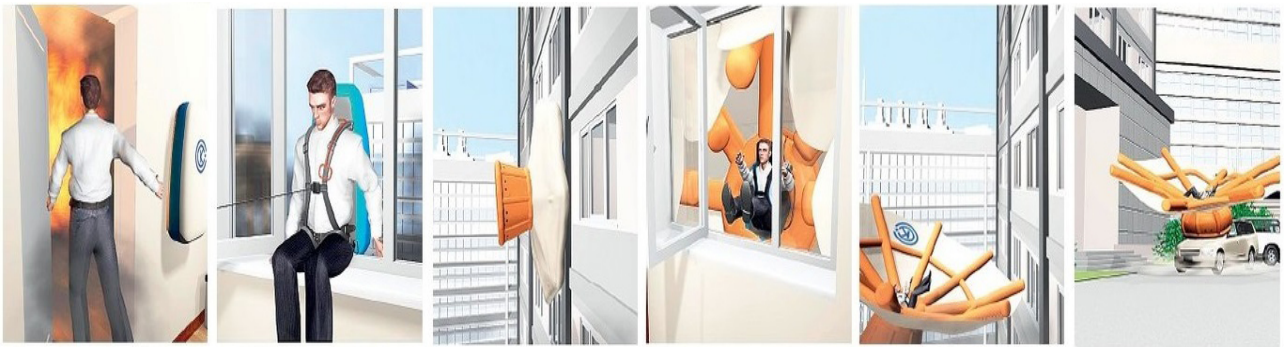


Рис. 1. Парашютная система спасения

После событий 11 сентября и последующих катастрофических пожаров по всему миру, была разработана инновационная система *«The escape rescue system»*, которая обеспечивает эвакуацию жильцов из высотных зданий и обеспечивает быструю и безопасную транспортировку средств тушения. Система состоит из 5 разборных кабин, способных вместить до 30 человек, с 5 этажей одновременно.

Наиболее лёгкими в использовании, безопасными и универсальными являются *канатно-спускные устройства (КСУ).* Высоты применения в зависимости от назначения от

5 до 150 м. Выпускаются в большом количестве и ассортименте. В качестве средства спасения при пожарах их стационарно монтируют в общественных зданиях.

На сегодняшний день имеются различные конструкции КСУ и многие из них обладают своими недостатками. К примеру, использование стандартной *страховочной привязи* в комплекте с верёвкой требует специальных альпинистских навыков. Устройства с *автоматическим регулированием скорости спуска* упрощают работу спускающегося. Но если взять в расчёт людей преклонного возраста, то для них спуск окажется не по силам.

В России с февраля 2007 года *устройствами «Spider»* оснащены некоторые здания уровня «люкс». Для эвакуации с помощью *«Spider»* вам не требуется альпинистская подготовка и ловкость десантника. Необходимо только надеть спасательную косынку и, прикрепив ее к устройству, спокойно спуститься из окна. Устройство само обеспечивает равномерный спуск вниз со скоростью не более 1.8 метра в секунду. *«Spider»* устанавливается на полу и помещается в специальный футляр. При пожаре остается только вынуть спасательную косынку и прикрепить ее карабином к спасательному тросу. Минусом данного устройства будет являться то, что человек надевает на себя косынку. Но в соответствии с [1] крепление человека должно быть обеспечено в пяти точках тела (плечи, ноги, талия).

На наш взгляд, самым удобным устройством является *«SkySaver»*, по внешнему виду напоминающее рюкзак. На самом деле это управляемое устройство спуска, которое прикреплено к рюкзаку и ремню безопасности. Для его использования необходимо достать его из места хранения, застегнуть ремни, зацепить карабин в опорную точку и начать спуск. Минимальная нагрузка этого средства самоспасения – 30 кг, максимальная до 120 кг.

Данное устройство практически лишено недостатков, которые часто встречаются у вышеизложенных устройств самоспасения. А это значит, что при возникновении чрезвычайной ситуации, им сможет воспользоваться любой человек, независимо от возраста, в том числе лица с ограниченными возможностями здоровья.

К, наверное, единственному недостатку *«SkySaver»* можно отнести его одноразовое применение, то есть спуск всего лишь одного человека. Поэтому, в качестве усовершенствования, мы предлагаем добавить к нему механизм, способный сматывать трос и возвращать устройство к месту крепления. Тем самым, несколько жизней можно спасти за счёт всего лишь одного устройства.

Пожары и высота являются отрицательными факторами, сопровождающими чрезвычайную ситуацию и уносящими множество жизней. Использование средств спасения и самоспасения позволяет изменить обстановку в лучшую сторону и снизить количество жертв. А если подобное средство будет в каждом доме и организации, то прибывшие пожарные смогут сразу приступить к ликвидации горения, а не тратить время и силы на эвакуацию пострадавших.

Список литературы

1. Приказ Минтруда России от 28.03.2014 №155н «Об утверждении правил по охране труда при работе на высоте». – (редакция от 20.12.2018 г.) . – Введен 17.01.2015. – КонсультантПлюс, 2015. – 65 с.

2. Методические рекомендации по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, утвержденные главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору генерал-полковником Кирилловым Г.Н. от 11.10.2011г. №2-4-60-12-19. – М.: МЧС России, 2011. – 20 с.

3. Спасение не на высоте // журнал «Популярная механика», 2015. – №11 (157). – С. 115-126

4. Фомин, А. И. Средства и способы самоспасения при пожарах в зданиях технологических комплексов предприятий угольной отрасли / А. И. Фомин, Д.А. Бесперстов // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – Кемерово, 2015. – №2. – С. 84-89

УДК 612.821

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ПРОЯВЛЕНИЯ У СОТРУДНИКОВ МЧС

Т.А. Левина, Н.В. Васильченко, Е.И. Стабровская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном постоянно меняющемся мире термин «стресс» перестал быть словом исключительно профессионального обихода психологов. Сегодня переживание стресса – неотъемлемая часть жизни современного человека. Более того, стресс является активатором многих не только физиологических, но и психологических механизмов в организме человека. Исследуются положительные стороны стресса, способствующие активации биологических систем организма и, как следствие, его более эффективному функционированию.

Сотрудники МЧС России в своей профессиональной деятельности ежедневно сталкиваются с самыми разными экстремальными ситуациями. Выполнение своих служебных обязанностей требует от них высокой социальной ответственности, способности в максимально сжатые сроки мобилизоваться и принимать решения в непредсказуемых ситуациях. Воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, сочетающихся с дефицитом информации и времени на продумывание и принятие эффективного решения и интенсивными психогенными раздражителями, постоянно сопровождают их труд. Это не только снижает эффективность деятельности, но и является причиной ошибок в работе при чрезвычайных происшествиях. Воздействие стрессоров вызывает переутомление сотрудников, нервно-психические расстройства и сильный эмоциональный стресс. Эти факторы понижают работоспособность личного состава, провоцируют профессиональное выгорание, нервно-психическую напряженность, поэтому тема профессионального стресса у сотрудников МЧС и сегодня сохраняет свою актуальность.

Стресс (понятие, введенное в научный обиход канадским врачом и биологом Гансом Селье (1907-1982)) представляет собой неспецифическую реакцию организма на любое предъявляемое ему требование, т. е. независимо от характера воздействия реакция организма развивается по одному механизму.

Стресс выступает в качестве одного из значимых и закономерных элементов механизма приспособления, и его воздействие вызывает в организме индивида два взаимосвязанных процесса:

1) полную мобилизацию физиологических систем, обеспечивающих приспособление к конкретному фактору;

2) активацию стандартных, неспецифических реакций, развивающихся при воздействии любого необычного для организма стимула, т. е. при влиянии стрессового фактора человеческий организм мобилизует все внутренние ресурсы и активирует процессы, требующиеся для преодоления переживаемого стресса.

Ряд исследователей показывают, что незначительные стрессы в профессиональной сфере являются необходимыми, так как мобилизуют организм сотрудника для быстрого принятия решений и позволяют добиваться поставленных задач, несмотря на имеющиеся сложности. Кроме того, важно учитывать, что стресс характеризуется различными временными параметрами. На этом основании определены категории, основанные на времени возникновения и протекания стрессовых реакций:

– острый стресс представляет собой реакцию, возникающую непосредственно как ответ на травмирующую ситуацию; он характеризуется малой продолжительностью и выступает в качестве ориентировки в условиях изменившейся ситуации. Данный вид стресса, как правило, не связан с серьезными последствиями для здоровья индивида;

– отложенный стресс – это запаздывающая реакция организма на внезапно возникший стрессор, характеризующийся «отложенностью» переживаний;

– накопленный (постоянный, хронический) стресс – выступает как суммарная реакция

на длительное воздействие стрессоров (причем, эта реакция не всегда незаметна на первый взгляд).

Несмотря на то, что сила воздействия стрессового фактора при накопленном стрессе невелика, она выступает как постоянная и систематическая. Истощающие организм устойчивые эмоциональные переживания могут являться причиной возникновения целого ряда вегетативных нарушений и негативных эмоциональных состояний.

В. А. Бодров рассматривает причины развития профессионального стресса как главные и непосредственные. Главной причиной развития профессионального стресса выступают индивидуальные особенности индивида – психологические, физиологические, профессиональные и т. п. Непосредственной причиной является событие, вследствие которого развивается психическая напряженность и стресс. Как указывает Е. Л. Лукьянова, для сотрудников МЧС событием, вследствие которого развивается психическая напряженность и стресс, может выступать задание, отличающееся повышенной сложностью или опасностью, обстановка, связанная с угрозой для жизни и здоровья, деятельность в условиях дефицита времени или информации и т. п.

Так, например, исследователи приводят следующую статистику: после дежурств с тушениями пожаров работоспособность сотрудников снижается на 70–76 %; показатели оценки усталости после дежурств, в ходе которых сотрудники участвовали в тушении пожаров, зашкаливают. В целом параметры динамики работоспособности и степени усталости личного состава с учетом профессиональных особенностей оперативно-служебной деятельности показывают, что по критериям нагрузки деятельность сотрудников МЧС можно квалифицировать как соответствующую категориям тяжелого и очень тяжелого труда.

Профессиональная деятельность сотрудников предъявляет повышенные требования к индивидуально-психологическим особенностям человека, которые наиболее резко проявляются в экстремальных условиях. Профессиональный психологический отбор позволяет определить особенности личности и возможность несения службы без причинения вреда собственному здоровью и здоровья окружающих, а так же нанесению материального ущерба.

Профессиональный отбор сотрудников проводится уже при приеме кандидата на службу, далее сотрудники проходят мониторинговое обследование с периодичностью не реже 1 раза в год, направленное на наблюдение за психологическим состоянием сотрудников в период несения службы с целью выявления наличия и степени выраженности психологических последствий, связанных с профессиональной деятельностью. Психологические обследование в постэкспедиционный период - это система психодиагностических мероприятий, направленных на выявление наличия и степени выраженности дезадаптивных состояний у сотрудника участвовавшего в ликвидации последствий ЧС.

Сотрудники, имеющие высокие показатели необходимых для работы в МЧС качеств, при соответствующей работе психологов по сопровождению сотрудников, достаточно хорошо переносят воздействие факторов службы и обладают крепким психологическим здоровьем, которое способствует усвоению и применению правил безопасного ведения работ в экстремальных ситуациях при дефиците времени для принятия правильного решения для исключения эксцессов во время несения службы пожарной охраны.

Список литературы

1. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 528 с.
2. Селье Г. Стресс без дистресса. М.: Прогресс, 1982.- 124с.
3. Шойгу Ю.С. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под общ. Ред. Ю.С. Шойгу. - М.: Смысл, 2007. - 234 с.

УДК 614.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВРАЧЕЙ-ПЕДИАТРОВ

Е.И. Стабровская, Н.В. Васильченко, Н.А. Жамхарян
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Труд медицинских работников относится к числу наиболее сложных и ответственных видов деятельности человека. Он характеризуется в значительной степени интеллектуальной нагрузкой, а так же в отдельных случаях требует и больших физических усилий и выносливости, внимания, высокой трудоспособности в экстремальных условиях, зачастую из-за жесточайшего дефицита времени связанного с большим количеством пациентов.

Современное развитие медицинской деятельности, повышение технической оснащенности лечебных учреждений, внедрение современных технологических процессов, нового высокотехнологичного оборудования, аппаратуры, инструментария, применение новых лекарственных средств и освоение новых методов диагностики и лечения ставят перед врачами гигиенистами и эпидемиологами все новые задачи по профилактике неблагоприятных последствий для здоровья медицинских работников, условий и характера трудовой деятельности врача. Работники здравоохранения в своей деятельности могут подвергаться воздействию многих факторов, опасных для здоровья и способных вызывать профессиональные заболевания.

Педиатры оказывают лечебную помощь детям, ведут активное наблюдение на дому за заболевшим ребёнком, оказывают неотложную помощь, при необходимости направляют на госпитализацию, выдают листы временной нетрудоспособности по уходу за ребёнком. Проводят профилактические приёмы, а также приёмы повторных больных. Ведут медицинскую документацию, анализируя состояние здоровья прикрепленного населения к врачебному участку и деятельность врачебного педиатрического участка.

Основными вредными производственными факторами работы врача-педиатра участкового являются нервно-психические и физические нагрузки, бактериальная обсемененность рабочей среды [1].

Нервно-психические нагрузки вызваны необходимостью принятия ответственных решений при диагностике и лечении пациента, повышенная ответственность за здоровье пациента, взаимоотношения с родственниками пациента, требующих индивидуального подхода, неполная укомплектованность врачебным и сестринским персоналом, а так же высокой степени интенсивности работы в часы приема в поликлиники.

Профессиональная деятельность участковых врачей- педиатров сопровождается широкими контактами с возбудителями инфекционных заболеваний. Это связанно с обязательным обследованием полости рта пациента, его зева и носоглотки, сопровождается разбрызгиванием выделений больного, в результате чего патогенные микроорганизмы попадают на лицо, руки и одежду врача или в окружающее пространство.

Врачи-педиатры поликлиники работают по 39-часовой рабочей неделе, в первую или вторую смену (с 8:00 до 16:00 или 10:00 до 18:00) в будние дни и с 8:00 до 14:00 в субботний день (при 6 дневной рабочей неделе), согласно ежемесячному графику работы, обед составляет 30мин. Рабочая неделя врача состоит из 5 или 6 дней, в зависимости от утвержденного руководителем подразделения графиком работ. 78% участковых врачей-педиатров поликлиники обслуживают прикрепленное детское население пешком с незначительным пользованием общественного транспорта [1]. Среднее значение пройденного расстояния за рабочий день врачом – педиатром участковым равно 5,8 км. Среднее время работы на участке составляет 4 часа 20 минут. Средняя фактическая продолжительность рабочей смены без учета перерыва на обед составляет 8 часов 20 минут, что превышает нормативные параметры рабочего времени врача-педиатра на 1 час 8 мин и соответствует 15.2% превышения нормы. Время приема пациентов врачом - педиатром в

поликлинике составляет 3 часа в день согласно графику работы участка, что не удовлетворяет потребности населения и приводит к превышению гигиенических норм труда врача-педиатра от 26 до 34%. Превышение норм нагрузки при работе на участке составила от 5 до 15%.

На уровень и динамику работоспособности оказывают влияние:

- производственная среда, в которой осуществляется трудовая деятельность;
- характеристики трудового процесса и технической оснастки производства (рабочего места), определяющие уровень напряженности деятельности;
- социальная среда в совокупности с характером трудовой деятельности, создающие эмоциональный фон;
- индивидуальные особенности человека.

Активные методы повышения работоспособности непосредственно воздействуют на трудовой процесс, его организацию и организм работающего человека, пассивные методы создают наилучшие внешние условия для оптимальной работоспособности. Суммарный результат использования всего комплекса методов **повышения работоспособностивыражается в возрастании производительности труда, улучшении качества оказании услуг, повышении культуры трудовой деятельности, снижении заболеваемости и травматизма на производстве [2].**

Основными направлениями мероприятий по оздоровлению условий труда участковых педиатров является снижение нервно-психических нагрузок, борьбы с бактериальной обсемененностью воздуха и поверхностей окружающих предметов, оптимизация микроклимата рабочих мест путем использования средств и методов коллективной и индивидуальной защиты, а также рационализации режима труда и отдыха.

Оздоровительные мероприятия

Исходя их анализа материалов, проведенных исследований, возможно рекомендовать следующее:

1. Проведение организационных работ по обеспечению 100% укомплектованности врачей-педиатров участковых и участковых медицинских сестер.
2. Разработка и внедрение рациональных режимов труда и отдыха, способствующий уменьшению утомления с одной стороны, а с другой - как время, необходимое для приема пищи и проведения мероприятий по восстановлению работоспособности.
3. Приобретение и установка бактерицидных облучателей закрытого типа.
4. Для усиления резистентности организма к различным видам инфекции, рекомендуется курсовой прием витаминов. Особенно рекомендуется применение витаминов С и группы всвязи с учащением случаев вирусных респираторных заболеваний.
5. Рассмотрение широкого арсенала средств, оказывающих благоприятное воздействие на восстановление работоспособности человека через различные физиологические системы и анализаторы организма. Наиболее эффективными средствами являются: аутогенная тренировка (методы самовнушения), психологическая разгрузка с помощью аудиовизуальных воздействий; производственная гимнастика; водные процедуры; своевременный прием пищи; витаминно-кислородные коктейли.
6. Включение в штат сотрудников психолога, для диагностики психоэмоционального состояния сотрудников, своевременной коррекции и организации процесса релаксации в комнате психофизиологической разгрузки.

Список литературы

1. Агаджанян, Н.А. Резервы нашего организма/Н.А. Агаджанян, А.Ю. Катков. - М.: Знание, 1990.-240с.

2. Афсахов, И.А. Отношение человека к здоровью// Социологические исследования. 1992. - №6. - С. 102-103.

УДК 393.315:622.33

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЖАРОВ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Я.Д. Стариков, А.Н. Кроль, Т.А. Утробина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Родиться в городе , где есть угледобывающая промышленность значит ,что ты будешь знать об пожарах и других авариях на разрезах и шахтах. Всем известно ,что уголь имеет свойство воспламенятся и гореть ,именно поэтому чрезвычайно опасно добывать его. В ходе добычи угля вырабатывается опасный газ-метан ,который может легко воспламенится и произойдет взрыв .Но это не значит ,что необходимо отказаться от добычи угля ,потому что уголь можно добывать в более безопасных обстановках .Пожары на разрезах и шахтах случаются достаточно часто, несут большие экономические потери и самое главное забирают жизни людей [1,2].

В девяностых и начале двухтысячных проблема возникновения пожара в шахтах встречалась очень часто, из-за этого она являлась актуальной. Сегодня статистика показывает нам, что пожары стали реже, что говорит об успехах в сфере пожаротушения (Рис.1). Однако масштаб трагедии все равно остается огромным.

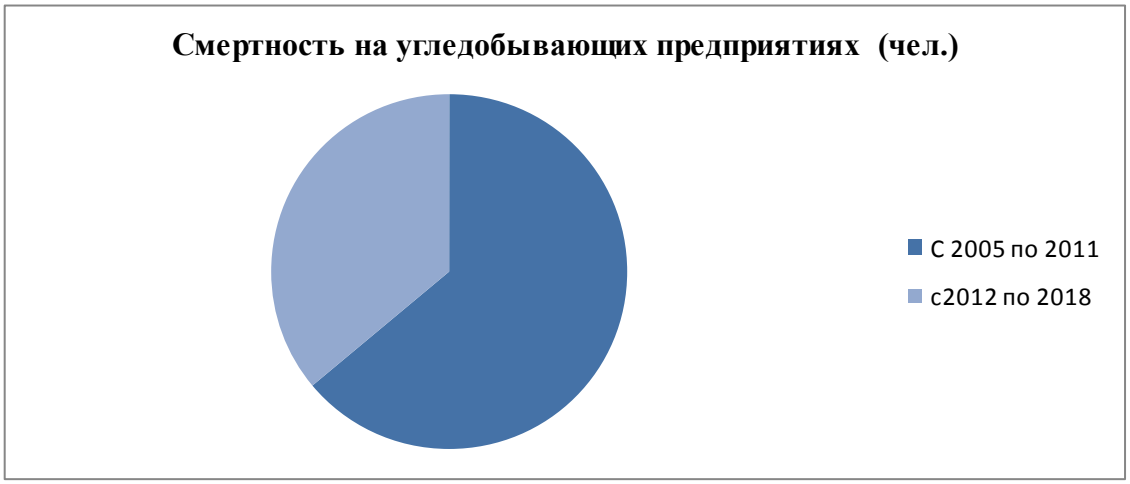


Рис. 1. Смертность на угледобывающих предприятиях

Чащего всего масштабные пожары случались из-за несоблюдения техники безопасности (Рис.2),но с ходом времени количество эвакуационных выходов для спасения и эвакуации людей при пожаре стали достаточны и выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, поэтому это не является объектом нашего внимания. На таких объектах имеются «слабые места» которые приводит к трагическим последствиям на угледобывающих предприятий.

Есть большая разница между пердприятиями в больших городах и малых .Большая часть снаряжения ,различных приборов и усовершенствованое оборудование идет в большие города ,при этом забывают города поменьше (Рис.3) . Всвязи с этим ,иногда приходится дожидаться помощи из больших городов ,из-за этого уменьшается возможность быстро ликвидировать пожар[2,4,5].

Образование и взрывы (вспышки) горючих смесей с воздухом, продуктов пиролиза и неполного сгорания; взрывы транспортных и бытовых баллонов с горючими газами, а также емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями (далее - ЛВЖ) и горючими жидкостями уже являются серьёзной причиной гибели огромного количества людей и потери дорогостоящего оборудования

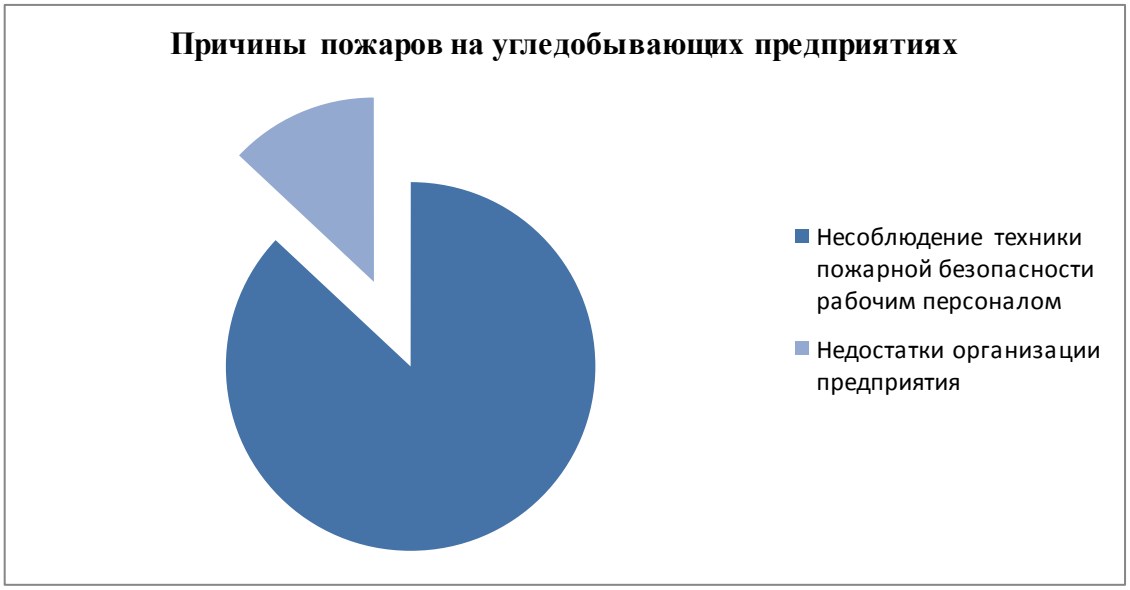


Рис. 2. Причины пожаров на угледобывающих предприятиях

Это относится к недостаткам организации предприятия. Так же стоит уделить внимание халатному отношению работников предприятия к технике безопасности. Что же касается недостатков службы пожарной охраны, так это недостаток воды для целей пожаротушения, нахождение пунктов пожарной охраны на значительном расстоянии от предприятий угледобывающей промышленности[3].

Для повышения эффективности работы пожарных подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ предлагается использование стволов нового поколения «РСКУ-50А-АП».

«РСКУ-50А-АП» – Пожарный ручной ствол-автомат РСКУ-50А-АП комбинированный универсальный (с изменяемой геометрией струи) с ручным и автоматическим регулированием расхода с максимальным расходом 8 л/с.

Универсальность и комбинированность ручного пожарного ствола обуславливается возможностью реализации в одном изделии функций стволов типа РС-50, РС-70, СВП-4, СРК, РСК, КРБ, РСП-50, РСП-70, РСКЗ-70, насадки НРТ.

Главные преимущества «РСКУ-50А-АП»:

- оснащен рукояткой расхода общепринятого исполнения, позволяющей ствольщику изменять расход в зависимости от размера очага пожара;
- имеет функцию промывки без отсоединения рукавной линии для очищения ствола от посторонних предметов максимального размера в поперечнике 6 мм;
- обеспечивает эффективную защиту пожарного от теплового излучения посредством создания водяного защитного экрана;
- для распыла струи с широким углом факела ствол имеет распыляющие зубцы на бампере;
- дополнительно может комплектоваться быстросъемными пенными насадками для получения пены низкой и средней кратности, плечевым ремнем.

Описанные выше достоинства ствола «РСКУ–50А–АП» заставляют задуматься о распространении данного оборудования в пожарных частях на территории всей России.

Приведенные преимущества «РСКУ-50А-АП» показывают значительное превосходство подобных стволов и способа тушения над стандартными стволами, которыми на данный момент оснащены подразделения пожарных частей большинства городов Российской Федерации.

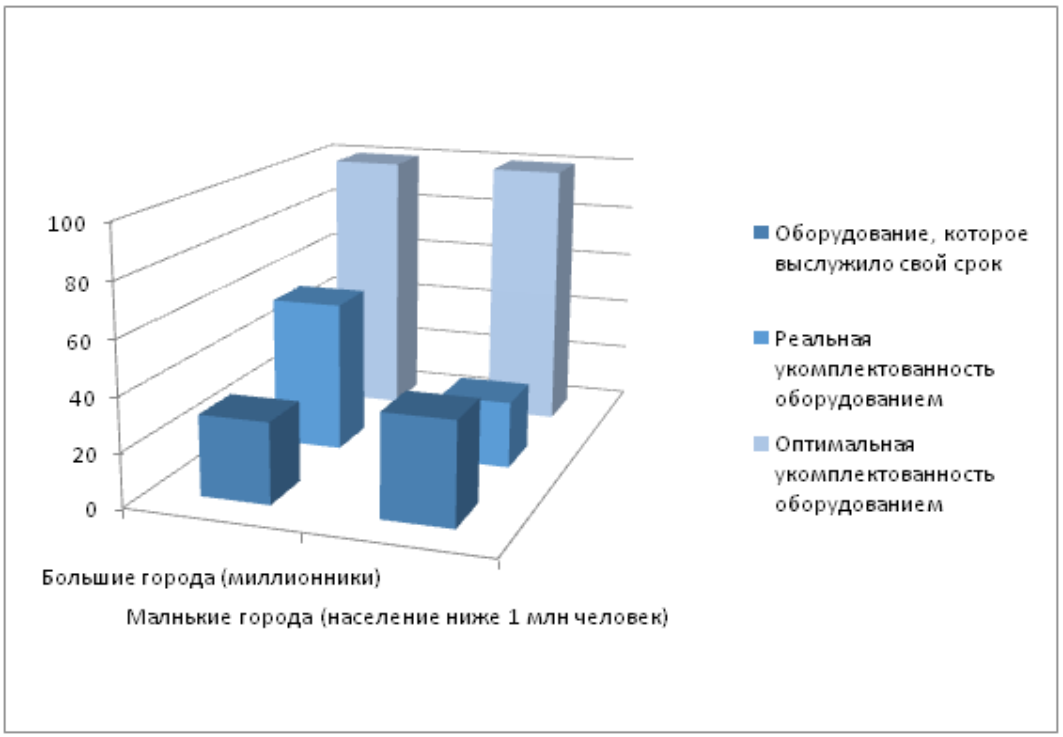


Рис. 3. Укомплектованность оборудование в больших и малых городах

Предлагается внедрение на вооружение пожарных частей всех городов России приборов подачи огнетушащих веществ нового поколения «РСКУ-50А-АП», данный ствол можно использовать как на промышленных предприятиях, так и в условиях города или поселков, он дает возможность защитить ствольщика от высокой температуры, с помощью водяной завесы, сократить время локализации пожара при подаче воздушно-механической пены низкой и средней кратности и как следствие, уменьшить размер материального ущерба.

Наиболее оптимально использовать такие методы тушения пожара, при которых будет задействовано как можно меньшее количество пожарных и при которых материальный ущерб будет минимален. Всем этим требованиям соответствует ствол нового поколения «РСКУ-50А-АП»

Список литературы

1. Федеральный закон 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст] – М: Издательство «Омега-Л», 2017. – 161 с.

2. Кроль А.Н. Развитие пожарной охраны в России и Кузбассе [Текст] / Кроль А.Н., Ефремова Я.О.//В книге: Пищевые инновации и биотехнологии материалы IV Международной научной конференции. 2016. С. 667-669.

3. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]/ Теребнёв В.В.– М.: Пожкнига, 2004 г. – 256с., ил.

4. Кроль А.Н Повышение эффективности тушения пожаров на ленточных конвейерах путем использования смачивающих добавок[Текст] / Кроль А.Н., Попов В.Б., Голик А.С.//Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. 2018. № 2. с. 5-9.

5. Дворянчиков, А.К. Обеспечение противопожарной защиты муниципального объекта на примере МАОУ ДО ДЮСШ "Маяк"[Текст] / А.К. Дворянчиков, А.Н. Кроль // Наука и производство: состояние и перспективы: Материалы XVI всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию Среднетехнического факультета (Кемерово, 27 февраля 2018 г.) / Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2018. – С. 71-73.

УДК 632.123.1. (571.17)

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОДЕ В КУЗБАССЕ В ПЕРИОД ПАВОДКА

Е.В. Таратунина, А.Н. Кроль, Т.А. Утробина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Антуан де Сент – Экзюпери- французский писатель говорил: «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты есть. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни, ты – сама жизнь. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснить нашими чувствами. С тобой возвращаются нам силы, с которыми мы уже простились! Ты самое большое богатство на свете!»

Вода не только «друг» человека, но зачастую она является врагом и воспринимается как стихийное бедствие, приносящее ущерб здоровью, а также большие материальные потери и нарушение условий жизни людей.

Весной, когда происходит таяние снега и льда, уровень воды в водоёмах заметно начинает повышаться, происходит разлив. Период весеннего паводка очень опасен для людей, особенно для тех, кто живет близ пруда, реки, водоёма. Многие люди, привыкшие зимой пользоваться пешеходными переходами по льду, забывают об опасности, которую таит лед весной. Посмотрев на ледяной покров, человек зачастую решает, что он достаточно прочен, что по нему можно пройти, не подвергая свою жизнь опасности, но это далеко не так. Переходить озеро, пруд, реку по льду весной-очень опасно! Необходимо пользоваться правилами безопасности на льду, внимательно следить за знаками, которые обозначают пешеходные переходы, использовать специальные настилы. Большим риском является сход на необследованный лёд[1,4].

В Кузбассе огромное внимание уделяется вопросам безопасности населения в период весеннего паводка

Зона возможного подтопления- 186 населенных пунктов, а это, в свою очередь, 8106 домов и 20089 человек, среди которых 4116 детей. Кроме того, в данную зону попадают пять участков автомобильных дорог федерального значения (два в Мариинском районе, по одному в Топкинском районе, поселке Рассвет Кемеровского района и Чебулинском районе) и три автомобильных моста федерального значения.

В период с 25 февраля по 15 марта для предотвращения паводка межведомственной комиссией проверяется готовность муниципальных образований к безаварийному пропуску паводковых вод.

К обследованию гидротехнических сооружений межведомственная комиссия приступает в марте. За весь подготовительный период расчищено 1,5 км русел рек в Прокопьевском и Гурьевском районах, в Мариинском районе распилено 0,5 км льда.

На территории региона имеется 108 гидропостов (21 стационарный и 87 временных постов, привлекаемых во время весеннего половодья) наблюдают за уровнем воды в реках.

Через реку Уса (Междуреченск) уже 7 марта закрывают пешеходный ледовый переход. Оставшиеся 50 ледовых переправ ликвидируют до 1 апреля. Из-за установившейся теплой погоды планируется изменение срока закрытия и ликвидации ледовых переправ- по сообщению специалистов областного Гидрометцентра.

Кроме того, на территории области уже готовы 400 пунктов временного размещения, которые могут принять около 71 тыс. человек.

В этом году вскрытие рек начнется 14-17 апреля. Контроль за пропуском ледохода и паводковых вод будет осуществляться в еженедельном режиме межведомственным штабом. Но уже сейчас жители подтопляемых территорий запасаются насосами и страхуют дома, а спасатели готовятся взрывать ледовые заторы и вывозить пострадавших из зоны бедствия.

Кроме того, для аэровизуального обследования русел рек планируется применить 13 БПЛА Главного управления МЧС России, а также беспилотные авиационные системы ГУФСИН (1 единиц) и Росгвардии (3 единицы).

В период ледохода и весеннего паводка сотрудники структур МЧС России предупреждают населения о соблюдении техники безопасности на воде, которые гласят:

- выходить на водоемы;
- в период ледохода переправляться через реку;
- в местах затора льда близко подходить к реке;
- стоять на обрывистом берегу, который подвергается разливу и обвалу;
- собираться на запрудах, плотинах и мостиках;
- приближаться к ледяным заторам, отталкивать льдины от берегов;
- измерять глубину водоема;
- кататься и ходить по льдинам.

Для предотвращения большого разлива воды обязательно проводятся следующие профилактические мероприятия:

- вывозить снег с территории, которая может попасть в зону затопления;
- контроль и очистка ливневой канализации и других инженерных конструкций (насосных станций, котельных, скважин);
- в районах возможного затопления для прохода пешеходов установить трапы и помосты;
- насосное оборудование и средства для откачки воды проходят тщательную проверку и подготавливаются к активной работе;
- все коммуникационные сооружения (теплосети, водоотведение, электрические сети, газовое оборудование), обеспечивающие необходимые жизненные условия для населения дополнительно укрепляются;
- обязательно проверяются и проводятся действия по защите подвальных помещений котельных и жилых домов.

В период интенсивного снеготаяния все подразделения приводятся в повышенную готовность. При существовании реальной угрозы затопления, мобилизуются все службы и средства, которые могут понадобиться для эвакуации населения, материальных ценностей и технического оборудования из зон подтопления. Об уровне подъема воды и скорости таяния снежного покрова метеослужба информирует население ежедневно. В усиленном режиме начинает функционировать противопаводковая комиссия[2].

При необходимости привлекается дополнительный транспорт для осуществления организации эвакуационно–спасательных мероприятий. В случае сильного паводка специальные вакуумные машины переводятся на круглосуточное дежурство.

Силы МЧС обеспечивают круглосуточный контроль за обстановкой на территории, в которой может произойти затопление. В их работу также включается отслеживание уровня воды в водоемах, проверка всех находящихся в населенном пункте гидросооружений и объектов, которые могут представлять потенциальную опасность для окружающей среды.

В случае поднятия воды выше критического уровня, оповещение всех граждан происходит по средствам массовой информации и осуществляется службами МЧС России. В труднодоступных районах используются автомобили с громкоговорителями. Предупреждать о наводнении может сигнал «Внимание всем!», который передается сиренами, прерывистыми гудками предприятий и транспортных средств. Услышав сигнал, необходимо включить телевизор, радиоприёмник и прослушать информацию и инструктаж населению. В сообщении об угрозе наводнения кроме гидрометеоданных указывают ожидаемое время затопления, границы, порядок действия населения при наводнении и порядок эвакуации.

При получении информации о начале эвакуации необходимо быстро собрать и взять с собой пакет с документами и деньгами; аптечку; трёхдневный запас продуктов и питьевой воды; постельное бельё и туалетные принадлежности; комплект верхней одежды и обуви. Затем в установленный срок необходимо прибыть на заранее назначенный эвакуационный пункт для регистрации и отправки в безопасное место.

Также важно знать, что не всегда возможно предварительное оповещение и информирование населения. Если наводнение настигло внезапно, то следует как можно быстрее занять возвышенное место и быть готовым к эвакуации. В такой обстановке нельзя терять самообладание, для того чтобы человек был замечен спасателями необходимо принять меры к подаче сигналов. Днём вывесить или размахивать хорошо видимым полотнищем. Ночью периодически подавать сигналы светом и голосом. До спада воды необходимо находится в безопасном месте и ни в коем случае его не покидать.

При эвакуации необходимо выполнять все требования спасателей.

Когда нет надежды на спасателей, тогда следует выбираться из затопленного района самостоятельно. Такое важное решение должно быть продуманным и хорошо подготовленным.

Продукты, попавшие в воду, можно употреблять только после их проверки представителями санитарной инспекции. Воду обязательно кипятить перед употреблением. После спада воды остерегаться порванных и провисших проводов.

Перед тем как войти в здание, убедиться, что вход в него не представляет опасности, сразу же проветрить помещение для устранения сырости и плесени, а также обработать помещение противогрибковыми препаратами или растворами.

При осмотре внутренних помещений не допустимо применять спички или зажигалку, а использовать фонарь на батарейках[3].

Благородным долгом каждого гражданина является оказание помощи людям, терпящим бедствие на воде. Во время весеннего паводка необходимо соблюдать предельную осторожность. Оберегайте себя и других от несчастного случая.

Оказавшись свидетелем несчастного случая на водоёме необходимо:

- не теряться, не убегать домой, не бросать пострадавшего, а громко звать помощь;
- приближаться к пострадавшему ползком, по возможности, подложить под себя доску, кусок фанеры или лыжу;
- подползать к пострадавшему не ближе, чем на 3 - 4 метра;
- подать пострадавшему любое подручное средство (верёвку, палку, шест и т.д.), чтобы помочь ему выбраться из воды;
- доставить в тёплое помещение и оказать первую помощь.

Следует помнить, что весенний паводок - ответственный период! Он не должен приносить ущерба ни людям, ни государству.

Список литературы

1. Чернышев Г.Я., Голда А.Н., Зайцев А.П. «Защита населения в чрезвычайных ситуациях» [Текст] - М.: Военные знания, 2000. - 218с

2. Кроль А.Н. Развитие пожарной охраны в России и Кузбассе. Кроль А.Н., Ефремова Я.О.В книге: Пищевые инновации и биотехнологии материалы IV Международной научной конференции. 2016. С. 667-669.

3. Кроль А.Н., Повышение эффективности тушения пожаров на ленточных конвейерах путем использования смачивающих добавок[Текст] / Кроль А.Н., Попов В.Б., Голик А.С. //Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. 2018. № 2. С. 5-9.

4. А.Н. Кроль Организация защиты населения и территорий Республики Алтай в чрезвычайных ситуаций[Текст] / А.Н. Кроль, Д.А. Бесперстов, Е.А. Попова, // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (14-16 мая 2018 г.) / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».– Кемерово, 2018.– т. 2.-С. 329-330.

УДК 631.8:632

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОТ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПОЛОСОВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ

Е.И. Улыбина*, А.Г. Алиферов**, М.В. Мезникова**,
* Фроловский промышленно-экономический техникум, г. Фролово, Россия
** Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия

В условиях быстро меняющихся технологий первоочередной задачей при организации производства продукции является соответствие технологического процесса и качества производимой продукции требованиям экологической безопасности. При производстве продуктов питании в рамках растениеводческой отрасли часто возникает проблема необоснованного и нерационального применения химических веществ на этапах защиты от болезней и вредителей или при внесении минеральных удобрений. В связи с этим операция химической защиты растений требует особого внимания с точки зрения организации безопасности.

Химическая обработка растений входит в цикл любой сельскохозяйственной технологии. Современные требования при выполнении технологических операций обработки растений химикатами акцентируют внимание ученых и производственников на задаче по созданию и внедрению новых ресурсосберегающих технологий и техники, позволяющей обеспечить высокую экономическую эффективность применения средств защиты растений с минимальным вредным воздействием на окружающую среду [1,2]. Одной из таких технологий, позволяющей сохранять устойчивое развитие сельского хозяйства и формировать экологическую культуру, является ресурсосберегающая технология Strip-till, которую особенно стоит применять для пропашных культур. В последнее время к данной технологии и ее техническим средствам возрастает научно обоснованный интерес [3,4]. Данная технология обеспечивает обработку почвы по полосам, в которых создаются благоприятные условия для роста и развития культурных растений. В межполосном пространстве такие условия не создаются, вследствие чего сорная растительность оказывается в худших условиях и как следствие отстает в развитии, а в дальнейшем угнетается культурными растениями [6]. Данный подход к проведению операции механической обработки почвы помогает в решении экологических проблем, снижает ранящее воздействие на почву, способствует восстановлению ее плодородия, а вместе с тем, снижает водную и ветровую эрозии, оказывает благоприятное воздействие на состояние климата нашей планеты.

В комплекс технологии стриптилл входит механическая обработка почвы и химическая защита и питание растений. Анализ известных технических средств в рамках технологии стриптилл показывает, что существенной статьей в себестоимости продукции являются расходы на защиту и питание растений, которые составляют в среднем от 20 до 30% в структуре затрат. Это приводит к снижению экономического эффекта от выращенной продукции, а также является источником поражающего воздействия на почву, человека, животных. В сельском хозяйстве на современном этапе применяется метод сплошного опрыскивания, который вследствие многократного воздействия на культурные растения, вызывает их стресс и ведет к чрезмерному загрязнению окружающей среды и неэффективному использованию препаратов [5,6]. Для решения данной технической задачи нами предлагается усовершенствовать известный технологический процесс и конструкцию штангового опрыскивателя, приспособив его для обработки по полосам, где полосы произрастания культурных растений чередуются с междурядьями с сорной растительностью [7]. Предлагаемое нами решение позволит, не снижая нормы и качества обработки объектов воздействия: точечно перераспределять раствор с действующим веществом, снижать вредное воздействие на человека, окружающую среду, стрессовые воздействия на культурные

растения, затраты на химическую обработку растений, увеличивать равномерность внесения раствора в пределах полосы, снижать гектарный расход химических средств ухода за растениями до 40%.

Для проверки научной гипотезы нами была изготовлена и смонтирована лабораторная установка, позволяющая решить техническую задачу и производить ряд лабораторных исследований по изучению факела распыла. Основными конструктивными элементами установки является: сварная рама габаритные размеры, которой составляет 2000 × 1300 × 1000 мм, насосная станция для нагнетания давления в системе, с техническими характеристиками рабочего давление до 10 атм., напряжения питания 220 В, частотой питающей сети 50Гц., потребляемой мощности не более 2 кВт. Сюда же входит задняя панель для крепления устройства штанги опрыскивателя Dropleg^{UL} в виде понижающей трубки с отсечным устройством. Задняя панель имеет насверленные отверстия с шагом в 500 мм, с возможностью изменения крепления штанги опрыскивателя по высоте роста культурных растений. Штанга опрыскивателя на задней панели крепится при помощи Г-образных ребер жесткости на глубине 500 мм, для возможности изучения факела распыла в вертикальной и боковой плоскости. На ребрах жесткости закреплен уголок длиной 1300 мм, с насверленными отверстиями, позволяющими регулировать расстояние междурядий от 700-900 мм, подходящими под любой вид пропашных культур. Конструкция, включает в себя емкость для забора раствора объемом до 15 л., трубопровод сечением 20 мм, кран для регулирования направления движения жидкости шарового типа, жидкостный манометр, вентиль для регулирования давления в системе, поддон для сбора рабочего раствора, решетка для размещения бумаги на всю ширину поддона. Установка дополнительно комплектуется боковыми прозрачными шторками, для защиты от рассеивания раствора при распыле жидкости, а также световыми лампами для направления потока света под разными углами. Лабораторная установка имеет возможность комплектоваться при необходимости трубками Винтури для наглядности слияния потоков жидкости. Стенд является автономным устройством и не требует подключения к системам водоснабжения. В данной лабораторной установке используются форсунки щелевого типа с углами распыла 65-80˚(Рисунок 1).

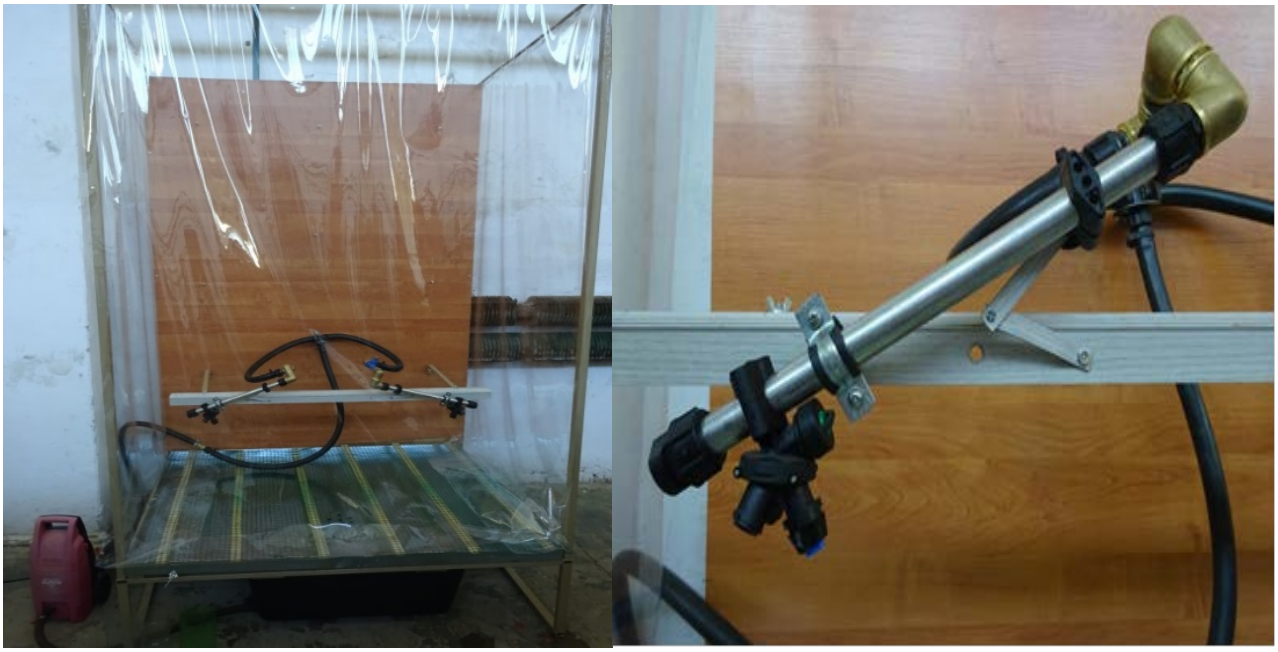


Рис. 1. Лабораторная установка по изучению процесса химической обработки растений.

Данная лабораторная установка позволяет проверять техническое состояние форсунок, изучать размеры факела распыла как в горизонтальной плоскости, так и

наблюдать за изменением параметрами распыла на высотах 50 см, 100 см, 180 см, по мере роста растений изменяя давление от 1 до 10 атм. Стенд также дает возможность изменять угол наклона рабочего органа под углом 45°и 55°, что в последующим позволит изучить смешение рабочих струй, точку слияния потоков и размер капель.

Возможность производить данные исследования дают огромный толчок и основательную базу по изучению преимуществ технологического процесса полосового опрыскивания с целью изучения и снижения поражающих факторов при химической обработке растений. А идея по перераспределению рабочих растворов по полосам и снижение отклонений вертикальных колебаний штанги при внесении растворов способствует снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций при операциях химической защиты и питания растений, не снижая качественных показателей. Кроме того, данный подход способствует снижению себестоимости операций, а освободившиеся денежные средства можно перераспределить на мероприятия по организации и обеспечения безопасности при проведении работ, связанных с использованием химии.

Внедрение технологического и технического решений позволит повысить экологичность применения химической обработки в сельском хозяйстве и будет способствовать дальнейшему развитию технологии Strip-till.

Список литературы

1. Оценка эффективности технологии полосной обработки почвы / И.Б. Борисенко, О.Г. Чамурлиев, Г.О. Чамурлиев, М.В. Мезникова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2018.- Т. 13. - № 3. - С. 194—206.

2. Борисенко, И.Б. Применение ресурсосберегающей технологии Strip-till при выращивании сорго / И.Б. Борисенко, М.В. Мезникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - №6(56). - С.82-84.

3. Борисенко, И.Б. Агротехнические подходы при проектировании рабочего органа минимальной обработки почвы с полосным углублением / И.Б.Борисенко, М.Н.Шапров, П.И.Борисенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование.- 2013.- № 4 (32). - С. 193-197.

4. Борисенко, И.Б. Технология основной обработки почвы и оборудование при производстве пропашных культур / И.Б. Борисенко, М.Н. Шапров, А.Е. Доценко, П.И. Борисенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - №6(56). - С. 76 - 79.

5. Борисенко, И.Б. Совершенствование системы основной обработки почвы в засушливых условиях / И.Б. Борисенко, В.И. Пындак, А.Е. Новиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - Т. 1. - № 2-1 (30). - С. 199-204.

6. Дринча В.М. Современный подход к ленточному внесению гербицидов / В.М. Дринча, И.Б. Борисенко // АгроСнабФорум. – 2012. - № 4. – С.20-21.

7. Мезникова, М.В. Совершенствование технологического процесса полосной глубокой обработки почвы за счет оптимизации конструктивных параметров рабочего органа [Текст]: автореф. дис. …канд. техн. наук: 05.20.01 / Мезникова Марина Викторовна. – Волгоград, 2018. – 20 с.

УДК 398.315:622.33

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ «РАСПАДСКАЯ»

Т.А. Утробина, А.Э. Сидорова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Россия – является мировым лидером в угольной отрасли. В недрах нашей страны сосредоточены огромнейшие геологические запасы угля. По их количеству мы находимся на втором месте после Китая, а по объемам добычи занимаем пятое место. На протяжении всего времени существования угольная промышленность России представляла огромную роль в развитии хозяйственного комплекса, но долгий путь становления был сопряжен большими кризисными явлениями и трудностями.

Добыча, транспортировка и переработка является опасной производственной деятельностью и требует особо жесткого соблюдения правил безопасности. Проблема обеспечения безопасной эксплуатации объектов энергетических отраслей была поднята еще в далекие советские годы, в период индустриализации. Уже тогда формировались определенные требования, правила к безопасной деятельности подобных структур, которые приобретали вид нормативных регламентов, обязательных для исполнения при эксплуатации предприятий угольной промышленности.

Угольная индустрия является важнейшей отраслью для экономики России наряду с нефтегазовым комплексом. И в тоже время наш регион выступает основным центром по добыче и переработке угля, и в виду этого Кузбасс, в целом, и крупнейшая шахта "Распадская", в частности, являются передовиком в области решения и преодоления проблем с безопасностью при работе подземным способом добычи угля.

Главная опасность для шахты - это подземные пожары, которые могут вести к человеческим жертвам персонала и огромным разрушениям инфраструктуры предприятия. Возникшее возгорание может привести к распространению пожара в горных выработках в случае отсутствия или несвоевременного ввода в действие средств пожаротушения или локализации пожара.

На начальном этапе своего развития пожар представляет опасность для людей, оказавшихся на пути его распространения, поэтому очень важным направлением в профилактике является обеспечение безопасности людей, застигнутых пожаром.

Необходимо выделить основные причины появления пожаров:

- выброс и взрыв метана либо угольной пыли;
- использование неисправного электрооборудования;
- самовозгорание угля;
- курение в забое;
- возгорание во время сварочных либо взрывных работ.

При тушении возникших пожаров строго руководствуются планом ликвидации аварии и точно выполняют указанные в нем мероприятия, в первую очередь по выводу и спасению людей. На шахте "Распадская" применяется три способа тушения пожаров:

- активный способ, заключающийся в непосредственном тушении пламени водой, инертными материалами, огнетушителями, заиливанием и т. п.;
- пассивный способ, при котором очаг пожара изолируется перемычками, предотвращающими доступ воздуха;
- комбинированный, сочетающий активный и пассивный способы.

В большинстве случаев экзогенные пожары тушат активным способом. Иногда этот способ применяют и для тушения эндогенных пожаров, если они возникают вблизи от действующей выработки. Однако эндогенные пожары в большинстве случаев являются скрытыми, поэтому тушат их способом изоляции или комбинированными способами.

Как правило, тушение открытых пожаров начинается первичными средствами (водой, огнетушителями, песком, инертной пылью, выгребанием из очага и тушением нагретого или горящего угля), а затем по мере подготовки вводятся более мощные средства. При тушении любого пожара принимаются все меры по предотвращению распространения пожара по выработкам, стремятся замкнуть его в той выработке, где он произошел [1].

На шахте "Распадской" принят план по ликвидации чрезвычайных ситуаций, ряд важных положений из этого плана:

- начинать тушение пожара необходимо в одном месте, не разливая воду по всему очагу возгорания. Только потушив огонь в одном месте, можно переходить на другой участок;

-тушить очаг пожара необходимо в такой последовательности, чтобы его распространение шло не в сторону, где имеются эвакуационные выходы, легковоспламеняющиеся и горючие материалы, баллоны с газами, окрашенные поверхности горючими красками, ценные документы и оборудование;

-горящую вертикальную поверхность необходимо тушить сверху вниз, так как неиспарившаяся часть воды, поданная на очаг горения, стекая вниз, смачивает, охлаждает и тушит поверхности находящиеся ниже;

- при тушении пожара необходимо выбрать такую позицию, чтобы видеть очаг пожара и идти, по мере возможности, навстречу распространению огня, а не вслед за ним;

-при тушении пожара необходимо следить за тем, чтобы путь к эвакуационному выходу оставался постоянно свободным от огня и дыма для личной эвакуации тушащего.

Так же на шахте "Распадская" выработаны ряд мероприятий по улучшению пожаробезопасности, которые являются частью системы проводимой руководством шахты с целью выработать до автоматизма поведение персонала при чрезвычайных ситуациях [2]:

1) Проводить ежемесячно собрание с трудовым коллективом шахты, на которых будет доводиться информация о состоянии системы управления пожарной и промышленной безопасности за прошедший месяц по шахте;

2) Проведение проверок по обязательному применению СИЗ. Постоянный контроль периодичности выдачи СИЗ работникам участка с соответствием требований типовых норм;

3) Доводить информацию до работников участка о результатах работы по проведению поведенческого аудита ежемесячно;

4) Разработать график осланцевания горных выработок механическими осланцевателями;

5) Назначить ответственных, за эксплуатацию каждой единицы оборудования. Трансляция видеороликов по случаям возникновения пожара на производстве, на ЖК мониторах, установленных в АБК;

6) Организация обучения ИТР шахты по промышленной безопасности и охране труда.

И всё же, несмотря на все проводимые мероприятия на шахте "Распадской", полностью обеспечить пожаробезопастность на предприятии практически невозможно из-за сложных процессов, происходящих при добыче угля, и поэтому периодически на шахте всё же происходят аварии, приводящие к большому ущербу инфраструктуры и уносящие человеческие жизни.

Список литературы

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федеральный закон от 18 декабря 1994 года № 69-ФЗ // Принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года, в ред. от 28 мая 2017 года – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 01.06.2017).

2. Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре [Электронный ресурс]: СП 3.13130.2009 утв. Приказом МЧС России от 25 марта 2009 года № 173 – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200071145 (дата обращения 01.06.2018).

УДК 641:613.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АВИТАМИНОЗА У ЛЮДЕЙ С ПОВЫШЕННЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ И НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ НА ПРИМЕРЕ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ

А.О. Фоминых, Н.Н. Турова, М.В. Просин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Высокий уровень технической оснащенности современного производства коренным образом изменил условия и характер труда рабочих и работников предприятий. Механизация и автоматизация трудового процесса облегчила их труд и снизила энергетические затраты. Однако несмотря на это, существует ряд профессий, от которых зависят здоровье и жизни людей, в которых требуются значительные затраты сил и энергии.

Одним из ярких примеров являются профессии пожарного и спасателя. С современным развитием техники и технологий их работа наоборот усложнилась, стала напряженней и намного опасней, так как связана с применением различных спасательных средств, технического вооружения и техники специального назначения. Что, напротив, повысило физиологические потребности в энергии, пищевых веществах и витаминах. Работники этой профессии постоянно сталкиваются с различными чрезвычайными ситуациями, проводят аварийно-спасательные работы в техногенной и природной средах, и, также, устраняют последствия несчастных случаев и катастроф. Аварийно-спасательные работы очень опасны и требуют доверительного сотрудничества – неверное решение или поведение может привести к возникновению дополнительной угрозы здоровью и жизни, как самих спасателей, их команды, так и других людей [1].

Деятельность пожарных и спасательных формирований основана на значительных физических и нервно-психических нагрузках, вызванных личным риском, ответственностью за окружающих и близких, а так же сохранность материальных ценностей. Не стоит забывать постоянную необходимость принятия решений в условиях нехватки времени.

Большая физическая нагрузка вызвана высокими темпами работ по спасению пострадавшего, разбору завалов, развёртывании рукавной линии и т. д. К тому же пожарные-спасатели работают в специальном защитном снаряжении. Стандартное обмундирование пожарного весит около 30 кг, а с ним нужно быстро передвигаться, маневрировать во время пожара, пешком подниматься на верхние этажи. Иногда приходится работать в неудобных положениях (лежа, ползком и т. п.), в условиях ограниченного пространства, в непригодной для дыхания среде при весе дыхательного аппарата до 15 кг [1].

Напряженная физическая работа в условиях высокой температуры и влажности может вызывать нарушения водно-солевого баланса, терморегуляции организма, головные боли, трудность передвижения, заторможенность реакций.

Пожарный-спасатель должен обладать крепкой психикой, высокой стрессоустойчивостью, так как события могут развиваться непредсказуемо и сопровождаться гибелью людей. Кроме того, деятельность пожарных-спасателей протекает в крайне неблагоприятных условиях, которые характеризуются повышенной температурой, наличием токсичных веществ в окружающей среде, что требует применения средств индивидуальной защиты. А периодические круглосуточные дежурства являются нарушением нормального режима сна, что способствует развитию патологических процессов. При несении суточного боевого дежурства, пожарные находятся в постоянном режиме тревожного ожидания. Эти обстоятельства способствуют не только развитию утомления, негативных функциональных состояний, но и могут быть причиной заболеваний и травматизма [2].

При тяжелой физической работе, сопровождающейся нервно-психической напряженностью, сильно повышается потребность в пищевых продуктах, которые наделяют организм витаминами и минеральными веществами. К этим продуктам относят

многокомпонентные продукты, обогащенные биологически активными добавками, полученными из растительного и животного сырья, которые позволяют компенсировать проблемы питания и проявляют выраженные профилактические и лечебные свойства [3].

Иными словами многокомпонентные или функциональные продукты – продукты питания натурального происхождения, обладающие приятным вкусом и выраженным оздоровительным эффектом для человека, удобные в использовании, предназначенные для каждодневного систематического применения и прошедшие длительные клинические испытания. Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами, входят в обширную группу функциональных продуктов питания [4].

Специфика работы пожарного-спасателя (особенно нехватка времени, для полноценного принятий пищи) определяет необходимость использования в качестве функционального продукта питания, быстрорастворимый гранулированный напиток, обладающий функциональными свойствами. А именно, речь идет о истинно российском напитке – киселе, изготовленном на основе концентрированной творожной сыворотки и плодово-ягодного сырья.

Использование творожной сыворотки в составе напитка позволяет ликвидировать дефицит недостающих веществ в организме человека, поскольку в ней содержаться все незаменимые аминокислоты. Также в сыворотке в большом количестве содержится лактоза. Она является источником энергии, помогает нормализовать кальциевый обмен, поддерживает нормальную микрофлору кишечника, является средством профилактики сердечнососудистых заболеваний и является мощным стимулятором нервной системы. Что для пожарных является неотъемлемо важной частью.

В таблице 1 представлена витаминная и минеральная ценность быстрорастворимого гранулированного напитка на основе творожной сыворотки и сока черноплодной рябины.

Таблица 1

Витаминная и минеральная ценность быстрорастворимого гранулированного напитка на основе творожной сыворотки и сока черноплодной рябины

Объект	**Содержание в 1 порции (200 см^3) готового напитка**	**Процент от рекомендуемого адекватного уровня потребления, при тяжелых физических нагрузках), %**
Витамины		
Витамины А, мг	0,123	12,3
витамин D3, мг	0,002	10,5
витамин Е, мг	0,74	5,7
витамин В1, мг	0,41	30,69
витамин В2, мг	0,33	21,3
витамин В6, мг	0,46	24,65
витамин В12, мг	0,73	24,02
витамин С, мг	18,52	26,23
ниацин, мг	5,25	28,86
фолиевая кислота, мг	0,128	33,91
пантотен, мг	1,54	43,08
биотин, мг	0,05	16,09
Массовая доля минеральных веществ, в 100г продукта		
Кальций	70,0±0,40	
Фосфор	13,0±0,08	
Калий	58,0±0,08	
Натрий	5,9±0,20	
Железо	2,5±0,04	

Природные биологически активные вещества в виде натуральных компонентов растительного происхождения находят лечебно-профилактическое применение. В плодово-ягодном сырье содержится широкий спектр биологически активных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и других ингредиентов, необходимых для сбалансированного питания [5].

Нагрузки, которые испытывают пожарные-спасатели можно назвать особыми, так как кроме большого физического и нервно-психического напряжения, зачастую имеются экстремальные нагрузки - высокая температура и тепловое облучение, вызывающие потерю витаминов с потом. Поэтому они должны ежесуточно получать в обязательном порядке набор витаминов, для профилактики авитаминоза.

Из приведенной таблицы видно, что стакан (200мл) быстрорастворимого гранулированного напитка на основе концентрированной творожной сыворотки и плодово-ягодного сырья (сока черноплодной рябины) является источником витамина В1, В6, В12, витамина С (витамин С необходим не только для профилактики простудных заболеваний, но и при снижении концентрации кислорода в воздухе, при воздействии высокой температуры, при влиянии вредных веществ), ниацина, фолиевой кислоты и пантотена а также служит источником таких минеральных веществ, как кальций, фосфор и калий.

Следует отметить, что в работе пожарных и спасателей часто случается отравление организма угарным газом. Существенным фактором при снижении последствий отравления и лечении является наличие в организме естественных антиоксидантов. Естественные антиоксиданты содержатся в ряде продуктов питания и, попадая в наш организм, служат делу нашего спасения. Среди них наибольшей эффективностью обладают бета-каротин (витамин А), витамин С, витамин Е и селен. Кроме того, для создания собственных антиоксидантов наш организм нуждается в достаточном количестве цинка, меди и марганца.

Одним словом, быстрорастворимый гранулированный напиток на основе концентрированной творожной сыворотки и плодово-ягодного сырья имеет сбалансированный питательный и витаминный состав, благоприятно влияющий на работу жизненно важных систем организма, корректируя и нормализуя их работу, а в условиях повышенной сложности и ответственности работ является незаменимым средством [4].

Руководствуясь выше сказанным, можно сделать вывод о несомненной биологической и энергетической ценности быстрорастворимого гранулированного напитка на основе концентрированной творожной сыворотки и плодово-ягодного сырья и необходимости его введения в рацион пожарных-спасателей, для обеспечения нормального течения жизненных процессов в организме, а главным образом для профилактики авитаминоза.

Список литературы

1. Бондаренко, Л. Ю. Подготовка пожарных и спасателей / Л. Ю. Бондаренко, Н.Н. Брушлинский. - М.: Медицинская подготовка, 2013[Текст]. - М: МИПБ, 2011 – 254 с.

2. Бодров, В.А. Диагностика и прогнозирование профессиональной мотивации в процессе психологического отбора [Текст] / В.А. Бодров; Л.Д. Спиркин// Психологический журнал, 2013. - №1. – С. 77-77

3. Турова, Н.Н. Функциональные продукты питания на основе молочной сыворотки и здоровье человека / Н.Н. Турова // Кемерово. Материалы инновационного конвента «Кузбасс: образование, наука, инновации». – 2013. т. 1. – С. 493-495

4. Попов, А.М. Технологический поток производства быстрорастворимого гранулированного напитка / А.М.Попов, Н.Н. Турова, Е.И. Стабровская, Д.В. Сороченков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. С. 43-50

5. Турова, Н.Н. Разработка и исследование технологии гранулированных напитков на основе творожной сыворотки, концентрированной методом прямого нагрева: дисс. … канд. тех. наук. – 05.18.15 «Технология и товароведение продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания». – Кемерово, 2016 – С. 67-68.

УДК 614.842.47:620

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В МАЛОЭТАЖНЫХ ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСАХ

Н.А. Холматова*, А.Н. Кроль*, Т.А. Утробина*, Г.К. Яппарова**
* Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
** Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия

По определению, пожар – это процесс неконтролируемого горения, которое способно нанести значительный материальный ущерб, а также может угрожать здоровью людей. В отдельных случаях распространения неуправляемого огня может привести к разрушительным и смертоносным последствиям. По этой причине безопасность жизни и здоровью людей уделяют повышенное внимание на государственном уровне. Главная задача в этом вопросе не дать распространиться пожару на большую площадь здания, а добиться такого результата мы можем только если, установим на объектах специальные технические средства к которым относятся системы пожарной сигнализации и пожаротушения. В комплект пожарной сигнализации можно и нужно встраивать дополнительное оборудования относящееся к охранной системе. Эти технических средств включают:

- ✓ Оповещение людей о пожаре;
- ✓ Дымоудаления;
- ✓ Охранную сигнализацию;
- ✓ Видеонаблюдения;
- ✓ Контроль доступа и др.

В основном комплект пожарной сигнализации включает в себя извещатели и приемно - контрольную аппаратуру, поступающий сигнал обрабатывается и регистрируется затем формируются команды включающие периферийные устройства (световые и звуковые системы оповещения) [1,2].

Каждое здание, в том числе и административное имеют свои конструктивные и объемно-планировочные особенности, поэтому необходимо учитывать это в разработке проектных документов на установку пожарной сигнализации. Исходя из назначения и применения в зданиях устанавливают различные системы пожаротушения. [1] Согласно нормативным документам, здания где могут находиться маленькие дети или люди с круглосуточным пребыванием нельзя устанавливать порошковое или газовое пожаротушения, так как они могут навредить здоровью и жизни людей. Но есть здания где устанавливать водную систему пожаротушения невозможно по веществам и материалам которые находятся в эксплуатации в этих зданиях. Работоспособность системы пожаротушения в обязательном порядке проверяют при ее установке, отладке, приеме заказчиком и плановом техобслуживании. Содержать систему в полностью в рабочем состоянии важно, как с точки зрения собственной безопасности и сохранности при пожаре, так и оглядываясь на штрафы, которые может выписать инспектор МЧС при обнаружении неисправности или нарушений технических требований.

Одним из часто посещаемых зданий являются торговые центры или комплексы. Наибольшую пожарную опасность в торговом комплексе (ТК) создают их площадь, большое количество помещений с различным функциональным назначением и, порой, уникальная планировка объекта. Торговый комплекс так же является местом нахождения экстремально большого количества людей, находящихся в расслабленном состоянии и не готовых адекватно реагировать в случае чрезвычайной ситуации.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей из ТК должно быть запроектировано необходимое количество эвакуационных выходов, организовано оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям, с использованием световых указателей, звукового оповещения.

Каждый пожарный отсек и части здания различной функциональной пожарной опасности обеспечиваются не менее чем двумя самостоятельными эвакуационными выходами.

Помещения, в которых возможно пребывание более 50 человек, обеспечиваются вторыми эвакуационными выходами. Эвакуационные выходы располагаются рассредоточено, что соответствует требованиям пожарной безопасности.

Если люди своевременно не будут оповещены об опасности, то это приведет к большим человеческим жертвам за счет узких коридоров, паники и давки. По статистике 20% человеческих жертв приходится на давку в толпе, люди в панике не могут контролировать свои действия, стремясь как можно быстрее выйти из опасной зоны. Вечером когда в ТК остается только охрана, установка ПС будет неотъемлемой частью защиты от пожара.

Отдельного внимания заслуживает то, что важную роль, в случае возникновения пожара в торгово-развлекательных комплексах, играет подготовленность персонала объекта. Их действия в чрезвычайной ситуации могут как спасти человеческие жизни, так и погубить их. Необходим четкий алгоритм действий служб безопасности на объекте. Руководитель или начальник, отвечающий за безопасность людей при пожаре, должен в обязательном порядке знать расчет пожарного риска. Знать, каким образом смоделировать ситуацию «в реальном времени». Недостаточно просто отправлять людей в направлении ближайших выходов: охрана объекта должна четко понимать, в каком месте произошел пожар и как действовать, чтобы люди не толпились у ближайшего выхода. Поэтому очень важно обучать персонал объекта действиям при чрезвычайных ситуациях[3,4].

Согласно нормативным документом торговые комплексы должны быть разделены на секции, каждая секция должна быть оснащена техническими системами. В обеспечении пожарной безопасности объекта основную роль играют системы пожаротушения и пожарной сигнализации. Они должны срабатывать быстро и быть безотказными. Чтобы они были исправны их необходимо регулярно проверять и устранять выявленные неполадки. Для этого проводят техническое обслуживание. Оно состоит из нескольких этапов и множества мероприятий. Каждое из них подходят под определенный случай. Кроме того, все процессы, связанные с этими системами, документируют. Содержать системы пожаротушения и пожарной сигнализации в должном порядке очень важно. От этого зависит сохранность имущества и жизни людей[5].

Тем самым мы можем снизить риск гибели людей, порчу имущества и следовательно экономические потери. Именно поэтому пожарная безопасность торговых комплексов является одним из остро стоящих вопросов за последние несколько лет.

Список литературы

1. Федеральный закон 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст] – М: Издательство «Омега-Л», 2017. – 161 с.

2. Корольченко, А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения справочник часть 1 [Текст]/ А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. – Москва: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – 713с.

3. Дворянчиков А.К. Обеспечение противопожарной защиты муниципального объекта на примере МАОУ ДО ДЮСШ "Маяк" [Текст] / Дворянчиков А.К., Кроль А.Н.// Наука и производство: состояние и перспективы: Материалы XVI всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию Среднетехнического факультета (Кемерово, 27 февраля 2018 г.) / Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2018. – С. 71-73.

4. Кроль А.Н. Развитие пожарной охраны в России и Кузбассе [Текст] / Кроль А.Н., Ефремова Я.О.//В книге: Пищевые инновации и биотехнологии материалы IV Международной научной конференции. 2016. С. 667-669.

5. Кроль А.Н Повышение эффективности тушения пожаров на ленточных конвейерах путем использования смачивающих добавок[Текст] / Кроль А.Н., Попов В.Б., Голик А.С.//Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. 2018. № 2. с. 5-9.

УДК 658.3

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Н.Н. Чарышева, Д.В. Гаврилов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день общественный транспорт является важным элементом социально-экономической инфраструктуры России. Если в США и Западной Европе доля общественного транспорта в перевозке городского населения не превышает 25%, то в России до 85% населения в городах пользуются общественным транспортом. Его устойчивое и эффективное функционирование в значительной степени влияет на социальную обстановку в городах.

Основной задачей работников городского электротранспорта является обеспечение высококачественного транспортного обслуживания населения.

Например, в настоящее время в г. Кемерово трамваями и троллейбусами ежедневно перевозится более 150 тысяч пассажиров. Получается, что за год подвижным составом Кемеровской электротранспортной компании пользуются почти 55 миллионов человек – население целой страны!

Одна из актуальных задач, стоящих сегодня в городе – повышение качества и скорости сообщений на пассажирском транспорте общего пользования. Для решения данной задачи необходимо внедрять новые виды транспорта. Перспективы развития компании — организация в г. Кемерово системы легкорельсового транспорта (высокоскоростного трамвая или наземного метро).

Наиболее перспективным видом транспорта является высокоскоростной трамвай, приобретающий некоторые качества наземного метро. Это единственный вид пассажирского транспорта, который по своим техническим характеристикам в состоянии обеспечить обслуживание больших пассажирских потоков и имеет лучшие показатели: комфорт – безопасность – экологичность.

Современная эпоха новых технологий и сложных производственных систем ставит перед работодателями задачу перехода на более новый этап деятельности по созданию эффективной системы управления охраной труда, направленной на создание в организациях здоровой рабочей атмосферы и обеспечивающей снижение травматизма.

К одной из основных причин производственного травматизма относятся причины организационного характера, включая несовершенства в обучении работников по охране труда и, как следствие, нарушение трудовой дисциплины и снижение производительности труда. Некачественное проведение обучения по охране труда и формальная проверка знания требований охраны труда у работников, повышает уровень риска вреда здоровью работников при исполнении ими трудовых обязанностей.

Обучение по охране труда на транспорте является обязательной мерой безопасности в процессе построения системы транспортного сообщения, а ответственность за проведение и обеспечение обучения, в соответствии со статьей 225 Трудового кодекса Российской Федерации несет работодатель. Работодатель обеспечивает обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов. [2] Данная мера исключает всевозможные риски в области деятельности, связанной с опасностью аварий и несчастных случаев.

Основная цель обучения по охране труда – это предупреждение аварийных и нештатных ситуаций, которые могут повлечь за собой возникновение вреда здоровью работника, а также нанести вред имуществу компании.

При внедрении инновационных методов в систему обучения по охране труда существует ряд проблем, таких как отсутствие соответствующей материально-технической базы, программно-методического и информационного обеспечения процесса обучения и проверки знаний требований охраны труда.

Существуют 3 основные технологии составляющие качество обучения, которыми являются материально-техническое, программно-методическое и информационное обеспечение.

В учебном процессе должны использовать как традиционные модели обучения (лекции, семинарские занятия), так и модели обучения с применением информационно-коммуникационных технологий. Использование интернет-ресурсов, обучающих компьютерных программ дает возможность обучающемуся в реальном времени ознакомиться с актуальными нормативными правовыми актами.

Организовать учебный пункт на предприятии с тематическими залами (кабинетами). При проведении занятий по специальным темам: «Электробезопасность», «Оказание первой помощи пострадавшим на производстве» использовать возможности материально-технической базы класса. Кабинеты охраны труда создаются в целях обеспечения требований охраны труда, распространения правовых знаний, проведения профилактической работы по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Кабинет охраны труда обеспечивает выполнение мероприятий по охране труда, в том числе организуемых совместными действиями руководителя и иных должностных лиц организации. [1]

Создание системы информационного обслуживания, например - обучение оказанию первой помощи пострадавшим на производстве с применение робототренажера «ГОША», с включенной индикацией правильных действий, в ходе изучения темы: «Первая помощь пострадавшим» позволит обучаемым выработать навыки сердечно – легочной реанимации.

Создать видеоинформационную инфраструктуру для работников, в виде учебных компьютерных программ и видеофильмов, посвященных общим вопросам охраны труда, а также компьютерных обучающих и контролирующих систем.

Издание многотиражной газеты для знакомства с работой предприятий городского электрического транспорта других регионов, касающейся охраны труда, всех рабочих и служащих компании, выпуск листовок, направленных на пропаганду соблюдения правил по охране труда, обеспечение литературой, журналами, плакатами по охране труда.

Теоретические и практические занятия проводить в форме лекций, семинаров, дискуссий, игр, решения производственных задач, анализа опасных ситуаций.

Знакомство с достижениями и опытом в области охраны труда не только на своем предприятии, но и на других предприятиях городского электротранспорта.

Только вовлеченность всех участников в обучающий процесс от высшего руководства, руководителей среднего звена и самих работников может привести к повышению уровня безопасности труда. Постоянные тренинги и забота о том, чтобы работник как можно лучше знал требования охраны труда показывает, что руководство стремится к тому, чтобы обезопасить труд. Причем это должен осознавать, как работник так и сам руководитель.

Работа над совершенствованием качества обучения и стремление к использованию лучших образовательных технологий – вот основная задача каждого руководителя предприятия городского электрического транспорта.

Список литературы

1. Постановление Минтруда РФ от 17.01.2001 N 7 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы кабинета охраны труда и уголка охраны труда» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.03.2018) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/

УДК 628.511:631.22

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛЕТУЧИХ ФИТОВЕЩЕСТВ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ

Н.Г. Черкасова, В.А. Рогов
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия

Воздух животноводческих помещений загрязняется **газами** (сероводородом, аммиаком, альдегидом и т. д.) из-за разложения органических веществ. Неприятный запах может вызывать у работников тошноту и головную боль. Кроме того, воздух **запыляется** при приготовлении сенной муки (измельченное высококачественное сено) и измельчении корнеплодов. В такой пыли присутствуют кормовые добавки - антибиотики, витамины, микроэлементы, пух, шерсть. Они становятся причиной аллергических заболеваний.

Цель исследования – выработать оптимальное решение по совершенствованию экосистемы животноводческого комплекса при положительном влиянии летучих веществ, отрицательных ионов и ряда других компонентов на воздушную среду комплекса. Для достижения научных результатов в означенном направлении проведены исследования в области:

- идентификация летучих веществ, благоприятно влияющих на оздоровление воздушной среды;
- оценка необходимого количества летучих веществ в зависимости от меняющихся условий окружающей среды различных помещений сельских хозяйств;
- использование искусственной ионизации воздушной среды животноводческих комплексов с целью обогащения её отрицательными ионами.

По результатам ряда исследований, проведённых авторами, выявлена динамика влияния летучих веществ различного типа на изменение состава воздуха рабочей зоны комплекса. При этом доказано, что фитонциды кедровых лесов значительно целебнее, чем сосновых. Важным в этом направлении является то, что в воздушной среде исследуемых лесов в воздухе имеется значительное количество летучих веществ, вдыхание которых ведёт к снижению сахара и увеличению кислорода в крови, повышает активность деятельности. Всё это позволило создать имитирующий препарат, работа которого основана на принципе фитоионизации, для санирования общественных и производственных помещений, помещений для отдыха, фитосалонов, физкультурных залов, детских учреждений и т.д. Обогащение воздушной среды этих помещений осуществлялось с помощью обычного вентилятора с камерой для препарата и аэрофитоионизаторов разнообразных конструкций. Результаты исследований дали возможность рекомендовать использование в помещениях специальных устройств по выделению в воздушную среду помещений летучих фракций пихтового масла и кедрового масла и мероприятия по улучшению качества экосистем в двух основных направлениях:

- очистка воздуха помещений от вредных примесей;
- улучшение и оздоровление воздуха помещений для эффективной деятельности человека.

Повышение эффективности лечения легочных и других заболеваний летучими экскретами растений было апробировано в клинических условиях. Для этого применяли различные устройства, в которых обогащение воздуха фитоорганическими соединениями происходило за счет их улетучивания из измельченных вегетативных органов растений, летучие метаболиты которых наиболее целебны [1].

Результаты исследований [2] дали возможность рекомендовать использование в помещениях специальных устройств по выделению в воздушную среду помещений летучих фракций пихтового масла и суммарного кедрового масла и мероприятия по улучшению качества экосистем животноводческих комплексов.

Деятельность человека во всех средах обитания – это сложный механизм взаимодействия всех систем, которые по обеспечению эффективности и безопасности деятельности человека целесообразно объединить в одну структурную систему: “Человек - помещение - технологические процессы - устройство по санации помещений - летучие вещества - отрицательные ионы - безопасность деятельности - экология - затраты” (далее «Ч-П-ТП-УСП-ЛВ-ОИ-БД-Э-З»). Из чего следует, что необходима эколого-экономическая оптимизация структуры системы «Ч-П-ТП-УСП-ЛВ-ОИ-БД-Э-З» с получением на выходе качественных показателей – чистый воздух, безопасные условия деятельности и её. Для их получения авторами предлагается методика оптимизации названной выше системы, которую следует проводить в 2 этапа.

Первый этап – выбор производственного процесса, и он самый сложный в системе, поскольку в нем сконцентрировано около десятка элементов, которые необходимо оптимизировать в обеспечении безопасности за счет:

1) выбора исходных материалов, технологических процессов, приемов, режимов работы и порядка обслуживания оборудования;

2) выбора оборудования и т.д.

В свою очередь каждый блок подсистемы является функцией нескольких переменных. Например, безопасность производственных процессов зависит от трех и более переменных (способ хранения и транспортирования материалов, продолжительность смены и т.п). Поэтому здесь ограничимся рассмотрением только тех блоков, которые существенно влияют на загрязнение воздушной среды и безопасность деятельности. Отсюда, при оптимизации процессов из всех блоков принято к учету только отдельные блоки, связанные с оздоровлением людей и эффективности их деятельности.

Значимый элемент подсистемы – выбор приемов, режимов работы и порядка обслуживания оборудования на объекте экономики. Из анализа организации деятельности людей на данной территории (в помещении) следует, что оптимизировать этот элемент течение рабочей смены нет смысла, поскольку она отражают организационные начала деятельности человека-оператора, а элемент, *порядок обслуживания оборудования*, уже существенно влияет на запыленность и загазованность воздуха. Например, при уборке территории разными методами и оборудованием загрязнённость воздушной среды будет превышать ПДК в 5-15 раз, а если её осуществлять современными методами и оборудованием, то концентрация вредных веществ не будет больше фоновой [3].

Второй блок системы, *выбор исходных материалов и оборудования*, включает два элемента. Как правило, первый элемент, характеризующий вид материала, в данном контексте большого влияния не оказывает, поскольку в большей части – это дома, строительные сооружения, скамейки, корма, мебель и т.п., при взаимодействии с которыми существенно не происходит образование загрязняющих веществ. При оптимизации этого элемента необходимо учитывать ряд составляющих, которые следует оптимизировать по степени вредности за счет содержащихся в этих элементах вредных веществ, влияющих на здоровье и безопасность человека. Только после этого шага необходимо увязывать оптимизацию с вентиляцией и другими элементами системы, снижающими запыленность и загазованность воздушных сред.

Второй элемента этого блока, *выбор оборудования*, существенно влияет на образование вредных веществ. Здесь необходимо учитывать два фактора: тип оборудования и степень автоматизации технологических операций и т.д.

Третий блок подсистемы, *размещение оборудования и организация рабочих мест,* влияет на запыленность и загазованность воздушной среды по следующим факторам:

- размещение оборудования без учёта нормативов, когда на имеющиеся площади устанавливают как можно больше разных объектов;
- размещение опасного оборудования на одном участке;
- организация рабочих места с улавливанием и отводом вредных веществ в очистное устройство или исключающая их.

Четвертый элемент подсистемы, *распределение функций между человеком и оборудованием,* отражает уровень автоматизации, следовательно, и уровень загрязнения воздуха. Его следует рассматривать совместно с другим, ранее обозначенным, блоком. Сам же технологический процесс состоит из стадий и операций, которые характеризуют запыленность и загазованность воздушной среды помещения и длительность их воздействия на человека.

При оптимизации системы целесообразно пользоваться индексом относительной загрязнённости воздуха – $К_{оз}$, принимая за исходную величину среднюю загрязнённость воздушной среды по всем сравниваемым объектам (помещениям, паркам, салонам и т.п.), обеспечивая ее оптимизацией каждого процесса (операции), элемента системы [4].

Второй этап оптимизации необходимо ориентировать на первые два элемента системы «объект экономики» и «объём помещения, зала и т.п.». Исходя из данного условия, эти два элемента можно объединить в одно целое, если на объекте экономики большую часть занимает одно производственное (бытовое) помещение. Когда на объекте экономики несколько самостоятельных помещений, то элементы системы необходимо рассматривать отдельно друг от друга.

Все эти элементы проявляются в объемах выбросов пыли и вредных веществ в воздушную среду или в их среднесменных (среднесуточных) концентрациях в воздухе рабочей зоны (в воздушной среды на территории объекта экономики), которые зависят от кратности воздухообмена, выбора очистных установок, затрат на обеспечение мероприятий по очистке воздушной среды. За параметр оптимизации берут достаточность финансирования при достижении соответствующего эффекта.

При моделировании естественного фона в помещении рекомендуется использовать эфирные масла хвойных пород в концентрациях, соответствующих природным величинам. Наиболее эффективно эфирное масло кедра сибирского из-за низкого содержания**Δ**3-карена и сесквитерпеновых углеводородов.

В качестве санирующего препарата целесообразно использовать монотерпеновую фракцию эфирных масел, доводя концентрацию летучих веществ в помещении в пределах1,0-2,0 мг/м^3 при относительной влажности воздуха 50...60 %.

Таким образом, при оптимизации названной структуры системы необходимо учитывать множество параметров. Здесь рассмотрено только несколько блоков, содержащих множество переменных. Имея численные значения концентрации пыли ($К_{вп}$), коэффициентов пыльности ($К_п$) и запыленности воздуха ($К_{зв}$), $с_{\boldsymbol{n}}$ и других величин, найденных экспериментальным путем, можно с помощью компьютерных технологий осуществить моделирование и оптимизацию любого процесса, добиваясь наименьшей нагрузки пылью и газами на человека. Это позволит уменьшить экологическое давление на окружающую среду комплекса, снизить воздействие вредных веществ на организм человека и увеличить продолжительность безопасного стажа труда людей, без риска профессионального заболевания.

Список литературы

1. Гродзинский А.М. Фитонциды в эргономике / А.М. Гродзинский, Н.М. Макарчук, Я.С. Лещинская. - Киев: Наук, думка, 2016.-186 с.

2. Гейхман Л.З. О климатотерапевтическом эффекте имитации воздуха леса в закрытых помещениях/ Л.З. Гейхман, И.С. Мильман // Фитонциды. - Киев: Наук, думка, 2005. - С.293-295.

3. Рогов В.А., Степень Р.А., Кулак В.В. Влияние летучих терпеноидов растений и отрицательных ионов на организм человека и окружающую среду в помещениях Красноярск, 2013.-10 с.

4. Черкасова, Наталья Геннадьевна. Улучшение качества очистки и оздоровление воздушной среды искусственной ионизацией: диссертация кандидата технических наук: 03.00.16. - Красноярск, 2002. - 286 с.: ил.

УДК 614.841

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДОЙ

М.В. Чернышов, М.Н. Чалаташвили
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Острой проблемой, вставшей в данный момент перед наукой, является совершенствование способов подачи воды, как огнетушащего вещества. Самым простым и распространенным способом тушения пожара в данный момент является подача компактных струй в очаг пожара. Такие струи обладают большой скоростью и энергией, воздействующей на малую площадь. В результате этого коэффициент использования воды на пожаре снижается, а экологический и материальный ущерб возрастает [1]. Распыленные струи орошают большую площадь по сравнению с компактными струями, за счет чего эффективность воздействия на зону горения увеличивается. Отсюда вытекает необходимость в создании такого способа подачи воды, который одновременно удовлетворял бы двум условиям: большая дисперсность водных капель и высокая энергия струи для срыва пламени.

В ходе разработки способов тушения и технических средств для увеличения текучести воды и ее смачивающих свойств было выявлено направление получения водных мелкодисперсных струй. К рассмотрению предлагается применение температурно-активированной воды (ТАВ). Принцип её создания состоит в том, что в зависимости от давления внешней среды температура кипения воды может значительно изменяться. Данный процесс называется активацией воды. Вода, нагретая свыше температуры кипения при нормальных условиях, после попадании в атмосферу через распылитель мгновенно вскипает. После такого преобразования большая часть воды не испаряется, а превращается в мельчайшие капли, имеющие размеры до 1 мкм.

Струи температурно-активированной воды, полученные из перегретой, могут применяться для тушения множества видов горючих веществ, химически инертных к воде, или горючих газов. Вода в таком состоянии эффективно тушит бензины различных марок, нефть и продукты ее переработки, спирты, ацетон, различные другие углеводороды и водорастворимые жидкости, а также твердые материалы: древесину, резину, поливинилхлорид, полистирол. Максимальной эффективностью обладает объемный способ тушения, так как образованная плотная взвесь из мельчайших капель воды долгое время не осаждается, активно связывает твердые частицы продуктов горения в воздухе и вытесняет кислород из зоны горения [2].

Способ получения воды с необходимыми для пожаротушения свойствами заключается в том, что пресная вода перегревается в теплообменнике до температуры порядка 165°С при избыточном давлении 1,5 МПа, при этом вскипание воды не происходит. При резком понижении давления на выходе из диффузора вода непродолжительное время находится в пограничном, так называемом метастабильном состоянии, которое характеризуется повышенной растворяющей способностью карбонатов, сульфатов, силикатов и других соединений, способностью длительно удерживать в своем составе большое количество растворенного вещества и повышенной кислотностью. Такая вода была названа академиком Летниковым Ф.А. активированной, а сам процесс — температурной активацией**.**

Во время подачи такой воды через диффузоры, в которых давление воды мгновенно (за несколько миллисекунд) уменьшается до нормального, наблюдается практически моментальное вскипание воды. В результате этого часть воды испаряется (не более 30% по массе), а другая часть дробится на частицы диаметром порядка 1,0-10,0 мкм, таким образом формируется струя капельно-воздушной смеси – струя ТАВ. Так как подавляющее большинство водяных капель имеют линейные размеры порядка 1,0-5,0 мкм, то струи ТАВ

задерживаются в воздухе и многими наблюдателями ошибочно воспринимаются как пар. Водяные взвеси капель температурно-активированной воды долго не осаждаются в теплом и горячем воздухе (эмпирически установлено минимальное время существование взвеси не менее 20 минут), огибают препятствия без осаждения, не оседают на вертикальных и горизонтальных плоскостях, даже при подаче на горизонтальные поверхности стремятся вверх.

В настоящее время подача огнетушащих веществ на верхние этажи высотных зданий осложнена ввиду необходимости применения большого количества сложного пожарно-тактического вооружения и техники. К нему относятся переносные мотопомпы, промежуточные емкости для повышения давления в рукавных линиях.

Как правило, с увеличением напора, обеспеченного насосом пожарного автомобиля, величина расхода воды снижается. Так как тушение пожара температурно-активированной водой подразумевает экономичный расход в сочетании с большим давлением, то развитие данного подхода к пожаротушению представляется более перспективным.

Научными сотрудниками Академии ГПС МЧС России в сотрудничестве с инженерами ООО «Аква-ПиРо-Альянс» представлен проект многоцелевого пожарного автомобиля, позволяющего производить аварийно-спасательные работы и тушение пожаров в высотных объектах с применением ТАВ. В настоящее время процесс температурной активации воды возможен с помощью установок, размещенных на АПМ 3-2/40-1,38/100-100 (43118) мод. ПиРо3 – МПЗ, на которых установлено два типа насосов:

1) НЦПВ 4/400 с рабочим давлением не менее 4,0 МПа, расходом до 2 л/с;

2) трехплунжерный насос с рабочим давлением не менее 10 МПа, расходом до 1,38 л/с [3].

Воду на тушение пожара в зданиях повышенной этажности рекомендуется подавать от АПМ по сухотрубам, смонтированным на фасаде здания либо по заранее закрепленным гибким трубопроводам посредством специальных стволов-распылителей. При работе установки пожаротушения температурно-активированной водой от насоса НЦПВ 4/400 с рабочим давлением до 4,0МПа возможна подача воды на высоту до 170 метров.

Так как ТАВ подается к стволу по шлангам высокого давления, доставка средств тушения на верхние этажи высотных зданий сильно упрощается, в отличие от прокладки рукавной линии на ту же высоту. Данное преимущество может быть реализовано для тушения зданий повышенной этажности в городе Кемерово, в том числе жилых комплексов «Каравелла», «Верхний бульвар», «Притомский», «Кемерово-сити», «Семейный» и других, имеющих в своем составе многоквартирные дома высотой свыше 75 метров.

Использование температурно-активированной воды при тушении пожаров позволит выполнять одновременно несколько задач:

Первая задача – тушение очага пожара:

1) Применимость к тушению множества веществ, не вступающих в реакцию с водой;

2) Вариативность в выборе способа тушения пожара, как поверхностного, так и объемного;

3) Устойчивость водяной взвеси в воздухе продолжительное время.

Вторая задача – снижение интенсивности теплового излучения на путях эвакуации и в зоне очага пожара:

1) Эффективное (быстрое) снижение теплового воздействия при подаче ТАВ обеспечивается за счет того, что диаметр капель водяной взвеси составляет порядка 1-10 мкм, поэтому капли задерживаются в воздухе, переносятся конвективными потоками, огибают препятствия;

2) Малая скорость движения капель воды не позволяет им удалиться из зоны очага пожара, что способствуем максимально эффективному охлаждающему действию;

3) Водяная взвесь поднимается вверх вместе с конвективными потоками, оказываясь в зоне максимальных температур;

4) Отсутствие проливов воды приводит к более полному отводу теплоты от очага пожара огнетушащим веществом.

Третья задача - эффективное удаление или осаждение продуктов горения:

1) Возможность подачи струй ТАВ как стволами распылителями, так и через напорные патрубки дымососов;

2) Подача ТАВ через напорные патрубки дымососов или системы дымоудаления и вентиляции позволяет одновременно обеспечить необходимый для вытеснения продуктов сгорания подпор воздуха и осаждение дыма в больших объемах помещений сложной конфигурации;

3) Водяная взвесь не осаждается на препятствиях и не стекает по вертикальным поверхностям, что исключает необходимость прямого направления струи в очаг пожара;

4) Взвесь микрокапель температурно-активированной воды не осаждается продолжительное время, что позволяет ей проникнуть по все скрытые полости участки пространства различной планировки, тем самым в наиболее полной мере осадив и вытеснив собой продукты горения из защищаемого помещения;

5) Невысокая температура водяной взвеси позволяет продолжительное время контактировать с ней даже незащищенными участками кожи, что дает возможность использовать ТАВ на путях эвакуации.

В дополнение к вышесказанному стоит отметить тот факт, что струи температурно-активированной воды эффективно удаляют горящие отложения как с вертикальных, так и горизонтальных поверхностей из различных строительных материалов (металл, стекло, природный камень, бетон, пластик) без применения механического воздействия и химических моющих средств, что позволяет говорить о процессе температурной активации воды как о более экономичном и более перспективным в аспекте экологии средстве тушения пожаров.

Применение температурно-активированной воды для целей пожаротушения в перспективе позволит сократить время боевого развертывания и приступить к боевым действиям по тушению пожаров в максимально короткий срок. Сокращение времени свободного развития пожара (промежуток времени между началом пожара и введением первого прибора подачи огнетушащего вещества) способствует своевременной локализации и ликвидации открытого горения. Так как количество требуемых сил и средств для тушения пожара напрямую зависит от его площади, то сокращение времени свободного развития пожара позволит эффективно вести боевые действия даже в условиях недостатка личного состава.

Косвенным преимуществом применения температурно-активированной воды для тушения пожаров является маневренность при ведении боевых действий со стволом. Шланг высокого давления малого сечения имеет на порядок меньший вес, чем пожарный рукав, заполненный водой при той же длине, что дает возможность быстрой подачи воды на верхние этажи зданий и свободное перемещение ствольщика во всех направлениях. Стволы для подачи струй ТАВ имеют простое устройство, представляющее собой классический диффузор. Такие стволы отличаются своей надежностью и широким функционалом за счет изменения угла раскрытия струи благодаря использованию быстросъёмных насадок.

Список литературы

1. Бобков С. А. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учеб. пособие / С. А. Бобков, А. В. Бабурин, П. В. Комраков. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 210 с.

2. Роенко В.В. Технология температурно-активированной воды: физическая сущность, история разработки, перспективы развития. В.В. Роенко, Кармес А.П. // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 3. – С. 15-20.

3. Каталог продукции ООО «Аква-Пиро-Альянс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://akvapiro.ru/our-services/, – Дата обращения: 20.03.2019.

УДК 331.08(571.17)

АНАЛИЗ РАБОТЫ ОТДЕЛА КАДРОВ, ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2018 ГОД

А.А. Якушева, А.Н. Кроль, Т.А. Утробина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Перспективы развития МЧС России в значительной степени зависят от рационального состава и состояния профессионального уровня и качества подготовки кадров.

Концепция кадровой политики МЧС России определяет принципиальные положения кадровой политики, проводимой в системе Министерства, на период до 2020 года в целях создания стройной и эффективной системы подготовки, расстановки, продвижения и воспитания специалистов – профессионалов, обеспечивающих выполнение всего комплекса задач по проблемам подготовки и ведения гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, организации поиска и спасения людей во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации.

В Главном управлении создана и работает постоянно действующая аттестационная комиссия. В соответствии с Приказом МЧС России от 06.10.2017 № 431 «Об утверждении Порядка проведения аттестации сотрудников федеральной противопожарной службы» разработано Положение об аттестационной комиссии Главного управления МЧС России по Кемеровской области (приказ Главного управления от 16.07.2014 № 421). Состав комиссии утвержден приказом Главного управления от 26.12.2017г. № 634 «Об организации повседневной деятельности в Главном управлении МЧС России по Кемеровской области и подчиненных подразделениях в 2018 году[1].

Организационные мероприятия по подготовке и проведению аттестации сотрудников осуществлялись в соответствии с разработанным и утвержденным Положением об аттестационной комиссии и планом проведения в 2018 году аттестации сотрудников среднего начальствующего состава ФПС.

На 2018 год было запланировано к увольнению 96 сотрудников, из них:39 - СНС, 57 - МНС.

Для сохранения боеготовности реагирующих подразделений и с целью обеспечения социальной защиты на ЦАК МЧС России положительно рассмотрены материалы и продлен срок службы 46 сотрудникам (22 – СНС, 24 – МНС).

По состоянию на 31.12.2018 уволено 50 сотрудников (17 –СНС, 33 – МНС).

Так же стоит уделить внимание людям с ограниченными возможностями, ведь таких людей достаточно в отделении МЧС России по Кемеровской области. С 2011 года в подразделениях ФПС по Кемеровской области работает 17 человек из числа лиц с ограниченными физическими возможностями здоровья. Из них: 7 человек приняты на должности диспетчеров, 6 человек трудоустроены по иным категориям (бухгалтеры, инженер по охране труда), 4 человека - работающие на общеотраслевых должностях. Два человека получили инвалидность в период действия Программы "Доступная среда", 6 человек - не по Программе «Доступная среда».

В настоящее время в различных учебных заведениях проходят обучение по заочной форме 378 чел., из них:

- в учебных заведениях МЧС России – 122 чел.;
- в высших гражданских учебных заведениях – 140 чел.;
- в средних профессиональных гражданских учебных заведениях –100 чел.

В учебных заведениях МЧС России пожарно-технического профиля по очной форме обучаются 51 курсант, 4 слушателя магистратуры и 1 слушатель адъюнктуры.

В Главном управлении МЧС России по Кемеровской области и подчиненных подразделениях проходят службу:

- военнослужащие с высшим образованием – 85,7% и 14,3% со средним профессиональным образованием.

- государственные гражданские служащие с высшим образованием – 98,3% и 1,7% со средним профессиональным образованием.

- сотрудники среднего и старшего начальствующего состава с высшим образованием – 92,4% (из них 42,2% с высшим образованием пожарно-технического профиля) и 7,6% со средним профессиональным образованием (из них 2,5% со средним профессиональным образованием пожарно-технического профиля).

- сотрудники рядового и младшего начальствующего состава с высшим образованием – 25,1% (из них 15,1% с высшим образованием пожарно-технического профиля), 47,9% со средним профессиональным образованием (из них 1 % со средним профессиональным образованием пожарно-технического профиля) 27 % со средним (общим) образованием.

- работники с высшим образованием – 24,2% (из них 9,8% с высшим образованием пожарно-технического профиля), 44,8% со средним профессиональным образованием (из них 3,7% со средним профессиональным образованием пожарно-технического профиля) и 31 % со средним (общим) образованием[2].

В 2018 году из учебных заведений МЧС России пожарно-технического профиля прибыло 9 выпускников: 7 курсантов, 1 слушатель магистратуры, 1 слушатель адъюнктуры.

Согласно государственного задания ФАУ ДПО Учебный центр ФПС по Кемеровской области в 2018 году проведено 60 сборов (в 2017 году – 34), общей численностью 1146 человек (в 2017 году – 691), из них: - по программам повышения квалификации – 49 сборов, общее количество слушателей– 962 человека;

- по программам профессиональной переподготовки – 9 сборов, общее количество слушателей – 144 человека;

- по программам профессиональной подготовки – 2 сбора, общее количество слушателей – 40 человек.

Наполняемость одной учебной группы в среднем составила 19 человек. Средний балл успеваемости по всем категориям составил 4,2 балла (в 2017 году - 4,14).

Качество работы специалистов в любой сфере во многом зависит от степени квалифицированности работника, следовательно, и от работы отдела кадров. Для людей, занятых в таких сферах, как пожарная, государственная важно иметь профильное высшее образование. Хочу обратить внимание на то, что в Кемеровской области заметен прогресс – с каждым годом всё большее количество работников считают необходимым не только иметь высшее образование, связанное с занимаемой должностью, но и повышать свои навыки на курсах профессиональной подготовки. Думаю, что в дальнейшем всё большее количество людей, которые занимаю должности в государственном аппарате будут иметь документ, подтверждающих их квалифицированность. Отдел кадров же в свою очередь должен регулярно заниматься сотрудниками на своём предприятии, проводить различные переаттестации и предлагать курсы повышения профессиональных навыков.

Список литературы

1. Кроль А.Н. Развитие пожарной охраны в России и Кузбассе [Текст] / Кроль А.Н., Ефремова Я.О.//В книге: Пищевые инновации и биотехнологии материалы IV Международной научной конференции. 2016. С. 667-669.

2. Кроль А.Н. Анализ пожаров в лечебно-профилактических учреждениях на территории российской федерации с 2013 по 2017 годы[Текст] / Кроль А.Н., Утробина Т.А //Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции (15 февраля 2019 г.), Том I – Кемерово: ЗапСибНЦ, 2019 – 72-74 с

УДК 393.315.(470+571)

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. Якушева, А.Н. Кроль.
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Мы живём в 21 веке, но проблема пожаротушения всё еще актуальна. Все мы помним, что в 16 веке на Руси издались противопожарные правила, необходимость в которых возникла после того, как за 40 лет Москва горела десять раз[1]. В чём же были причины тех пожаров? В материалах, из которых сооружались дома, из-за пренебрежения правил безопасности. Что ж, прошла половина тысячелетия, многое ли изменилось? Пожаров стало меньше. В современном мире существует целая система по борьбе с пожарами, однако огонь всё еще является для нас источником опасности.

За последние 10 лет на территории Российский Федерации произошло 1.62 млрд пожаров, из них самым часто случающимся является пожар по причине неосторожности обращения с огнем – 44%, на втором месте находится нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов – 37%, затем следуют поджоги – 12,5% и другие причины -6,5% (рис. 1)

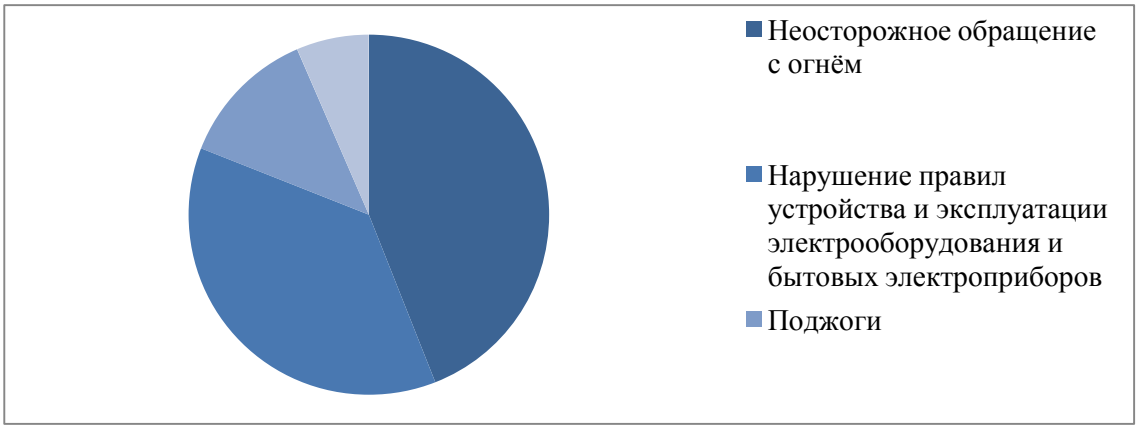


Рис. 1. Причины пожаров в Российской Федерации

Пожар страшен не только большими материальными потерями, но и гибелью людей, что намного важнее. Трагедия 2015 года в ТЦ «Адмирал» является ярким примером опасности пожара. Из-за халатного отношения к требованиям безопасности погибло17 человек, 700 человек были госпитализированы. Менее трагичным оказался пожар в ТЦ «Радость» в 2013 году. Пострадавших оказалось всего трое. Однако причиной всё так же является пренебрежение правилами безопасности. Всё это говорит о том, что не зря на первых местах в списке частых причин пожара стоит несоблюдение техники пожарной безопасности[1,2,3].

Рассмотрим официальные данные сводной статистики пожаров в Российской Федерации.

Из таблицы видно, что количество пожаров с каждым годом становится всё меньше (рис. 2). Это положительный прогресс для нашего общества.

Но прежде, чем сделать окончательные выводы, стоит рассмотреть ещё одну сторону данного вопроса, а именно – место возникновения пожара. В результате сбора информации, касаемо проблемы возникновения пожаров, мною была замечена закономерность- в сельской местности пожары случаются намного чаще, чем в городе (рис. 3).

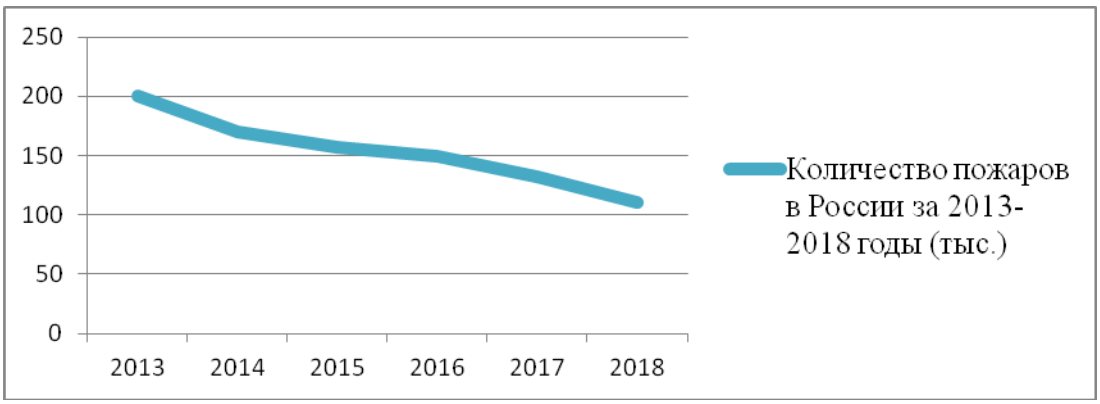


Рис. 2. Количество пожаров в России за 2013-2018 годы

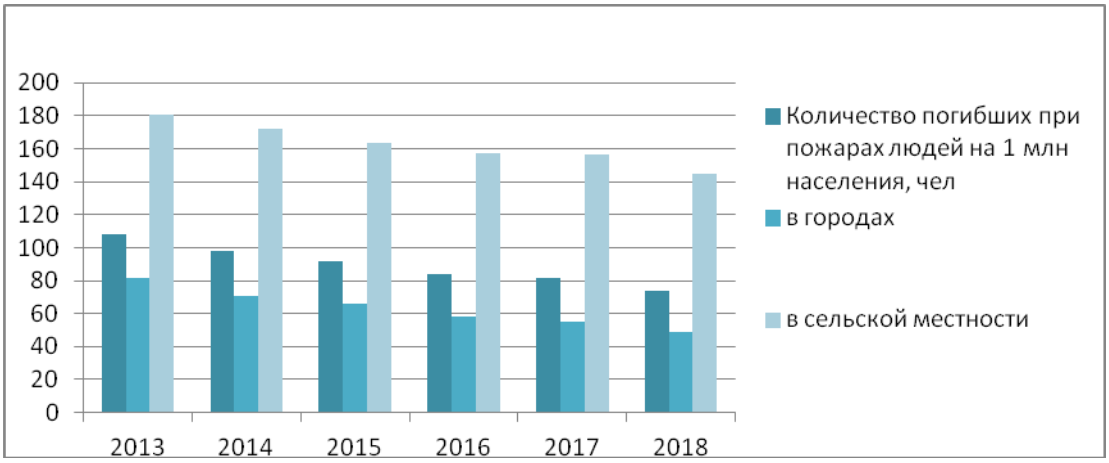


Рис. 3. Гибель населения на пожарах в РФ в 2013-2018 годах

Виной тому является упомянутое ранее несоблюдение правил пожарной безопасности и материал построек.

Из всего вышесказанного напрашивается вывод – развитие инфраструктуры и общества привели к уменьшению актуальности проблемы пожарной безопасности, однако не избавились от неё совсем. Анализ статистический данных о пожарах в России помог не только увидеть прогресс в сфере пожарной безопасности, но и выявить самые частые причины возникновения пожаров и наиболее подверженные пожарам локации. Однако стоит уделять пристальное внимание технике пожарной безопасности, проводить регулярные инструктажи по технике безопасности. Ответственное отношение людей к правилам безопасности может спасти огромное количество жизней.

Список литературы

1. Кроль А.Н. Развитие пожарной охраны в России и Кузбассе [Текст] / Кроль А.Н., Ефремова Я.О.//В книге: Пищевые инновации и биотехнологии материалы IV Международной научной конференции. 2016. С. 667-669.

2. Кроль А.Н. Анализ пожаров в лечебно-профилактических учреждениях на территории российской федерации с 2013 по 2017 годы[Текст] / Кроль А.Н., Утробина Т.А //Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции (15 февраля 2019 г.), Том I – Кемерово: ЗапСибНЦ, 2019 – 72-74с

3. Статистические данные о пожарах и последствиях от них по субъектам Р Ф за 2013-2018 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/folder/717147. – Дата обращения: 19.03.2011.

УДК 62-783.9

РАССМОТРЕНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В ЗАДАЧЕ СНИЖЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА ОТ ПОДВИЖНЫХ ЧАСТЕЙ МЕХАНИЗМОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

А.А. Ярошик, Е.Н. Карнадуд, А.И. Успенская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одной из приоритетных задач любого производящего предприятия является обеспечение безопасных условий труда, направленных на предотвращение несчастных случаев и случаев производственного травматизма. Способы охраны труда, как правило, не сводятся только лишь к ознакомлению с инструктажами и проверками знаний техники безопасности, а дополняются применением специальных технических средств. По мере увеличения спроса на технические решения, обеспечивающие дополнительную защиту персонала на предприятиях, расширяется и номенклатура этих средств, которая учитывает недостатки существующих технических решений и либо заменяет их как более совершенная, либо используется вкупе, нивелируя эти самые недостатки.

Так, например, изучив статистику Ростехнадзора за последние 4 года по травматизму на угольной и других опасных отраслях промышленности было выявлено, что некоторыми из причин смертельного травматизма являются неудовлетворительная организация производства работ и ослабление контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [1]. В частности, одним из массовых нарушений является эксплуатация конвейерного транспорта без технических средств контроля безопасности, в том числе блокировочных устройств. В процессе эксплуатации технологического оборудования угольная пыль, некорректные действия обслуживающего персонала, а также жесткие погодные условия приводят к выходу из строя средств противоаварийной автоматики, вследствие чего последние исключаются из схемы управления и блокировки, что является грубейшим нарушением правил безопасности и может привести к травмам и гибели людей.

Таким образом, авторы предлагают развернуть на особо опасных участках систему, осуществляющую автоматический останов технологического оборудования при обнаружении человека в этих опасных зонах с целью предотвращения получения производственным персоналом травм от подвижных частей механизмов. Сама система представляет собой совокупность средств фиксации видеоизображения (камер), технического обеспечения и программного, которое используете методы компьютерного зрения для классификации человека на видеоизображении. Концепция, экономический расчёт и прочие вопросы, касающиеся разрабатываемой системы, были опубликованы в материалах конференций прошлых лет.

Изучая существующие методы предотвращения описанного выше вида угрозы на производстве, был проведён поиск аналогов по бесплатной базе данных «Патентные документы РФ» информационно-поисковой системы ФИПС (Федеральный Институт Промышленной Собственности) [2].

Документ №2670429 [3]. Данное изобретение относится к области видеонаблюдения, а более конкретно к системам и способам обработки видеоинформации, полученной с камер видеонаблюдения, для отслеживания движущихся объектов в реальном времени или при просмотре архивного видео. Системы видеонаблюдения, в зависимости от конкретных целей, могут реализовывать множество функций, например таких, как: обнаружение объектов, слежение за движением объектов, классификация объектов, идентификация объектов, обнаружение или распознавание различных ситуаций, в том числе и тревожных, и т.д. Основной целью изобретения является слежение за движущимися объектами, в том числе возможность выбора оператором конкретного объекта, а также предсказание на основе вероятностных критериев второго (следующего) устройства захвата изображения, в области зрения которого может появиться выбранный движущийся объект, после того как покинет

область зрения первого (текущего) устройства. Обучив эту систему классификации человека на видеоизображении можно было бы её применить под сформированную авторами задачу, но остаются нерешёнными вопросы: насколько высокой окажется работоспособность системы в производственных условиях, а именно запылённости воздуха, где пыль оседает на объективе камеры и создаёт помехи для видеоизображения; неоднородной освещённости контролируемых зон, которые могут располагаться как при слабом свете, так и при интенсивном; выбора способа классификации человека на видеоизображении, которые различаются по вычислительной нагрузке на систему, требованиям к качеству освещённости и т.д.

Документ №2595532 [4]. В основу настоящего изобретения положена техническая задача создать систему и способ автоматизированного видеонаблюдения и распознавания ситуаций, которые помимо распознавания, слежения и регистрации объектов обеспечивали бы выполнение дополнительно следующих функций: распознавать и классифицировать объекты по определенным признакам в различных условиях освещенности, оперативный поиск объекта по задаваемым параметрам, распознавание ситуации по действиям объектов, с возможностью слежения за такими объектами, сохранения в памяти системы изображения, пригодного для последующего анализа и выдачи сигнала тревоги. Система позволяет осуществлять автоматизированный контроль и мониторинг охраняемой территории и не предназначена для применения в жёстких производственных условиях.

Документ №87283 (описание полезной модели к патенту) [5]. Полезная модель относится к средствам техники безопасности на железнодорожном транспорте и может быть использована на предприятиях железнодорожного транспорта для предупреждения ремонтного персонала. Предлагаемая полезная модель с помощью системы видеонаблюдения, определяющей движущиеся объекты с помощью программной обработки, при обнаружении в контролируемой зоне персонала (или любой движущийся объект) формирует сигнал для передатчика запроса, который опрашивает каждого отдельно взятого работника посылкой сигнала «ты кто?» с заданной периодичностью. Этот сигнал поступает на личный идентификатор, закрепленный за работником. Идентификатор, принимая сигнал «ты кто?», формирует ответную посылку, содержащую уникальные данные персональной карты и свои топографические координаты. Для чего операционный блок, получив от приемо-передатчика код запроса в соответствии с заданным алгоритмом, активизирует считыватель персональной ИК работника, получая информацию о присвоенном работнику статусе с персональной ИК. В систему введён сервер, на который поступает информация со всех идентификаторов персонала в контролируемой производственной зоне, а в идентификатор дополнительно введен приемник сигналов ГЛОНАСС, который определяет топографические координаты контролируемого субъекта и индикатор тревоги. Этот индикатор получает сообщение с сервера, который в свою очередь получает сообщение с сервера через приемо-передатчик и операционный блок и управляет поведением контролируемого персонала.

Данная система позволяет исключить из производственных зон нахождение посторонних лиц и предупреждает персонал о возникновении несчастного случая, но имеет большое количество недостатков: высокая сложность и дороговизна системы, что ставит под сомнение её целесообразность, а также требует ответы на вопросы по работе в некоторых ситуациях. Например, как система справится со своими задачами, если человек будет находиться за каким-либо объектом, скрывающим его от поля зрения камеры? Какова цель определения положения работника по ГЛОНАСС? и др.

Документ №2634225 [6]. Заявленное изобретение относится к области обработки данных, в частности, к способам и системам анализа и поиска данных для обнаружения объекта в видеопотоке.

Рассматриваемые в документе способы позволяют отслеживать человека в видеопотоке, даже если он не обладает существенными отличительными признаками, например, архив содержит большое количество людей в похожей одежде. В качестве

основных признаков способ использует приметы лица и приметы одежды человека. Похожесть изображений людей определяется по совокупности признаков, полученных при определении лица и анализе частей одежды. Это накладывает требования на качество изображения, к тому же наличие признаков у объекта зависит от ракурса съемки в текущий момент. Техническая задача, на решение которой направлено данное изобретение, состоит в создании эффективного способа автоматического поиска объекта по указанным приметам на изображениях, получаемых с различных камер или из предварительно записанных в архив данных системы видеонаблюдения. Техническим результатом является повышение точности определения искомого изображения объекта в видеопотоке, а также повышение скорости обнаружения искомого объекта, за счет осуществления классификации объектов и определении признаков объектов, выявленных на кадрах видеопотока.

Задача классификации человека в определённой области интереса на видеопотоке – это та характерная черта, которая заложена и в концепцию разработки авторов. Но в документе ничего не сказано о применимости системы в производственных условиях, что важно.

Использование систем видеоизображения активно используется для идентификации людей и транспорта, охраны складских помещений, регистрации происшествий на улицах городов и в общественном транспорте и т.д. Но применение таких систем в производственных условиях осложняется факторами среды, сложностью реализации способов обработки видеоизображения в зависимости от поставленных задач, повышенными требованиями к качеству съёмки.

Список литературы

1. Доклад о правоприменительной практике контрольно-надзорной деятельности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности за 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gosnadzor.ru/public/discussion/draft reports/. – Дата обращения: 22.03.2019.

2. Информационно-поисковая система ФИПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru. – Дата обращения: 22.03.2019.

3. Пат. 2670429 Российская Федерация, МПК G06T 7/292, H04N 7/18. Системы и способы отслеживания движущихся объектов на видеоизображении / Алтуев М.К., Сучков Е.П., Фаломкин И.И., Шмелёв В.В., Калинин Р.В. ; заявитель и патентообладатель ООО "Ай Ти Ви групп" - № 2017141015, заявл. 24.11.2017; опубл. 23.10.2018.

4. Пат. 2595532 Российская Федерация, МПК G08B 25/00, G08B 19/00, G01S 3/72. Радиолокационная система охраны территорий с малокадровой системой видеонаблюдения и оптимальной численностью сил охраны / Первунинских В.А., Прыщак А.В., Наумов В.Н., Иванов В.Э., Шапаев В.Г., Рожков А.И. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие федеральный научно-производственный центр "Производственное объединение "Старт" им. М.В. Проценко" (ФГУП ФНПЦ ПО "Старт" им. М.В. Проценко") - № 2015108506/08, заявл. 11.03.2015; опубл. 27.08.2016.

5. Пат. 87283 Российская Федерация, МПК G08B 25/00. Идентификатор персонала и распределённая система управления безопасностью производства / Стрыгин Ф.Ю., Стрыгин Ю.Ф., Стрыгин И.Ю. ; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарский государственный университет путей сообщения" (СамГУПС) - № 2009102694/22, заявл. 27.01.2009; опубл. 27.09.2009.

6. Пат. 2634225 Российская Федерация, МПК G06K 9/46. Способы и системы поиска объекта в видеопотоке / Разумков А.В., Коробков А.В., Харебов П.В., Ястребов А.Г., Невельский А.А., Гаврилов К.А., Дураков А.В., Городилов А.Ю., Краев А.Г., Заякин А.В. ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "САТЕЛЛИТ ИННОВАЦИЯ" (ООО "САТЕЛЛИТ") - № 2016124320, заявл. 20.06.2016; опубл. 24.10.2017.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УДК 005.4

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАКУПКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Н.А. Абдырасулова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Угольная промышленность занимает особое место в структуре экономики Российской Федерации. Согласно Государственной программе развития угольной отрасли на период до 2030 года планируется увеличить добычу угля до 430 млн. т., в том числе в 2030 году открытым способом до 268,2 мл в том числе в 2030 году открытым способом до 268,2 млн. т. На 82 разрезах против 255, 1 млн. т. На 137 разрезах в 2012 году. Сокращение количества угольных разрезов с 137 до 82 должно неизбежно сопровождаться увеличением их среднегодовой производственной мощности с 1,93 до 3,27 млн. т. (в 1,7 раза). Само собой, для реализации данных весьма амбициозных планов необходимо обновить парк техники.

Были проанализированы бизнес-процессы организаций, поставляющих горношахтное оборудование и составлена блок-схема закупки и реализации оборудования (Рис. 1).

Рис. 1. Блок-схема закупки и реализации горного оборудования

Блок-схема — распространенный тип схем, описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности. Правила выполнения регламентируются ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Для лучшего понимания всеми сотрудниками организации приведена расшифровка блок-схемы:

1. Планирование обеспечения.

Согласно ГОСТ Р 9001-2001 предприятие должно планировать и разрабатывать процессы необходимые для обеспечения жизненного цикла продукции. Планирование процессов необходимо согласовывать с требованиями других процессов системы менеджмента качества. На данном этапе планируется точное распределение нужных материалов и объемов. Планирование служит для разработки контроля, реализации плана и развития. Планирование позволяет обеспечить стабильность и воспроизводимость процессов, а также параметры качества и безопасности.

Ответственное лицо – менеджер по закупкам.

2. Подача заявок на покупку.

Контроль выполнения заявки проводится самим заказчиком. Контроль подачи заявок на оборудования осуществляется в бумажном варианте. Заявка на закупки оборудования упрощает работу с документацией и тем самым позволяет экономить время, ведется запрос документов для анализа.

Ответственное лицо – менеджер по закупкам.

3. Планирование поставок.

На данном этапе согласовывается и подготавливается план поставок. Планирование предназначено для формирования подготовительной стадии оформления документации. Планирование поставок напрямую зависит от спроса на каждую отдельную товарную позицию, которая должна компенсироваться за счет своевременных поставок.

Ответственное лицо – менеджер по закупкам.

4. Подбор поставщиков.

На данном этапе подбирают поставщика, а именно его местоположение, учитывается их репутация, имидж, надежность и их статус на рынке. От выбора поставщика зависит качество и количество продукции.

Ответственное лицо – менеджер по закупкам.

5. Поставка.

Поставка горного оборудования предназначенного для выпуска определенной продукции, готовой к потреблению. Разрабатывается план доставки, приемка товара и контроль качества. Поставку товара следует осуществлять по качеству и количеству

Ответственное лицо – менеджер по закупкам.

Даная блок-схема отражает стандартную модель процесса закупки и реализации оборудования, соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1] и может быть использована и дополнена различными организациями данного профиля.

Рассмотрение основного вида деятельности организации в качестве процесса имеет множество преимуществ, среди которых – повышение результативности и эффективности деятельности за счет увеличения прозрачности процесса (путем стандартизации и описания), а также повышения ответственности сотрудников (за счет мониторинга результативности). Таким образом, разработка процесса «закупки и реализации горного оборудования» смогла реализовать данный вид работы.

Список литературы

1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-28-09. – М.: Стандартинформ, 2015. – 52 с.

УДК 006.7/.8:644

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

А.А. Аброськина, И.В. Сурков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сегодня проблема окружающей природы представляет одну из наиболее острых социально-экономических проблем, в настоящее время - прямо или косвенно затрагивающая интересы любого человека, так как на долю промышленности доводиться более 80 % выбросов, загрязняющих, опасных веществ в атмосферу.

Целью данной работы является разработка методики идентификации и оценки экологических аспектов на пищевых предприятиях.

Согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016 п. 6.1.2 «Организация в рамках определенной области применения системы экологического менеджмента должна определить экологические аспекты ее видов деятельности, продукции и услуг, которыми она может управлять и на которые она может влиять, а также связанные с ними экологические воздействия, учитывая при этом жизненный цикл».

С целью оценки негативного воздействия на окружающую среду деятельности пищевого предприятия, определены этапы оценки экологических аспектов - выбросов в атмосферу.

Этапы оценки экологических аспектов:

1. Создание комиссии по идентификации экологических аспектов.
2. Идентификация экологических аспектов.
3. Описание экологических аспектов.
4. Идентификация уровня экологических аспектов.
5. Разработка системы мониторинга.
6. Разработка процедуры верификации

На первом этапе руководством предприятия должна быть назначена комиссия по идентификации экологических аспектов, которая должна в совокупности обладать достаточными знаниями и опытом в области экологии и экологического менеджмента для обеспечения экологической безопасности.

На втором этапе для осуществления полного анализа экологических аспектов, необходимо идентифицировать все экологические аспекты предприятия. Комиссия составляет по идентификации экологических аспектов перечень выбросов производимых предприятием в атмосферу.

Объектом исследования является кондитерское предприятие ООО «УК«Кондитер». Все выбросы предприятия идентифицированы с декларации ООО «УК«Кондитер» по экологии. Виды выбросов предприятия в атмосферный воздух: зола, оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, оксид серы, сажа, бензапирен, углеводород, формальдегид.

На третьем этапе дается характеристика экологического аспекта, воздействие на окружающую среду, и на человека, связанного с данным экологическим аспектом. Так же на данном этапе был установлен источник каждого выброса на предприятии.

На четвертом этапе по каждому экологическому аспекту проводится анализ риска (с помощью диаграмма анализа рисков), с учетом вероятности появления опасного фактора и значимости его последствий, и определена необходимость учета рассматриваемого опасного фактора.

По результатом анализа было определено влияние выбросов в атмосферу на организм человека и окружающую среду.

Экспертным методом с учетом всех доступных источников информации и практического опыта комиссии оценивают вероятность реализации опасного фактора, исходя из четырех возможных вариантов оценки. Далее определяется степень риска, таблица 1.

Таблица 1

Оценка степени рисков

	Постоянно	**Часто**	**Редко**	**Нет выбросов**
Критическая		Бензапирен		
Тяжелая		Оксид углерода		
Средняя тяжесть		Оксид азота Углеводород		
Средняя легкость		Формальдегид Зола Диоксид азота Оксид серы Сажа		
Легкая				

В таблице 1 представлены уровни оценки степени рисков. На более темном фоне представлены более опасные негативные выбросы, на светлом фоне менее негативные выбросы.

На пятом этапе, для каждого экологического аспекта следует разработать систему мониторинга, позволяющую подтвердить тот факт, что экологический аспект находится под контролем.

Система мониторинга должна охватывать все выбросы в атмосферу предприятия ООО «УК «Кондитер». Разработанная система мониторинга представлена в таблице 2.

Таблица 2

Система мониторинга

Выбросы	**Мониторинг**				
	Что?	**Как?**	**Когда?**	**Кто?**	**Записи**
Зола Оксид углерода Оксид азота Диоксид азота Оксид серы Сажа Бензапирен Углеводород Формальдегид	Уровень выброса в атмосферу	Выбросы загрязняющих веществ контролируются автоматической системой контроля, установленной на дымовой трубе.	1 раз в неделю	Эколог	«Журнал регистрации уровня выбросов»

Основываясь на оценке негативных выбросов, следует применять меры по снижению негативного воздействия, которые позволят предотвратить, устранить или снизить до приемлемого уровня опасности.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 14001–2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М.: Стандартинформ. – 41 с.

УДК 005.6:620

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СУВЕНИРНОГО МЫЛА

С.А. Аистова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Процесс - совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата [1].

Задачи повышения эффективности бизнеса и дальнейшего его развития определяют требования к инструментам управления, которыми могут воспользоваться менеджеры. Взгляд на компанию как на систему процессов и организация управления ими являются одними из возможных подходов к оптимизации управления бизнесом. Адекватно выделенные процессы и построенная из них система процессов должны соответствовать сущности рассматриваемого бизнеса и целям его развития.

[2].

Описание и стандартизация бизнес-процессов осуществляется для достижения следующих задач предприятия:

1) Анализа проблем, узких мест, потерь при выполнении процессов с последующей разработкой и реализацией мероприятий по улучшению.
2) Распространение опыта в другие организации (филиалы и т.д.).
3) Сравнение себя с конкурентами и улучшение процессов.
4) Накопление знаний и передача их новых сотрудникам.
5) Для проведения внутренних аудитов.

Цель данного исследования - стандартизировать процесс производства сувенирного мыла путем разработки документированной процедуры для предприятия, специализирующемся на производстве сувенирной продукции.

В ходе исследования была разработана документированная процедура по процессу «Производство сувенирного мыла» для предприятия, специализирующемся на производстве сувенирной продукции.

Процесс «Производство сувенирного мыла» представлен на рисунке 1.

Описание процесса «Производство сувенирного мыла»:

4.1 Закупка сырья и материалов

В качестве исходного сырья (компонентов) для приготовления мыла рекламного должны применяться вещества, разрешенные для изготовления бытовой химии.

Ответственное лицо: менеджер по закупкам.

4.2 Сырья для начала производства достаточно?

Если да, то по п. 4.3

Если нет, то по п. 4.2.1

4.3 Омыление жиров

Результатом этого этапа производства является получение вязкой, тягучей жидкости. Её называют «мыльным клеем».

Для этого необходимо соединить водный раствор щелочи с жирами растительного происхождения. При этом произойдёт щелочной гидролиз. Жиры превратятся в глицерин и жирные кислоты, вступающие в реакцию с гидроксидом натрия с образованием солей.

Полученную массу подвергают тепловой обработке (кипячению).

Ответственное лицо: технолог.

4.4 Добавление масел и вспомогательных компонентов

В полученную основу добавляют пережир (масла для ухода за кожей), различные ароматизаторы, красители, после чего тщательно перемешивают.

Цвета и ароматы мыла могут быть разнообразны.

Ответственное лицо: технолог.

4.5 Подготовка формы для печати

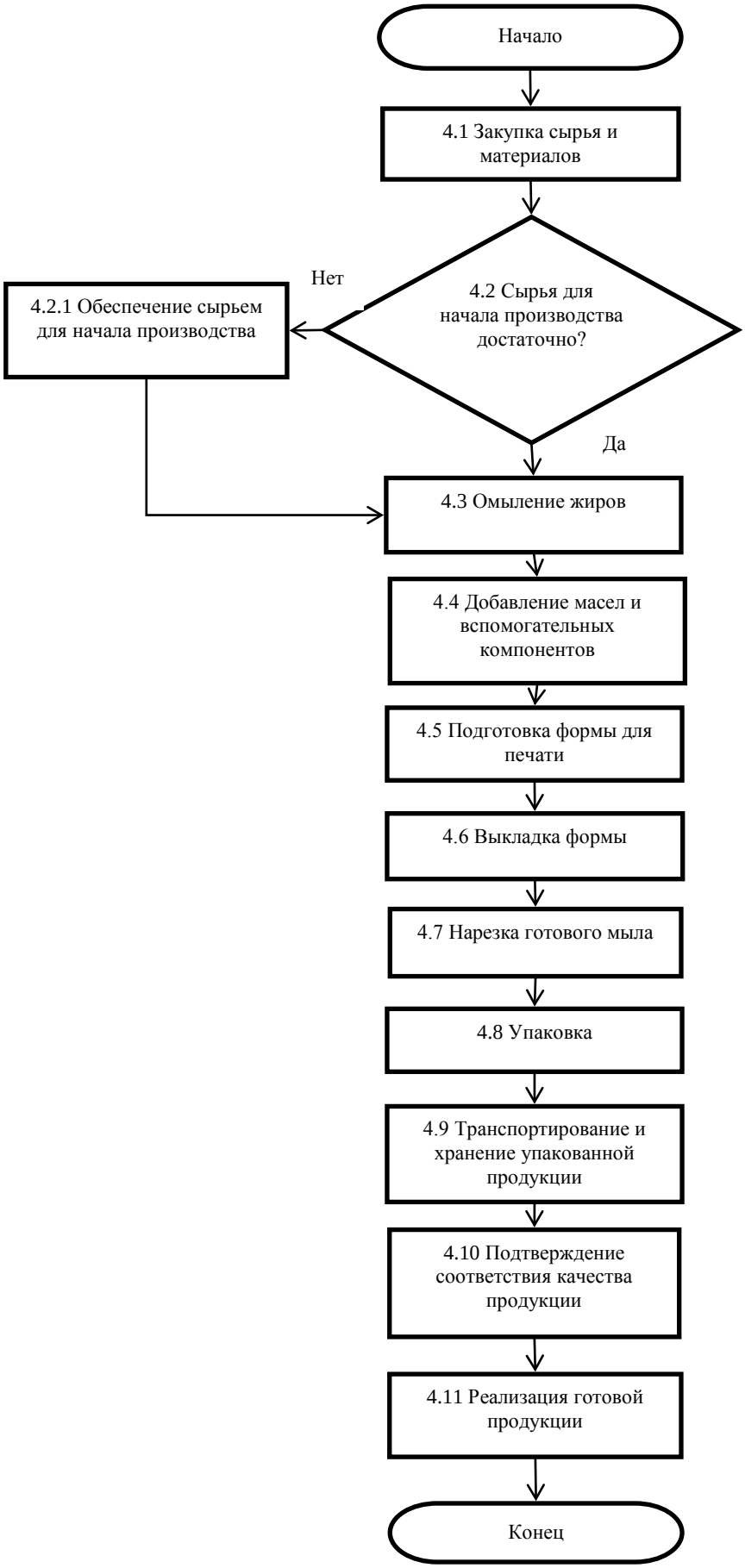


Рис. 1. Схема процесса «Производство сувенирного мыла»

В процессе производства используется овальная форма мыла. Печать на мыле с высоким разрешением осуществляется на водорастворимой бумаге, которая помещается внутрь мыла (в форму для выкладки). На рекламном мыле можно разместить любое изображение, надписи, логотипы, фирменную символику компании.

Ответственное лицо: технолог.

4.6 Выкладка формы

Полученную мыльную основу выкладывают в заранее подготовленную форму.

Ответственное лицо: технолог.

4.7 Нарезка готового мыла

Для нарезки большого прессованного пласта используют стусло.

Ответственное лицо: технолог.

4.8 Упаковка

Остуженные высушенные кусочки эстетично упаковывают в папиросную бумагу с заранее нанесенным логотипом предприятия-изготовителя и украшаются атласной лентой. После чего фасуются в картонные коробки и отправляются на хранение/реализацию.

4.9 Транспортирование и хранение упакованной продукции

Процесс хранения начинается после приемки и перемещения товаров на склад.

Транспортирование готовой продукции осуществляется всеми видами транспорта, в крытых транспортных средствах, в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

Ответственное лицо: менеджер по складу.

4.10 Подтверждение соответствия качества продукции

Контроль качества в масштабах системы менеджмента качества (СМК) предприятия возложен на центральную службу контроля качества (или обеспечения качества), в функции которого входят разработка качественных показателей по всем видам выпускаемой продукции, методов проверки качества и порядка проведения испытаний, анализ рекламаций и порядок их урегулирования, выяснение причин возникновения дефектов и брака и условий их устранения.

Ответственное лицо: заведующий лаборатории/эксперт.

4.11 Реализация готовой продукции

Заключается в заключении договоров на поставку продукции, составлении плана реализации продукции и остатков нереализованной продукции на складе отдела сбыта предприятия, последующей отгрузке продукции потребителям и поступлением денег на расчетный счет предприятия-поставщика.

Ответственное лицо: менеджер по продажам.

4.12 Утилизация отходов производства (экологический аутсорсинг)

Экологический аутсорсинг предполагает полную передачу функций администрирования природопользования и экологической отчетности.

Ответственное лицо: аутсорсинговая компания - инженер-эколог.

Вывод: Если процессы предприятия не описаны и не регламентированы, это означает, что работа ведется на основе устоявшихся норм и правил. Работники знают, как выполнять процессы и получать требуемый руководством результат. Но при такой организации работы неизбежны потери различных видов ресурсов. Стандартизация процессов является неотъемлемой частью системы менеджмента качества, внедрение на предприятии которой повышает качество изготавливаемой продукции, что увеличивает, в свою очередь, конкурентоспособность предприятия и обеспечивает выход его на мировой рынок.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. - Введ. 2015-11-01. - М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. - 54 с.

2. Репин В.В. Бизнес-процессы компании. Построение, анализ, регламентация процессного подхода / В.В. Репин. - М.: Стандарты и качество, 2007. - 240 с.

УДК 005:006.063

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАРКИРОВКИ

С.А. Аистова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Определение термину маркировка пищевой продукции дается в нормативном документе [1]. Маркировка может воспроизводиться в виде надписей или красочных рисунков, знаков или символов, а также в виде их комбинаций. Маркировка в обязательном порядке наносится на потребительскую упаковку, транспортную тару, а также указывается в товаросопроводительных документах.

Для потребителя маркировка товара является одним из средств информации. Требования к маркировке устанавливаются действующими нормативными документами, однако они предъявляются только к информационному содержанию, а качество исполнения маркировки не учитывается. Потребитель, приобретая товар, в первую очередь оценивает его свойства с помощью изучения маркировки. Если потребитель удовлетворен доступностью и полнотой информации обо всех характеристиках товара, он делает выбор в его пользу, в противном случае - покупка не совершается [2].

Цель настоящего исследования - провести оценку уровня качества маркировки шоколада молочного по потребительским критериям, для выявления недостатков маркировки в удовлетворении потребительского спроса на информацию. При достижении цели использовали визуальный осмотр, а также применяли балльную оценку с учетом коэффициентов весомости отдельных показателей по группам критериев, предложенным в методике определения уровня качества маркировки [3,4].

Объектами исследования явились шоколад молочный «Милка» и «Альпен Гольд».

Первый критерий для оценки уровня маркировки – свойства назначения:

- по наличию базовой информации оба образца получили наивысшую оценку – «отлично», поскольку указано вся информации в соответствие с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»и имеется информация о безопасности продукта;

- при анализе повторной или дублирующей информации образец № 1 получил более низкую оценку, поскольку содержит два повтора, в связи с этим оценка составляет «хорошо», образцу же № 2 присвоена оценка «отлично»;

- по содержанию дополнительной информации оба образца получают оценку «хорошо», так как количество дополнительной информации от общей площади маркирования в процентах составляет 20/80;

- по однозначности восприятия и понимания информации образец № 2 получил оценку «отлично» – текст истолковывается однозначно, а образец № 2 - оценку «хорошо», поскольку есть упоминание, что данный шоколад изготовлен из альпийского молока, что, таким образом, вводит в заблуждение в отношении сведений о товаре (в единичном случае).

Общий балл по группе – 0,40. Образец № 1 в результате оценки по данному критерию получил 1,77 баллов, образец № 2 – 1,93 балла.

Второй критерий для оценки уровня маркировки – свойства надежности:

- по показателю «Сохраняемость маркировки» оба образца получили оценку «отлично», так как в процессе транспортирования, хранения и утилизация маркировка не утратила информацию. Общий балл по группе – 0,11. В результате оценки по данному критерию оба образца получили 0,55 балла.

Третий критерий для оценки уровня маркировки – эргономические свойства, которые характеризуют доступность расположения информации на этикетке, цвет шрифта и основного фона, на котором написан текст данным шрифтом, контрастность и размер шрифта:

- по доступности расположения информации оба образца получили оценку «отлично», поскольку маркировка является доступной и удобной для прочтения;

- по восприятию маркировки образец № 1 получил оценку «отлично», так как сочетание основного фона с цветом шрифта контрастное, шрифт хорошо различимый, а образец № 2 –«хорошо», поскольку шрифт различим при дополнительных усилиях (светлый шрифт на светлом фоне);

- по размеру шрифта оба образца получили наивысшую оценку - «отлично», поскольку размер шрифта входит в диапазон 1,1 – 1,5 мм, а именно у образца № 1 – 1,2 мм, а у образца № 2 – 1, 3 мм. Общий балл по группе – 0,38. Образец № 1 в результате оценки по данному критерию получил 1,77 б., образец № 2 – 1,65 б.

Четвертый критерий для оценки уровня маркировки – эстетические свойства, который характеризуются оформлением маркировки свойственным данному товару и качеством оформления:

- по свойственности оформления образцы получили оценку «отлично», так как имеют характерное оформление для данной товарной группы и для товара в частности (свойственность рисунков и графических изображений природе продукта и его назначению, соответствие степени оформления статусу продукта);

- по качеству оформления оба образца получили наивысшую оценку - «отлично», маркировка красочная, художественно выразительная, с использованием рисунков.

Общий балл по группе – 0,11. В результате оценки по данному критерию оба образца получили 0,55 баллов.

Таким образом, комплексный показатель по всем критериям уровня качества маркировки составил 1,0 б. Образец № 1 получил 4 б., образец № 2 , с вою очередь, также 4 б., что соответствует 4-ому уровню качества маркировки при ее оценке.

Вывод: В ходе данного исследования проведена оценка уровня качества маркировки двух образцов шоколада молочного, а именно шоколада молочного «Милка» (образец №1) и «Альпен Гольд» (образец №2),по потребительским критериям. В результате исследуемым образцам присвоен 4-й уровень качества, что доказывает хорошее качество маркировки образцов. Товар с такой маркировкой допускается в реализацию с рекомендацией в доработке маркировки и является конкурентоспособным. Для повышения конкурентоспособности данных образцов шоколада производителям необходимо увеличить размер шрифта, для доступного прочтения, у образца «Альпен Гольд» - рассмотреть возможность контрастного исполнения маркировки, так как информация нанесена светлым шрифтом на светлом фоне, что затрудняет ее восприятие. Также стоит обратить внимание на дублирующую информацию - сократить количество повторов, и наличие дополнительной информации, количество которой не должна превышать 20/80 от общей площади маркирования.

Список литературы

1 Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». / [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: http://www.vniis.ru/publications/detail/2279

2 Тихонова О. Ю. Разработка критериев для оценки маркировки / О. Ю. Тихонова, И. Ю. Резниченко // Приборное и научно-методическое обеспечение исследований и разработок в области инновационных технологий производства пищевых продуктов функционального назначения: сб. науч. тр. / ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». – Кемерово, 2012. – С.193-199.

3 Свидетельство о регистрации электронного ресурса «Алгоритм оценки конкурентоспособности маркировки пищевых продуктов». АС № 19099, дата выдачи 15.04.2013г./ Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю.

4 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.

УДК 658.56

РОЛЬ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Н.А. Архипова, К.Ю. Козякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Каждая организация является одной из составляющих элементов цепи взаимодействия потребителя и производителя. Производители стремятся занять лидирующие позиции на рынке и быть конкурентоспособными. Эта взаимосвязь проявляется в поддержании обратной связи с потребителем.

Информация о степени удовлетворенности потребителя крайне важна, так как позволяет определить те направления для улучшения деятельности, касательно производства продукции и оказания услуг. Деятельность организации может быть успешной только в случае определения и удовлетворения запросов потребителей. Потребитель должен получать то, что он хочет и тогда, когда он этого хочет.

Организации внедряют разные системы менеджмента для поддержания устойчивого развития и одной из таких является система менеджмента качества, основанная на стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Система менеджмента качества. Требования».

Основным принципом менеджмента качества является ориентация на потребителя, суть которого заключается в выполнении требований потребителя и стремление превзойти их ожидания. В стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 есть ряд пунктов, относящиеся к данному принципу:

– п.8.2.1. гласит о связи с потребителями, которая включает: обеспечение информацией о продукции и услугах; обработку запросов, контрактов или заказов, включая их изменения; получение отзывов о продукции и услугах от потребителей, включая претензии потребителей и т.д.

– п.9.1.2 гласит о проведение мониторинга данных, касающихся восприятия потребителями степени удовлетворения их потребностей и ожиданий, посредством определения методов получения, мониторинга и анализа этой информации.

– п.9.1.3 гласит о проведении анализа и оценки соответствующих данных и информации, полученных в ходе мониторинга и измерения. Результаты анализа должны быть использованы для оценки степени удовлетворенности потребителей [2].

В настоящее время существует различные методы оценки удовлетворенности потребителей, организация должна выбирать наиболее приемные методы для достижений поставленных целей, с учетом своих возможностей. Данные методы можно разделить на качественные и количественные.

К качественным методам принято относить глубинные интервью и дискуссионные группы (фокус-группы).

Глубинные интервью заключаются в последовательном задании квалифицированным интервьюером респонденту зондирующих вопросов для понимания поведения потребителя, его образа мыслей по отношению к проблеме.

Фокус-группа – группа людей, объединенная по определенным критериям в количестве 5-10 человек, способности и интеллект, которых на ограниченное время скоординированы модератором на заданной теме. Данный метод является богатым источником информации и идей по улучшению.

К количественным методам относят RFM-анализ и опрос.

RFM-анализ – метод, позволяющий найти целевого потребителя, понять его поведение и в следствие этого запустить наиболее точную рекламную кампанию для увеличения продаж и его удовлетворенности. Данный метод включает в себе три параметра: Recency(давность), Frequency(частота) и Monetary(деньги).

Опрос может быть в следующих формах:

– Интервью личные или по телефону – методы, позволяющие охватить большой сегмент потребителей с безотлагательным получением информации.

– Анкетирование – метод, состоящий из системы вопросов, которые направлены на выявление характеристик объекта и предмета исследования. Анкеты могут быть на бумажном и электронном носителях.

– «In Hall Test» – метод, позволяющий опросить большое количество человек с фиксированием полученных данных в свободной форме и в привычной для респондента обстановке.

Также в оценке удовлетворенности потребителя существует такое понятие как лояльность, которая отражает устойчивое предпочтение, отдаваемое продукции или услугам организации в сравнении с конкурентами.

Выделяют индекс удовлетворенности потребителя (CSI), расчет которого позволяет определить значение и соотношение цены, качества, доступности и других различных факторов, влияющих на лояльность потребителя. На рисунке 1 представлена базовая модель индекса удовлетворенности потребителей (CSI).

Рис. 1. Базовая модель индекса удовлетворенности потребителей (CSI)

Так оценка удовлетворенности помогает решить следующие задачи:

– выявление слабых мест маркетинговых исследований;

– оценка качества менеджмента взаимоотношений с потребителем;

– выявление сегментов деятельности организации, требующих совершенствования;

– разработка и продвижение мероприятий, позволяющих повысить конкурентоспособность организации на рынке.

В заключении хотелось бы добавить, что проведение оценки удовлетворенности потребителя необходимо для того, чтобы понять и превзойти ожидания потребителей и как следствие этого быть конкурентоспособным, так как привлечение новых клиентов требует привлечение гораздо больших затрат, чем удержание имеющихся.

Список литературы

1. Селезнева, А.В. Разработка методики удовлетворенности потребителей [Пермь., 2014]//Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=22895163

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – 2015-09-28.-М.: Стандартинформ, 2015. –25 с.

3. ГОСТ Р 54732-2011. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. – 2012-06.22. 22.06.2012.-М.: Стандартинформ, 2012. . –24 с.

УДК 57.089:331

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА НА ПРИМЕРЕ «ПРОВЕДЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА»

Н.В. Астахова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время процессный подход позволяет предприятию повысить конкурентоспособность, результативность и эффективность работы предприятия.

В основе процессного подхода лежит термин процесс. Процесс – это совокупность всех видов деятельности предприятия, а деятельность предприятия состоит из нескольких бизнес-процессов.

Одним из наиболее важных элементов процессного подхода является моделирование бизнес-процессов и управление ими, направленное на достижение конечного результата бизнеса в целом. Моделирование бизнес-процесса показывает взаимодействие групп в данном процессе и порядок этапов выполнения работы. [1].

Цель работы заключается в моделирование бизнес-процесса «Проведения хирургического вмешательства». Хирургическое вмешательство (далее операция) – механическое воздействие на ткани и органы с целью лечения, диагностики или коррекции функций организма.

Модель бизнес-процесса должна быть понятна как эксперту в определенной области, так и составу работников, которые участвуют в данном процессе для этого нужно, чтобы она имела точное графическое представление, отражающее действия при выполнении определенных обязанностей, а также связи между ними. С помощью такой модели бизнес-процесса можно будет провести исчерпывающий анализ полученной информации, что позволит оптимизировать организацию системы управления и повысить ее эффективность. [2].

Бизнес-процесс операции состоит из нескольких этапов (рис. 1,2). Вначале врач приемного отделения оформляет пациента в лечебное отделение, далее назначенный лечащий врач проводит обследования. После уточнения диагноза необходимо определить срочность выполнения и характер операции. Следующий этап – уведомление пациента о необходимости проведения операции. На этом этапе врач проводит психологическую подготовку больного, объясняет необходимость проведения операции с целью получения его согласие. Если согласие получено, лечащий врач начинает консультироваться со специалистами о лучшем способе лечения и оперативного вмешательства. Анестезиолог назначает подходящий способ анестезии, что уменьшает опасность предстоящей операции. Лечащий врач с другими участниками согласовывает дату проведения операции и дает поручение – подготовить пациента к операции, для того чтобы свести до минимума риск предстоящей операции. После подготовки больного переводят на каталке в операционную и укладывают на стол для проведения операции.

После операции пациента переводят в палату интенсивной терапии, где есть все необходимое для оказания экстренной помощи и наблюдения за больным. Если у прооперированного состояние не стабильно его переводят в реанимационное отделение до стабилизации. После интенсивной терапии пациента снова переводят в лечебное отделение, где лечащий врач анализирует послеоперационное состояние, проводит контрольный осмотр, в результате которого получает оценку состояния пациента. Если результаты удовлетворительны, то пациента выписывают, если же результат неудовлетворителен определяют дальнейшие тактики лечения

Таким образом, можно сказать, что любой процесс представляет собой упорядоченную последовательность этапов выполнения действий по превращению «входа» в «выход». В отличие от простого процесса бизнес-процесс имеет определенную направленность, так как он отражает деятельность с целью получения результата.

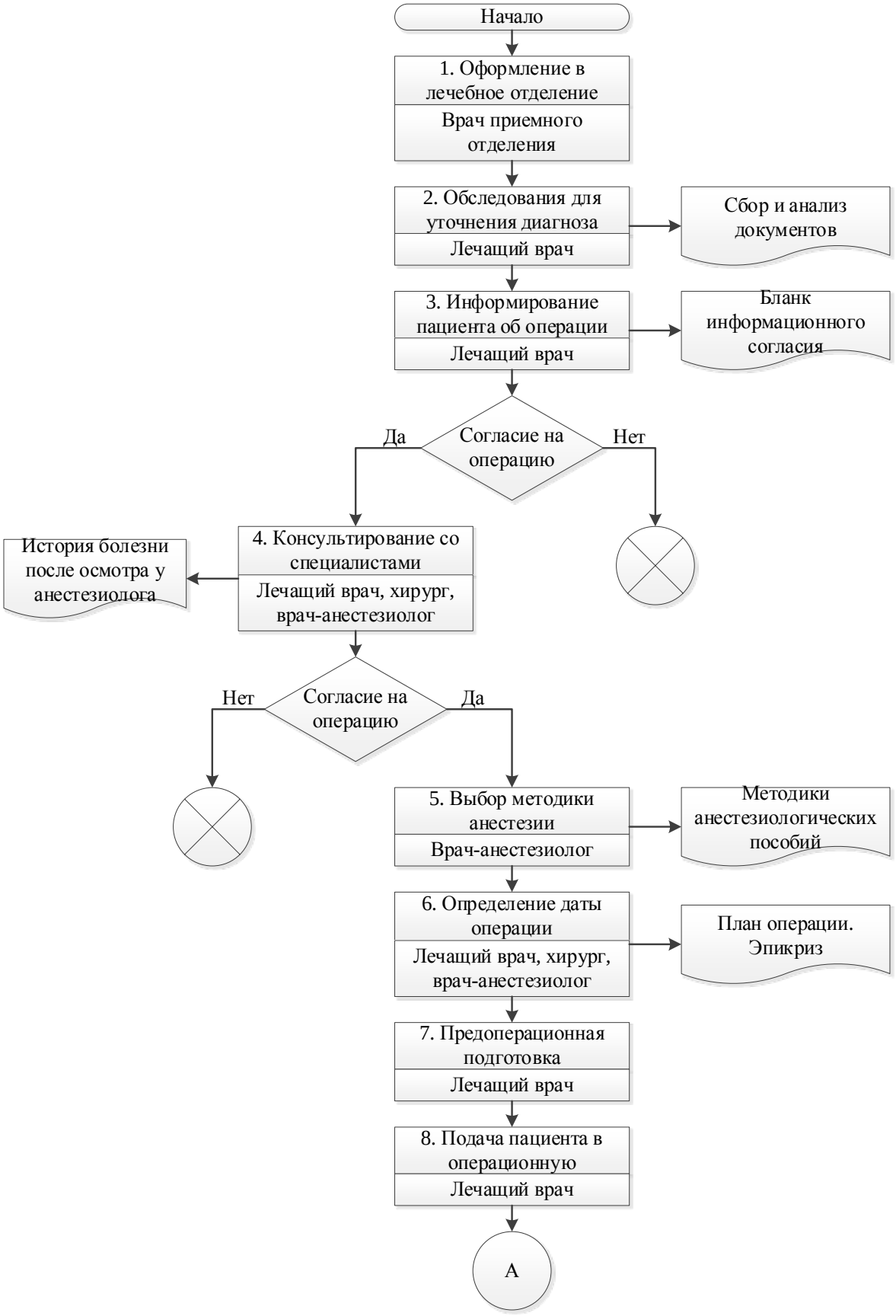


Рис. 1. Бизнес-процесс «Проведения хирургического вмешательства»

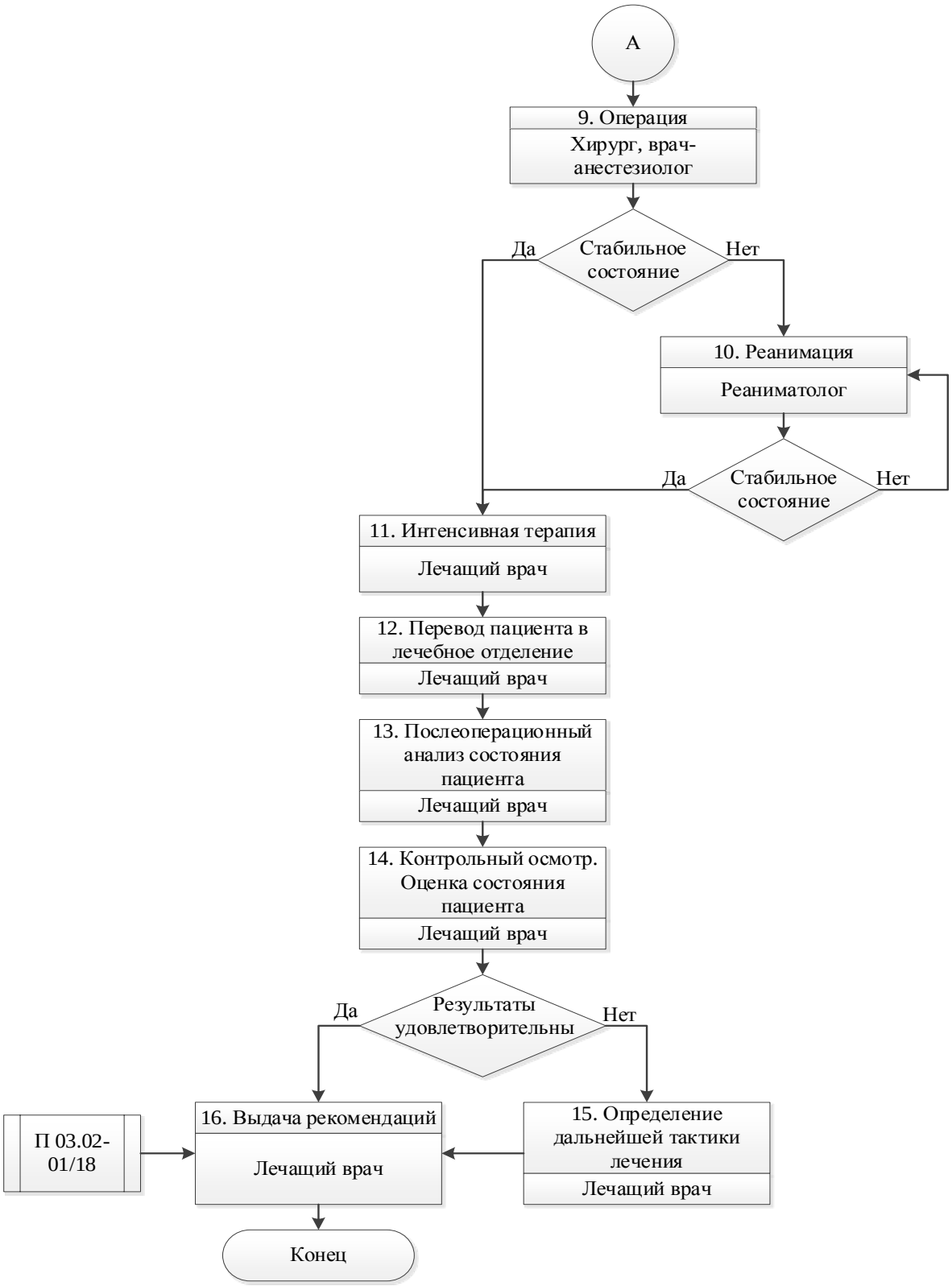


Рис. 2. Бизнес-процесс «Проведения хирургического вмешательства»

Список литературы

1 Белышев, Д.В. Моделирование бизнес-процессов медицинской организации (лечебно-профилактического учреждения) / Д.В. Белышев, Я.И. Гулиев, В.Л. Малых // Медицинские информационные системы. – 2014. - №5. – с. 78-90.

2 Скородумов, П.В. Моделирование бизнес-процессов: подходы, методы и средства / П.В. Скородумов // Информационные технологии. 2014. - № 5. – с. 1-11.

УДК 005.6:316.775.4

ВЛИЯНИЕ ПРАВИЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

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

В нашем мире существует много различных компаний. Они отличаются видом деятельности, количеством выпускаемой продукции или оказанных услуг, масштабом денежного оборота и т.д. Но у них есть один общий компонент – потребитель.

Потребитель, как и компания, может выглядеть по-разному и совсем не обязательно, чтобы он был конечным потребителем. Представим небольшую цепочку: компания, выращивающая и собирающая зерно – компания-потребитель перерабатывающая зерно – компания-потребитель по производству мучных изделий – компания-потребитель розничный магазин – конечный потребитель (человек). В представленной цепочке наглядно видно, что у каждой компании свой потребитель [1]. Конечно, представленная цепочка может выглядеть по-другому. И мукомольная компания может продавать муку не пекарне, а сразу в розничный магазин или даже напрямую конечному потребителю. И, скорее всего, в реальной жизни так оно и есть. Но смысл теоретической цепочки наглядно представить, что потребители бывают разного масштаба.

Разобравшись с потребителями, переходим к их значимости. Что самое главное в предпринимательской или иной деятельности? Кто-то ответит качественный продукт/услуга, кто-то вырученная прибыль, кто-то организация процесса и т.д. Но имеет ли все это смысл, если у компании нет потребителя? [2].

Например, существует компания N по производству телефонов. У них идеально налаженное бесперебойное производство без единого брака, прекрасные поставщики и персонал подобран отлично. Но у них нет потребителей, товар скапливается на складе. Через дорогу расположена компания X производящая телефоны. У них не хватает персонала, да и материалы они скупают дешевле. Рекламации приходят каждую неделю на товар, но их продукцию скупают моментально. Сейчас можно сказать, что существует много других разных факторов. Вероятно у них разная цена, разные условия покупки, разная реклама, и много чего другого что привлекает потребителя к компании X. Но по итогу, если нет потребителя, то и компании не будет.

Для того, чтобы потребитель был - очень важно его найти. Что значит найти? У любой компании есть предполагаемый или уже фактический продукт/услуга и есть люди/компании которые его купят. Но часто реальный потребитель не совпадает с ожидаемым. Например, компания N производящая качественные телефоны в большом количестве надеялись, что обычный потребитель скупит их все, но компания не учла покупательскую способность этих простых потребителей. В итоге большая часть людей просто не смогли себе позволить столь дорогой телефон, даже со всеми его плюсами. А еще на рынке был конкурент X, который продавал телефоны гораздо дешевле. Тем самым у людей был выбор. В чем ошибка компании N и какой существует выход из сложившейся ситуации? Компании N необходимо определить свою целевую аудиторию, пересмотреть стратегию компании.

Целевая аудитория – группа потребителей, обладающих особым набором потребительских качеств и потребностей, которые компания может удовлетворить. Первое что делают при определении целевой аудитории – это придумывают идеального потребителя для своего продукта/услуги [3]. Например, при продаже телефонов можно выделить следующие целевые аудитории.

1. Родители детей начальной школы – приобретающие недорогой практичный телефон для ребенка. Отсюда вытекают следующие потребности: телефон должен быть прост в использовании, оснащен батареей способной долго держать заряд, обладать GPS-навигатором, иметь яркие расцветки и не высокую стоимость.

2. Люди, которые не следят за тенденциями на рынке, хотят получить надежный недорогой телефон с минимальным набором функций. Отсюда вытекают следующие потребности: стандартный внешний вид, без элементов роскоши, камера обладающая средними характеристиками на рынке, выход в интернет, мощная батарея, которой хватит на день активного использования, не высокая цена на телефон, обладать GPS-навигатором.

3. Люди, готовые переплатить за новые функции телефона, но не стремящиеся к покупке последней выпушенной версии телефона. Отсюда вытекают следующие потребности: стильный современный внешний вид телефона, камера с параметрами выше средних на рынке, выход в интернет, обладать GPS-навигатором и NFC-модулем (оплата банковской картой с помощью телефона), мощной батареей, которой хватит на день активного использования, цена выше среднего на рынке.

4. Люди, следящие за всеми тенденциями в телефонах и способные переплачивать за новшества. Отсюда вытекают следующие потребности: все должно быть сделано в соответствии с последними технологическими решениями, цена высокая.

Таким образом, для компании по производству телефон есть разные целевые аудитории. В зависимости от того какую аудиторию выберет компания будет зависеть технология производства, какие закупать детали, какую рекламную акцию проводить и т.п. Не получится одной рекламой привлечь 1 и 4 целевую аудиторию. У них разное видение телефона, разная покупательская способность и разная цель покупки товара.

В случаях, когда компания хочет охватить разные целевые аудитории и привлечь как можно больше потребителей допускается запуск параллельных проектов. Эти проекты развиваются, разрабатываются как отдельные продукты. У каждого проекта своя стратегия реализации, своя целевая аудитория, свой план производства, своя рекламная компания. У них могут схожие компоненты, которые учитываются вместе при закупе, возможно одно время поставок одним транспортом, для сокращения расходов, но стратегия и целевая аудитория у каждого должна быть своя.

Целевая аудитория может быть широкая, а может быть более узкая. Например, потребитель желает в телефоне камеру12 Мп – широкая целевая аудитория, потребитель желает в телефоне камеру Sony 12 Мп – узкая целевая аудитория. Чем лучше компания узнает желания своей целевой аудитории, тем сильнее она сможет удовлетворить потребности потребителя и тем вероятнее рост авторитета компании в глазах его целевой аудитории.

Изучать целевую аудиторию можно с помощью различных методов маркетинговых исследований, таких как интервью, опросы, наблюдение, эксперимент, панель, экспертная оценка. В ходе исследования определяется целевая аудитория на конкретный продукт/услугу и чем конкретнее она будет определена, тем успешнее будет продаваться продукт/услуга.

Удовлетворенный потребитель – успех компании. Что значит удовлетворенный потребитель и почему он так необходим? Если компании смогла оправдать ожидания потребителя, то потребитель остается удовлетворенным. Он скорее всего снова вернется за продуктом этой компании, будет рекомендовать его своим друзьям и знакомым. Но лучший случай, это когда компания смогла превзойти ожидания своего потребителя. В этом случае потребитель становится лояльным к фирме, точно вернется и обязательно будет рекомендовать эту компанию своим знакомым и друзьям.

Список литературы

1. Бланк С. Четыре шага к озарению. Стратегии создания успешных стартапов / С. Бланк. – М: Альпина Паблишер, 2016. – 113 с.

2. Бланк С. Стартап. Настольная книга основателя / С. Бланк, Б. Дорф. – М: Альпина Паблишер, 2018. – 237 с.

3. Рис Э. Бизнес с нуля. Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Э. Рис. – М: Альпина Паблишер, 2018. – 31 с.

УДК 005

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ СЕССИЯ – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ

Т.В. Буравлева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Согласно п. 3.5.12 ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь «Стратегия (strategy) - это план достижения долгосрочной или общей цели».

Разработать хорошую стратегию - это одна из сложных задач, которая требует переработки большого объема информации, объективного представления о процессах, протекающих в организации, а также за ее пределами. Но гораздо сложнее реализовать разработанную стратегию на практике.

Чтобы воплотить разработанную стратегию в жизнь, вышестоящее руководство отдает приказ на исполнение. Но этого мало. Возникнет непонимание со стороны персонала, сопротивление будет гарантировано.

Для того чтобы процесс реализации стратегии прошел более гладко, будет правильным на конечном этапе формирования стратегии и разработки плана тактических действий привлечь к данному процессу ключевых сотрудников организации, целью которых в последующем станет возможность доступно донести значимые идеи и планы развития деятельности организации. Именно для этого и предназначен такой формат работы, как стратегическая сессия.

Стратегической сессией является форма групповой работы, которая направлена на совместную разработку стратегически-значимых решений организации, с участием ключевых руководителей организации.

Выделяют 4 цели стратегической сессии:

1. разработка стратегии организации или значимого проекта;
2. поиск и проработка решения для выхода из трудной ситуации (случившейся или ожидаемой);
3. обеспечение единого видения относительно ситуации, принимаемых решений, планов (как инструмент командообразования);
4. приращение знаний о каком-либо вопросе или изменение отношения к какой-либо теме (как инструмент обучения, продвижения).

Результатами стратегической сессии обычно являются:

1. проработанные решения и планы;
2. трансляция важной информации или идей;
3. единое видение и командный дух;
4. новые идеи и альтернативные стратегии.

Примерные этапы проведения стратегической сессии:

1. подготовка (создание рабочей атмосферы);
2. целеполагание;
3. анализ текущей ситуации;
4. прогноз;
5. определение альтернатив;
6. оценка и выбор альтернативной стратегии;
7. проработка принятого решения в деталях;
8. определение критериев эффективности реализации выбранной стратегии;
9. каскадирование целей и задач, формирование плана действий;
10. завершение.

Как и в любом деле встречаются и сложности в проведении стратегической сессии.

Наиболее распространенные:

1. ограничение во времени;
2. низкая мотивация участников;
3. отсутствие исходной информации для принятия решений или низкое качество;
4. конфликты, противоречия интересов;
5. отсутствие условий для эффективной непрерывной работы участников (отвлечения, шумное помещение и т.д.).

Хочется отметить, что стратегическая сессия - это то, в чем нуждается каждая организация, даже если еще не знает об этом. Так можно развить свой бизнес, тем самым значительно увеличить доход. Иначе говоря, стратегическая сессия представляет собой инструмент, позволяющий всем работникам организации выполнить совместную работу, направленную на повышение эффективности.

Помимо содержательного результата сессия дает организации командообразующий и развивающий эффект (расширяет горизонт видения работников, помогает им мыслить шире своего функционала, облегчает в дальнейшем внедрение инноваций за счет вовлечения их в обсуждение на этапе планирования, сплачивает команду, делает ее единомышленниками.

Для проведения стратегической сессий полезен и необходим внешний фасилитатор (фасилитатор (от слова «facilitate» - облегчать) - человек, который «облегчает» проведение дискуссии и достижение договоренностей).

Внешний фасилиататор остается нейтрален, не высказывает своего мнения, дает возможность выразить свою точку зрения всем, обеспечивает выполнение правил и регламента дискуссии.

От того, насколько эффективно пройдет стратегическая сессия, зависит дальнейшая работа и достижение целей организации. По окончании сессии и с начала работы все вопросы, которые обсуждались на сессии должны постепенно реализовываться, а высшее руководство организации должно обеспечить сопровождение и контроль над реализацией поставленных задач.

Также необходимо обговорить мотивацию работников, персонал с начала работы должны видеть существенное тому подтверждение. Без этого результаты стратегической сессии не будут иметь никакого воплощения, соответственно, иначе время, будет потрачено впустую.

Ни один руководитель не знает нюансов всех процессов, протекающих в организации. Проведение стратегических сессий поможет ему лучше понять, как расставлены силы в организации, как можно улучшить ее работу, повысить прибыльность. Стратсессии выявляют внутренние конфликты, мешающие реализации планов, помогают включить коллектив в процесс преобразования. Никто из участников сессии не сможет в дальнейшем сказать, что то или иное решение было спущено сверху, без его участия.

Стратегическая сессия – современный и гибкий инструмент, который позволяет оптимизировать все процессы в организации, быстро реагировать на изменение рыночной ситуации, заранее прогнозировать риски, принимать взвешенные и грамотные решения по адаптации организации в изменяющейся бизнес-среде.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. - М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 53 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. - М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 32 с.
3. Друкер П. Бизнес и инновации: пер. с англ. — М.: Вильямс, 2007. — 423 с.
4. Зайцев Л.Г., Соколова М.И. Стратегический менеджмент: Учебник. — М.: Экономист, 2007.
5. Платов В.Я. Современные управленческие технологии. — М.: Дело, 2006.

УДК 338.12:641.5

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В КОНТРОЛЕ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

А.М. Веденеева, Т.В. Щедрина
Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Предпринимательство в сфере общественного питания регулируется примерно 50 различными законодательными документами. Среди них — законы, напрямую связанные с питанием: Федеральный закон. О качестве и безопасности пищевых продуктов, а так же правила и нормы — например, закон о курении или применении контрольно-кассовой техники — регламентируют одновременно общественное питание и смежные отрасли. Для каждого типа предприятий конечно необходим свой перечень документации, с учетом отраслевых Санитарных правил. Для детских садов необходимо учесть СанПиН 2.4.1.2660, для кафе, ресторанов СанПиН 2.3.6.1079-01, кроме того СанПин 1.1.1058-01 определяет требования к организации производственного контроля [1].

С 1 января 2018 года в Федеральный закон от 13.07.2015 N 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» введена статья 8.1. «Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля (надзора)».

Категория риска и класс опасности деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей устанавливаются на основании законодательных, нормативно-правовых актов Российской Федерации в соответствии с методиками, утвержденными Роспотребнадзором [2]. Риск-ориентированный подход предполагает, что все предприятия, которые должны подвергаться проверкам со стороны надзорных органов, разделяются на категории опасности. Предприятия общественного питания относятся к 3-му классу опасности, и проверки могут проводится от одного раза в год до одного раза в три года.

Чтобы избежать внеплановых проверок в работе предприятий общественного питания должны отсутствовать жалобы со стороны потребителей, отсутствие случаев причинения вреда потребителям (отравлений), соблюдение санитарного законодательства, использование опыта Европейского Союза в обеспечении системы безопасности на принципах ХАСПП.

Часто предприятия общественного питания не имеют возможности поддерживать в актуальном состоянии спецификации на всю продукцию и подтверждать её безопасность по причинам связанным с высокой оборачиваемостью продукции, регулярной сменой и обновлением и широким ассортиментом продукции, стремлением учитывать запросы различных категорий потребителей. Возникают вопросы о том, как принимать необходимые товары, если нет актуальной и полной информации об этой продукции, которая обычно отражается в спецификациях.

Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать работу с поставщиками, проводить закупку товаров в сетевых магазинах, работающих по международным стандартам обеспечения пищевой безопасности – здесь есть возможность оценить качество «на месте», получить сопроводительные документы. Анализ работы с поставщиками продукции, выигравшими тендер по закупкам, не всегда имеет положительный результат. Дешевле – не всегда качественно.

На предприятиях общественного питания очень сложно организовать пространство без пересечения потоков движения сырья, готовых блюд, персонала и грязной посуды. Имеют свои проблемы особенности работы предприятий питания после реконструкции, при размещении на первых этажах жилых домов. Для разрешения этих проблем необходимо

разделение потоков по времени: завоз сырья на производство, производство полуфабрикатов, готовой продукции, организацию питания потребителей. На стадии проектирования и приема проекта предприятия не принимать инженерные решения, которые не соответствуют установленным правилам и нормативам.

Для определения категории опасности предприятия общественного питания необходимо производить анализ рисков, для предупреждения возможных проблем в работе. При внедрении ХАССП на предприятии основное внимание уделяется не проверке и анализу конечной продукции, а профилактике и предупреждению опасностей пищевых продуктов. Основная задача системы ХАССП состоит в том, чтобы сосредоточить контроль на критических контрольных точках (ККТ).

Внедрение на предприятии риск-ориентированных подходов для контроля работы предприятий общественного питания предполагает разработку программы предварительных условий охватывающих следующие области:

- строительство и планировка зданий и соответствующих инженерных коммуникаций;
- планировка помещений, планировка рабочих мест и бытовых помещений;
- вентиляция, водопровод, электроэнергия и прочие инженерные коммуникации;
- вспомогательные коммуникации, в том числе канализация и вывоз отходов;
- пригодность оборудования, доступ к нему для чистки, техобслуживания и профилактики;
- управление закупками;
- меры, направленные на предотвращение перекрестного загрязнения;
- очистка и санитарная обработка;
- борьба с вредителями;
- личная гигиена;
- вторичная переработка;
- процедуры отзыва продукции;
- складирование;
- информация о продукции и осведомлённость потребителей.

Эти требования к описаны в Рекомендуемых международных технических нормах и правилах «Общие принципы гигиены пищевых продуктов» [3]. После проведения анализа рисков в предприятии питания для внедрения ХАССП следует рассмотреть вопрос о том, какие меры контроля имеются в отношении каждого опасного фактора с целью устранения или минимизации конкретного опасного фактора. Намеченные меры контроля могут обеспечить минимизацию или устранение более одного опасного фактора. Для предприятий общественного питания это соблюдение технологической дисциплины и санитарных требований к работе предприятий питания.

Список литературы

1. Общественное питании 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://center-yf.ru/data/ip/obshchestvennoe-pitanie-2019.php – Дата обращения: 18.03.2019.

2. Методические рекомендации МР5.1.0116—17. Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/8c3/mr_0116.pdf . – Дата обращения: 16.03.2019.

3. Кодекс от 01. 01. 2003 года № CAC/RCP 1-1969 Кодекс Алиментариус. Общие принципы гигиены пищевых продуктов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.pravo.ru/document/view/26856357. – Дата обращения: 18.03.2019.

УДК 658.1

РАЗРАБОТКА РЕГЛАМЕНТА ПРОЦЕССА «ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ КЛИЕНТОВ»

А.И. Горощенко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Разработка системы менеджмента любой организации включает в себя разработку пакета внутренней документации, являющейся объективным свидетельством выполнения требований нормативной документации к данной системе менеджмента. Одно из требований к системам менеджмента качества заключается в том, что организация должна проводить мониторинг восприятия потребителями степени удовлетворения их потребностей и ожиданий. Для чего необходимо определить методы получения, мониторинга и анализа этой информации.[1]. Одним из вариантов реализации документального подтверждения, того что организация определила методы получения, мониторинга и анализа степени удовлетворения потребностей и ожиданий клиентов, является разработка регламента процесса «Оценка удовлетворённости клиентов».

Цель данной работы заключалась в разработке адекватного регламента процесса «Оценка удовлетворённости клиентов» на примере консалтинговой организации «ИнТехПромИнжиниринг», г. Кемерово, Общество с ограниченной ответственностью «Инновационные технологии и промышленный инжиниринг», Innovative technologies and industrial engineering. Ltd.

Данное общество с ограниченной ответственностью занимается инжинирингом по разработке и внедрению научно-технической продукции, консалтингом в области поиска партнеров на рынках РФ и Евросоюза, а также проектированием объектов капитального строительства, включая особо опасные объекты и технически сложные объекты капитального строительства для организаций, ведущих свою деятельность в горнодобывающей промышленности и машиностроительном комплексе.

Оценка удовлетворённости клиентов важна для рассматриваемого общества, потому как оно заинтересованно в повышении прибыли за счёт роста числа лояльный клиентов, что возможно достичь через увеличение числа довольных клиентов (рис.1).

Рис. 1. Взаимосвязь прибыли и удовлетворённости клиентов

В связи с чем, было необходимо, чтобы методика получения и анализа информации об удовлетворённости клиентов предоставляла организации возможность получать объективные свидетельства пригодные для дальнейшего использования с прицелом на повышение уровня удовлетворённости клиентов.

При выполнении работы использовали требования и методы анализа и систематизации научной литературы и нормативной документации.

Результатом работы является регламент процесса, устанавливающий порядок работы по проведению оценки удовлетворённости клиентов ООО «ИнТехПромИнжиниринг».

Предложенный регламент процесса «Оценка удовлетворённости клиентов» включает в себя линейную блок-схему оценки удовлетворённости клиентов, отражающую порядок выполнения этапов процесса, а также ответственных и результат каждого этапа. К блок-схеме дано описание в виде таблицы, в которой отражены наименование, вход, выход, наличие записей, срок выполнения к каждому из этапов и комментарии к ним.

В структуру регламента процесса включены два обязательных приложения: анкету клиента и указания по заполнению анкеты. Анкета клиента предполагает самостоятельную оценку его удовлетворённости по тринадцати критериям оценки и оценку значимости для клиента этих критериев.

Для удобства все критерии оценки разделены на четыре взаимонеисключающие и совместно исчерпывающие группы и сформулированы в виде положительных утверждений, подлинность которых предлагается оценить респонденту. В группу «качество обслуживания» попали следующие утверждения: качество обслуживания соответствует вашим ожиданиям; всегда можно получить компетентную информацию; организация выполняет свои обещания по срокам; заявления, которые делаются в рекламе, соответствуют фактически предоставляемому сервису; документы оформлены качественно; предприятие избегает ошибок, неточностей и неожиданностей. Следующие группы содержат утверждения: надёжность - у предприятия надежная репутация; клиент в отношениях с предприятием чувствует себя безопасно, предприятие проявляет индивидуальный подход к своим клиентам. Отзывчивость - сотрудники предприятия работают оперативно и быстро реагируют на просьбы клиента; сотрудники предприятия вежливы, внимательны и предупредительны. Доступность - информация об услугах организации всегда доступна в сети Интернет; рекламный буклет всегда можно получить по просьбе.

Далее респонденту предлагается оценить готовность к дальнейшему сотрудничеству с организацией по сбалансированной пятиразрядной шкале от «с удовольствием продолжим и рекомендуем сотрудничество с Вашей организацией» до «продолжение сотрудничества с Вашей организацией не приемлемо» и указать источник получения информации об организации, выбрав его из предложенного списка либо внеся его в анкету самостоятельно.

Уникальность предложенной анкеты заключается в том, что каждый из критериев предлагается оценить по шкале от 1 до 5, где 5 – наивысший балл. Пятибалльная шкала, в отличие от трёхбалльной позволяет дифференцировать не только положительное, нейтральное и негативное впечатление клиента, но разделить крайне отрицательное от отрицательного, но с возможностью вернуть репутацию. Применение же десятибалльной сильно перегружает как респондента при заполнении, так и сотрудника организации при подсчётах и неоправданно для небольших организаций.

Данная двухуровневая система позволяет выбрать самые важные по значимости для клиентов критерии качества предоставления услуг. Наиболее важным, по мнению большинства клиентов, критериям качества следует уделить наибольшее внимание, если организация ставит своей целью превзойти их ожидания и достичь «вау-эффекта».

Расшифровка каждого балла пятибалльной шкалы применительно к оценке значимости (рис.2) и удовлетворённости (рис.3) представлена в указаниях по заполнению анкеты, включённых в регламент процесса.

Шкала удовлетворенности:

5	Мы весьма удовлетворены. Критерий в полной мере применим для оценки деятельности предприятия. Результаты совместной работы превзошли наши ожидания.
4	Мы удовлетворены. Деятельность предприятия соответствует критерию.
3	Оценка удовлетворенности нейтральная. Наши контакты с организацией не настолько длительны, чтобы оценить применимость критерия.
2	Мы не удовлетворены. Критерий вряд ли можно применить к оценке деятельности предприятия.
1	Мы совершенно неудовлетворенны. Критерий совершенно не применим к оценке деятельности организации.

Рис. 2. Расшифровка шкалы удовлетворённости

Шкала значимости:

5	Критерий имеет чрезвычайно высокую значимость и является решающим при принятии решения о дальнейшем сотрудничестве с организацией. Его невыполнение критично.
4	Критерий имеет высокую значимость. Он важен как для постоянной работы, так и при принятии решения о дальнейшем сотрудничестве с организацией.
3	Нам трудно оценить, насколько важен для нас этот критерий. До сих пор не был актуален.
2	Критерий имеет относительно невысокую значимость и практически не влияет на решение о продолжении сотрудничества с организацией.
1	Критерий не важен. Даже если он не будет характеризовать деятельность организации, мы все равно будем продолжать сотрудничество.

Рис. 3. Расшифровка шкалы значимости

Стоит также заметить, что разработка регламента процесса «Оценка удовлетворённости клиентов» вариантом фактического воплощения на практике таких принципов менеджмента качества как *ориентация на потребителя* и *принятие решений, основанное на свидетельствах*, так как оценка удовлетворённости клиентов позволяет организации принимать решения, основываясь на свидетельствах потребителей и ориентироваться на них в дальнейшем. [2]

Таким образом, обобщая вышеизложенную информацию можно сделать вывод о том, что разработка регламента процесса «Оценка удовлетворённости клиентов» является важной частью разработки пакета документации системы менеджмента качества, к которой необходимо подойти с должным чувством ответственности. Разрабатывать данный документ необходимо исходя из понимания того, что оценка удовлетворённости клиентов позволяет на основе полученных данных разработать мероприятия по повышению удовлетворённости клиентов. А повышая удовлетворённость клиентов, организация повышает свою конкурентоспособность на рынке предоставляемых ею услуг, и создаёт предпосылки для выхода на устойчивое развитие.

Список литературы

1. Национальный стандарт. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 13 с.

2. Национальный стандарт. ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 3 с.

УДК 330.131:637.1

ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К.Ю. Гуцевич
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На современном этапе развития рыночных отношений возникает актуальность создания и внедрения новых методов управления, гарантирующих максимальную эффективность деятельности на предприятиях молочной промышленности при высоком качестве производства и минимальных затратах. Для успешного решения этой задачи все чаще используют проверенный способ – внедрение системы менеджмента качества (СМК), как определённый способ организации дела на предприятии, который может быть подтвержден соответствующим сертификатом, гарантирующим доверие заинтересованных сторон к любой компании и поставку потребителю продукции необходимого качества.

При разработке СМК на предприятии в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001-2015 одним из ключевых изменений новой версии основой является применение риск-ориентированного подхода, при котором ведется учет рисков при осуществлении деятельности компании и принятии решений.

Цель данной работы: изучение и анализ применения процесса управления рисками на предприятиях пищевой промышленности.

Организации следует определить риски и возможности, оценить вероятность возникновения риска и величину ущерба, а также планировать и осуществлять действия по их уменьшению и оценивать результативность этих действий. Процесс управления рисками на предприятии молочной промышленности показан на рисунке 1.

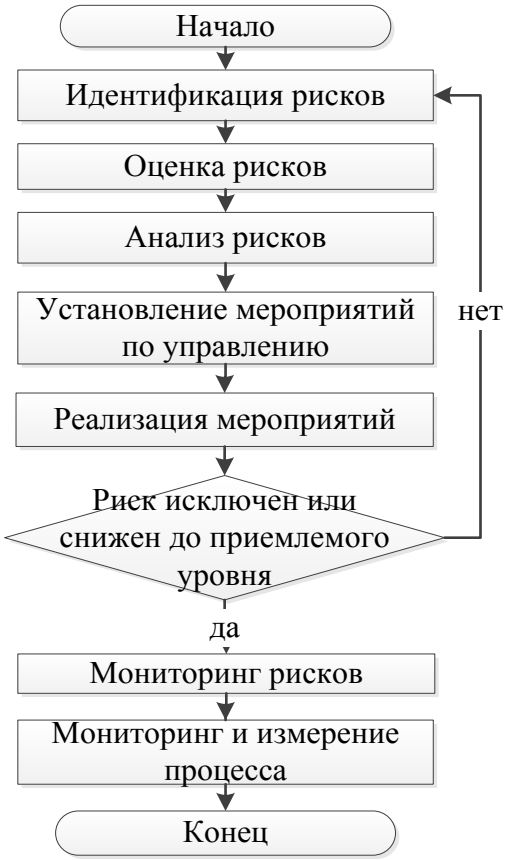


Рис. 1. Процесс управления рисками

1. Идентификация рисков по отдельным процессам предприятия
2. Оценка рисков

Для расчета риска при его оценке используется формула произведения вероятности и ущерба.

Величина вероятности измеряется от 1, где вероятность возникновения риска маловероятна, до 5, когда возникновение риска происходит раз в месяц и чаще.

Величина ущерба количественно оценивается также от 1 до 4 баллов с соответствующими значениями: низкий ущерб, средний, высокий и очень высокий.

Для оценки величины вероятности, ущерба и риска используются методы экспертных оценок и мозгового штурма.

На основании оценки ущерба и вероятности возникновения риска необходимо рассчитать значение (величину) риска, по результатам которого определяем критерий риска: приемлемый, оправданный и недопустимый.

Приемлемые риски не принимаются во внимание. Для оправданных рисков должны быть разработаны мероприятия, способные риски предотвратить или минимизировать. По недопустимым рискам необходимо разработать мероприятия по минимизации риска, а также мероприятия по контролю ситуации.

3. Анализ рисков (руководители структурных подразделений определяют причины возникновения рисков).
4. Установление мероприятий по управлению рисками с назначением ответственного и сроков проведения мероприятий.
5. Реализация мероприятий по управлению рисками, при которых руководитель подразделения осуществляет контроль за исполнением.
6. Риск исключен или снижен до приемлемого уровня? (если нет, то возвращаемся к пункту «Идентификация риска»).
7. Мониторинг рисков по процессам (1 раз в год, включая повторную идентификацию и анализ рисков).
8. Мониторинг и измерение процесса (составление Отчета о результатах мониторинга процесса и его представление генеральному директору для анализа со стороны руководства).

Процесс управления рисками должен быть внедрен на всех соответствующих уровнях и позициях предприятия. Только в этом случае внедрение предложенного процесса управления рисками позволит предприятиям молочной промышленности создать надежную основу для принятия решений и планирования (улучшить деятельность управления), эффективно распределять и использовать ресурсы (минимизировать потери) и улучшить контроль и увеличить результативность процессов предприятия.

Список литературы

1. Атапина, Н. В. Сравнительный анализ методов оценки рисков и подходов к организации риск-менеджмента [Текст] / Н. В. Атапина // Молодой ученый. 2013. №5. — С. 235-243.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ.2015-09-28. М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
3. Ермасова, Н.Б. Риск-менеджмент организации / Н.Б. Ермасова. – М. : Дашков и Ко, 2013. – 380 с.
4. Камышев, А.И. Принципы и концепция реализации системы менеджмента рисков/ А.И. Камышев// Методы менеджмента качества. - 2017. - № 7. - С.24-31.
5. Скрипко, Л.Е. Мышление сквозь призму рисков/ Л.Е. Скрипко// Методы менеджмента качества. – 2017. – №6. – С. 26-33.

УДК 005.4

СХЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕС-ТРЕНИНГОВ

А.Д. Данияров
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Бизнес-тренинг- это интерактивный метод создания условий для обучения, целью которого является самораскрытие и способ решения собственных проблем. Несмотря на то, что данный вид деятельности связан с творческим поиском и генерацией идей, в рамках организации он может быть стандартизирован с целью повышения эффективности и распространения положительного опыта наиболее успешных тренеров.

Была разработана модель процесса «Организация бизнес-тренинга», включающая блок-схему (Рис. 1) и подробное описание подпроцессов, а также определены показатели результативности и риски в соответствии с национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1].

Блок схема- это вид схем, описывающий алгоритм или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности.

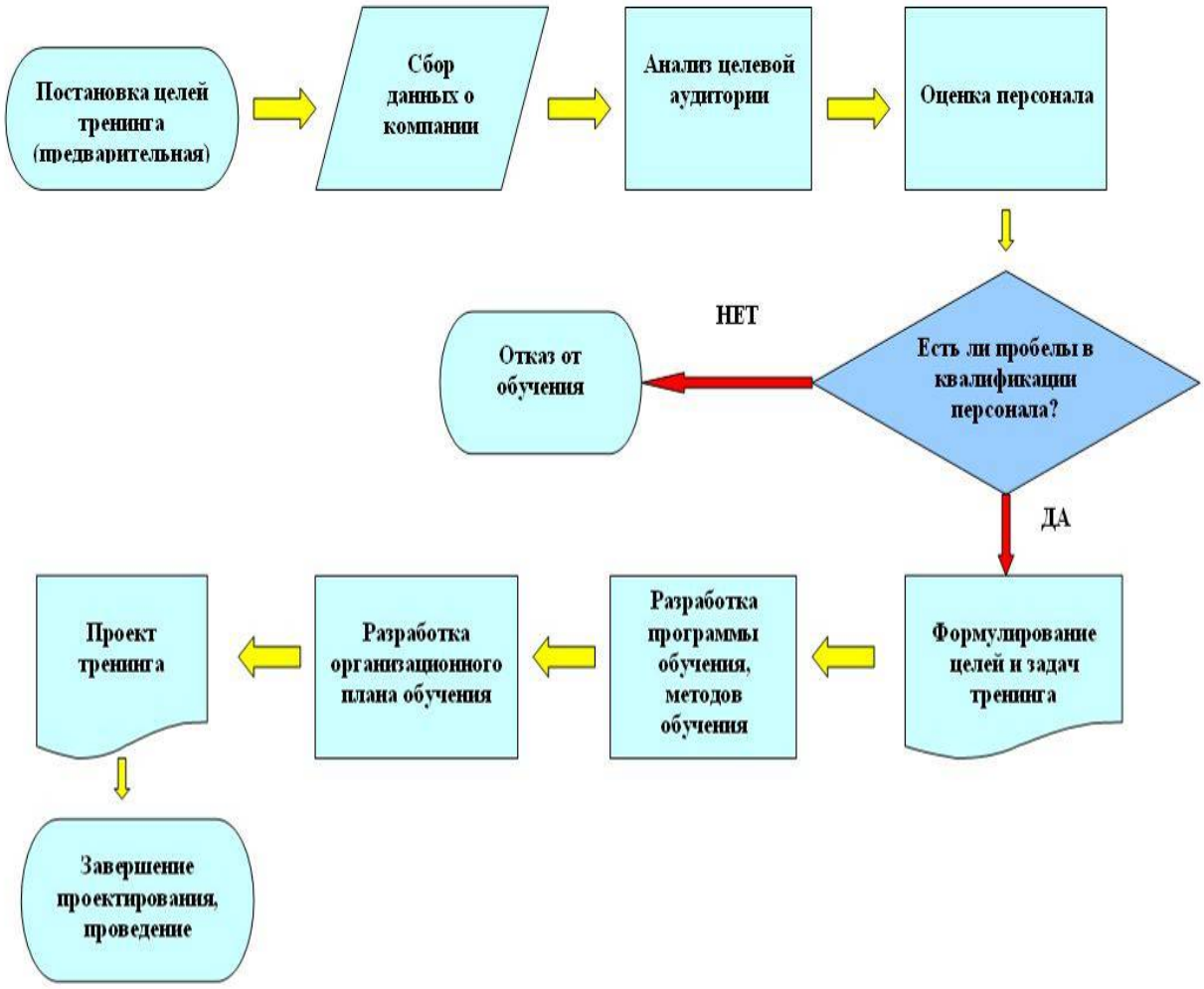


Рис 1. Блок-схема организации бизнес-тренинга

Для лучшего понимания всеми сотрудниками организации приведена расшифровка блок-схемы:

1. Определение целей тренинга (предварительная). На данном этапе организация должна сформулировать цели и задачи, которые могли бы решить с помощью данного тренинга.

Ответственное лицо-бизнес-тренер, маркетолог.

2. Сбор данных о компании. Тренер собирает информации о стабильности и деятельности организации, для того чтобы получить больше информации об их работе.

Ответственное лицо- бизнес-тренер.

3. Анализ. Для проведения эффективной программы бизнес-обучения важно знать уровень знаний каждого участника, узнать, какие учебные программы развития были проведены для персонала и т.п.

Ответственное лицо-бизнес-тренер.

4. Оценка персонала. В данном этапе тренер должен разработать программу (например, тест), для выяснения фактического уровня знаний участников тренинга.

Ответственное лицо-бизнес-тренер.

5. Выявление недостатков. На данном этапе бизнес-тренер определяет тематическое содержание бизнес-тренинга, формирует набор знаний и навыков, которым необходимо обучить персонал организации.

Ответственное лицо- бизнес-тренер.

6. Формулирование целей и задач тренинга. После анализа и изучения проблем организации, формулируются конкретные цели и задачи тренинга, определяется желаемый результат.

Ответственное лицо- бизнес-тренер.

7. Разработка программы бизнес-тренинга, методов обучения, формы проведения тренинга.

Ответственное лицо- бизнес- тренер.

8. Разработка организационного плана тренинга. На данном этапе осуществляется временное планирование тренинга и организационное проектирование. При формулировании программы обучения, бизнес-тренер сотрудничает с представителями компании, после каждого этапа проводит анализ, формулирует выводы и рекомендации.

Ответственное лицо- бизнес- тренер.

9. Проект-тренинга – это тренинг, направленный на овладение знаниями и навыками, необходимыми для управления проектами в любой области. На данном этапе бизнес-тренер дает индивидуальное занятие каждому участнику, чтобы взять обратную связь.

Ответственное лицо- бизнес- тренер.

10. Завершение проектирования, проведение - этап тренинга, формирующий и закрепляющий общие знания, впечатления участника о тренинге. Выдача сертификата.

Ответственное лицо- бизнес- тренер.

Рассмотрение основного вида деятельности организации в качестве процесса имеет множество преимуществ, среди которых – повышение результативности и эффективности деятельности за счет увеличения прозрачности процесса (путем стандартизации и описания), а также повышения ответственности сотрудников (за счет мониторинга результативности). Таким образом, разработка модели процесса «организация бизнес-тренинга» помогла компании упорядочить данный вид работы.

Список литературы

1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-28-09. – М.: Стандартинформ, 2015. – 52 с.

УДК 005.4

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

А.А. Дудукчян
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

21век – век информационных технологий и довольно сложно представить современный успешный бизнес проект без интернет платформы. Статистика говорит о необходимости создания мобильного приложения, так как около 6 140 приложений выходят в Google Play ежедневно, а к 2020 году число релизов в Apple store составит 5 миллионов.

Разработка мобильных приложений – процесс непростой и очень трудоемкий, представляющий из себя полноценную разработку программного обеспечения. Для примерного понимания этого процесса внутри организации, автором была разработана бизнес-схема создания мобильного приложения с участием заказчика (Рис. 1) и использованием базы стандартов [1, 2].

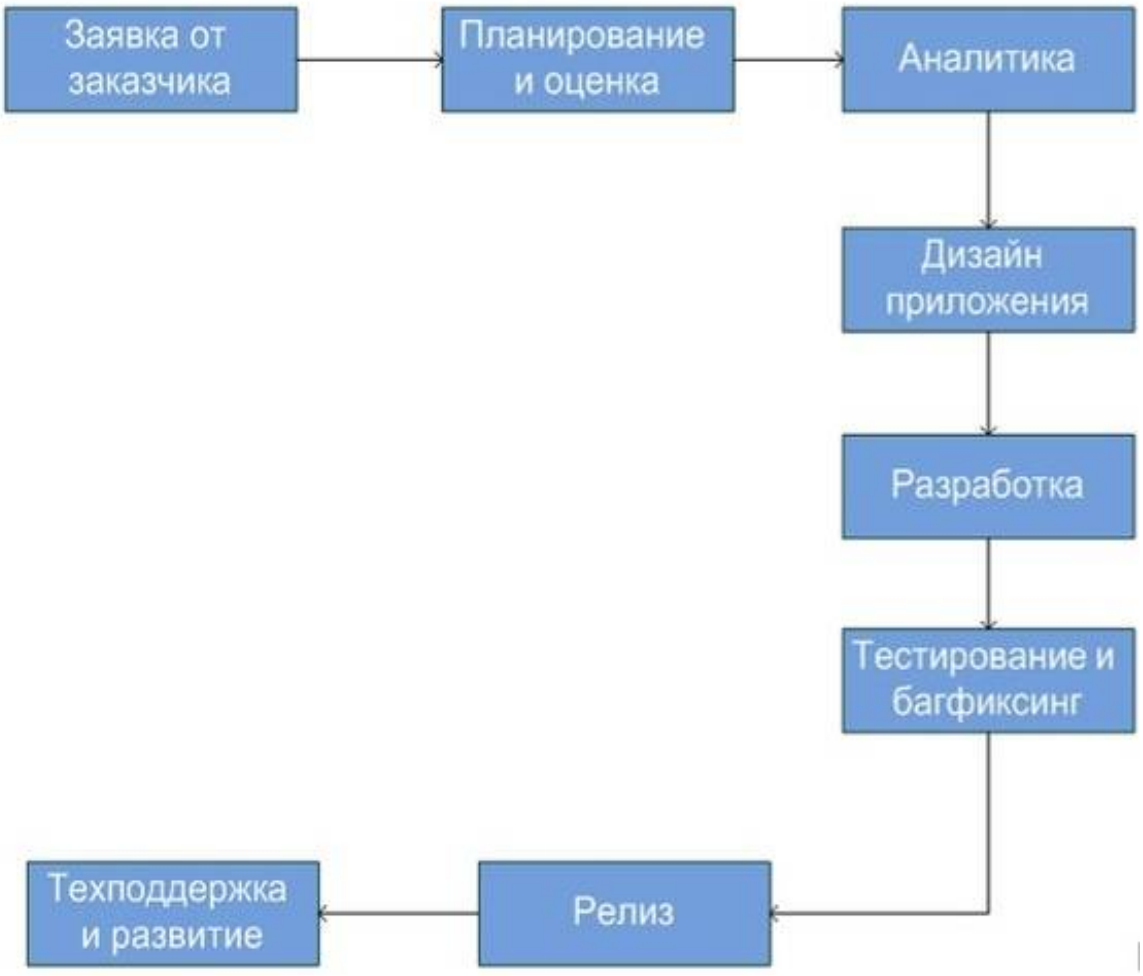


Рис. 1. Бизнес-схема создания мобильного приложения

1) Заявка от заказчика. Клиент приходит с идеей мобильного приложения. Компания просит клиента предоставить техническое задание, а если его нет – то ему высылается бриф на разработку приложения. Бриф помогает расставить все приоритеты, выявить цели и задачи приложения.

На выходе: описание базовых функций мобильного приложения, выбор платформы (IOS, Android или кросс-платформа), выбор методологии (Agile или Waterfall).

2) Планирование и оценка. Разработчик проводит оценку и составляет план работ. На этом этапе обычно присоединяется менеджер проекта, его задача – координировать работу команды и общаться с заказчиком. Команда изучает техническую документацию, рассчитывают, сколько времени потребуется на разработку и тестирование.

На выходе: скоуп задач, бюджет проекта.

3) Аналитика. Бизнес-аналитики выявляют требования к мобильному приложению, предлагают варианты реализации, строят схемы взаимодействия пользователя с приложением.

На выходе: спецификация функциональных требований, спецификация нефункциональных требований, план проекта, детальный бюджет.

4) Дизайн приложения. Аналитик передаёт дизайнеру основу графического интерфейса, вайерфреймы, разработчики приступают к визуальному дизайну. Обрисовывают карту экранов, графические элементы, детализированный прототип с учётом различных сценариев использования. На этом этапе UI/UX дизайнер создаёт статичные прототипы и, по запросу клиента, интерактивные прототипы приложения.

На выходе: карта экранов, дизайн приложения, привлекательный UI и удобный UX.

5) Разработка. Команда разработчиков пишет код, чтобы реализовать запланированное поведение приложения и соединить логику приложения с серверной частью, если она предусмотрена. А также разработчики воплощают готовый дизайн в коде — прописывают все стили и элементы UI, с которыми взаимодействует пользователь приложения.

На выходе: готовая к тестированию версия приложения, корректировки дизайна.

6) Тестирование и багфиксинг. На этом этапе тестируется техническое задание, параллельно пишется тестовая документация. Когда часть функционала готова, начинается тестирование. Все баги вносятся в систему баг-репортинга, после исправления проверяется. Перед релизом приложения совершается приёмочное тестирование: разработчики проходят основные бизнес-кейсы приложения, чтобы убедиться — поведение приложения соответствует тестовой документации и требованиям клиента.

На выходе: предрелизная версия приложения.

7) Релиз. Разработчики добавляют приложение в магазин приложений — Apple App Store, Google Play или любой другой сервис по желанию клиента.

На выходе: приложение в сторе.

8) Техподдержка и развитие. После публикации мобильного приложения его история не заканчивается. Если клиент обнаруживает баги после релиза, разработчики его исправляют. Если же первые месяцы жизни приложения показывают, где и что нужно допилить или переделать, есть два варианта: заключить договор на сопровождение или запустить новую фазу разработки с учётом новых переменных.

На выходе: 1 год гарантии на багфиксинг, договор сопровождения.

Разработанное и доведенное до всех заинтересованных сторон описание бизнес-процесса помогло сократить затраты рабочего времени разработчиков и менеджеров, а также сформировать у имеющихся и предполагаемых заказчиков представление о ходе процесса, что положительно влияет на возможность построения взаимовыгодных отношений с клиентом.

Список литературы

1 ГОСТ 28195-89 Оценка качества программных средств. Общие положения – Введен 1990-01-07. – М.: Стандартинформ, 2001. – 31 с.

2 ГОСТ Р 54593-2011 Информационные технологии. Свободное программное обеспечение. Общие положения – Введен 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 12 с.

УДК 005.6+005.32

ПОИСК ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К ВОВЛЕЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМУ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Д.В. Ельчанинова
Кемеровский государственный институт, г. Кемерово, Россия

Система менеджмента качества (СМК) – часть системы менеджмента применительно к качеству. Проще сказать, что СМК организует и стандартизирует деятельность в организации, приводит ее к порядку и взаимосвязи между операциями и процессами.

СМК базируется на 7 принципах, одним из которых является – взаимодействие работников. Для того, чтобы принцип работал, персонал должен знать свое место не только в развитии и участии в СМК, но и быть мотивированным на эту деятельность. Чаще всего мотивация персонала становится проблемой (при внедрении, поддержании и актуализации СМК), с которой не легко справиться.

Мотивация – побуждение к действию или способность человека деятельно удовлетворять свои потребности.

В настоящее время на предприятии по производству сельскохозяйственной техники ООО «ИКС» функционирует система менеджмента качества, соответствующая требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». СМК предприятия является плодотворной работой всего персонала предприятия на протяжении вот уже 10 лет, но со временем интерес к системе со стороны персонала снижается, что говорит и о снижении результативности СМК (анализ со стороны руководство показал спад результативности СМК на 1 % по результатам последних 3 лет работы). Стабильное (или резкое) снижение результативности СМК, в свою очередь, может привести к:

- снижению уровня удовлетворённости потребителей;
- невыполнение запланированных результатов;
- снижению ожидаемого дохода предприятия.

Поэтому вопрос о повышении уровня вовлеченности персонала в СМК, а значит в деятельность предприятия является актуальной проблемой, решение которой требует разработки системы мотивации персонала на основе существующих на предприятии методов мотивации и передового опыта производственных предприятий.

Целью данной работы является повышение результативности Системы менеджмента качества предприятия по производству сельскохозяйственной техники за счет повышения уровня вовлеченности персонала предприятия в систему.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

1. Проанализировать факторы стимулирования обеспечения качества на предприятии на настоящее время;
2. Исследовать уровень вовлеченности персонала предприятия в Систему менеджмента качества на настоящее время;
3. Выявить зависимость результативности СМК от уровня вовлеченности персонала;
4. Дать теоретическую оценку существующих методик мотивации персонала передовых предприятий России и зарубежья;
5. Разработать систему мотивации персонала на основе существующих на предприятии методов и наиболее подходящих передовых методов;
6. Апробировать систему мотивации персонала на предприятии по производству сельскохозяйственной техники.

Формами мотивации и стимулирования обеспечения качества персоналом на предприятии ООО «ИКС» в настоящее время являются:

- ежеквартальные премии при выполнении планов (производства, продаж, отделов);
- годовые премии, по итогам полного года работы;

- премии, выплачиваемые в честь праздников (8 марта, 23 февраля и т.п.);
- единовременные премии за заслуги перед предприятием;
- надбавки к заработной плате, за преданность предприятию (выслуга лет);
- бесплатные талоны на питание;
- собственный автобус;
- награждение почетными грамотами и медалью ООО «ИКС».

Так, зная все формы мотивации персонала в обеспечение качества продукции, выпускаемой ООО «ИКС» можно провести социологическое исследование (опрос персонала для определения уровня вовлеченности в СМК) на знание основ СМК. В штатном расписании на момент проведения опроса 87 человек. Руководством ООО «ИКС» на общем собрании установлен процент опрошенных (не ниже 80%). Специалистом СМК был разработан универсальный опросник, представленный на рисунке 1. Цена каждого верного и / или полного ответа – 1 балл, в качестве дополнительной оценки к общим ответам суммируется процент результативности процесса «Внутренний аудит СМК» за прошлый год. Таким образом, максимальное количество баллов в одном опроснике не может превышать 11 баллов. Анонимность ответов гарантируется. Общее количество ответивших составило 86%.

Добрый день! :) Соотнесите утверждение с верным по-Вашему мнению ответом

*** Отметьте наиболее подходящий утверждению ответ в установленном квадрате* *** Графа баллы не заполняется*

№	Утверждение	Варианты ответов			Баллы
1	Я знаю, что Система менеджмента качества ООО "АГРО" сертифицирована на основе стандарта:	ГОСТ Р ИСО 22000-2015 ☐	ГОСТ Р ИСО 19001-2009 ☐	ГОСТ Р ИСО 9001-2015 ☐	
2	Я знаю, что внутренний аудит необходим для:	контроля за деятельностью подразделений и процессами в СМК ☐	выявления ошибок подразделений ☐	нахождения виновного за нарушения ☐	
3	Каждый день я выполняю задачи, которые не вызывают у меня трудностей	нет ☐	да ☐	если задача мне не понятна, то я обращаюсь к руководителю или документации СМК ☐	
4	У меня были предложения по улучшению своей деятельности/ процессов СМК за последний год	да, но я не говорил о них никому ☐	да, я рассказывал о них начальнику/вышестоящему руководителю ☐	нет ☐	
5	Я имею доступ к документам СМК в любое время	да ☐	нет, но я знаю, где их можно найти при необходимости ☐	нет и я не знаю, где их можно найти при необходимости ☐	
6	Я считаю, что Политика в области качества	не выполняется ☐	выполняется ☐	частично выполняется ☐	
7	Я понимаю, какой вклад вносит моя работа в общий результат процесса, в котором я участвую это:	_____ _____ _____			
8	Я вижу пользу (вклад) от СМК	да ☐	нет ☐	не знаю ☐	
9	Я вижу, что в нашем подразделении есть проблемы с:	_____ _____ _			
10	Впишите, где Вы можете найти информацию о СМК	_____ _____ _____			

Рис. 1. Анкета для социологического опроса по вовлеченности персонала в СМК

Процент вовлеченности персонала в СМК на предприятии составил 63% от числа ответивших в первом квартале 2019г. По результатам опроса специалист СМК производит обработку ответов на вопросы №7,9, что позволяет выявить направления для улучшения СМК. Второй этап опроса запланирован на 4 квартал 2019 г, который будет учитывать результативность выполненных мероприятий по результатам опроса 1 квартала, а, следовательно, и уровня вовлеченности персонала в СМК.

Большинство ответивших не знают «своего места» в СМК и не разбирают какой вклад вносит их работа в достижение целей предприятия. А самыми главными проблемами в

подразделении стали: низкая мотивация, нехватка кадров, а также организация производственного процесса.

Исследуя данные о мотивации персонала на промышленных предприятиях можно выделить следующие методы:

- прямая материальная мотивация;
- косвенная материальная мотивация;
- нематериальная мотивация

Но чтобы выбрать мотивацию необходимую для предприятия по производству сельскохозяйственной техники и пластиковой продукции ООО «ИКС» провести сравнительный анализ этих систем, такой анализ приведен в статье В. А. Гришиной. [3]

Сравнительный анализ показал, что совершенной мотивации подобрать невозможно, поэтому для повышения вовлеченности персонала в СМК и побуждения его выполнять свои функции качественней необходимо в дальнейшем при создании «Плана разработки и внедрения системы мотивации ООО «ИКС»» (рисунок 2) использовать комплекс этих мотиваций.

№ п/п	Наименование мероприятия	Ответственный	Ожидаемый результат	Отметка о выполнении	
				План	Факт
1	Составление анкет для опроса персонала	Ельчанинова Д.В.	Анкета на опрос персонала согласованная с ОСМК и ген. директором	Янв.	
2	Проведение опроса персонала с численностью ответивших не менее 80% от всего персонала предприятия	Ельчанинова Д.В. Секретарь/ инспектор по кадрам	Анкеты с ответами персонала, не менее 80 % ответивших	1 кв. (фев. - март)	
3	Анализ анкет, обобщение результатов	Ельчанинова Д.В.	Отчет о проведенном опросе	10.04	
4	Анализ существующих элементов мотивации на предприятии	Ельчанинова Д.В.	Перечень имеющихся мотивационных элементов предприятия	15.04	
5	Разработка предложений по дополнительным элементам мотивации	Ельчанинова Д.В.	Разработанные предложения по доп. элементам мотивации	10.05	
6	Внедрение дополнительных элементов мотивации	Ельчанинова Д.В. ОСМК	Отчет об анализе внедренных доп. элементов мотивации	11.05	
7	Разработка проектов Положений о порядке действий: 1. Корпоративная культура; 2. О дополнительном премировании работников за СМК	Ельчанинова Д.В. ОСМК	Утвержденные и согласованные Положения о порядке действий	25.06	
8	Составление анкет для повторного опроса персонала	Ельчанинова Д.В.	Анкета на опрос персонала согласованная с ОСМК и ген. директором	10.10	
9	Проведение опроса персонала с численностью ответивших не менее 80% от всего персонала предприятия	Ельчанинова Д.В. Секретарь/ инспектор по кадрам	Анкеты с ответами персонала, не менее 80 % ответивших	4 кв. (окт. -нояб)	
10	Анализ анкет, обобщение результатов	Ельчанинова Д.В.	Отчет о проведенном опросе	15.12	
11	Общая оценка всего Плана	Ельчанинова Д.В. ОСМК	Результативность цели в области качества	20.01. 2020	

Рис. 2. План разработки и внедрения системы мотивации ООО «ИКС»

Проводя поиск инновационного подхода к вовлечению персонала в систему менеджмента качества ООО «ИКС» руководство предприятия решило соединить в собственной системе мотивации все ее виды. Апробация принятого решения и системы мотивации в целом запланирована на 3 квартал 2019г.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-09-28. М.: Стандартинформ, 2015. -53 с.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ.2015-09-28. М.: Стандартинформ, 2015. -32 с.

3. Гришина В.А. Мотивация персонала в рамках системы менеджмента качества промышленного предприятия / В.А. Гришина // Социально экономические явления и процессы. – 2012. - №1. – С.53-56.

УДК 005.6

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

А.П. Зайцева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Управление качеством (англ. quality control) – оперативная деятельность, осуществляемая руководителями и персоналом предприятия, воздействующими на процесс создания продукции с целью обеспечения её качества путём выполнения функций планирования и контроля качества, коммуникации (информации), разработки и внедрения мероприятий и принятия решений по качеству. Управление качеством – достаточно трудоемкий процесс, требующий обработки и хранения больших объемов достоверной и объективной информации. Огромную роль в управлении качеством занимает ничто иное, как информационное обеспечение. Весь процесс управления качеством состоит из получения, восприятия, преобразования и передачи информации. Важно, чтобы информационное обеспечение управления качеством осуществлялось на всех этапах жизненного цикла продукции и всех ступенях управления производством [1,2,3].

Система управления качеством является достаточно сложным объектом для автоматизации. Анализ основных параметров системы позволяет определить основные стадии разработки и внедрения сертификации систем менеджмента качества. Важной частью этих процессов является их формализация. На данном этапе производится описание всех имеющихся процедур, осуществляется обсуждение и согласование инструкций, подготавливается стартовая площадка для работы. В этой фазе востребованы информационные технологии для хранения объемного количества структурированных и неструктурированных данных. Рационально применять специализированные инструменты, средства поиска по контексту и средства, обеспечивающие поиск в больших массивах документов и позволяющие совместно осуществлять работы над различными документами. Крупным предприятиям рекомендуется использовать автоматизированные информационные подсистемы управления качеством. К тому же, информацию следует представлять, как на электронных носителях, так и в печатном варианте. Систему информационного обеспечения стоит основывать на совокупности систематизированных показателей качества, их классификации и типовых формах документов, закрепляющих эти показатели [2,4].

От соответствия уровней управления качеством, а также сфер применения компьютерных технологий, напрямую зависит эффективность использования современных информационных технологий.

К основным выгодам от применения информационных систем относят:

1) обеспечение «связности» документов;
2) значительное снижение трудоемкости разработки документации;
3) снижение стоимости аудитов и временных затрат на них, при параллельном снижении рисков и стресса;
4) возможность репликации системы менеджмента качества на схожее предприятие в короткие сроки.

Наиболее удобными и популярными инструментами, применяемыми в мировой практике для управления качеством, являются: Documentum ARIS, Oracle E-Business Suite, Google Документы, Google Таблицы и т. п. [4].

Одним из ключевых условий эффективности функционирования системы управления качеством продукции и информационного взаимодействия участников, поддерживающих жизненный цикл продукции, является наличие интегрированной информационной системы сбора и анализа информации о качестве продукции или услуг предприятия. Если руководство не имеет возможности получить информацию, по результатам анализа которой возможно принять решение о необходимости внесения коррективов в процессы

производства, то и снизить расходы на предотвращение дефектов производства и повысить его эффективность не удастся.

К необходимости развития интегрированных информационных систем в рамках системы менеджмента качества привели потребности в формировании информационных взаимосвязей между процессами управления и основной деятельностью предприятия, а также повышение требований к точности, оперативности и экономичности обработки важных данных.

В настоящее время, инструменты информационных технологий играют роль катализатора роста эффективности работы системы менеджмента качества того или иного предприятия.

Применение информационных технологий стоит рассматривать, как технологию повышения эффективности бизнеса, базированную на эффективном информационном взаимодействии субъектов хозяйственной деятельности и совместном использовании информации в ходе жизненного цикла продукта. [3]

Информация по управлению качеством подразделяется на:

- переменную, которая содержит в себе переменные сведения, связанные с оперативным управлением качеством и нынешней производственно-хозяйственной деятельностью, содержащая, в том числе, информацию об отклонениях в процессах управления, процентном отношении дефектности, брака, качества труда и т.п.;
- условно-постоянную, содержащую базовую информацию, постоянно фигурирующую при управлении качеством.

Одни из основных требований, предъявляемых к информации:

- ясность информации;
- надежность информации;
- уместность информации;
- одноразовость ввода.

[2]

Наиболее существенными направлениями, тенденциями использования компьютерных технологий, на различных ступенях систем менеджмента качества, являются [5]:

- контрольное место;
- управление качеством;
- управление организацией;
- управление контролем качества.

Список литературы

1. Управление качеством [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Управление_качеством, свободный (дата обращения: 28.09.2018).

2. Сущность информационного обеспечения управления качеством [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //https://znaytovar.ru/new1121.html, свободный (дата обращения: 28.09.2018).

3. Применение информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //http://uchebnik.online/kachestvom-tovara-upravlenie/primenenie-informatsionnyih-tehnologiy.html, свободный (дата обращения: 28.09.2018).

4. Информационные технологии в управлении качеством [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //https://spravochnick.ru/menedzhment_organizacii/upravlenie_kachestvom/informacionnye_tehnologii_v_upravlenii_kachestvom/, свободный (дата обращения: 28.09.2018).

5. Применение информационных технологий в управлении качество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //https://znaytovar.ru/new1122.html, свободный (дата обращения: 28.09.2018).

УДК 658.5:005.6

ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КУЗБАССКОМ РЕГИОНАЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ

А.П. Зайцева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Дополнительное профессиональное образование (ДПО) – важный элемент образовательной деятельности, роль которого особенно возросла в связи с резким ускорением научно-технического прогресса, т. к. полученные знания быстро устаревают, а количество новых – стремительно увеличивается. Появляются новые направления (например, нанотехнологии), усложняются существующие профессии, динамически перераспределяется потребность в кадрах. ДПО превращается в отдельное направление образования, объем которого значимо растет.

Миссия ГОУ ДПО(ПК)С «Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (далее КРИПКиПРО) состоит в содействии повышению качества образования Кемеровской области за счет создания единого научно-методического образовательного пространства региона, обеспечивающего непрерывное развитие профессионализма педагогических и руководящих работников, формирования инновационной среды и консолидации субъектов образовательного процесса и общественности.

Стратегическая цель КРИПКиПРО состоит в укреплении авторитета института как образовательного, научного и организационно методического центра, способствующего проведению в жизнь государственной и региональной политики и развитию системы образования Кемеровской области.

В КРИПКиПРО, осуществляющем свою деятельность с 8 мая 1943 года, ежегодно обучается около 8 тысяч работников региональной системы образования на факультетах повышения квалификации и профессиональной переподготовки, более 16 тысяч работников образования охвачены формами непрерывного профессионального образования (семинары, вебинары, воркшопы, мастер-классы, конференции и др.). В структуру института входит 9 центров, 8 кафедр, 14 отделов и 6 лабораторий, собственная библиотека, в ведении которой находятся как материалы издательства КРИПКиПРО, так и материалы издательств-партнеров. Также на базе института в 1986 году был создан санаторий-профилакторий КРИПКиПРО, с целью поддержания и укрепления здоровья педагогов Кузбасса во время прохождения курсовой подготовки. Помимо учебной деятельности институт занимается экспертизой профессиональной деятельности – осуществляет обязательную сертификацию педагогов со всего региона.

Умалять важности повышения квалификации и переподготовки работников образования в современном мире нельзя. В век повсеместного внедрения информационных технологий и цифровизации образования, каким бы профессионалом своего дела ты ни был, как хорошо бы ты не знал свой предмет и какую ученую степень бы ты не имел, легко оказаться за бортом, если будет иметь место недостаточное количество знаний в области цифровых технологий. Стоит так же учитывать возрастающие требования потребителей (в данном случае «обучающихся») не только к качеству предоставляемых услуг (в данном случае «знаний»), но и к уровню их предоставления. Не стоит ссылаться на процесс обучения в странах третьего мира, где, к ужасному сожалению, система образования до сих пор остается в плачевном состоянии, а условия обучения оставляют желать лучшего. В наше время комфортные условия и комфортная среда для получения новых знаний – это не роскошь, а аргументированный фактор, непосредственно сказывающийся на качестве понимания и усвоения информации, а в дальнейшем – ее передачи ученикам. Важным фактором является время, проведенное потребителями в институте, между занятиями и на

других возникающих в процессе обучения этапах. Очевидно, что очереди, задержки и нерациональное его использование приведут к негативу со стороны обучающихся, что может отрицательно сказаться на процессе обучения.

Чтобы качественно обрабатывать такой большой поток «клиентов» институт работает по стандартам качества и активно внедряет систему менеджмента качества на всех этапах деятельности.

Бережливое производство (Lean production, ЛИН) – концепция управления производственным предприятием, направленная на постоянное совершенствование качества, выявление и устранение всех видов потерь для увеличения производительности труда. Ключевые факторы бережливого обучения принципиально не отличаются от факторов бережливого производства и включают:

- определение и устранение потерь в обучении;
- непрерывный поток обучения;
- вытягивающее обучение (производство);
- продолжительность цикла и время такта;
- организация рабочего (учебного) места (класса) по системе 5s;
- стандартизация учебного процесса;
- осведомленность и вовлечение персонала;
- визуализация учебного процесса;
- применение практики Kaizen – непрерывное улучшение.

В данный момент разрабатывается проект бережливого производства, цель которого состоит в грамотном направлении потоков при передвижении по институту, сокращении времени на поиск, распределение потоков сотрудников и обучающихся. Для достижения цели необходимо:

- Рассмотреть грамотную расстановку оборудования на первом этаже, который включает пост охраны, стойку регистрации, гардероб, зону буфета и отдыха, санаторий.
- Выявить какое оборудование необходимо, для решения тех или иных задач.
- Разработать схему указателей для направления потоков в институте.
- Внедрить на всех этапах инструменты бережливого производства, такие как 5S, Kaizen, Continuous Flow, Gemba, Heijunka и др.
- Составить инструкции и провести обучение для сотрудников пунктов, чтобы их деятельность была максимально эффективной с минимумом временных и финансовых затрат.

Список литературы

1. Бережливое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //http://www.kpms.ru/General_info/Lean_Production.htm, свободный (дата обращения: 19.03.2019).
2. Бережливое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //https://ru.wikipedia.org/wiki/Бережливое_производство, свободный (дата обращения: 20.03.2019).
3. Lean система (Бережливое производство) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //https://www.src-master.ru/article25952.html, свободный (дата обращения: 20.03.2019).
4. Официальный сайт КРИПКиПРО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ipk.kuz-edu.ru/, свободный (дата обращения: 21.03.2019).
5. Lean+Training или Бережливое обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/lean_training.shtml, свободный (дата обращения: 27.09.2018).
6. Современные тенденции развития дополнительного профессионального образования и особенности его реализации в вузах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unionexpert.su/, свободный (дата обращения: 21.03.2019).

УДК 351.777.61

ВАЖНОСТЬ РЕЦИКЛИНГА ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

Т.В. Зверкова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Актуальность данной темы заключается в том, что в современном мире достаточно остро стоит вопрос об утилизации и переработке отходов. С каждым годом их становится все больше, а число перерабатывающих заводов не меняется. Переработка отходов необходима в настоящее время. Ведь весь не переработанный мусор тоннами свозиться на полигоны и сжигается. Все продукты горения и гниения попадают в окружающую среду: в почву, в воздух, в воду. Погибает множество животных, птиц, рыб и растений. В дальнейшем человек сам страдает от такого вида утилизации мусора, так как пьёт зараженную воду, питается продуктами растительного происхождения, выращенными на этих почвах, и дышит загрязненным воздухом. Всё это приводит к различным заболеваниям. Но люди продолжают выбрасывать мусор, не сортируя его на разные виды отходов, и свозить всё на огромные площади полигонов.

Цель работы: донести о важности и необходимости сортировки и переработки пластиковых бутылок.

Пластиковые бутылки – это емкости из пластика для хранения разного рода жидкостей (молока, растительных масел, воды, пива, безалкогольных напитков и т.д.).

Их производят в колоссальных количествах. Используют данный вид тары практически все пищевые и не пищевые производства. Но перерабатывающих заводов значительно меньше, поэтому они не справляются с их утилизацией. Так как сроки разложения изделий из пластика могут достигать до тысячи лет их необходимо перерабатывать, чтобы не занимать огромные площади лесов и полей ядовитым мусором.

Для переработки отходов необходима предварительная сортировка. В развитых странах существуют раздельные мусорные контейнеры, что облегчает процесс сортировки и переработки использованной тары и делает его экологически безопасным и качественным. В России нет такой системы сортировки или же она частичная, поэтому процесс переработки использованных пластиковых бутылок усложняется и требует дополнительных финансовых и трудовых затрат для перерабатывающих заводов.

Рециклинг пластиковых бутылок предполагает их переработку с целью повторного использования или изготовления других материалов. Технология не является сложной.

Переработка ПЭТ-бутылок осуществляется поэтапно (рисунок 1). При этом необходимо соблюдать некоторые технологические инструкции. Например, нужно сортировать бутылки по цветам (белые к белым, зеленые к зеленым и т.д.), так как из пластика разного цвета производится разный вид сырья. Также производится отбор по величине бутылок. На заключительном этапе получаются пластиковые хлопья, которые сушат и выдувают через специальную трубу в мешки. В большинстве случаев из них вырабатывают полиэстерное волокно, которое используется в текстильной промышленности.

Можно сделать вывод о том, что россияне должны сами отделять разные виды отходов. Для этого нужно повсеместно устанавливать специальные контейнеры (для пластика, бумаги, органики и т.д.). И, конечно, необходимо развивать рециклинг.

Рециклинг - это безопасная переработка отходов производства и полезного мусора для вторичного использования или возврата их в производственный процесс. Он является значимым условием рационального природопользования, так как уменьшает количество сырья, необходимого для производства.

Рециклинг включают в себя: повторное применение отходов, изготовление из этого сырья новых предметов, получение энергии за счет сжигания мусора, а также расщепление отходов для выделения полезных компонентов и уничтожение прочих остатков мусора.

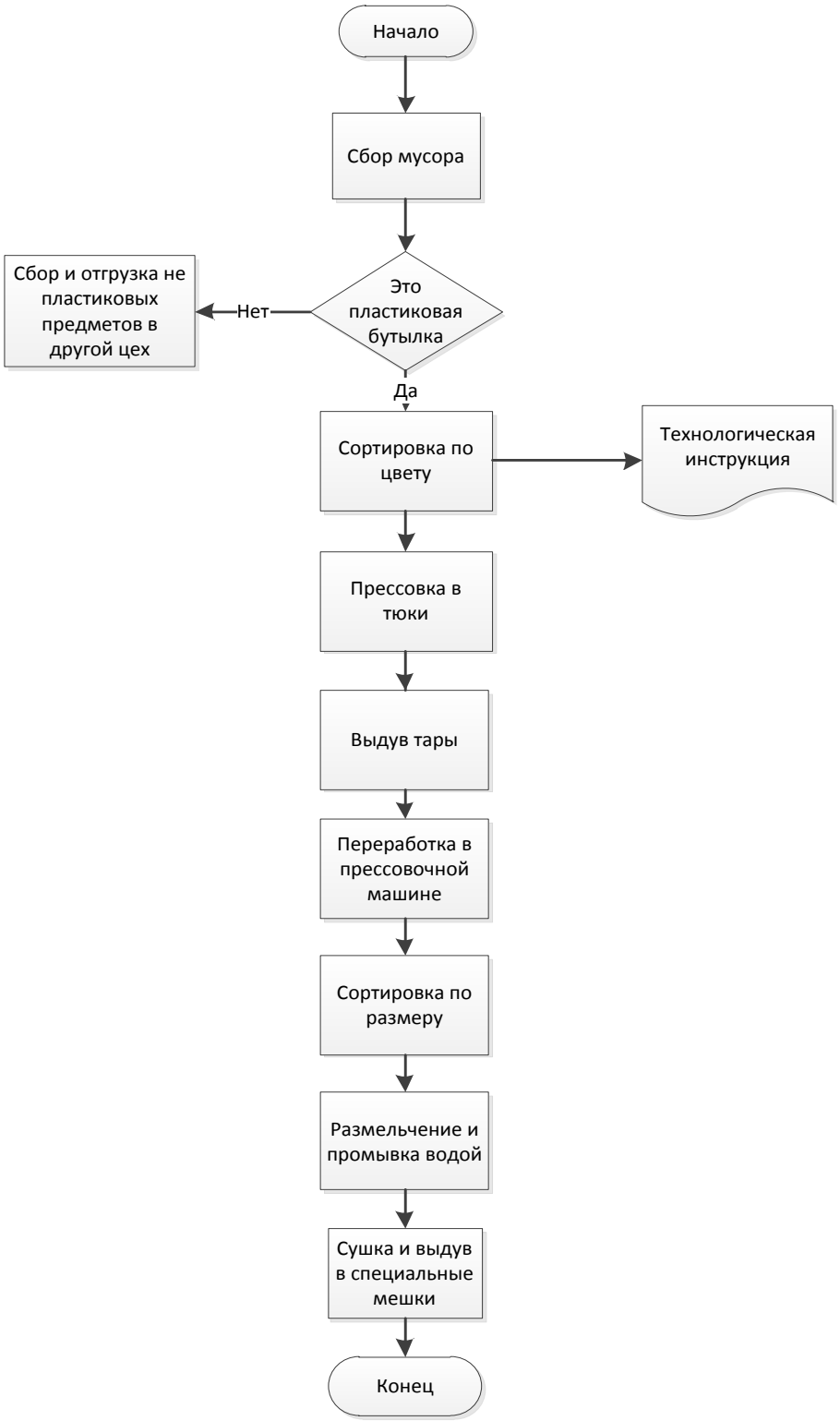


Рис. 1. Схема рециклинга пластиковых бутылок

Список литературы

1. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".

2. Сортировка мусора ТБО: смысл, оборудование, опыт стран, бизнес [Электронный ресурс] URL: https://vtorothody.ru/musor/sortirovka-tbo.html (дата обращения 19.03.19).

УДК 373.3

РОЛЬ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

К.И. Иванникова, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время идет большая конкуренция в различных сферах деятельности, в том числе и в образовательных учреждениях. И чтобы иметь успех среди потребителей нужно постоянно повышать их удовлетворенность. И если следовать такому принципу, то в дальнейшем можно повысить доходы, улучшить эффективность работы. Так как в этой статье идет речь о начальном образовании, то будем рассматривать основных потребителей данной отрасли, а именно школьников с 1 по 4 класс, а также их родителей, так как они являются важным фактором для конкуренции на рынке в сфере образования.

Школы имеют взаимодействие с различными заинтересованными сторонами: школьниками, родителями школьников, администрацией школы, учителями, обслуживающим персоналом, арендаторами и т.д.

И чтобы заинтересованные стороны были удовлетворены, то «школа» проводят следующие действия, такие как: закупка школьной литературы, необходимого оснащения в классе, удобной мебели и т.д. Это делается для того, чтобы ученикам было комфортно учиться, учителям было удобнее готовиться к урокам и потом преподносить ученикам необходимый материал для изучения школьной программы, обслуживающему персоналу для улучшения и упрощения своих обязанностей и др.

Для того, чтобы оценить удовлетворенность потребителей предоставляемой услугой, то воспользовалась анкетированием. Исследование заключалось в следующем, родители учеников первого класса должны были ответить на вопросы, связанные с их отношением ко школе и взаимодействиями со преподавателями. Анкета состояла из 10 вопросов, участие приняло 20 человек. Но ниже будет выявлено 5 наиболее важных вопросов.

В первом заданном вопросе «Уровень взаимодействия родителей с преподавателями» показали, что только 85% опрошенных контактируют только с классным руководителем своего ребенка, а остальные же 15% также общаются с другими преподавателями. 0% тех, кто ни с кем не контактирует. Из этого можно сделать вывод, что большинство родителей не знакомы или не общаются с другими преподавателями.

Во втором вопросе «Кого из педагогов вы меньше всего знаете?» показал, что 50% опрошенных практически не знают педагогов коррекционных предметов, 40% меньше знают о педагогах дополнительного образования, 10% меньше всего знают о психологе в школе. Из этого можно сделать вывод о том, что классному руководителю необходимо познакомить с родителями с данными сотрудниками школы.

Третий вопрос заключался в «Активность посещения родителей школы и обращение к учителям и воспитателям», где 90% опрошенных выбрало вариант «Часто, практически каждый день», остальные же 10 % сделали выбор на «Не очень часто», никто не выбрал такие варианты ответы как « Иногда», «Очень редко».

Четвертый вопрос «Приоритеты родителей в уделении внимания проблемам ребенка», где большинство опрошенных выбрали варианты «Успеваемость», «Поведение ребенка в школе», «Здоровье ребенка»(45-50%), «Занятость ребенка в школе», «Социально-бытовые навыки» (25-30%), «Отношение ребенка с одноклассниками», «Проблемы с питанием в школе» (15-20%), «Ориентировка в пространстве», «Другое» (5-10%), «Требование учителей по отдельным предметам (0%), из этого можно сделать вывод, что родителей первоклассников не интересуют требования педагогов по отдельным предметам в связи с тем, что основной педагог у них один.

Пятый вопрос « По какому вопросы чаще всего обращаетесь к учителям?»

55% ответило «Затруднения ребенка в обучении», 20 % «Отношение ребенка с одноклассниками», 10 % «Замечание к ребенку со стороны учителей в школе», «Другое», 5 % «Четвертных и итоговых отметок ребенка». Можно сделать вывод о том, что меньше всего родителей интересуют отметки детей в школе, так как в первом классе оценки не выставляют.

Шестой вопрос «Получаете ли Вы достаточную информацию об успехах и неудачах Вашего ребенка в классе, школе?

90% опрошенных ответило «Да», 10% ответило «Нет», 0% выбрало «Затрудняюсь ответить». Из этого вопроса можно сделать вывод, что большинство родителей знают о не успехах своего ребенка, но некоторые не знают, либо их не интересует такая информация. Необходимо узнать, почему присутствует отрицательный ответ, возможно ли он связан с тем, что учитель дает неполную информацию об учащихся, либо родители не посещают родительские собрания и т.п.

Седьмой вопрос « Получаете ли Вы важную информацию о личности ребенка из бесед с учителями и психологами?»

85% ответило «Да», 5 % ответило «Нет», 10% ответило «Затрудняюсь ответить» большинство опрашиваемых ответило «Да», что показывает, что большинство родителей знают информацию о своем ребенке исходя из беседы с учителями или психологами». Но есть и такие, которые затрудняются ответить, либо ничего не знают о своем ребенке. Возможно присутствует недоработка сотрудников школы, либо родитель не интересуется такой информацией.

Восьмой вопрос « Есть ли у Вас желание, чтобы школа проводила занятия, которые посвящены здоровью, развитию различных навыков, адаптации ребенка с ограниченными возможностями ребенка?»

100% выбрали «Да», никто из опрашиваемых не выбрал ответ «Скорее всего да», «Не знаю», «Скорее всего нет», «Нет», это показывает, что родители заинтересованы в таких занятиях и хотели бы, чтобы их ребенок посещал их.

Девятый вопрос «Хотели бы Вы посещать школьные мероприятия, праздники, где присутствует Ваш ребенок?» 65% выбрали вариант «Да», 20% выбрали вариант «Скорее всего да», 15% «Да, но нет возможности», никто не выбрал «Не знаю», «Скорее всего нет», «Нет». Этот вопрос показал, что родители заинтересованы в таких мероприятиях, но не у каждого родителя есть такая возможность.

Десятый вопрос «Ваше мнение на успеваемость Вашего ребенка». 85% выбрали вариант «Хорошая», 15 % выбрали «Удовлетворительная», 0 % выбрали «Неудовлетворительная».

Вывод: родители учащихся активно прошли анкетирование, в ходе которого были выявлены положительное отношение родителей к школе, педагогам, и желание помочь школе для ее процветания. Но некоторые родители ответили не на все вопросы. Рекомендуется провести тест еще в конце года и полученные результаты сравнить.

Оценка удовлетворенности потребителей показала, что анкетирование, проведенное для родителей первых классов, что школа имеет высокие показатели, но необходимо дальше улучшать удовлетворенность потребителей, чтобы продолжать быть конкурентноспособными.

Список литературы

1. Анкетирование родителей для учеников 1-х классов.[Электронный ресурс]-Режим доступа:https://docplayer.ru/. Дата обращения: 18.03.2019

2. Удовлетворенность потребителей образовательных услуг как фактор, способствующий повышению качества услуги. [Электронный ресурс] perspektivyi2/sekcziya_1/udovletvorennost_potrebitelej_obrazovatelnyix_uslug.Дата обращения: 18.03.2019

УДК 005.6:616.1

ДИАГНОСТИКА ПАЦИЕНТА СКОРОЙ В БЕССОЗНАТЕЛЬНОМ СОСТОЯНИИ

К.А. Климова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Оказание первой помощи может стать очень важно в вопросе жизни или смерти пострадавшего(больного). Задача первой медицинской помощи состоит в том, чтобы путем проведения простых мероприятий спасти жизнь пострадавшему, уменьшить его страдания, предупредить развития возможных осложнений, облегчить тяжесть учения травмы или заболевании. Умение оказать первую помощь — элементарный, но очень важный навык.

Приступая к оказанию первой медицинской помощи при комбинированном поражении, надо определить последовательность отдельных ее приемов. Сначала выполняют те приемы, от которых зависит сохранение жизни пораженного, или те, без которых невозможно выполнить последующие приемы первой медицинской (восстанавливается проходимость дыхательных путей, останавливается кровотечение, промывается кожа и глаза).

Все приемы первой медицинской помощи должны быть щадящими и эффективными, ведь даже самая современная медицина не в силах исправить осложнения, появившиеся в результате неправильной первой помощи. Грубые вмешательства могут повредить пострадавшему и ухудшить его состояние [1]. Первая помощь разделяется по продолжительности ее оказания и по сложности проводимых мероприятий, а также зависит от квалификации мед. работника, оказывающего эту помощь. Вне зависимости от специализации, каждый работник должен уметь оказывать первую медицинскую помощь. Первая медицинская помощь- это комплекс экстренных медицинский мероприятий, проводимых внезапно заболевшему или пострадавшему на месте происшествия и в период доставки его в медицинское учреждение [2].

Цель работы: описать процесс диагностики пациента скорой в бессознательном состоянии с помощью блок-схемы процесса.

Блок-схема- распространенный тип схем (графических моделей), описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности [3]. Преимущества применения блок-схемы:

1. простота и для руководителей, и для каждого рабочего;
2. четко видна последовательность процесса;
3. широкая сфера применения;
4. графическое представление процесса гораздо проще понять, чем словесное описание;
5. затраты на обучение работников чтению блок-схем минимальны;

Недостатки:

1. удобна только для описания простых процессов;

Процесс диагностики пациента в бессознательном состоянии представлен в виде блок-схемы (рисунок 1). Для начала пациент укладывается на спину. Затем врачу скорой помощи нужно запрокинуть голову больного и ослабить на нем одежду, для полного доступа воздуха. Дальше оценивается проходимость дыхательных путей, если есть признаки обструкции (потеря проходимости), то производится восстановление проходимости дыхательных путей (убираются зубные протезы, очищается полость рта). Следующим действием оценивается адекватность вентиляции и, если есть признаки дыхательной недостаточности, производится респираторная поддержка. Также оценивается гемодинамика (движение крови по сосудам, возникающее вследствие разности гидростатического давления в различных участках кровеносной системы (кровь движется из области высокого давления в

область низкого)). Последним этапом нужно транспортировать больного в медицинское учреждение.

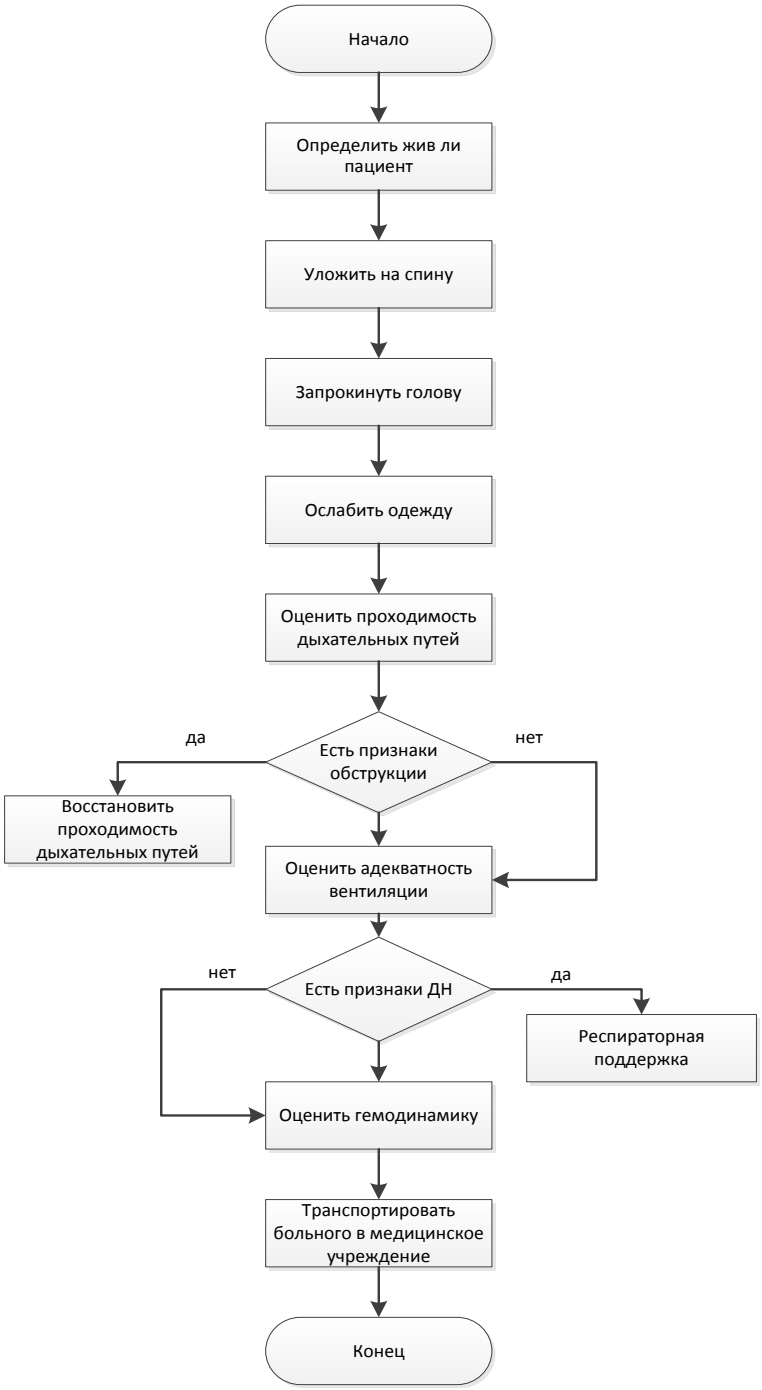


Рис. 1. Диагностика пациента скорой в бессознательном состоянии

Список литературы

1 Студопедия URL: https://studopedia.ru/9_227562_znachenie-pervoy-meditsinskoy-pomoshchi-i-pravila-ee-okazaniya.html

2 Буяков В. М., Нестеренко Ю. А. Первая медицинская помощь: Учебник. – 7-е изд., перераб. и доп. – М,: Медицина,2000. – 224 с.: ил. (Учеб. лит. Для учащихся мед. Училищ). – ISBN 5-225-04537-5

3 Википедия - свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Блок-схема (дата обращения 22.03.2019)

УДК 658.518.3

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КАК МЕХАНИЗМА СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

К.Ю. Козякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современных рыночных условиях при постоянном повышении требований и ожиданий потребителя, организации вынуждены постоянно улучшать управление своей деятельности, так как уровень удовлетворенности потребителя пропорционален качеству производимой продукции или оказанной услуге [1].

Из выше сказанного следует, что от качества зависит прибыль организации, если качество не будет отвечать требованиям, то это повлечет за собой повышение затрат и как следствие этого повышение себестоимости. Затраты на качество имеют широкий диапазон и могут быть связаны с истечение срока годности запасов, простоями в производстве, браком и дефектами, переработкой, нарушениями сроков поставки, рекламациями, отзывом продукции и потери доверия потребителя [2].

Выделяют различные подходы к классификации затрат на качество [2, 3]. Классическими из них являются классификации Дж.Джурана совместно с А.Флейгенбаумом и классификация В.Кросби.

Дж.Джуран и А.Флейгенбаум предложили выделить четыре группы затрат: затраты на предупреждение возникновения несоответствия, затраты на оценку соответствия продукции или услуг, затраты внутренних и внешних отказов продукции или услуг. Данная классификация является самой распространенной и применяется в разных странах мира. Этот подход лег в основу ГОСТ Р 52380.2 [4].

Второй по значимости выделяют классификацию В.Кросби, который напротив предложил разделить все затраты на две категории: затраты на соответствие и затраты на несоответствие. В первую группу включены затраты на предупредительные мероприятия и затраты на контроль и оценку, а во вторую группу включены внутренние и внешние потери. Данный подход лег в основу ГОСТ Р 52380.1 [5].

Для управления затратами на качество, в частности их снижения, организации могут использовать различные методы, такие как: FMEA-анализ, ERP-метод, бережливое производство, анализ эффективности затрат, ФСА, индексный метод, Six Sigma, методы экономного производства, «Стандарт-КОСТС», теория ограничения системы и др [6].

В настоящее время актуальной является теория о том, что для более эффективного и результативного совершенствования деятельности организации необходимо применение интегрированной системы, представляющую собой интеграцию принципов, методов и инструментов различных концепций. Применение такой системы актуально тем, что в настоявшее время рынок разнообразен, и организациям необходимо быть конкурентоспособными. Совместное применение методов по данной теории позволит добиться синергетического эффекта, заключающегося в получении результата способствующего улучшению управления деятельностью организации и в большей степени достижения своих стратегических целей с достаточно высоким темпом, чем если бы применять концепции и методологии обособленно. [7].

В некоторых источниках к интегрированной системе относят разработки объединения концепции «Бережливое производство» совместно с методологией «Six Sigma» и «Теория ограничения системы». Концепции имеют много общего и взаимодополняют друг друга, что значительно сокращает количество противоречий немало важных при их использовании в деятельности организации.

Далее более подробно рассмотрим концепцию бережливого производства (БП), поскольку она направлена на планомерное сокращение процессов и операций, не

добавляющих ценности, что приводит, соответственно, к снижению издержек предприятия.

В условиях интернационализации и постоянного повышения требований и ожиданий потребителей, организации вынуждены постоянно улучшать управление своей деятельностью. Концепция БП способствует повышению конкурентоспособности и эффективности деятельности организаций, путем предоставления комплекса методов и инструментов для каждого направления деятельности, позволяющих производить товары и оказывать услуги в минимальные сроки с минимальными затратами, при этом соблюдая требования заинтересованных сторон. Традиционно рассматривают семь видов потерь: перепроизводство, лишние движения, ненужная транспортировка, излишние запасы, избыточная обработка, ожидания и переделка/брак. Также в настоящее время наряду с основными видами выделяют восьмой вид потерь – неиспользованный человеческий потенциал, подразумевающий ограничение полномочий и ответственности работников или неиспользование максимума их возможностей. [8, 9].

Применение концепции бережливого производства основывается на внедрении взаимодополняющих и усиливающих друг друга инструментов и методов, а именно:

– Картирование потока создания ценностей (VSM) – схема, отображающая материальные и информационные потоки, необходимых для предоставления продукта/услуги конечному потребителю;

– Стандартизация работы – точное описание последовательности выполнения действий или задач;

– Вытягивающее поточное производство – организация производства, заключающаяся в определение объема производства исключительно потребностями последующих этапов производства;

– Kanban – средство информирования, подразумевающее разрешение или указание на производство или передачу изделий в производстве, организованном по принципу вытягивания;

– Kaizen – постоянное улучшение мелкими шагами;

– 5S –система организации и рационализации рабочего места;

– SMED – быстрая переналадка оборудования;

– Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) – концепция, нацеленная на повышение эффективности технического обслуживания производственного оборудования;

– JIT – система, при которой сокращается продолжительность производственного цикла посредством предоставления ресурсов точно в срок;

– Защита от непреднамеренных ошибок (Poka Yoke) – организационные и инженерные решения, помогающие избежать появление ошибок во время работы;

– Визуализация – метод представление информации о том, как должна проводиться работа;

– U-образные ячейки – способ организации рабочего пространства в виде буквы «U» исходя из последовательности этапов производства и другие [10, 11].

Вышеперечисленные инструменты и методы позволят сократить потери, которые могут возникнуть в организации независимо от сферы ее деятельности и их рекомендуется применять совместно, так как концепция бережливого производства требует применения взаимосвязанных, дополняющих и усиливающих друг друга инструментов и методов, которые составляют единую систему [10].

Заслуживает также особого внимания методология «Six Sigma», которая основывается на постоянном совершенствование процессов и снижения количества дефектов за счет кардинального изменения (реинжиниринг процессов) или постоянное улучшение мелкими шагами «Kaizen». Данную методологию хорошо описывают циклы DMAIC и DMADV .

Процедура решения производственных проблем описывают с помощью цикла DMAIC: define (определение того, что необходимо потребителю), measure (измерение текущего состояния), analyze (анализ истинных причин появления дефектов), improve

(улучшение процесса) и control (контроль внедрения и результата).

Для предотвращения проблем в будущем применяется DMADV: define (определение того, что необходимо потребителю), measure (измерение текущего состояния и спецификация), analyze (анализ будущего процесса на предмет появления дефектов), design (разработка процесса с учетом необходимых параметров для достижения намеченного результата) и verify (верификация на соответствие ранее определенным требованиям).

«Теория ограничения системы» – методология, в основе которой лежит определение и управление ключевыми ограничениями (узкими местами), которые определяют успех деятельности организации в целом. Ограничения определяются благодаря таким инструментам как: дерево текущей реальности, дерева разрешения конфликта, план преобразования и другие.

В заключении хотелось бы сказать, что применение интегрированной концепции совершенствования деятельности организации в современных экономических условиях необходимо, это обуславливается тем, что деятельность организации направлена на удовлетворение требований потребителя. Если требования потребителя не будут выполняться, то будущее организации будет под большим вопросом. Необходимость применения интегрированной концепции также обуславливается и тем, что ее применение позволит снизить затраты на качество, которые нельзя полностью исключить в деятельности организации, но возможно удерживать на уровне без отрицательного воздействия на ее финансово- хозяйственную деятельность с применением интегрированной концепции.

Список литературы

1. Кампанелла, Дж. Экономика качества. Основные принципы и их применение / Дж. Кампанелла; Пер. с англ. А.Л. Раскина; под науч. ред. Ю.П. Адлер – М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. – 232 с.

2. Поправко, И.В. Подходы к классификации затрат на качество / И.В. Поправко // Вестник филиала Всероссийского заочного финансово-экономического института в г. Воронеже. – 2012. – № 8. – С. 36-38.

3. Самогородская, М. И. Классификация затрат на качество: сравнительный анализ основных подходов / М. И. Самогородская // Организатор производства. – 2009. – № 4. – С. 56-62.

4. ГОСТ Р 52380.2-2005. Руководство по экономике качества. Часть 2. Модель предупреждения, оценки и отказов – Введ. 2005-09.30.-М.: Стандартинформ, 2005. –24 с.

5. ГОСТ Р 52380.1-2005. Руководство по экономике качества. Часть 1. Модель затрат на процесс. – Введ. 2005-09.30. – М.: Стандартинформ, 2005. –20 с.

6. ГОСТ Р ИСО 10014-2008. Менеджмент организации. Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. – Введ. 2009-09-12. – М.: Стандартинформ, 2008. –26 с.

7. Годунова, А.О. Бережливое производство в контексте новейшей управленческой концепции улучшения производственной системы / А.О. Годунова // Системное управление. – 2015. – № 4 (29). – С. 9.

8. ГОСТ Р 56020-2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – Введ. 2014-05-12. – М.: Стандартинформ, 2015. –15 с.

9. Овчинников, А.А. Методы бережливого производства: анализируем, оцениваем и выбираем / А.А.Овчинников, К.П. Фаллер и др. // Методы менеджмента качества. – 2016. - № 8. – С. 10-15

10. Левинсон, У. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь / У. Левинсон, Р. Рерик; Пер. с англ. А.Л. Раскина; под науч. ред. В.В. Брагина – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 272 с.

11. ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты. – Введ. 2015-06-02. М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.

УДК 658.56:664.6/7

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЧИХИ

М.О. Курепин, А.Г. Овчаренко
Бийский технологический институт АлтГТУ, г. Бийск, Россия

Исследование проводились на крупозаводе, построенном компанией ОАО «Макфа» в 2015 году в Троицком районе, Алтайского края. Завод производительностью 100 тонн крупы в сутки рассчитан преимущественно на переработку гречихи. Интерес крупного инвестора именно к Алтайскому краю не случаен, потому что в Алтайском крае выращивают половину всей гречихи, которую производят в стране. ОАО «Макфа» является известной российской компанией, которая производит макаронные изделия, а также муку и крупы.

Компания входит в первую пятерку крупнейших мировых производителей макаронных изделий, при этом доля на российском рынке макаронных изделий составляет более 23 %. Продукция компании «Макфа» пользуется спросом во всех регионах Российской Федерации, стран СНГ и дальнего зарубежья (Афганистан, Бельгия, Бразилия, Израиль, Китай, ОАЭ. США и др.) В компании «Макфа» успешно функционирует система менеджмента качества, которая сертифицирована на соответствие требованиям ISO 22000 и FSSC 22000. [1].

На крупозаводе существует план работы с некачественной продукцией. Специалисты службы качества с учетом принятых в компании «Макфа» стандартов качества, соблюдения регламентов и процедур проверок контролируют все процессы производства гречневой крупы, от поступления сырья до готовой и упакованной продукции.

Проверка качества готового продукта включает определение всех показателей, установленных стандартами и требованиями предприятия. Только при полном соответствии всем нормам разрешается поставка продукта покупателям. Не менее глубокой проверке подвергается упаковка готового продукта: товар должен быть не только качественно упакован, но и иметь всю необходимую маркировку, эстетичный, привлекательный для потребителя вид. Качество зерновых культур должно соответствовать требованиям ГОСТ Р №55290-2012 по органолептическим и физико-химическим параметрам [2].

Технология переработки гречихи включает следующие основные операции: очистка зерна, гидротермическая обработка зерна, фракционирование, шелушение, разделение продуктов шелушения. На линии переработки гречихи получают основные и побочные продукты: крупа гречневая ядрица (высшего, первого, третьего сортов по ГОСТ Р 55290-2012); крупа продел гречневый быстроразвариваюшийся по ГОСТ Р 55290-2012; кормовой дробленый зернопродукт 1 категории; лузга; негодные отходы.

На предприятии контроль качества обеспечивается производственно-технической лабораторией (ПТЛ). Для проведения анализов имеется качественное вспомогательное оборудование, позволяющее производить контроль качества зерна, поступающего в зерноочистительное отделение крупяного цеха, зерна после очистки и после гидротермической обработки, зерна, поступившего на первую шелушильную систему. Также производится анализ продуктов шелушения и шлифования, побочных продуктов, крупы и отходов.

Для повышения эффективности работы ПТЛ опробована методика обеспечения качества процесса производства гречневой крупы [3]. При этом используются простые инструменты качества, которые позволяют с высокой вероятностью предложить эффективные решения, направленные на обеспечение и улучшение качества продукции.

Для выявления этапов процесса производства гречневой крупы, на которые приходится основное число несоответствий, применялась диаграмма Парето по результатам деятельности предприятия (рис.1).

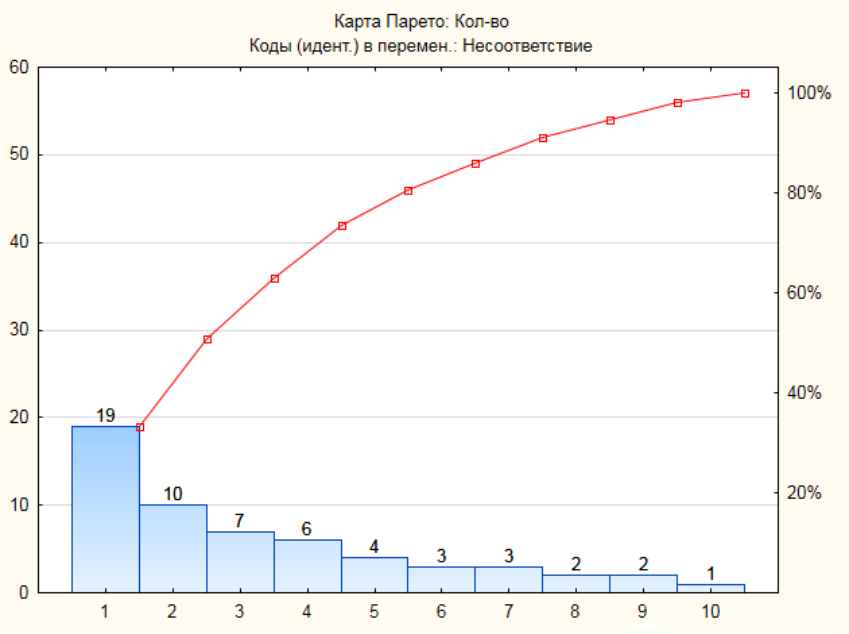


Рис. 1. Диаграмма Парето
1– семена дикорастущих растений; 2– превышение влажности; 3 – превышение дробленных и измельченных ядер; 4 – наличие лузги в крупе; 5 – подгорелые зерна; 6 – испорченные зерна; 7 – необрушенные зерна; 8 – минеральная примесь; 9 – разрыв шва; 10 – нарушение дозирования при упаковке

Анализ диаграммы Парето показал, что в первую очередь требуют совершенствования этапы процесса производства гречневой крупы: очистка зерна и гидротермическая обработка. При их осуществлении допускается наибольшее число несоответствий. При очистке зерна основные несоответствия: наличие семян дикорастущих растений, превышение нормы испорченных зерен и наличие минеральной примеси. При гидротермической обработке: превышение допустимой влажности и подгорелые зерна.

Для выявления причин несоответствия с целью принятия корректирующих действий использована Причинно-следственная диаграмма (диаграммой Исикавы), которая была получена на основании «мозгового штурма» группы специалистов и работников предприятия. При этом использовано мнемоническое правило 5М: сырье, технология, оборудование, контроль, персонал. Анализ диаграммы Исикавы позволил выявить основные причины несоответствий, влияющие на качество продукта, и сформулировать рекомендации по организации производства и эффективному использованию оборудования.

Таким образом, проведенные исследования позволили предложить ряд мероприятий, направленных на обеспечение качества гречневой крупы и дальнейшее его улучшение. Использование простых инструментов качества позволило выполнить подробный анализ и выявить наиболее уязвимые места в технологических процессах, предложить пути для улучшения качества процесса производства гречихи.

Предложенный подход отличается простотой и может быть использован на различных зерноперерабатывающих предприятиях.

Список литературы

1. Официальный сайт АО «Макфа» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.makfa.ru/partners/, свободный.

2. Козлюк А.Ю., Овчаренко А.Г., Фролов А.В., Курепин М.О. Обеспечение качества процесса производства гречневой крупы// Ползуновский вестник.- 2018. - №4. – С.3-8.

3. ГОСТ Р 55290-2012 Крупа гречневая. Общие технические условия.

УДК 005.6

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

А.Н. Маркасова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Качество продукции напрямую зависит от постоянного улучшения деятельности организации. Повышение требований к результативности процессов СМК дает большее преимущество организации к конкурентоспособности на рынке.

Критерии оценки результативности процессов в организации зависит от вида деятельности и функционирования СМК. Согласно ГОСТ ISO 9001-2015 п.9.1.1 организация должна определить методы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для оценивания и постоянного повышения результативности системы менеджмента качества [1].

При выборе метода оценки результативности СМК организация сталкивается с проблемой выбора метод, т.к. существует большое количество методов, а также в стандартах ИСО отсутствуют рекомендации по применениям методов оценки.

Томасом Саати, американский ученый, разработал метод анализа иерархий, который признан одним из наиболее эффективных методов по оценки результативности системы менеджмента качества.

Метод анализа иерархий построен на экспертной оценке результативности СМК по выбранным показателям, которые включают в себя четыре взаимосвязанных уровнях (рисунок 1). На каждом уровне необходимо рассчитать весомость каждого критерия оценки, т.к. показатели результативности имеют разную степень влияния на значения показателя.

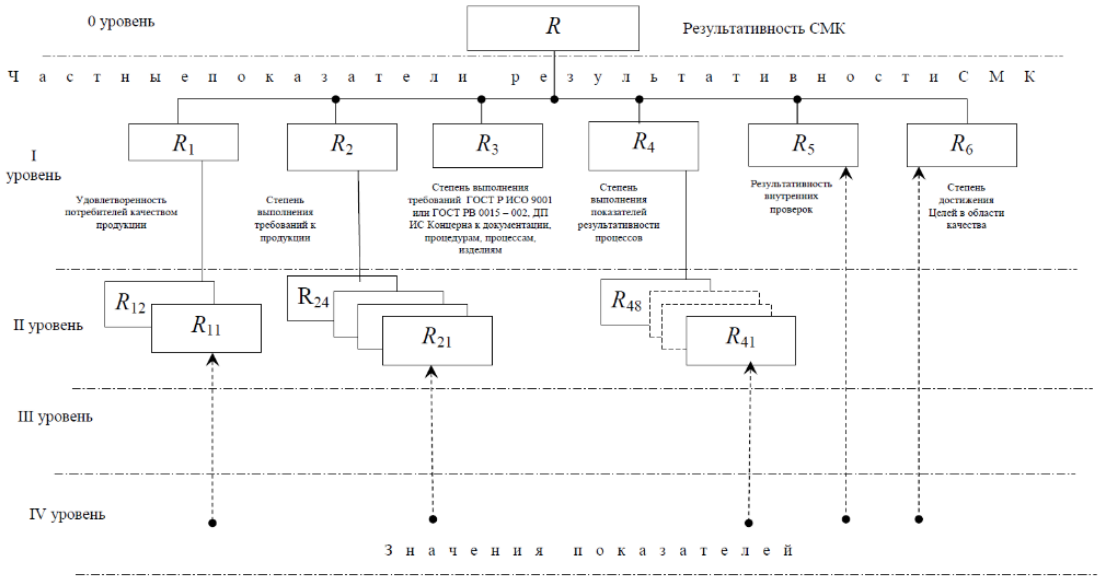


Рис. 1. Иерархическая структура показателей задачи «Результативности СМК»

Первый уровень включает один показатель, характеризующий итоговую оценку результативности СМК – R.

Второй уровень включает показатели, формирующие итоговую оценку.

Третий уровень включает показатели, формирующие обобщённые показатели второго уровня (количество показателей третьего уровня определяется организацией).

Четвертый уровень включает показатели, формирующие показатели третьего уровня (количество показателей четвертого уровня определяется организацией).

Наиболее распространенным является следующий алгоритм оценки процесса:

1. Определяется набор из n показателей или критериев оценки процесса.

2. Производится ранжирование показателей, поскольку их значимость обычно разная. При этом для каждого показателя определяют коэффициент значимости (весомости) βi. Как правило, такое ранжирование осуществляется экспертным методом. Количество экспертов, оценивающих показатель определяется в каждой организации индивидуально. Для каждого эксперта определяется квалификационный уровень.

3. Определяется механизм численной оценки показателей – шкала их оценки. Она может быть непрерывной (например, в пределах от 0 до 100%) или дискретной (например, трех- или пятибалльной).

4. На основании собранных данных о результатах деятельности процесса ставят оценку Ri (i=1,2,…..,n) каждому показателю в соответствии с выбранной шкалой.

5. Определяют комплексную оценку функционирования процесса путем «свертки» оценок показателей с учетом их веса:

$$R_{\text{процесс}} = \sum_{j=1}^{n} Ri * \beta i, \quad (1)$$

6.Определяют суммарный показатель $R_{\text{общ}}$ всех процессов, оценивающий результативность СМК в целом, также путем «свертки» оценок функционирования процессов:

$$R_{\text{общ}} = \sum_{k=1}^{n} R_{\text{процесс } k} * J_k. \quad (2)$$

При подсчете третьего уровня иерархии использованию подлежат, прежде всего, следующие документы:

- акты или отчеты по сертификации и (или) внешнего аудита СМК;
- отчеты по внутреннему аудиту СМК;
- акты по состоянию качества продукции в процессах жизненного цикла;
- годовые отчеты по функционированию СМК и результаты анализа состояния СМК высшим руководством.

Интерпретация полученных оценок результативности СМК организации приведена в таблице 1.

Таблица 1

Интерпретация полученных оценок результативности СМК

Полученное значение R	Уровень соответствия СМК
R≤0,50	Неудовлетворительный
0,50<R≤0,75	Удовлетворительный
0,75<R≤0,95	Хороший
R>0,95 (в идеале R = 1)	Отличный

Метод анализа иерархий является наиболее универсальным – его можно использовать для определения различных задач: анализа сценариев развития событий, разделения ресурсов, создания рейтинга клиентов и др.

Метод анализа иерархий включает в себя критерий отбора экспертов, который нуждается в дополнительных процедурах с соответствующими алгоритмами, требующими специальное изучение, а также затраты на дополнительные ресурсы.

Список литературы

1. ГОСТ ISO 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования – М.: Стандартинформ, 2015. – введен в действие 28.09.2015. – 25 с.

2. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати // перевод Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь – 1993. – 278 с.

УДК 658.51

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ БЛОК-СХЕМЫ ДЛЯ ОПИСАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Ю.Д. Никифорова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Многие компании сталкиваются с проблемой текучести кадров, которая несет за собой потерю работников, а также ставит вопрос, как просто и доступно описать бизнес-процесс для нового персонала.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь», процесс — это совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата [1].

Для наглядного описания процессов используют блок-схемы, которые графически показывают последовательность этапов работы, их входы и выходы.

Блок-схема — распространенный тип графической модели, описывающий алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности [2].

Блок схема состоит из:

1. символов данных;
2. символов процесса, который следует выполнить над данными;
3. символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
4. специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных

[3].

Преимущества применения блок-схемы:

- простота и доступность не только для руководителей, но и для каждого рабочего;
- широкая сфера применения;
- графическое представление процесса гораздо проще понять, чем словесное описание;
- формирование блок схем не требует дорогостоящих, специальных программ;
- затраты на обучение работников чтению блок-схем минимальны;
- четкое определение этапов работы.

Пример блок-схемы бизнес-процесса «Организация охранного режима предприятия» на примере пропускного режима, приведен на рисунке 1

В результате данной блок-схемой могут пользоваться:

- руководители процесса;
- персонал процесса;
- внутренние аудиторы;
- внешние аудиторы;

Прежде чем утвердить блок-схему ее нужно проверить и представить сотрудникам, которые будут задействованы в бизнес-процессе.

Таким образом применение блок-схемы позволяет наглядно описать бизнес-процесс, облегчает работу новых сотрудников, хорошо воспринимается всеми работниками и не требует существенных затрат.

Блок-схема процесса «Организация охранного режима предприятия» на примере пропускного режима

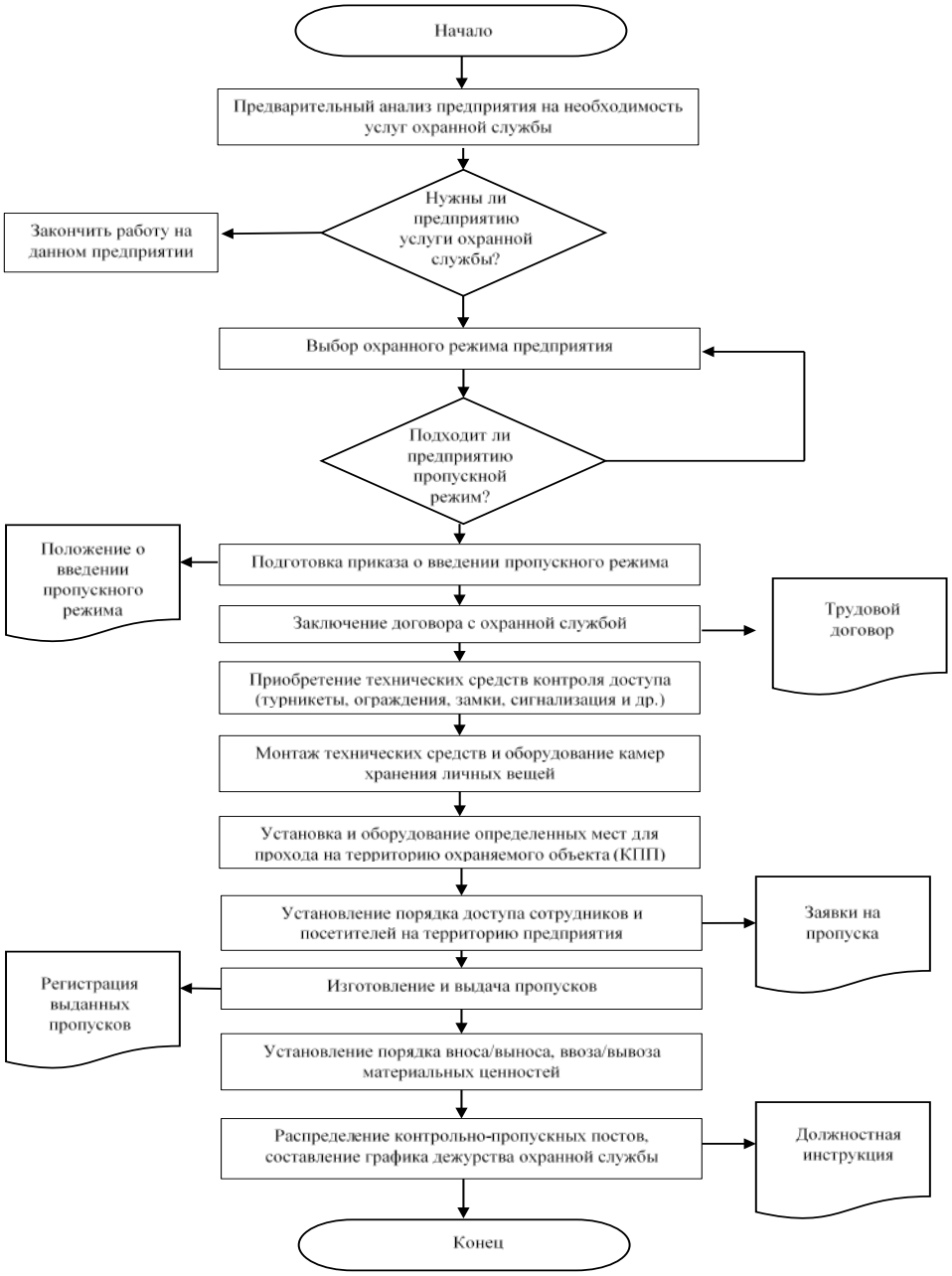


Рис. 1. Организация охранного режима предприятия на примере пропускного режима

Список литературы

1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-28-09. – М.: Стандартинформ, 2015. – 52 с.

2 Википедия - свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Блок-схема (дата обращения 15.03.19).

3 ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. Требования. – Введ. 1992-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 24 с.

УДК 338

ВЫЯВЛЕНИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ АНКЕТИРОВАНИЯ

Е.А. Попова, Т.А. Белимова, А.В. Прозорова, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современной высококонкурентной среде вопрос выявления и оценки удовлетворенности потребителей является особенно актуальным, так как он напрямую связан с уровнем продаж выпускаемой продукции и имиджем предприятия. В данной статье было проведено исследование удовлетворенности потребителей ИП Фельк В.К. качеством продукции с помощью метода анкетирования.

Актуальность данной темы заключается в том, что в настоящее время большинство стандартов систем менеджмента, такие как ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ Р 54732-2011, ГОСТ Р 56036-2014, ГОСТ Р ИСО 10001-2009 предусматривают оценку удовлетворённости потребителей.

Удовлетворенность потребителя – восприятие потребителем степени выполнения его требований [1].

Удовлетворенности потребителя влияет на повышение конкурентоспособности предприятия, улучшение репутации, увеличение прибыли, увеличение доли рынка, лояльность потребителей.

Для оценки удовлетворенности потребителей используются следующие основные методы: опрос; анкетирование, наблюдение; глубинное интервью; применение оценочных шкал; качественные методы - фокус-группы и т.д.

Но самое широкое распространение получил метод анкетирования потребителей, который позволяет нам опросить большое количество респондентов, возможность компьютерной обработки, экономия финансовых ресурсов и времени, минимальное влияние исследователя на опрашиваемого, а также позволяет выявить характеристики продукта, требующие улучшения с точки зрения потребителя. Исходя из вышеперечисленных преимуществ был выбран метод анкетирования.

Цель данной работы – оценка удовлетворенности потребителей ИП Фельк В.К. качеством продукции.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: разработка анкеты; проведение опроса респондентов; анализ и систематизация пролеченных данных; составление потенциального портрета потребителя.

Метод исследования – анкетирование, опрос, применение шкалы Лайкерта.

Объект исследования – ИП Фельк В.К., потребители.

Работа проводилась в городе Анжеро-Судженск на базе ИП Фельк В.К.

Дата основания предприятия ИП Фельк В.К. 30.04.2016, область деятельности которого это производство хлебобулочных изделий на закваске, выпекаемых в печи на дровах, а также их розничная продажа.

Для оценки удовлетворенности потребителей ИП Фельк В.К. была составлена анкета, состоящая из 19 вопросов, касающихся характеристик продукции, цены, ассортимента хлеба, а также частоты его покупки и употребления.

В ходе исследования было опрошено 100 респондентов. При анализе собранных данных были получены следующие результаты:

- О предприятии ИП Фельк В.К. знают 70% опрошенных, из них приобретают данную продукцию 67%.
- Частота покупки и употребления хлеба представлена на рисунке 1.

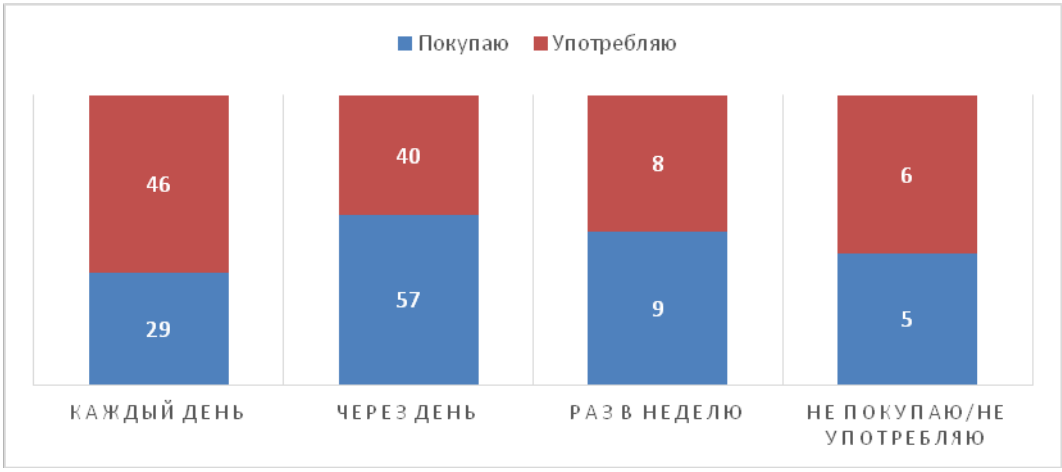


Рис. 1. Частота покупки и употребления хлеба

Выявлены критерии, на которые обращает внимание потребитель. Критерии были ранжированы по важности: внешний вид – 34%; цена – 31%; дата производства, срок годности – 15%; вкус, запах – 9%; упаковка – 7%; производитель – 3%; вес – 1%.

Самая оптимальная цена хлеба для потребителей находится в диапазоне от 11 до 25 рублей.

С помощью оценочной шкалы Лайкерта была проведена оценка качества продукции. И был сделан вывод о том, что 96% респондентов отдали свой голос за «отлично», но 84% из них желали бы увеличения ассортимента.

Были выявлены предпочтения потребителей при выборе хлеба. Предпочтения были ранжированы по важности:

- Пшеничный сорт – 36%
- Ржано-пшеничный – 31%
- Ржаной сорт – 19%
- С добавлением семян и орехов – 9%
- С добавлением пряностей – 3%
- С добавлением сухофруктов – 2%

Было выяснено, что большинство потребителей готовы экспериментировать и покупать новую продукцию и желают видеть на прилавке хлебобулочные изделия с добавлением пряностей, семян, орехов, сухофруктов.

На основе полученных данных был составлен портрет потребителя – женщина от 18 до 36 лет, с доходом до 30 тысяч рублей, замужем, имеющая 1-2 ребенка до 10 лет.

Проанализировав полученные результаты исследования удовлетворенности потребителей ИП Фельк В.К. качеством продукции, можно прийти к следующему выводу – большинство потребителей удовлетворены качеством производимой продукции на предприятии ИП Фельк В.К., но пожелали расширить ассортимент продукции, дополнить такими видами, как хлебобулочные изделия с добавлением пряностей, семян, орехов, сухофруктов.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 10001-2009. Удовлетворенность потребителей. Рекомендации по правилам поведения для организаций. М.: Стандартинформ, 2009. – 17 с.

2. ГОСТ Р 54732-2011/ISO/TS 10004:2010. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. М.: Стандартинформ, 2012. – 23 с.

3. ГОСТ Р 56036-2014. Менеджмент качества. Руководящие указания по организации мониторинга удовлетворенности потребителей. М.: Стандартинформ, 2015. – 15 с.

УДК 658.5

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ «УЧЕТ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ И НЕСООТВЕТСТВИЙ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ» ДЛЯ ЭВМ

А.А. Прохоров, Е.О. Ермолаева, Д.Б. Алимова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Пищевая продукция является одним из основных факторов, воздействующих на человека постоянно, в ходе его жизнедеятельности, изо дня в день снабжая человеческий организм всеми необходимыми для его нормального существования веществами и компонентами. Жизнь и здоровье человека напрямую зависят от качества и безопасности продуктов, употребляемых в пищу [1,2]. Предприятия заинтересованы в выпуске безопасной продукции с целью удовлетворения не только требований законодательства, но и потребительских предпочтений, ведь именно от заинтересованности и уровня доверия потребителей зависит коммерческий успех, на который нацелена предпринимательская деятельность.

Процесс производства провоцирует необходимость постоянного контроля качества производимой продукции. Производитель самостоятельно и определенным образом выбирает методику организации производственного контроля, а также способы фиксации результатов на носителях различного вида. Именно в этой сфере особую роль занимают информационные технологии, без которых в современных условиях производства пищевой продукции сложно было бы выстраивать полноценное функционирование производственного процесса. Современный уровень информационных технологий предоставляет в рамках проведения менеджмент-мероприятий производителями, кроме учета качественных отклонений, анализировать массивы накопленных данных, позволяя увидеть частоту появления тех или иных опасных факторов и несоответствий. По статистике 80 процентов издержек спровоцированы 20 процентами отклонений, которые должны быть подвергнуты соответствующему управлению [3].

Процесс производства включает в себя ряд последовательных и параллельных этапов, на каждом из которых имеется вероятность возникновения несоответствий в виду присутствия опасных факторов.

С целью полного, своевременного и подробного анализа возникающих при производстве пищевой продукции опасных факторов и несоответствий была разработана программа для ЭВМ на объектно-ориентированном языке программирования Visual C#, объемом 2,2 Мб, прошедшая регистрацию в федеральной службе по интеллектуальной собственности Российской Федерации. Номер и дата поступления заявки: 2018663 675, 30.11.2018. Номер регистрации (свидетельства): 2018665743. Дата публикации: 10.12.2018. Название программы для ЭВМ: «Учет опасных факторов и несоответствий процессов производства пищевой продукции». Правообладатели: Прохоров Александр Андреевич, Ермолаева Евгения Олеговна [5].

Предлагаемая программа для ЭВМ раскрывает свой функционал при помощи использования современных компьютерных технологий и применении статистических методов менеджмента, которые за долгие годы зарекомендовали себя, как состоявшийся и эффективный инструмент управления качеством.

Данная программа предназначается для регистрации возникшего несоответствия оператором (на этапе производственного процесса), причем наряду с этим указывается и этап процесса производства, а также спровоцировавший выявленное несоответствие опасный фактор. Программа отвечает за хранение и систематизирование сведений, что при их использовании позволяет организовывать должное проведение мониторинга процессов производства. Программа регистрирует данные в единый реестр, присваивая записи

порядковый номер, и фиксируя дату и время возникновения несоответствия, а также данные оператора, зарегистрировавшего несоответствие.

В дальнейшем, при необходимости, результаты регистрации можно будет просмотреть в виде графика (диаграммы), демонстрирующей все вышеуказанные данные в виде графического отображения и описательного отчета. На основе такого отчета можно будет сделать вывод о частоте возникновения несоответствий, провоцирующих нарушения опасных факторах и иметь представление о динамике возникновения опасностей. Программа может найти свое применение при использовании специалистами предприятия, внедряющими и поддерживающими интегрированную систему менеджмента, сотрудниками отделов технического контроля и системы менеджмента качества, технологами, а также иными сотрудниками, отвечающими за качество производимой продукции и участвующими непосредственно в процессе производства на любых его стадиях от планирования до реализации, что позволяет вывести на новый уровень сегмент контроля за несоответствиями и опасными факторами в ходе производственного процесса.

В программе предусмотрено:

- добавление несоответствий;
- указание причин несоответствий;
- отметка о последствиях коррекций по выявленным несоответствиям;
- авторизация пользователей двух уровней;
- фильтрация записей о несоответствиях по их параметрам;
- выгрузка отчетов в документы Microsoft Excel и Microsoft Word, что в свою очередь является оптимальным вариантов при работе с ними на различных ЭВМ пользователями любого уровня компетентности в области компьютерной грамотности.

Таким образом разработанная программа «Учет опасных факторов и несоответствий процессов производства пищевой продукции» подразумевает под собой удобный и функциональный программный продукт, который может стать помощником специалистам пищевых предприятий, задействованных в процессе производства продукции. Благодаря специализированному функционалу программа нацелена на выполнение конкретных действий и демонстрации реальных результатов. Указанная программа для ЭВМ может быть использована на любых предприятиях пищевой промышленности, независимо от производственного направления по видам продукции, а также способна пройти адаптационные изменения и в дальнейшем функционировать в иных производственных отраслях.

Список литературы

1. Прохоров, А.А. Система ХАССП как инструмент по обеспечению безопасности мясной продукции на предприятии ООО «Мясной ряд» / А.А. Прохоров // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»: Материалы Инновационного конвента. – Кемерово, 2015. – С. 117.

2. Прохоров, А.А. Кровяная колбаса в профилактике железодефицитной анемии / А.А. Прохоров, Е.О. Ермолаева // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы IV Международной научной конференции. – Кемерово, 2016. – С. 582-583.

3. Прохоров, А.А. Модель системы управления рисками на предприятиях пищевой промышленности / А.А. Прохоров, Е.О. Ермолаева // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сб. научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции Т.2. – Курск, 2015. – С. 188-190.

4. Прохоров, А.А. Организация процесса постоянного мониторинга компонентов системы управления рисками на предприятиях пищевой промышленности / А.А. Прохоров, Е.О. Ермолаева // Научно-практический журнал «Аспирант». — 2015. - № 11. – С. 8-10.

5. Албахари, Дж. C# 3.0. Справочник / Дж. Албахари, Б. Албахари. – М.: БХВ-Петербург, 2013. – 944 с.

УДК 641.1/637.146.2

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ СО СЛОЖНОЙ ВКУСОАРОМАТИЧЕСКОЙ ГАММОЙ

Н.С. Пряничникова*, О.Б. Федотова*, О.В. Соколова**
* Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, г. Москва, Россия
** Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, г. Москва, Россия

Передовые тенденции в пищевой индустрии отражают применение ранее мало изученных функциональных ингредиентов. Научное и экспериментальное обоснование технологии кисломолочных продуктов с применением комплекса функциональных ингредиентов, улучшающих консистенцию, хранимоспособность и придающих им антиоксидантные, антимикробные и адаптогенные свойства, является актуальной проблемой, представляющей научный, практический интерес и социальное значение.

При обогащении молочной продукции некоторыми из этих веществ существенно изменяется их вкусоароматическая гамма. Поэтому, совершенствование органолептической оценки и разработка методологии интерпретации полученных результатов, с учетом особенностей данной группы продукции является актуальной задачей.

В качестве объектов исследования выбраны три обогащенных продукта сложного сырьевого состава, разработанных учеными ВНИМИ:

- продукт творожный пастеризованный, обогащенный пищевыми волокнами, а именно полифункциональным компонентом природного происхождения – арабиногалактаном (АГ), который сочетает в себе комплекс технологических, биологических и функциональных свойств (АГ – водорастворимый полисахарид, выделенный из лиственной древесины; используют как источник пищевой клетчатки. В России АГ имеет статус биологически активного вещества, не оказывающего вредного воздействия на здоровье человека и статус пищевой добавки, не оказывающей вредного воздействия на здоровье человека при использовании для изготовления пищевых продуктов). Продукт представляет собой нормализованную смесь на основе обезжиренного творога, сливок, масла сливочного и воды, обогащенную различными дозами АГ (0,5 %; 1,0 %; 2,5 % и 4,0 %) и один контрольный – без внесения АГ [1].

- сквашенный молочно-овсяный продукт, состоящий из молока обезжиренного, воды с внесенной в неё экструдированной овсяной мукой, заквашенной симбиотической закваской «Тон» и последующим внесением пищевых наполнителей (ягодные сиропы). Экструзионная обработка повышает перевариваемость белков, делает более доступным аминокислоты, повышает усвояемость крахмала. Вследствие разрыва стенок жировых клеток повышается энергетическая ценность продукта. В результате баротермического воздействия, возникающего в процессе экструдирования, происходит стерилизация зерна и инактивация находящихся в нем токсичных веществ. Использование в предлагаемом производстве продукта смеси молока с водой снижает вероятность возникновения пищевых аллергий на компоненты молока и непереносимости лактозы за счет пониженного содержания молока по сравнению со сквашенными продуктами, в качестве сквашиваемой основы которых используется 100%-ное молоко) [2].

- сквашенный молочный продукт, в состав которого входит молоко коровье и смесь муки трех зерновых культур. Виды муки: гречневая, рисовая и кукурузная и их сочетания. Для выработки продукта использовали восстановленное сухое цельное или сухое обезжиренное молоко. Для сквашивания молочно-мучной системы использована традиционная молочнокислая микрофлора, наиболее часто используемая в условиях промышленного производства молочной продукции для йогуртов и сметаны. Причем, одним

из критериев ее выбора было определение органолептического профиля образцов в зависимости от используемой заквасочной микрофлоры [3].

Эти продукты не имеют прототипов, поэтому их традиционная органолептическая оценка невозможна.

При проведении настоящей работы ориентировались на методы исследования согласно методологиям ГОСТ ISO.

В соответствии с требованиями этих стандартов для составления картины всесторонней характеристики органолептических показателей, выработанные продукты были предложены дегустаторам в два этапа. Первый этап представлял из себя слепую дегустацию, в процессе которой дегустационная комиссия не имела информацию о составе дегустируемого продукта. Дегустаторы получали пустой бланк и описывали свое мнение и впечатления. На втором этапе открытой дегустации использовали метод треугольника и информация уже была открытой. При этом, впечатления от продукта уточнялись и распределялись их по категориям: консистенция, цвет, запах, аромат (флейвор), вкус, и отдельно - общее впечатление.

Собранные заполненные бланки были проанализированы, и на их основе определены ключевые дескрипторы, с применением которых возможно описать полную органолептическую гамму полученных вариантов продуктов. При этом стоит отметить, что методологический подход един, но выбор дескрипторов для каждого продукта индивидуален. После определения «индивидуальных» дескрипторов были созданы соответствующие рейтинги и балльные шкалы для рассматриваемых видов и вариантов продуктов.

С применением разработанных шкал, проведена оценка вариантов молочно-мультизлаковых продуктов; творожного продукта, обогащенного пищевыми волокнами и сквашенного молочно-овсяного продукта.

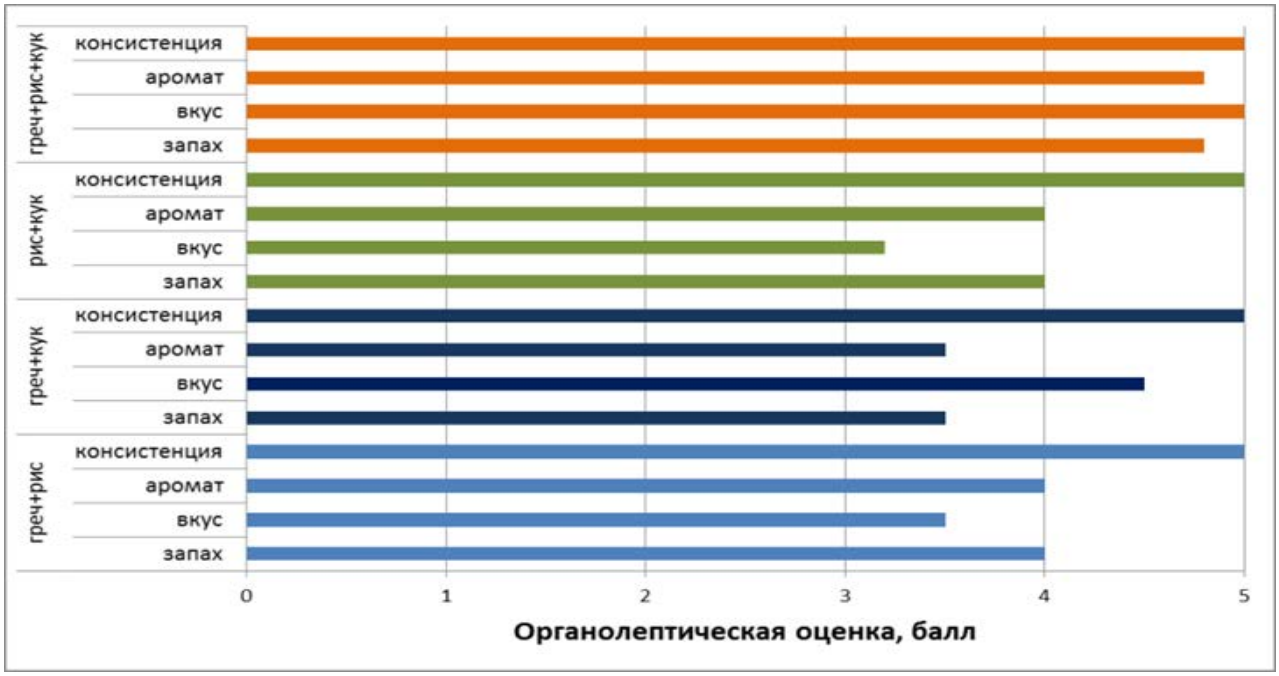


Рис. 1. Балльная диаграмма органолептической оценки разработанных вариантов продукции (оранжевый цвет – гречка+рис+кукуруза; зеленый цвет – рис+кукуруза; синий цвет – гречка+кукуруза; голубой цвет – гречка+рис)

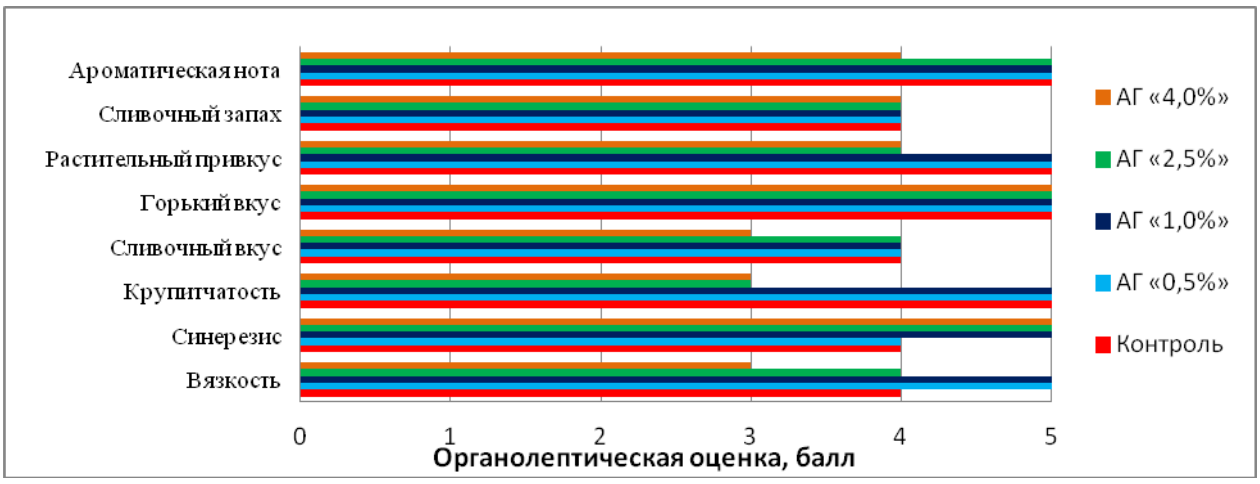


Рис. 2. Балльная диаграмма органолептической оценки разработанного творожного продукта с арабиногалактаном

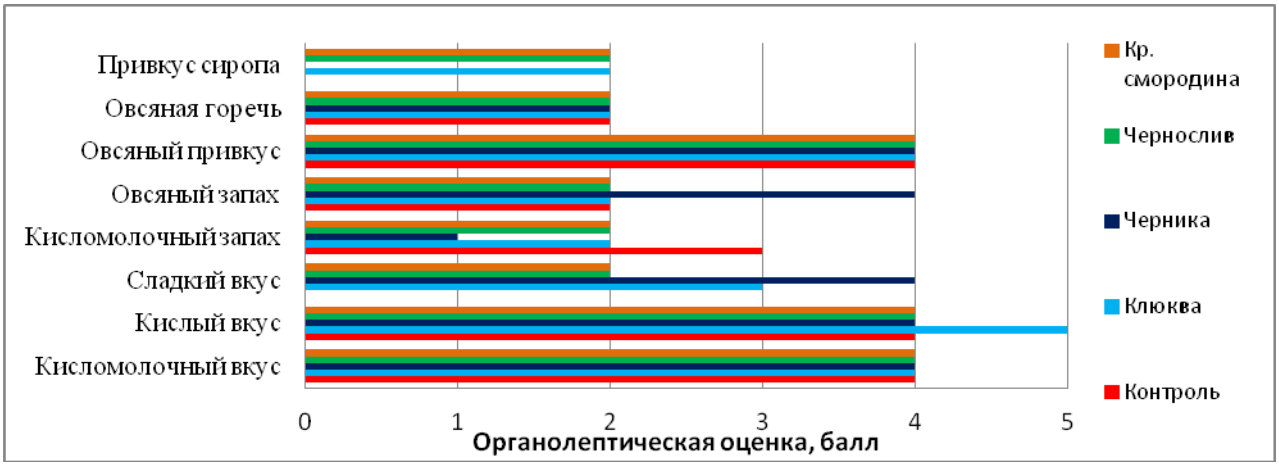


Рис. 3. Балльная диаграмма органолептической оценки сквашенного молочно-овсяного продукта

В результате проведенных исследований использована и усовершенствована, применительно к разработанным объектам исследования методология органолептической оценки новых разработанных молочных продуктов сложного сырьевого состава, гармонизированная со стандартами ISO, которая удобна для оценки продуктов сложного сырьевого состава на основе молока.

Список литературы.

1. Пряничникова, Н.С. Разработка технологии обогащенного творожного продукта с учетом потребительских предпочтений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Пряничникова Наталия Сергеевна. – М., 2013. – 26 с.

2. Соколова, О.В. Особенности органолептического профиля при создании кисломолочных продуктов с мукой / О.В. Соколова // Пищевые инновации и биотехнологии: Материалы Международной научной конференции. Под ред. А.Ю. Просекова. – ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». – Кемерово, 2014. – т.2. – С.123-125.

3. Макаркин, Д.В. Разработка технологии кисломолочного мультизлакового продукта : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04, 05.02.23 / Макаркин Дмитрий Васильевич. – М., 2018. – 25 с.

УДК 005:316.775.4 (571.17)

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ АПТЕЧНОЙ СЕТИ «СОНАТА» Г. КЕМЕРОВО

А.А. Секлецова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современной модели системы менеджмента качества основополагающую роль играет удовлетворенность потребителя. Организации должны проводить оценку удовлетворенности своих потребителей для повышения качества поставляемой продукции или услуг, а также с целью выявления путей улучшения организации.

В качестве инструмента для оценки удовлетворенности потребителей может быть использован метод анкетирования. С помощью этого метода организация может получить данные от большой группы людей, разного социального статуса, разных возрастов и районов проживания. Анкета представляет из себя бумажный носитель с перечнями вопросов, разбитыми по группам, и вариантами ответов из которых респондент должен выбрать наиболее подходящий. Анкета разбита на несколько блоков: личные данные респондента (пол, возраст, район проживания и т.д.), вопросы, связанные с персоналом организации, инфраструктурой торговых помещений и качеством предоставляемых услуг [1].

Формой сбора данных в анкете была выбрана интервальная шкала измерения. Респонденту предлагается выбрать число, которое соответствует его мнению о вопросе. В предложенной анкете была выбрана пятибалльная шкала. В таблице 1 представлены баллы и соответствующие им ответы на вопросы.

Таблица 1

Бальная шкала ответов

Очень нравится	В основном нравится	Не очень нравится	В основном не нравится	Совсем не нравится
5	4	3	2	1

После проведения анкетирования интервьюер обрабатывает и формирует соответствующие выводы о положительны и отрицательных сторонах обслуживании покупателей.

В работе проводилось анкетирование покупателей аптечной сети «Соната», находящейся в городе Кемерово. Было проведено анкетирование 150 респондентов. Анкета составлялась индивидуально для аптечной сети «Соната», чтобы принять сведению все главные аспект . В блоке «Качество обслуживания» респондент должен был оценить время работы аптеки, время ожидания консультации, наличие очереди в кассе, длительность очереди, быстрота обслуживания покупателей, количество работающих касс, наличие системы скидок. В блоке «Интерьер торгового зала»: легкость ориентации в торговом зале, качество оформления торгового зала, удобство организации пространства в торговом зале, понятность оформления витрин. В блоке «Работа персонала»: внешний вид сотрудников организации, доброжелательность, уровень информированности о товаре, умение убеждать покупателя, готовность проконсультировать, индивидуальных подход, умение доступно рассказать о товаре.

Главной проблемой при осуществлени данного анализа являлась субъективност и расхождение в оценках. На искажени полученных данных могут повлият личностные особенности потребителей, завышени оценки по причине сочувствия к персоналу», занижение оцено из-за стремления быть жестким» или п причине возникновения «чувств собственной значимости».

Проведение анкетирования делится на 4 этапа. На первом этапе определяются цели и задачи исследования, утверждается форма исследования, происходит подготовка анкеты, формируется группа интервьюеров, происходит подготовка ресурсов (бланки анкет, ручки и т.д.) и утверждается план реализации исследования. На втором этапе осуществляется сбор информации у респондентов. На третьем этапе происходит обработка результатов исследования и подготовка к формированию результатов. На четвертом этапе происходит анализ результатов и формирование выводов по результатам исследования. На рисунке 1 представлены этапы проведения анкетирования аптечной сети «Соната».

Рис. 1. Этапы проведения анкетирования аптечной сети «Соната»

Необходимым условием для извлечени точной и содержательной информаци является уровень квалификации лиц, составляющих анкету, их отбо , подробный инструктаж и контрол качества проделанной работы.

Потребители как правил довольно субъективны в свое оценке и могут вспомнит только то, что и понравилось или не понравилос . Для того, чтобы действительн зафиксировать проблемные зоны торговом зале аптечной организаци , необходима большая выборка пр опросах потребителей, часто происходи искажение полученных данных – та как фиксируются не факт , а мнения потребителей.

Так же стои отметить, что с развитие технологии проверок по данном методу у аптечных организаци появляется возможность управлять н только своими продажами, н и начать контролировать управлять сервисами, которые оказываю прямое влияние на имид аптечной организации.

По результатам проведенного анкетирования наиболее высокие оценки получил такие параметры, как: интерье торгового зала, качество обслуживани покупателей, и работа персонал в аптечной сети «Соната». Общи средний балл по все параметрам составил 4,01±0,68 балл .

Таким образом, методические подход , предложенные для оценки удовлетворенности потребителей аптечно сети «Соната», дают возможность провест сравнительную оценку качества обслуживани покупателей, установить основные направлени системы обслуживания, которые необходим совершенствовать.

Список литературы

1. Прохорчук, Е. Ю. Мерчандайзинг как элемент продвижения товара / Е. Ю. Прохорчук // Экономический вестник фармации. – 2001. – № 7. – С. 53-54.

УДК 005(571.17)

ИННОВАЦИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «МАРИИНСКИЙ ЛИКЕРО-ВОДОЧНЫЙ ЗАВОД»

А.А. Серова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день бережливое производство или как его еще принято сейчас называть Lean, является одной из самых молодых, эффективных и практически везде внедряемых методик в сфере современного менеджмента на абсолютно любом производстве. Бережливое производство – это организация производства, направленная на оптимизацию всех входящих в него процессов, повышение качества изготавливаемой продукции либо предоставляемых услуг, ориентацию предприятия на нужды клиентов. Для того, что бы несомненно правильно понять саму концепцию Lean, необходимо изучить все этапы технологического процесса, которые начинаются с самого проектирования и до использования продукта или услуги потребителем. Применение принципов БП (LEAN) способно привести все выше перечисленные этапы в соответствие и повысить эффективность деятельность предприятия в целом.

С точки зрения бережливого производства или Lean все операции процесса разделяются на 3 основных типа, которые в свою очередь выходят из потребностей потребителя:

1. Операции которые создают ценность, т.е. действия направленные на создание формы или функции завершенного продукта или услуги за которые потребитель котов платить деньги.

2. Соответственно операции, которые не создают ценность, они не добавляют ценность операции, но являются необходимым для производства.

3. Потери: абсолютно любые ненужные действия, которые не приносят прибыль предприятию, они должны быть устранены. Потерями могут быть ресурсы, операции или материальные продукты, которые не применяются должным образом. Все действия не связанные с выполнением технологического процесса, являются расточительной деятельностью.

Используя мнемоническое правило которое произошло от английского слова «Downtime», что в переводе означает – простой. Существует 8 стандартных, простых этапов поиска и устранение потерь, которые можно запомнить.

1. Перепроизводство (O=Overproduction)- это подразумевает под собой изготовление продукта или услуги большего объема, чем нужно было клиенту, или раньше чем заказывал клиент.

2. Устранение дефектов/ повторные операции (D-Defects)-абсолютно любая продукция (услуга), которая не соответствует требованиям заявленные клиентом (потребителем) включая повторные операции, брак, исправление дефектов, доп. проверки.

3. Ожидание (W=Waiting)- это простои из-за ожидания работниками, деталей, информации, оборудования.

4. Перемещение (T=Transportation)-совершенно ненужное перемещение продуктов, информации, материалов.

5. Неиспользуемые ресурсы (N=Not utilising resources)- не в полную меру используемая передача данных(знаний) или рабочая сила.

6. Инвентарные запасы (I=Inventory)-незавершенное производство, сырьё, запасные части, оборудование и готовая продукция.

7. Излишние запасы E=Excessive Processing)- излишние или не нужные рабочие операции, процессы или же задачи.

8. Движения (M =Motion)- перемещения людей и механизмов, которые не создают ценность для предприятия.

Актуальность данной темы исследования обусловлена тем, что в современных условиях жесткой конкуренции повышение эффективности деятельности предприятия возможно только при внедрении новых методов организации производства, в числе которых инструменты бережливого производства (Lean). Внедрение (LeaN) или бережливого производства на ОАО «Мариинском ЛВЗ» позволит повысить эффективность деятельности предприятия.

А так же это послужит продвижением стратегии Кузбасса 2035, значительное улучшения качества выпускаемой и реализуемой продукции.

Объектом исследования является производственный процесс ОАО «Мариинский ЛВЗ».

Предмет исследования работы является – теоретические и методические вопросы повышения эффективности деятельности предприятий которые основаны на инструментах бережливого производства (метода Lean).

Целью исследования является повышение эффективности деятельности предприятия путём внедрения бережливого производства на примере ОАО «Мариинский ликеро-водочный завод».

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- Рассмотреть теоретические аспекты бережливого производства или Lean, его принципы и инструменты;
- Выполнить анализ производственного процесса предприятия;
- Разработать мероприятия бережливого производства;
- Отработать мероприятия по повышению эффективности деятельности предприятия.

В данной работе были определенные новые принципы и методы организации производства продукции на основе которых была создана методика, которая в свою очередь внедрена может быть не только в отдельной отрасли, а на любых производственных процессах, на выходах которых заказчик получает продукт или услугу заданного качества. Данная методика на предприятие была введена впервые за все время своего существования ОАО «Мариинский ЛВЗ» и показала значительные результаты по повышению эффективности производства. Это означает и доказывает, что принципы бережливого производства являясь системой простых решений обеспечивают предприятию значительных рост эффективности труда с относительно небольшими вложениями средств.

При проведении исследований применялись следующие методы: изучение и обобщение полученной информации, анализ и синтез данных, статистическая обработка результатов.

Таким образом разработанный проект должен быть внедрен на предприятие в течении четырех месяцев, из которых месяц дается на проведение аудиторских проверок для анализа эффективности и целесообразности внедрения инструментов бережливого производства.

Список литературы

1. Воронин Г.П. Национальная идея и реальная политика в области качества в России. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.mirq.rU/persons/l l#null/1739 (дата обращения: 30.бла04.542012).
2. Адлер Ю.П. Качество и рынок, или как организация настраивается на обеспечение требований потребителей. В сб.: Поставщик и потребитель. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2000. - 128 е.; С. 35-81.
3. Адлер Ю. Мотивация в системах качества. Стандарты и качество. 1999.-№5.С.78-84
4. Балахонова И.В. Логистика: Интеграция процессов с помощью ERP-системы / И.В. Балахонова, С.А. Волчков, В.А. Капитуров. Н. Новгород: Приоритет, 2006. - 464с.
5. Бродецкий Г.Л. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска / М. : Вершина, 2006. - 374 с.

УДК 658.56

МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЯ

И.С. Снежковская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Регулирование взаимоотношений с потребителями – одна из важнейших задач современного предприятия. Роль потребителя в условиях конкуренции на современном рынке значительно усиливается, в связи, с чем возникает необходимость формирования стратегии управления взаимоотношениями с ними. Выстраивание взаимоотношений с потребителями, основанное на эффективности, и постоянное взаимодействие с ними позволяет своевременно и качественно удовлетворять их потребности, что, в свою очередь, способствует удержанию и повышению лояльности заказчиков. Для компании любой сферы деятельности, особенно сферы услуг, удовлетворение потребностей своих потребителей и предугадывание их ожиданий точнее и быстрее, чем конкуренты, дает возможность достичь наилучших результатов деятельности и является стимулом для инноваций. Формирование взаимоотношений с потребителями – это сложный и длительный процесс. Отношения строятся, начиная с разовых взаимодействий и при наличии положительного опыта с обеих сторон, постепенно трансформируются в партнерские. Выстраивание взаимоотношений и формирование «пожизненного клиента» – это цель любого современного предприятия.

Передовыми менеджерами внедрено понятие «лестницы взаимоотношений с потребителем», в соответствии с которой процесс развития долговременных отношений включает в себя несколько этапов (рис.1).

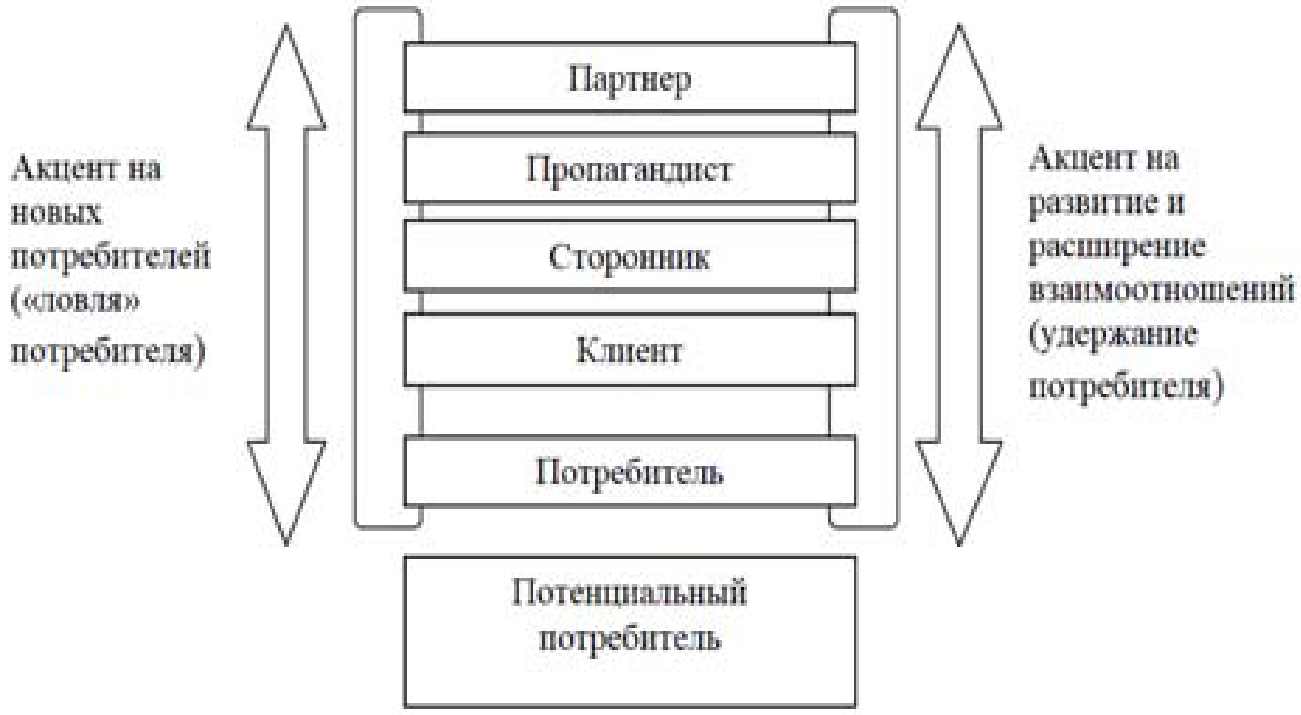


Рис. 1. Лестница взаимоотношений с потребителями

Лестница взаимоотношений с потребителями демонстрирует эволюцию потенциального потребителя в партнера предприятия. Очерчивает разные типы потребителей с точки зрения их лояльности и удовлетворенности предприятия. В последующем потребитель оказывается постоянным клиентом, а отношения

систематическими. Предприятие должно акцентировать внимание на развитие и расширение взаимоотношений, предварительно определив наиболее прибыльных потребителей.

Ориентация на потребителя – это основной принцип менеджмента качества, который заявляет, что организации находятся во власти своих потребителей и поэтому должны предвидеть их очередные и перспективные потребности, реализовывать их требования и стараться превзойти их ожидания.

Ориентация на потребителя определяет построение определенной системы управления предприятием, которая предоставит возможность создать действенную цепочку«производитель - потребитель», выявить требования каждой ее составляющей для результативного выстраивания производственной деятельности, направленной на удовлетворение и предопределение запросов потребителя.

Поняв ожидания и требования своих потребителей, организация будет способна сосредоточить свои усилия на создание условий для удовлетворения требований потребителей и проектировать свою деятельность, ориентируясь на их ожидания.

Проанализировав различные методические подходы по мониторингу удовлетворенности потребителей, выявили наиболее популярные: «SERVQUAL», «SERVPERF», «INDSERV», CSM, метод взвешенных оценок, метод анализа несоответствий. В качестве инструментов оценки применяются шкала Лайкерта, модель GAP, модель «значимость - удовлетворенность», коэффициент удовлетворенности потребителей (CSI), статистические методы.

Основываясь на данные подходы и рекомендации ИП «Салон Красоты» разработали и внедрили методику мониторинга и измерения удовлетворенности потребителей с целью:

- сбора объективных данных для анализа СМК и принятия аргументированных управленческих решений по улучшению;
- совершенствования качества услуг, предоставляемых предприятием, увеличение количества дополнительных услуг;
- разработки эффективной системы обратной связи с заказчиками для формирования и дальнейшего развития системы;
- установление соответствия между возможностями предприятия и ожиданиями заказчиков.

В качестве инструментов анализа использовали пятибалльную шкалу Лайкерта, которая включает в себя следующие этапы:

- создание инструментария для проведения исследования;
- проведение маркетингового исследования потребителей;
- анализ полученной информации;
- проведение расчетов согласно методике;
- подготовка сводного отчета и разработка рекомендаций по повышению удовлетворенности потребителей.

В соответствии с разработанной методикой произведена оценка удовлетворенности потребителей ИП «Салон Красоты». Первичная информация об удовлетворенности потребителей получена путем анкетирования. Применены базовые части анкеты: для измерения ожиданий потребителя и его восприятия качества полученной услуги. Ключевые вопросы в анкете адаптированы к деятельности предприятия и особенностям предоставляемых услуг. Использована пятибалльная шкала Лайкерта «Абсолютно удовлетворен» — «Абсолютно не удовлетворен»). Результаты мониторинга (табл.1) продемонстрировали, что наиболее важными показателями для потребителя являются соответствие качества услуги согласованным требованиям (5.0), качество услуги в сравнении с другими поставщиками (5.0), компетентность персонала (5.0). Элементы, получившие наивысшую оценку качества услуг: соответствие качества услуги согласованным требованиям (4,5) и компетентность персонала (4,3). Самые низкие оценки получил критерий: выполнение всех условий договора (4,0).

Таблица 1

Результаты опроса потребителей

Характеристика	Средний балл удовлетворенности	Средний балл ожиданий
1. Соответствие качества услуги согласованным требованиям	4,5	5,0
2. Качество услуги в сравнении с другими поставщиками	4,3	5,0
3. Стоимость (цена), оказываемых услуг	4,1	4,7
4. Соблюдение сроков	4,2	4,8
5. Выполнение всех условий договоров	4,0	4,9
6. Оперативность взаимодействия с потребителем	4,3	4,7
7. Оперативность принятия мер по замечаниям и предложениям	4,2	4,8
8. Информационная открытость (доступность информации об услугах предприятия)	4,5	4,9
9. Общественная репутация предприятия	4,3	4,6
10. Компетентность персонала	4,3	5,0
11. Вежливость персонала	4,8	4,8
12. Коммуникабельность персонала	4,6	4,8
13. Качество оформления документов	4,6	4,9

Стратегическая задача организации - достижение и удержание оптимального уровня удовлетворенности потребителей. Поэтому международная организация по стандартизации одним из способов поддержания высокой степени удовлетворенности потребителя предлагает внедрение и применение правил достижения удовлетворенности потребителя.

Подводя итог, можно сказать, что учитывая «голос потребителя» предприятие будет способно удовлетворять требования потребителей и предвидеть их ожидания точнее и быстрее, чем конкуренты, что позволит добиться не только финансового успеха, но и потребительской приверженности и увеличения доли рынка.

Список литературы

1. Курс MBA по маркетингу. / Чарльз Д. Шив, Александр Уотсон Хайэм / Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер,2003. – С. 145.

2. Бабенкова, А.В. Маркетинговый подход к управлению взаимоотношениями между потребителем и поставщиком на рынке машиностроения / А.В. Бабенкова // Современные технологии управления. 2011. № 2.

3. Донскова, Л.И. Подход к оценке удовлетворенности потребителей деятельности: практический менеджмент /Л.И. Донскова, М.В. Удальцова // Вестник ТГУ. 2009.Вып. 4 (72).

4. Каргашин Н. Е. Система качества – не самоцель / Н.Е. Каргашин //Век качества. – 2001. – № 4. – С.25-27.

5. Кузина, М.С. Управление взаимоотношениями с потребителями в системе менеджмента качества / М.С. Кузина [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.sisupr.mrsu.ru/2011-4/PDF/7/Kuzina.pdf.

6. ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ,2012. – 33с.

7. Неретина, Е.А. Оценка удовлетворенности потребителей продукцией и услугами промышленного потребителя/ Е.А. Неретина, М.В. Лапшина// Перспективы науки.− 2010. − № 11. С. 83 – 86.

УДК 658.56

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ МОДЕЛИ SERVQUAL

Ю.В. Тарасова, У.А. Терентьева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Название метода состоит из двух частей: «SERV» (Service — Сервис) и «QUAL» (Quality – Качество). Эту модель также называют **моделью RATER** , которая обозначает пять служебных факторов, которые она измеряет, а именно: физическое состояние, надежность, уверенность, сочувствие (эмпатия) и отзывчивость.

Как видно из названия этой модели, SERVQUAL является показателем качества обслуживания. По сути, это форма структурированного исследования рынка, которое разделяет общее обслуживание на пять областей или компонентов.

Модель SERVQUAL присутствует во многих учебниках по маркетингу услуг, обычно при обсуждении уровня удовлетворенности клиентов и качества обслуживания. Он был разработан в середине 1980-х годов известными академическими исследователями в области маркетинга услуг, а именно, А. Парасураман, В. А. Зайтамл и Л. Л. Берри.

Модель SERVQUAL изначально была разработана для использования сервисными фирмами и розничными торговцами. В действительности, в то время как большинство организаций будут предоставлять те или иные формы обслуживания клиентов, на самом деле только сферы услуг заинтересованы в понимании и измерении качества обслуживания. Таким образом, SERVQUAL имеет более широкую перспективу обслуживания; далеко за пределы простого обслуживания клиентов.

Пять измерений SERVQUAL

Как позже предложили первоначальные разработчики модели SERVQUAL, проще всего вспомнить пять измерений, используя буквы RATER, как показано ниже:

- R = Надежность
- A = Гарантия
- T = Материальные ценности
- E = Сочувствие
- R = Отзывчивость

Согласно оригинальной статье в академическом журнале:

- **Материальные ценности** относятся к физическим средствам, оборудованию и внешнему виду персонала.
- **Надежность** - это способность фирмы выполнять обещанные услуги точно и надежно.
- **Отзывчивость** - это готовность фирмы помочь клиенту и обеспечить быстрое обслуживание
- **Уверенность** - это знание и вежливость сотрудников, и их способность внушать доверие и уверенность
- **Эмпатия** - это забота и индивидуальный подход к клиентам

В рамках исследовательской работы, на основе этого метода, был разработан опрос для студентов, с целью выявить уровень их удовлетворенности процессом обучения в Кемеровском государственном университете.

Удовлетворенность – уровень, в котором ожидания потребителя (в данном случае студента) от процесса (результата) достигают подтверждения в личном представлении каждого отдельного индивида. Если же представления превосходят некий уровень ожидания, то это можно назвать высшей степенью удовлетворенности индивида.

Качество образования зависит от многочисленных факторов, влияющих на студента в момент его погружения в учебный процесс.

В таблице 1 представлена выборка из результатов опроса по методу SERVQUAL.

Таблица 1

Выборка из результатов опроса на тему удовлетворенности студентов КемГУ по методу SERVQUAL

Вопросы анкеты	Варианты ответов	%
1	**2**	**3**
Студентом какого курса Вы являетесь?	1курс 2курс 3курс 4курс	2,8 5,6 22,2 69,4
Какие физические показатели в 7 корпусе НЕ соответствуют Вашим ожиданиям?	1.Внешний вид корпуса 2.Чистота корпуса 3.Функциональность помещений общего доступа 4.Функциональность аудиторий 5.Внешний вид уборных 6.Наличие парковочных мест 7.Все утраивает	13,9 5,6 22,2 33,3 22,2 2,8 36,1
Какие физические показатели в 8 корпусе НЕ соответствуют Вашим ожиданиям?	1.Внешний вид корпуса 2.Чистота корпуса 3.Функциональность помещений общего доступа 4.Функциональность аудиторий 5.Внешний вид уборных 6.Все утраивает	13,9 2,8 11,1 16,7 8,3 69,4
Какие физические показатели в 11 корпусе НЕ соответствуют Вашим ожиданиям?	1.Внешний вид корпуса 2.Чистота корпуса 3.Функциональность помещений общего доступа 4.Функциональность аудиторий 5.Внешний вид уборных 6.Все утраивает	83,3 41,7 55,6 66,7 69,4 8,3
Оцените качество обслуживания в гардеробе	1 2 3 4 5 6 7	5,6 8,3 5,6 41,7 16,7 11,1 11,1
Оцените качество обслуживания в буфете, столовой	1 2 3 4 5 6 7	0 5,6 5,6 8,3 30,6 25 25

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Оцените качество обслуживания в библиотеке	1 2 3 4 5 6 7	2,8 0 0 8,3 25 38,9 25
Оцените качество обслуживания в кабинете, где оказывают услуги печати (7 корпус, 1 этаж)	1 2 3 4 5 6 7	13,9 11,1 22,2 16,7 13,9 13,9 8,3
Как Вы считает, существует ли в ВУЗе индивидуальный подход к каждому студенту? (Где 1- совершенно точно не существует, 7- определенно точно существует)	1 2 3 4 5 6 7	5,6 8,3 5,6 25 25 25 5,6

В ходе проведения исследовательской работы в Кемеровском государственном университете удалось выявить, что на каждого отдельного студента и учебный процесс в целом влияют продолжительность очередей в столовую, наличие информации в библиотеке, функциональность аудиторий. Выяснилось, что достаточно большое количество студентов не удовлетворены факторами, влияющими на качество их обучения. Для большего погружения студентов в учебный процесс необходимо детально изучить все многообразие факторов, неотъемлемо связанных с уровнем обучения.

Список литературы

1.Купчинская Ю.А, Чеховская С.А. Процесс улучшения методики сбора информации у потребителей / Ю.А Купчинская. – Бизнес-образование в экономике знаний, 2017г. №2. – С. 83–86.

2.Васильченко Т.З. Сущностное - содержательная природа и прикладные аспекты маркетинговых исследований, как эффективного управленческого инструмента / Т.З Васильченко. – Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права, 2015г. №3.

3.Изучение удовлетворенности потребителей услуг ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет культуры и искусств» (2013/14 учебный год): сборник материалов исследований [Электронный ресурс]: сборник научных трудов. — Электрон. дан. — Кемерово: КемГИК, 2015. — 40 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/79352. — Дата обращения: 03.03.19.

4.Управление маркетингом [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. С.В. Карповой, Д.В. Тюрина. — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 366 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103724. — Дата обращения: 03.03.19.

УДК 658.8

МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

А.А. Тастаева, Е.В. Черноусова, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Довольные клиенты – важнейшая составляющая процветания любой компании. Вследствие чего, мониторинг удовлетворенности потребителей занимает особое место в организациях, стремящихся не только завоевать рынок и новых потребителей, но и развиваться на постоянной основе. В статье рассмотрены определение и этапы мониторинга, а также для чего он необходим.

При проведении работы применяли метод анализа и систематизации научной литературы и нормативных документов.

В современных условиях рынка оценка удовлетворенности потребителей является неотъемлемой частью маркетинга любой организации или предприятия. Финансовая успешность напрямую зависит от потребителя, который решает, какой продукт приобрести и чьими услугами воспользоваться. В свою очередь мониторинг позволяет своевременно реагировать на изменяющиеся требования потребителей.

Для достижения необходимого результата требуется разобраться, что такое мониторинг и какой вклад он вносит в повышение удовлетворенности потребителей.

Мониторинг представляет собой систематическое исследование каких-либо процессов, позволяющих оценить существующее состояние и прогнозировать дальнейшее развитие [1,2]

Мониторинг позволяет организации видеть:

- насколько меняется картина по какому-либо изучаемому вопросу, отслеживать положительную и отрицательную динамику;
- правильно ли подобраны инструменты, повышающие удовлетворенность клиентов;
- необходимость изменений в продукции, услугах, в сфере обслуживания, технологии производства и т.д.

Мониторинг состоит из 7 этапов:

1. Разработка программы:

От данного шага зависит вся последующая работа исследований. Необходимо точно определить порядок действий, ресурсы, которые потребуются, выявить проблемы, цель, задачи, метод и план действий.

2. Расчет выборки

На данном этапе главное не ошибиться с количеством респондентов. Малое количество опрошенных приводит к недостоверным результатам, а слишком большое может отнять значительное количество времени, ресурсов и к концу исследований данные могут быть уже неактуальными.

3. Разработка анкеты

Разработка анкеты требует ответственного подхода, чтобы не оказаться бесполезной. В первую очередь устанавливается цель разработки анкеты, то есть, что организация хочет узнать, получить от потребителя. Целями могут быть: получение информации о том, насколько устраивает уровень обслуживания клиентов либо определение критериев выбора определенного вида продукции потребителями. Важным условием является логичность расположения вопросов и грамотность их составления, не стоит забывать и о том, что предложенные варианты и шкалы оценки должны быть составлены удачно. Обязательным требованием является наличие паспортички в анкете, которая позволяет получить портрет

потенциального потребителя (пол, возраст, уровень заработной платы, статус). В конце анкеты следует поблагодарить респондентов за участие в опросе.

4. Подготовка к опросу

В ходе данного этапа определяются ответственные лица за проведение исследования, обработку информации, а также выбор и подготовка интервьюеров.

5. Опрос

В момент опроса желательно наблюдать за интервьюерами, держать с ними обратную связь, быть готовым подсказать или указать на ошибку.

6. Обработка и анализ данных

Обработку данных следует проводить внимательно, желательно при помощи специальной программы. Полученным данным необходимо обработать и сделать соответствующие выводы и рекомендации.

7. Подготовка отчета [1].

Отчет должен включать результаты исследования с выводами и рекомендациями, а также меры по повышению удовлетворенности потребителей. Все разработанные мероприятия должны быть донесены до соответствующих подразделений, должен проводиться контроль их исполнения и в конечном итоге влияние этих изменений на удовлетворенность потребителей.

Проводя оценку удовлетворенности потребителей, не стоит делать упор только на сами исследования. Главным является ожидаемый эффект, польза, которую они принесут для организации. Исследования, проведенные для галочки не только не приведут компанию к процветанию, но и принесут временные и денежные потери. Так как невозможно принимать эффективные решения по удовлетворенности и сохранению своих потребителей, не имея достоверной информации об их требованиях и ожиданиях, а также необходимых изменениях.

Статистические данные показывают, что по таким недочетам компании теряю от 10 до 30% своей потребительской аудитории ежегодно. При этом только малая их часть знает кого они потеряли, когда, по каким причинам и как это повлияло на организацию [3].

Подводя итог, можно сказать, что с течением времени в выигрышной ситуации остаются те компании, кто уделял достаточно внимания оценке и мониторингу ключевого параметра эффективности предприятия, а именно удовлетворенности потребителей. Мониторинг занимает особую роль в развитии компании, потому что обеспечивает организацию необходимой и своевременной информацией о требованиях и ожиданиях клиентов. Поэтому не стоит недооценивать важность данного инструмента.

Список литературы

1. Мониторинг удовлетворенности потребителей. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/monitoring-udovletvorennosti-potrebiteley

2. ГОСТ Р ИСО 54732-2011. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. – Введ. 2011-12-13. М.: Стандартинформ, 2012.-24 с.

3. Коваль, Я. И. Оценка удовлетворенности потребителей/ Я. И. Коваль, К. О. Матишева // Молодёжь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёныхх, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. — Режим доступа: http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section17.html, (дата обращения 14.03.2019).

УДК 664.6:658.5

ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ МИНИ-ПЕКАРНИ

Е.С. Титова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Актуальность данной темы заключается в том, что открытие мини-пекарни в наше время – это достаточно выгодный бизнес, несмотря на высокую конкуренцию. Главный плюс открытия мини-пекарни – это возможность идти в ногу со временем. Хлебобулочные изделия всегда пользуются спросом, эту продукцию покупают все слои населения, более того – запросы потребителей на неё постоянно растут. Производство хлебобулочных изделий – та отрасль, где равны шансы на успех как у крупных предприятий, освоивших массовое производство, так и у небольших частных пекарен, которые получают прибыль за счет каких-либо изысков в своем ассортименте. Продукция мини–пекарен может быть разнообразной и даже эксклюзивной, и спрос на неё будет стабилен, на каждый вид хлеба найдётся свой покупатель.

Цель работы: с помощью блок-схемы описать процесс открытия мини-пекарни, специализирующей на выпечки хлебобулочных изделий.

Блок-схема — распространенный тип схем (графических моделей), описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности [1].

Мини-пекарня — это предприятие, изготавливающее хлебобулочные изделия и осуществляющее розничные продажи [2].

Процесс открытия мини-пекарни представлен в виде блок-схемы (рисунок 1).

Началом процесса является регистрация бизнеса. Предпринимателю необходимо зарегистрироваться в качестве ИП (индивидуального предпринимателя) или ООО (общество с ограниченной ответственностью). Все изделия, которые будут производиться на предприятии, обязательно должны иметь специальную декларацию. Этот документ будет подтверждать, что продукция соответствует нормативам ТР ТС 021/2011.

Далее необходимо найти помещение, подходящее под следующие критерии: обязательное наличие систем кондиционирования; исправный водопровод; непрерывная подача холодной и горячей воды; наличие подсобного помещения и склада для муки и разделение помещения на производственную и торговую зоны.

Также серьёзная роль возлагается на место расположения мини-пекарни, открывать её следует в проходимом месте.

После этого необходимо получить разрешительные документы: заключение СЭЗ (санитарно-эпидемиологическое заключение) для производства и продукции; заключение от пожарной инспекции; сертификат соответствия; разрешение экологической экспертизы.

Следующим этапом является приобретение необходимого производственного и торгового оборудования.

Затем подбор персонала. На пекарне необходим технолог – это главная фигура в организации производства. Кроме технолога необходимы: пекари – они занимаются приготовлением продукции, кассиры, уборщица.

Заключительным этапом будет покупка сырья. Когда помещение готово полностью, сотрудники взяты на работу, оборудование куплено и все разрешительные документы на руках, можно запускать массовое производство [3].

Таким образом, разобрав блок-схему процесса, можно сделать вывод о том, что открытие мини-пекарни — последовательный и многоэтапный процесс, требующий материальных затрат, времени и определенных знаний.

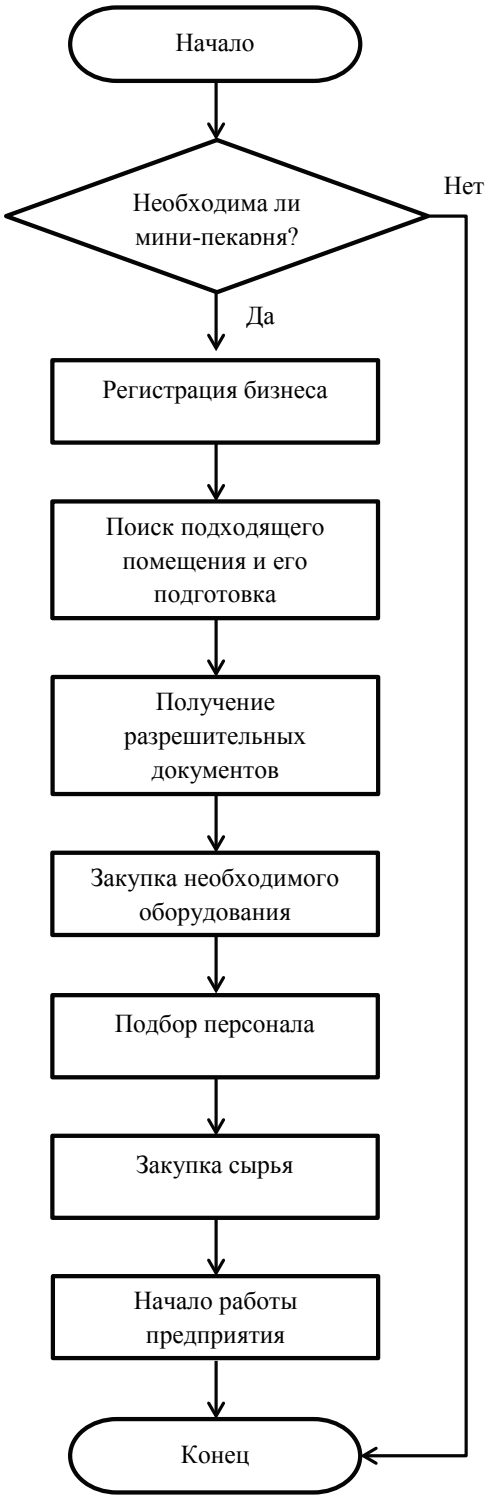


Рис. 1. Блок-схема процесса открытия мини-пекарни

Список литературы

1 Википедия - свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Блок-схема (дата обращения 24.03.19)

2 Бизнес-план мини-пекарни. URL: https://www.beboss.ru/bplans/23-mini-bakery (дата обращения 24.03.19)

3 Как открыть мини-пекарню. URL: https://biznes-prost.ru/kak-otkryt-mini-pekarnyu.html (дата обращения 24.03.19)

УДК 338

РАБОТА С ПРЕТЕНЗИЯМИ НА МАЛЫХ ПРЕДПИЯТИЯХ

А.А. Ткач
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Зачастую, претензии клиентов получают работники предприятий, непосредственно контактирующие с потребителями. Чтобы своевременно отреагировать на рецензии конечного потребителя, необходимо, чтобы собственник предприятия нес ответственность в рамках политики управления претензиями.

Претензии следует воспринимать адекватно и реагировать на них, для улучшения показателей своей деятельности. Ведь нарекания клиентов могут быть вполне обоснованы и работа с ними должна быть направлена на устранение недостатков, ведь именно малому бизнесу важно удержать существующих и привлечь потенциальных клиентов по рекомендациям постоянных.

Целью в работе с претензиями может быть устранение причины конфликта и сохранение хороших отношений с потребителем.

Управление претензиями, обоснование и выставление претензий является важно частью деятельности малых предприятий.

Работа с обработкой претензии регламентируется ГОСТ Р ИСО 10002-2007 «Менеджмент организации. Удовлетворенность потребителя. Руководство по управлению претензиями в организациях» (рисунок 1).

При установлении политики и целей процесса управления претензиями на малых предприятиях, также как и на больших, должны быть приняты во внимание некоторые факторы:

- установленные законодательные требования;
- входные данные от персонала и потребителей;
- производственные и организационные требования;
- финансовые требования.

Цели согласно SMART, должны быть измеримыми и достижимыми и согласованными с политикой по управлению с претензиями.

Рис. 1. Работа с жалобами согласно политике управления претензиями

Разработанная политика будет бесполезна, если будет отсутствовать система контроля работы с претензиями, для устранения последствий некачественной работы. Для эффективной работы с претензиями важно грамотно распределить зоны ответственности между сотрудниками предприятия, согласно должностным инструкциям.

Процесс управления претензиями должен быть согласован с другими процессами системы менеджмента качества компании. Необходимо предусмотреть ресурсы для

эффективного процесса управления претензиями: персонал, обучение, поддержка специалистов, документы, материалы, финансы, оборудование и пр.

Наиболее важным этапом в работе с претензиями является отбор, обучение и поддержка персонала, задействованного в процедуре. Сотрудник, являющийся ответственным по работе с претензиями, должен установить требования к документообороту, обучить персонал и обеспечить соблюдение сроков рассмотрения претензий.

Необходимо объяснить сотрудникам, что жалоба позволяет узнать и понять ожидания клиентов, ведь именно благодаря быстрому реагированию по информации о проблеме, малые предприятия смогут конкурировать с более успешными компаниями.

Для заявителя должна быть доступна информация о способе и ходе рассмотрения претензий, а подача жалобы должна быть бесплатна для клиента. Получение претензии должно быть подтверждено и регламентировано по времени рассмотрения.

В политике управления претензиями малого предприятия должен быть прописан алгоритм работы с жалобами клиентов, чтобы все сотрудники работали с претензиями клиентов по единому сценарию:

-присоединиться к возражению клиента;

-принести извинение за ситуацию;

-задать открытый вопрос (что именно не устроило? есть ли еще что-то помимо этой проблемы?);

-уточнение деталей проблемы;

-попытаться решить проблему самому, либо передать контактные данные клиента вышестоящему руководству (определить сроки вынесения решения);

-поблагодарить клиента за обозначение проблемного момента в работе.

На этапе рассмотрения жалоба может быть удовлетворена полностью или частично.

При отказе от удовлетворения претензии, нужно представить мотивированное заключение с указанием исполнителей, совершивших ошибку.

Если причина проблемы кроется внутри самого малого предприятия, необходимо проанализировать технологический процесс, выявить причину и ввести необходимые поправки, либо полностью пересмотреть процесс.

После внедрения изменений, обязателен как внешний, так и внутренний контроль: регулярный мониторинг выполнения требований стандарта ГОСТ Р ИСО 10002-2007 «Менеджмент организации. Удовлетворенность потребителя. Руководство по управлению претензиями в организациях», визиты «Тайного покупателя», назначение ответственных за внутренний контроль, периодический контроль над ведением документов по работе с претензиями, выработка предупреждающих действий.

К сожалению, в Российском законодательстве отсутствует единый для всех порядок предъявления претензии, в таком случае стоит рассмотреть возможность посещения других малых предприятий, чтобы ознакомиться с работой с претензиями. Это может дать импульс для эффективного продолжения собственной работы.

Правильная организация работы с жалобами потребителей особенно важна и позволяет повысить их лояльность к малому бизнесу, и как следствие доходы.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 10002-2007. Менеджмент организации. Удовлетворенность потребителя. Руководство по управлению претензиями в организациях. - М.: Изд-во стандартов, 2007. - 24 с

2. Жохова, С.И. Практика обращения с жалобами потребителей в СМК / СИ. Жохова // Методы менеджмента качества. - 2010. - №3. - С. 44 -47.

УДК 658.5

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ КАК ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕТЕНЗИЯМИ

И.И. Тойчиева, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современное время процесс управления претензиями имеет важную роль как составляющая процесса управления качеством продукции или услуги и служит источником разработки вспомогательных конкурентных преимуществ за счет предоставления руководству дополнительных сведений о восприятии продукции клиентами, о ее минусах и перспективных возможностей ее совершенствования с целью увеличения удовлетворенности потребителей.

В условиях быстрого темпа конкуренции перед предприятием стоит миссия поиска доходчивых источников информации о функционировании процессов и их результатах, позволяющих повысить качества продукции, совершенствование процессов. Претензии являются один из этих источников, которые поступают на предприятие. Многие предприятия в большей степени не уделяют особого внимания поступающим претензиям. По этой причине предприятие может потерять своего клиента и испортить репутацию предприятия. В конечном итоге у предприятий не остается выбора тереть убытки, размеры которых могут достигнуть крупных денежных средств. - предприятия вынуждены терпеть убытки, связанные с удовлетворением поступающих претензий, величина которых может достигать десятки миллионов рублей.

Обратная связь как вид деятельности процесса управления претензиями является немаловажным составным компонентом для понимания удовлетворенности и предпочтений заинтересованных сторон. В работе рассматриваются и анализируются существующие подходы обратной связи. Целью научной работы является рассмотреть и изучить примеры необходимой информации для обратной связи. Для достижения цели решаются задачи теоретической части процесса управления претензиями, включающий анализ информации о процессе управления претензиями.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 10002-2007 «Руководство по управлению претензиями в организациях» предприятия/организации, применяющие этот стандарт обязаны выполнять все его прописанные пункты. Непосредственно пункт 7.1 Обратная связь является важным пунктом, который также необходимо соблюдать. Без выполнения этого пункта организации/ предприятия не смогут получать нужную и необходимую информацию о предпочтениях потребителей и понимать степень их удовлетворительности по отношению определенного товара или услуг.

Информация о процессе с претензиями должна быть доступной и легкой для потребителей, при предъявлении претензии. Информация о процессе с претензиями может быть в виде памфлетов, брошюр или на электронных носителях. Также информация должна быть в доступной форме, излагаться на понятном языке и не должна причинять вреда предъявляющему претензию.

Рассмотрим примеры необходимой информации:

1. Информация о месте подачи претензии;
2. Информация о форме подачи претензии;
3. Информация для лиц, предъявляющих претензию;
4. Процесс, обрабатывающий претензии;
5. Промежутки времени, необходимые для выполнения этапов процесса;
6. Предложения по исправлениям ситуации по отношению к предъявляющему претензию, включая внешние средства;
7. Подходы получения предъявляющих претензию сведения о состоянии претензии. [2]

Обработка поступивших претензий - функция, которая делегируется в области технической обработки претензии по работе с претензиями, если предприятие приходит к решению вводить дополнительную штатную единицу. В функцию технической обработки входит проведение приема, регистрация поступивших претензий и сопутствующая документация, запрос у потребителя дополнительной информации по претензии, оповещение клиента о том, что принято решение о рассмотрении поступившей претензии. Без сомнения рассмотрение и принятие решения по претензии должно проходить только владельцем данного процесса.

В составлении претензии нужно правильно изложить причину и ситуацию. Например: низкое качество товара или услуг, нарушение прав клиента, большое количество брака, несоответствующая цена товара и качества и тд. .

Существуют множество инструментов получения обратной связи. В качестве примера рассмотрим следующие:

1. Стенгазета – быстрый и оригинальный подход для получения обратной связи. Стенгазетой могут быть плакаты либо листы большого размера с небольшими заметками и фактами, которые могут заинтересовать клиентов. В стенгазете оставляются свободные поля для потребителей, чтобы они могли оставлять свои отзывы на нем.
2. Ящик пожеланий – красиво оформленная коробочка, в которую также потребители могут опускать свои претензии либо отзывы о товаре. Чтобы привлечь потребителя откликнуться стоит привлекательно украсить коробку (ящик), надписью к заполнению бланка: «Оцените наш продукт!», «Поделитесь жалобой!» и тд. На коробочке (ящике) обратной связи обязательна должна присутствовать надпись, что каждый отзыв будет рассмотрен и услышан во внимание.
3. Доступ к номерам мобильных телефонов топ-менеджеров. Номер телефона топ-менеджера размещают на видимых сайтах, привлекая потребителя или клиента к диалогу. Возможность потребителя связаться напрямую с руководством может гарантировать увеличение клиенткой лояльности. При выслушивании претензии от клиента желательно сразу не давать ответы, разумнее дать клиенту время на обдумывание. Более того, согласие с претензией клиента и произнесение вежливой фразы как «Благодарим за отзыв, мы обязательно рассмотрим и примем меры», то клиент возможно смягчится. Каждый из выше описанных инструментов эффективен в применении, так как с помощью этих инструментов можно получить наибольшее количество необходимой информации от потребителей и заинтересованных сторон.[1]

Поддерживание обратной связи как было рассмотрено имеет свое важное место в каждой организации или предприятии, именно по этой причине каждое предприятие может иметь перспективные возможности для повышения имиджа и репутации выпускаемой продукции и оказания услуг. Непрерывная обратная связь с потребителями приведет к увеличению клиентов и заинтересованных поставщиков и партнеров для дальнейшего сотрудничества, и конечно же, удовлетворенности потребителей качеством выпускаемых товаров и оказания услуг.

Список литературы

1. Процессный подход к управлению претензиями/И.В. Руденко, Е.В. Васильева//Вестник Омского университета. – 2011. – №3. – С. 1-5.
2. ГОСТ Р ИСО 10002-2007. Менеджмент организации. Удовлетворенность потребителя. Руководство по управлению претензиями в организациях. – М.:ФГУП «Стандартинформ», 2002 – 20 с.

УДК 330.111.4

ПРИМЕНЕНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА НА ПРИМЕРЕ ООО «КОНДИТЕР»

Ю.В. Устинова, А.М. Чистяков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На рассматриваемом предприятии во всех подразделениях, занятых изготовлением, контролем и реализацией готовой продукции, принимающих от поставщиков, либо осуществляющих хранение на складах в последнее время участились случаи непреднамеренного использования и поставки несоответствующей продукции потребителю. Для обнаружения рисков, которые могут навредить протеканию процесса рекомендуется применить риск-ориентированный подход. [1]

Менеджмент риска, риск-менеджмент – это скоординированные действия по управлению организацией с учетом риска. [ГОСТ Р ИСО 31000-2010]

Главная цель риск-ориентированного подхода в любой деятельности заключается в решении определенных задач при помощи уменьшения рисков.

Риск-ориентированный подход сосредотачивается в местах высоких рисков, в следствии этого необходимо принять меры, обнаружить и ликвидировать слабые места, что поможет исключить отрицательных результатов от осуществлении риска.

В пункте 5.1 стандарта ГОСТ Р ИСО 31000 – 2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» сказано, что процесс риск-менеджмента должен быть:

- обязательной составляющей менеджмента;
- составляющей культуры и практики компании;
- отвечать бизнес-процессам компании. [2]

Для системы менеджмента качества (СМК) проанализируем координационные вопросы к созданию риск-ориентированного подхода.

С целью выявления рисков на кондитерском предприятии сформировали группу специалистов, которая должна определить входы и выходы данного процесса.

Выходом процесса является готовая продукция, соответствующая требованиям нормативной документации (НД).

Количественно оценить слабые этапы процесса, определив следующие факторы: тяжесть последствий (ТП), вероятность возникновения (ВВ). (таблица 1).

Таблица 1

Результаты работы группы экспертов

№	Этап	Риск	Причина	ТП	ВВ	ПЧР	Меры по управлению
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Регистрация несоответствующей продукции	Непередачи информации о несоответствующей продукции	-неисправность телефона -большая загруженность персонала цеха	4	2	8	В каждом цехе определить рабочего, который будет ответственен за принятие телефонных звонков и регистрацию полученных данных
2	Определение причины, разработка и реализация корректирующих действий	Неверное определение причины выпуска несоответствующей продукции	Ошибка персонала, перегруженность начальника цеха основной работой	3	2	6	Перераспределить обязанности, разрабатывать корректирующие действия в тестовом режиме

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Переработка несоответствующей продукции	Бухгалтерия не учла переданные данные для учета потерь	Начальник цеха не передал данные; Утеря переданных данных.	4	1	4	Ввести систему наказаний. Разработать электронный журнал, в который будут вносить все данные о потерях, доступ в этот журнал будет открыт для бухгалтерии
4	Контроль качества готовой продукции	Некорректное составление результатов	Отсутствие формы, большая рабочая загруженность лаборанта	4	3	12	Составление формы для записей результатов, составление нормированного графика
5	Отгрузка готовой продукции потребителю	Отгрузка произведена не во время	Отгрузочная площадка перегружена транспортом	2	3	6	Составить график отгрузки готовой продукции
6	Корректировка параметров процесса	Процесс нейтрализации не доведен до соответствия нормам технологического регламента	Отсутствие процедуры проведение корректировки процесса, некомпетентность персонала	3	2	6	Разработка процедуры проведения корректировки процесса, дополнительное обучение персонала, повышение квалификации

Таким образом после проведения риск-ориентированного подхода на примере процесса «Управление несоответствующей продукцией» были определены следующие факторы риска:

1) Недостаточная квалификация персонала;
2) Неграмотно распределен фронт работы;
3) Отсутствие документов, с помощью которых результативность процессов возросла.

Для уменьшения негативных последствий от действия первого фактора риска необходимо регулярное повышение квалификации персонала. Возможное решение по второму фактору распределять нагрузку более рационально, ориентируясь на норму часов и должность. Для устранения последствий от третьего фактора следует провести анализ всей документации предприятия относящейся к осуществлению процессов, если потребуется разработать недостающую документацию.

Список литературы

1. Ливотова, Е.И., О проблеме внедрения риск-менеджмента на предприятиях на основе требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015/ Е.И. Ливотова// Научный взгляд в будущее. 2016. - №1. – С. 281-288.

2.ГОСТ Р 31000 – 2010. Менеджмент риска. Принципы и руководство. – Введ. 2010 – 21.12. Москва: Стандартинформ, 2012. - 22 с.

УДК 005.6:664.14

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ НАССР НА КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ю.В. Устинова, А.М. Чистяков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день для успешного развития бизнеса необходимо развивать качество продукции.

Ключевым понятием в системе безопасности является «опасность пищевых продуктов» - те многочисленные компоненты в пищевых продуктах, которые могут отрицательно сказываться на здоровье. Следовательно, задача концепции – устранить опасности либо свести их появление к минимальному уровню. [1]

Разработка и внедрение системы НАССР достаточно длительная по времени. Чаще всего это обусловлено невозможностью определить отдельных экспертов с целью разработки и внедрения системы [2]. Вычисление экономической эффективности существующей системы безопасности проводился, исходя из того расчета, что рабочая группа НАССР, состоящая из экспертов кондитерского предприятия, имеют возможность заниматься разработкой системы по 1 часу в день.

Вычисление расходов работникам на разработку и внедрение системы на предприятии представлены в таблице 1.

Таблица 1

Расходы работникам на разработку и внедрение системы НАССР на предприятии

Сотрудники по предприятию	**Должность сотрудников участвующих в разработке НАССР**	**Зарплата сотрудников (месяц)**	**Доплата сотрудников**
Заведующий производством	Руководитель группы	25 000	20 000
Технолог филиала	Член группы	23 000	18 000
Шеф-технолог	Секретарь	18 000	15 000
Начальник отдела обеспечения качества	Член группы	20 000	18 000
Начальник отдела контроля качества	Член группы	20 000	18 000
Итого	-	-	89 000

В результате получается, что предприятие израсходует за весь промежуток разработки и внедрения системы 89 000 руб.

С целью полной оценки затрат (инвестиций) необходимо проанализировать дополнительные затраты на разработку и внедрение системы (таблица 2).

Таблица 2

Затраты на создание и внедрение системы НАССР

Дополнительные затраты	**Суммы**
1	2
Обучение руководителя группы	5 000

Продолжение таблицы 2

1	2
Фонд оплаты труда рабочей группы	60 000
Консультация в органе по сертификации	2 000
Затраты на разработку нормативной документации	5 000
Затраты на разработку и внедрение системы НАССР	10 000
Делопроизводство	3 000
Итого	85 000

Для сравнения приведем данные, представленные на официальном сайте консалтинговой группы «Astels». Консалтинговая группа занимается обучением, разработкой и внедрением системы менеджмента безопасности на предприятиях питания (таблица 3).

Таблица 3

Стоимость разработки и внедрения НАССР консалтинговой группы «Astels»

Полный комплект	**Стандарт**	**Основной**	**Эконом**	**Первоначальный**
Выезд эксперта по адресу заказчика, разработка пакета документов по внедрению системы управления безопасностью пищевой продукции, проведение обучения сотрудников Заказчика с выдачей сертификатов на обучившихся сотрудников.	Разработка пакета документов по внедрению системы управления безопасностью пищевой продукции, онлайн, сопровождение документов, обучение сотрудников	Разработка всей необходимой документации, обучение сотрудников	Предоставление шаблона документов Проведение разъяснительной презентации по документам.	Частичное заполнение необходимой документации (НАССР), консультация персонала
150 000 руб	100 000 руб	70 000 руб	50 000 руб	30 000 руб

Сравнение данных таблиц 2 и 3 показывает, что разработка и внедрение системы менеджмента пищевой безопасности силами руководства предприятия обойдется более чем на 40 тыс. руб. меньше, чем с привлечением сторонней организации.

Список литературы

1. Шутова, О.А. Проблемы внедрения принципов ХАССП на предприятиях пищевой промышленности / О.А.Шутова, А.Ф.Манукян // Символ науки. 2015. № 11-1. -С. 67-69.

2. Василевская, С.В. Приятного аппетита, или НАССР (ХАССП) в помощь // [Электронный ресурс]. URL: http://haccp.ru/clauses/priyatnogo-appetita-ili-khassp-v-pomosch/ (дата обращения 21.03.2019).

УДК 338.12

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ТРАНСПОРТНЫМ УСЛУГАМ

Е.А. Фурсова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящих условиях рыночных отношений следует понять, что перспективу использования инновационных идей для повышения эффективности работы предприятия многие организации используют только для повышения прибыли и не преследуют других целей.

Транспортная организация – часть транспортно-логистической системы, цель которой это организовать и осуществить доставку груза или пассажиров из одного пункта в другой по оптимальному маршруту.

В современной экономической ситуации России повышенный спрос имеют предприятия смешанного типа – так называемые транспортно-экспедиционные, которые имеют в своем распоряжении собственные автопарки и автоколонны, и которые осуществляют транспортировку грузов и перевозку пассажиров. Внедряемые технологии позволяют организации обеспечить эффективную и экономически обоснованную работу всех видов транспорта, с помощью обновления основных фондов. Увеличение собственного автопарка можно произвести несколькими способами:

- приобрести автобусы и другие транспортные средства, в свою собственность;
- взять ТС в аренду с правом выкупа их в дальнейшем (лизинг). [1]

Транспортные средства, которые приобретаются организацией в собственность, изначально предполагают первичные инвестиции т.е. вложения и необходимость управления руководством организации рядом сложных и запутанных бизнес-процессов, которые связаны с содержанием и техническим обслуживанием приобретаемого транспорта.

В это же время собственное ТС обеспечивает организации высокий уровень управления процессами перевозок, а также полный контроль над техническим состоянием своего парка автотранспортных средств. Но есть и обратная, негативная сторона такого подхода. Она обусловлена значительными затратами на страхование ТС, расходами на аренду или покупку мест для стоянки транспорта, помещения для склада автозапчастей и т.д., и регулярного ППР и ТО. Постоянно улучшать и контролировать качество предоставляемых услуг, что является одной из основных задач автотранспортной организации, поэтому они и стремятся организовать свой собственный автосервис, который в первую очередь занимается обслуживанием своего автопарка, т.е. автопарка организации, а в свободное время оказывать сервисные услуги внешним заказчикам. Таким образом, решается возникшая ранее проблема качественного и бесперебойного сервисного обслуживания и возможность получения дополнительных финансовых средств в прибыльную часть бюджета транспортной организации.[4]

Кроме все прочего, нововведения, также могут быть связаны с принятием новых решений – от транспортного обслуживания до программного обеспечения и оборудования, повышение или уменьшение количества рабочих мест, планирование повышения квалификации рабочих, правильное использование материальных, финансовых и кадровых ресурсов, улучшение охраны труда и повышением качественных показателей работы, удовлетворенности потребителей и степени надежности ТС.

Необходимым условием успешного и плодотворного развития, и функционирования автотранспортной организации является наиболее высокая конкурентоспособность на рынке предоставляемых услуг по транспортировке. При выборе процесса инновационной стратегии организации, следует учитывать оценку всех аспектов его инновационной деятельности, которая проявляется в нововведениях разного типа.[2]

Есть два вида инновационной стратегии: адаптационная и творческая. Адаптационная стратегия заключается в проведении автотранспортной организации частичных изменений,

которые позволяют улучшить ранее освоенные виды услуг в рамках устоявшихся в ней организационных структур и тенденций деятельности. Поэтому инновация таких хозяйственных структур выступают как ответная реакция на изменения внешней среды предприятия, чтобы не сойти в рыночной позиции. Адаптационная стратегия малоэффективна в нестабильных рыночных отношениях.

Явление инновации, исходя из принципа свободного рынка, являет собой создание и сохранение конкурентоспособного технического и технологического преимущества. В последующем времени использование этого преимущества при оказании услуг может увеличить экономическую прибыль. Для этого обязательно условие оказания качественных услуг с минимальными издержками и простоями, которое является традиционным признаком успеха на рынке. Общепринятым критерием для оценки эффективности процесса оказания услуг является соотношение доходной и расходной частей, но автотранспортные организации имеют ряд существенных особенностей:

- наибольшая часть представительств в регионах позволяет автотранспортных организациям наладить наиболее тесные взаимоотношения с клиентами, что ускоряет документооборот.

- беспорядочность отгрузок, осуществляемых по заявкам, уравновешивается наличием достаточного количества представительств.

- небольшой горизонт планирования. В таком случае, как правило, необходимо применение отработанных технологий для быстрого поиска сторонних перевозчиков.

- наличие дочерних организаций в разных регионах с большими объемами заказов, позволяет руководству организации быстро находить возможные варианты обратных загрузок, что помогает снизить расходы.[1]

В это же время, финансовый успех и независимость зависит не только от грамотного использования сложившейся рыночной картины, но и от изучения ситуации по сбыту реализуемой продукции в настоящий момент времени и прогнозирование динамики в будущем. Большинство американских транспортных организаций постоянно проводят анализ тенденций в изменении спроса, а также появлении новых потребностей. Эта черта необходима для инновационного массового производства и неразрывно связана с пополнением технической базы, основанной на изобретениях, с изучением рынков сбыта, которая предполагает удовлетворение не спроса в общем, а спроса с учетом индивидуальных потребностей.

Исследования, которые проводятся для изучения перспектив внедрения инновационных идей в автотранспортных организациях, естественно затрагивают вопросы совершенствования учета эксплуатационных затрат как издержек транспортной организации, которые непосредственно связаны с осуществлением автотранспортных перевозок.[3]

В заключении хотелось сказать, что если организация планирует реализовать какие-либо инновационные преобразования, то она должна знать, что такие изменения в первую очередь должны быть проектными и обязательно предусматривали определенную последовательность в выборе и реализации инновационной стратегии.

Список литературы

1. Стунжас А.П. «Инновационные подходы к управлению эффективностью логистической фирмы», [Текст], «Логистика сегодня», 06(42)2010, - 14с.

2. Бекетов Н.В. «Инновационная деятельность и инновационный процесс: сущность и основные этапы исследования в экономической литературе», [Текст], «Экономический анализ: теория и практика», 03(108)2008, - 68 с.

3. Шумаев, В.А. Логистика в теории и практике управления современной экономикой. Монография / В.А. Шумаев. –М.: НОУ ВПО «МУ им. С.Ю. Витте», 2014. -238 с

4. Якунин В.И. Развитие инфраструктуры железных дорог как основа развития экономики страны // Инновации транспорта. - 2014. - № 4. - С.5-8.

УДК 005.6:352

ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТА ISO 37001 В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ ЯГУНОВСКИЙ, ПИОНЕР АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Я.Г. Шевченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Правительство Российской Федерации неоднократно обращало внимание на вопрос взятничества и коррупции. Политико-правовые институты, особенно в сфере государственного управления и муниципальных услуг, должны предпринимать меры по противодействию коррупции. Одним из прозрачных и инновационных инструментов для выполнения этой цели может являться применение стандарта ISO 37001.

Стандарт ISO 37001 был опубликован в октябре 2016 года. Он, как и другие новые, перевыпущенные или замененные после 2012 года стандарты, содержащие требования к системам менеджмента, соответствует шаблону SL, принятому организацией ISO. Это означает, что система, проектируемая по такому стандарту, может быть без проблем интегрирована как с уже действующей системой по другому стандарту, соответствующему шаблону SL, так и разрабатываться в совместном действии с нуля.

Далее в данной статье приведены элементы проекта интегрированной системы менеджмента на базе стандартов ISO 37001 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015 на примере территориального управления жилых районов Ягуновский, Пионер администрации города Кемерово.

В рамках пункта «4.2 Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон» организация должна сначала установить заинтересованные стороны, которые значимы для системы менеджмента, а затем определить их требования, зависящие от системы менеджмента. Нас рисунке 1 представлены заинтересованные в интегрированной системе менеджмента стороны.

Рис. 1. Заинтересованные в интегрированной системе менеджмента стороны

Требования со стороны управляющего органа, которые относятся к области качества:

- в полной мере выполнять городские и областные планы;
- своевременно выполнять запросы граждан;
- минимизировать нарекания от внешних сторон.

Требования со стороны управляющего органа, которые относятся к области противодействия коррупции:

- выполнять антикоррупционное законодательство РФ;
- проявлять активность в отношении действий по противодействию коррупции;
- публиковать данные, подтверждающие чистоту от коррупции.

Требование со стороны управляющего органа, которое может являться общим для обеих областей:

- иметь прозрачную и прослеживаемую деятельность территориального управления.

Пункт «5.2 Политика» регламентирует требования к Политике (Policy) (3.10) «– намерения и направление развития организации, официально сформулированные высшим руководством или ее управляющим органом»[1]. Поскольку требования двух стандартов являются совместимыми, то при проектировании интегрированной системы менеджмента можно разработать одну общую Политику в области качества и противодействия коррупции, пункты которой могут соответствовать какому-либо одному стандарту, так и обоим сразу. Так, например, пункты Политики, которые относятся к области качества:

- наша наиглавнейшая задача — удовлетворенность и благополучие каждого жителя подведомственной нам территории;
- рассматривать нашу деятельность как систему процессов, призванных создавать благоприятные условия для жизнедеятельности населения;
- доводить до каждого сотрудника его исключительную важность в деятельности в области качества.

Пункты Политики, которые относятся к области противодействия коррупции:

- в своей деятельности мы опираемся на антикоррупционное законодательство Российской Федерации и Кемеровской области, в частности ФЗ от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции»;
- категорически запрещено брать взятки, вознаграждения за «упрощение формальностей», использовать служебное положение в личных целях;

Пункты Политики, общие для обеих областей:

- реагировать, анализировать и управлять рисками, возникающими в деятельности территориального управления;
- постоянно совершенствовать интегрированную систему менеджмента;
- обеспечивать соответствие системы менеджмента требованиям ISO 37001 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015;
- данная Политика является основой для установления целей в области качества и противодействия коррупции.

Таким образом, при внедрении интегрированной системы менеджмента, пересекающиеся и дублирующие друг друга части систем можно объединить, что позволяет повысить эффективность управления и облегчить работу организации.

Список литературы

1. ISO 37001:2016. Anti-bribery management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: International Organization for Standardization, 2016. – 47 с.

2. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 32 с.

3. Постановление Администрации города Кемерово от 7 февраля 2001 года № 10 «О территориальном управлении администрации города Кемерово» (с изменениями на 6 июня 2012 года).

УДК 334.025

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ В УПРАВЛЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА

К.А. Шитова*, Д.М. Дубинкин**
* Управление Федерального казначейства по Кемеровской области, г. Кемерово, Россия
** Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, г. Кемерово, Россия

Федеральное казначейство (ФК) [1] – единая централизованная система органов исполнительной власти, включающая органы по субъектам Российской Федерации (РФ) и субъектам местного самоуправления. Органы казначейства являются юридическими лицами, имеют самостоятельные сметы расходов, текущие счета в учреждениях банков для ведения хозяйственных операций.

Вопросы по улучшению качества обслуживания в Управлении ФК являются наиболее приоритетными для казначейства, т.к. современные условия требуют новых нестандартных решений, применения инновационных технологий и эффективных методов управления по улучшению культуры, механизмов обслуживания клиентов и удовлетворения поставленных перед Казначейством целей и задач в 2018 году.

В 2018 году ФК исполнилось 25 лет. За эти годы менялись методы управления, реорганизовалась структура и вместе с тем постепенно брался курс на улучшение качества казначейских услуг. Исходя из основной роли казначейства по управлению государственными деньгами, перед главным кассиром страны поставлена задача: не допустить случаи нецелевого расходования бюджетных средств. Поэтому казначейство наряду с обслуживанием клиентов занимается непростой задачей: отслеживанием выделенных бюджетных ресурсов на всех этапах, а, следовательно, отвечает за высокое качество исполнения государственных контрактов [2, 3].

Используя все финансовые и надзорные инструменты, казначейство осуществляет тщательный бюджетный мониторинг денежных средств. При этом одна из сложных проблематичных задач является функция по обеспечению сопровождения госконтрактов, связанных со строительством важных стратегических объектов, в том числе спортивных и транспортных сооружений.

Клиентами Управления ФК являются тысячи субъектов предпринимательской деятельности, работающие на принципах свободной торговли и конкурентного предпринимательства. При этом дисциплина казначейских расчетов намного серьезнее и требует делового квалифицированного подхода в обслуживании. Работники, оказывающие казначейские услуги, должны помогать клиентам адаптироваться в новом для них законодательстве и разъяснять правила обслуживания. Например, частыми клиентами Казначейства становятся фермеры, которым выделяется государственная помощь в рамках госпрограмм по развитию фермерства. Работникам сельскохозяйственного труда сложно ориентироваться в сложных механизмах казначейского обслуживания, поэтому казначейство должно идти навстречу и применять особый подход в обслуживании, не допуская недопонимания и нарушений.

В рамках выполнения возложенных на казначейство функций широко применяется карточное обслуживание клиентов для их быстрого обеспечения финансовыми средствами. В частности, предоставленные на бюджетной основе дебетовые корпоративные пластиковые карты помогают бюджетополучателям оплачивать товары, работы и услуги. Кроме того, карточная система предоставляет возможность проведения электронных аукционов, организуемых казначейскими органами, на которых возможно выбрать кредитную организацию по условиям контрактов.

Обеспечивать должный уровень платежной расчетно-кассовой дисциплины для десятков тысяч клиентов бюджетной организации – задача, требующая высокой квалификации персонала и качественно нового подхода к обслуживанию

бюджетополучателей наравне с банковским качеством обслуживания. Тысячи карточных счетов требуют своевременного финансового обеспечения их владельцев [3].

Следует отметить, что кредиторы неохотно воспринимают правила казначейского обслуживания из-за недостаточного регулирования на информационно-техническом уровне, т.к. многие электронные документы казначейства содержат унифицированные требования, а система отслеживания движения средств и остатков средств на счету выполняется на невысоком уровне [4], требующем новых подходов и качественных изменений. В частности, необходимо обеспечить модернизацию программирования расчетно-кассовых процессов, реализовать новые способы предоставления казначейских услуг на высоком технологическом уровне, при котором расчетно-кассовое обслуживание будет не только менее затратным, но и прозрачным, а также инертным в современных условиях.

Каждое Управление казначейства в рамках Стратегической карты [5] по модернизации казначейской системы должно внедрять автоматизированную систему ФК для обеспечения исполнения местных бюджетов, используя передовые IT-технологии, высокие средства коммуникации, применять флагманский опыт зарубежных партнеров и наряду с ними создавать собственное программное обеспечение, способное бесперебойно исполнять бюджетные программы.

Автоматизированные системы, проекты которых введены в эксплуатацию, должны обслуживаться казначейскими IT-отделами, в которых должны работать самые квалифицированные специалисты по программному обеспечению, отслеживающие любые сбои системы и предпринимающие меры по защите информационных данных, в том числе по защите от вирусных атак и промышленного шпионажа [6].

Инновационно-технологический подход к программному расчетно-кассовому обслуживанию в бюджетной сфере требует обмена опытом в рамках специальных проектов по развитию IT-сферы в органах казначейства.

Таким образом, для улучшения качества обслуживания клиентов в управлении ФК необходимо в ближайшей перспективе решить ряд задач:

- оптимизировать расчетно-кассового обслуживания;
- развить сети банкоматов и сети по кассовому обслуживанию населения;
- повысить привлекательность для кредитных организаций с целью участия в аукционах;
- сократить сроки перечисления средств на счета бюджетополучателей;
- разработать типовые формы по обслуживанию банковских счетов.

Список литературы

1. Гусев, С.И., Швецов, Ю.Г. Федеральное Казначейство в системе бюджетного регулирования: учебное пособие / В.Я. Позднякова. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 576 с.

2. Бюджетный кодекс РФ от 31 июля 1998 г. N 145-ФЗ (ред. от 07.03.2018).

3. Романова Т. Ф. «Роль Федерального казначейства России в реализации мероприятий реформы бюджетного процесса» // Электронный источник: https://cyberleninka.ru/article/v/rol-federalnogo-kaznacheystva-rossii-v-realizatsii-meropriyatiy-reformy-byudzhetnogo-protsessa.

4. Орлов С.Н. «Технологические инновации в государственном секторе финансовой системы региона» // Электронный источник: https://eee-region.ru/article/5205/.

5. Саранцев В.Н. «Современная модель организации казначейской системы исполнения бюджетов в Российской Федерации» // Электронный источник: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-model-organizatsii-kaznacheyskoy-sistemy-ispolneniya-byudzhetov-v-rossiyskoy-federatsii.

6. Основные мероприятия на 2018 год по реализации Стратегической карты Казначейства России (Портфель проектов Федерального казначейства), утвержденные руководителем Федерального казначейства 18 мая 2018 года // Электронный источник: http://roskazna.ru/o-kaznachejstve/strategicheskie-celi-i-zadachi/.

УДК 658.788.46:737.23

PACKING AS A SOUVENIR WITH SOME ELEMENTS OF RUSSIAN FOLK ART

O.P. Kodirov
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Russian folk art is a vast layer of Russian culture. It has been formed for many centuries. From the earliest times, the people developed their own unique moral way of life, their own spiritual culture, many customs and traditions, manifested themselves in nature, in the oral folk art, in amazing folk crafts, in the beauty of garment, etc.

Folk art was developed in the process of working social practice. It embodies people's aspirations, views, behavior and ideals, rich inner world, variety of thoughts, inspired imagination and also dreams about happiness and justice.

Nowadays, folk art exists, however, it has largely changed and appeared new spheres. We can give a new definition as ‘decorative and applied arts’. Ornamental pattern is a foundation of decor. In turn, the ornamental pattern means "decorating" from Latin. Ornamental pattern artistically reflects the worldview and culture of peoples, and also fine art, where people's thoughts, creative imagination, art skills are concentrated. Even during the Paleolithic, humanity learned the art of ornamental pattern where valuable knowledge was codified.

Russian culture originated many centuries ago. Even in pagan times, the Russian decorated themselves and dwellings with original patterns. If the pattern repeated and alternated individual details, it was called the ornament.

Ornamental patterns were conventional signs for ancient people, denoting their world view. For example, a straight horizontal line meant the earth, wavy-water, cross-fire, rhombus, circle or square – the sun.

There is a large number of motifs in the Old Russian ornament, borrowed from other ethnic groups. Geometric, floral and zoomorphic motifs are the main ones of the Old Russian ornamental pattern. One of the most distinctive Russian ornamental patterns is the interweaving of ribbon-like stripes. A frequent motif of Old Russian ornamental patterns is the image of Byzantine flower.

The national ornamental pattern is essential for traditional motifs. The Old Russian ornamental art is characterized by a reworked image of fabulous creatures. Every people has own traditional motifs and Russian ornamental patterns are not exception. When we hear the phrase Russian ornamental patterns, we imagine embroidered shirts, towels with such elements as horses, ducks, roosters and geometric shapes.

Since people have learned to make the simplest tools, to make fire and to prepare products in stock, a need for products for the movement and storage of stocks appeared. The way out of this difficult situation was found about 6 thousand years ago. It appeared to be a package. Packing is multifaceted. In its more familiar forms - it's just a box on the shelf of a grocery store or a chocolate wrapper. It can be both a bin for a certain Assembly, and a container for chemicals. Packing is an art, a science and a technical design, i.e. one can protect the goods and promote them [1].

Paper and cardboard are the most economical materials, and they will always be used to make most of the boxes. Cardboard box is the most common type of tough packing. Cardboard box is in high demand due to its profitability, low cost of production. Cardboard is a durable material made of wood fibres.

We need a rigid box to implement an idea of our future gift packing. A rigid box is a box ready for use without additional assembly after receipt from the manufacturer. Rigid boxes were used for centuries. Factories for the production of rigid boxes often occupy smaller premises, and expensive stamps or complex equipment do not require for the manufacture of rigid boxes. The cost of making rigid boxes is much higher, but nevertheless the rigidity of the walls and the characteristic appearance give the rigid box certain advantages over other types of boxes. More than 80% of the raw materials used for the manufacture of rigid boxes can be recycled, and there is a great possibility of re-or alternative use of empty boxes.

As we know, cardboard boxes are used in all industries, in particular, for storage and transportation of foodstuffs, manufactured goods, technical products and other items.

Foodstuffs are ready-made, processed products that have undergone cleaning and processing in enterprises, which can be used by people in food. According to the level of demand, they can be divided into

- goods of daily consumption (egg, bread, vegetables, fruit);
- goods of special consumption (delicacies, confectionery, alcoholic beverages).

A bright representative of the confectionery product is chocolate, which is prepared on the basis of cocoa butter, which is a product of processing cocoa beans.

Chocolate is known to be a part of many dessert products. Chocolate can be white and dark, bitter and milky, with or without filling. Chocolate bar "Alpen Gold", "Alenka", "Babaevskiy", "Russia is a generous soul," are favorite brands of everyone. And chocolate sticks "Mars", "Bounty", "Snickers" eat as "snack-snack". Chocolates in boxes "Ferrero", "Raffaello" are traditional gifts.

At first time it may be strange and you will have question: "Why do we need such a gift box with elements of Russian folk decor, when on the shelves we can find sets" "dressed" in imported packaging" and plus with a world name?

There are some causes to create such a gift set. Firstly, it is necessary to remind us the names of famous Russian people; appeal to national history. Secondly, it is very important to draw attention of the future generation to the Russian applied craft and pride for it. Besides, we should not lose national identity, identity in the era of global computer development. And finally, people should revive and give a chance to a wider development of Russian folk crafts, which for some reason cease to exist. Creation of a product that could become a national brand and be competitive not only on the Russian market, but also abroad.

Basically, this gift set is designed for foreigners, tourists who often wonder "what to buy for their families or take away as a souvenir?" Some can buy Souvenirs, scarves or scarves, other books, jewelry and in many cases necessarily buy something sweet, mostly gift sets of chocolates. And this gift set with the object of national applied arts, and good chocolate is the ideal solution and a way out of difficult situations.

Each generation of people brings its own values to the culture. To preserve and develop culture is a necessary condition for the further progress of society. Intensive modernization of the living environment of modern man, rapidly changing under the influence of new technologies, should be combined with the cultural continuity of the way of life. In the age of high technology and the use of a variety of modern materials, humanity once again refers to the origins of ancient crafts, cultural and historical values of his native land, so it has become a good tradition to revive the old folk crafts for the manufacture of household goods, household utensils, products of arts and crafts, clothing, shoes and hats. One of the main tasks of the state cultural policy is the preservation of traditional cultural heritage.

Traditional culture is the most important component of the spiritual and cultural space of any nation, the basis for the formation of national consciousness. This broad concept includes folk traditions, national features of the spiritual way of an ethnic group, rites, rituals, holidays, crafts. The importance and role of traditional culture in the life of the people is invaluable. This is a form of transfer of national experience, and a source of formation of national character, and one of the means of education [2].

References

1. Hehnlon Dzh.F., Kelsi R.Dzh., Forsinio H.E.; per. s angl. pod obshch. nauch. red. V.L.ZHavnera/Upakovka i tara: proektirovanie, tekhnologii, primechanie – 632s., 167-169s.

2. http://scicenter.online/osnovyi-sotsiologii-scicenter/traditsionnyie-narodnyie-remesla-usloviyah-65276.html

УДК 641.1[2-183]:621.57:811

THE ROLE OF COOLING IN HUMAN LIFE

A. Laukhin, R. Mukhametkaliev
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Refrigeration is the process of cooling a room or product below ambient temperature. Now it is impossible to imagine our days without refrigerators, freezers, coolers, which are simply indispensable in a housekeeping life; in every family there is at least one refrigerator.

Refrigeration has existed since ancient times. Although its inventor, a farmer from Maryland, Thomas Moore, first introduced the term "refrigerator" in 1803, the application of this process appeared only in the 20th century.

Before refrigerators appeared, people kept and stored their food - especially milk and butter - in cellars, street windows or even under water in nearby lakes, streams or wells. However, even these methods could not prevent rapid deterioration, as pasteurization was not yet known and bacterial contamination was widespread. Food spoiled quickly in warm seasons and people’s death from poisoning was common phenomenon.

Until 1830, time-honored methods were used to preserve food: salting, seasoning, smoking, marinating and drying. There was little benefit in cooling, as the foods such as fresh meat, fish, milk, fruits and vegetables did not play such an important role in human diets as they do today.

The ice was first commercially shipped from Canal Street, New York, where it was cut, to Charleston, South Carolina, in 1799. Unfortunately, there wasn't much ice at the time of delivery. Frederick Tudor and Nathaniel Wyatt saw the potential for ice business and revolutionized the industry in the first half of the 1800s. Tudor, who became known as the "Ice King," focused on delivering ice to the tropical climate, experimenting with insulation materials and building ice houses that reduced melting losses from 66 percent to less than 8 percent. Wyatt developed a method to cut homogeneous ice blocks, which transformed the ice industry, allowing for faster processing in storage, transportation and distribution with less waste. [4]

The ice was transported to Russia even from abroad. Until 1917, the largest snow producer of last year was the supplier of His Imperial Majesty's court, merchant of the first guild, Aniy Sysoev. His snow depositories were located near Moscow, St. Petersburg, Samara, Nizhny Novgorod and Ryazan.

For royalty and especially rich clients Sysoev carried ice from the Swiss Alps in special thermo wagons. This extremely expensive foreign ice was used not for loading in the cellar, but for adding it to drinks, as well as for cosmetic and therapeutic purposes.

Soon, the supply of ice became an industry. More and more companies began to provide their services, prices fell and ice cooling became more affordable. In 1907, 14-15 million tons of ice were spent, which is almost three times more than in 1880.

There are sixteen types of ice known in science and the main differences of them lie in the structure of the crystals. Nevertheless, over time, ice as a cooling agent became a health problem. Bern Naghengast, coauthor of the book Heat and Cold: Development of Great Premises (published by the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), says: "Finding good sources was increasingly difficult. By the 1890s, natural ice had become a problem because of pollution and wastewater discharge. Signs of this problem first appeared in the brewing industry. This problem was solved by using mechanical billets. Nowadays, special electric saws on different types of sleds and other mechanisms are used to prepare water ice. [2]

In 1928, the company opened a new class of synthetic refrigerants called halogen hydrocarbons or CFCs (chlorofluorocarbons). Then, as the part of General Motors, it patented the technology and CFCs appeared in 1930. The entire industry was allowed to use patents and cooling technology converted to these new "safe" substances, such as Freon (which was soon banned because of health reasons). Despite its inherent advantages, the refrigerator had its own problems. Refrigerants such as sulphur dioxide and methyl chloride had a lethal effect. Ammonia had the

same serious toxic effect if the insulation was broken. For manufacturers, it is becoming increasingly difficult to select a rational refrigerant for a particular facility. Therefore, the problem of using natural substances as refrigerants, and ammonia in the first place, is the most topical now for manufacturers of refrigeration equipment. Ammonia refrigeration plants have already been in operation for about 120 years. In Russia, the overwhelming part of the demand in stationary refrigerators is provided by ammonia refrigeration plants. In the 90s, the use of ammonia significantly increased in Western Europe, as it has the following advantages:

- does not destroy the ozone layer;
- does not have a direct impact on the global heat effect;
- has excellent thermodynamic properties;
- has a high coefficient of heat transfer at boiling and condensation;
- has high-energy efficiency in the refrigeration cycle;
- has a low cost.

The production of ammonia is affordable, the problems of its flammability and toxicity are solvable today, which makes it attractive to manufacturers of refrigeration equipment. [3]

In 1974 the scientists of the California university in the United States discovered that CFCs can destroy the ozone layer at an altitude of 15 - 50 km above the Earth. The ozone content of the atmosphere is only 0.001%, but it absorbs 99% of the harmful radiation, so even a slight decrease in the ozone content of the atmosphere can have significant negative consequences.

Today, the problem of protecting the ozone layer is still acute. In 2006, the largest of all "ozone hole" appeared over Antarctica. However, in spite of the annual reports about the record size of the "ozone hole" above Antarctica, the ozone layer is being reconstructed. Scientific assessments around the world confirm that both new ODS emissions and residual previous emissions are tending to decrease.

The scientists note that the minimum concentration of ozone and the area of the zone with its minimum concentration have been stable for several years already and even the ozone layer is beginning to recover compared to 1998, when its condition was assessed as the worst. Undoubtedly, it is related to the measures taken by the international community to protect the Earth's ozone layer. Thus, many developed countries have stopped using CFC refrigerants in new refrigeration equipment since 1996, as required by the Montreal Protocol.

In a number of developed countries, since the signing of the Montreal Protocol, development of alternative refrigerants that do not destroy atmospheric ozone has begun. In the early 90's, ozone-safe HFC-based refrigerants were put into commercial production, which are still mainly used in commercial refrigeration and air conditioning equipment. [5]

Thus, thanks to the Montreal Protocol, as well as the measures taken to develop new ozone-free refrigerants, the problem of protecting the Earth's ozone layer must be solved in the near future. To date, one of the best refrigerants is R600a is not only safe for the environment, but also eliminates the possibility of ignition, compared with many of its analogues. R134a refrigerant also does not contain ozone-depleting chlorine, but it is less economical in terms of energy consumption.[1] Nevertheless, today the refrigerators with this refrigerant are more accessible for the average consumer. The refrigeration industry is entering era of innovative highly improved equipment. Tremendous improvements in reliability and lower maintenance costs are also being offered. There are appearing a lot of new kinds of refrigeration systems that save energy and can handle the almost endless variety of foods created over recent years.

References

1. https://tehnika-soveti.ru/vy-biraem-hladagent-dlya-holodil-nika/
2. https://bugaga.ru/interesting/1146740609-top-10-strannye-i-zanimatelnye-fakty-o-lde.html
3. https://pantv.livejournal.com/1491393.html
4. http://www.history-magazine.com/refrig.html
5. http://eco.bobrodobro.ru/15411

УДК 398.315(571:17):811.111

FIRE PREVENTION AWARENESS CAMPAIGN IN THE KEMEROVO REGION

A.S. Nesina
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Nowadays, issues relating to fire safety, the safety of life and health of people are being discussed at all levels of state power in Russia, various measures are being taken to comply with all established norms and rules in this area, state concepts and programs are being developed to create new and improve existing measures. Ensuring the necessary level of fire safety, acceptable risk of death, reducing the number of fires, and minimizing losses due to fires are the most important tasks of state authorities and local governments. [1]

Prevention awareness campaign is a “dissemination and comprehensive explanation of any ideas, studying, and knowledge among the broad masses of the population or group of specialists; purposeful, differentiated influence on perception of ideas and knowledge at various levels and in various forms to all segments of the population, taking into account emotional aspect, in accordance with certain attitudes”. [2]

Fire prevention awareness campaign - purposeful informing the public about the problems and ways of ensuring fire safety, carried out through the media, through the publication and distribution of special literature and promotional products, the organization of thematic exhibitions, reviews, conferences and the use of other legal forms in the Russian Federation.[3]

Currently, targeted and coordinated prevention awareness campaign work is carried out mainly among children. It should be noted a large number of forms of fire prevention awareness campaign among children, conducted by school teachers. It includes songs, poems on the fire-prevention theme, quizzes, matinees, performances and games and competitions.

The main types of training for employees of organizations in fire safety measures are the minimum of fire prevention awareness campaign and the study of fire and technical knowledge. [4]

Representatives of middle-age groups of the population are not fully covered by this work. At the same time, one of the most important moments of the effectiveness of prevention awareness campaign, informing and educating people is targeting, the correspondence of the content of prevention material to the possibilities of understanding and assimilating it by the person, his interest in acquiring this particular knowledge and skills. The processes of communication are characterized by the manifestation of psychological barriers that arise in a person in the process of perception of information due to the lack of experience and knowledge in this area, as well as due to the already formed habits and opinions. [5]

For the non-working population there are the following forms of fire prevention awareness campaign:

- TV and radio programs, including with the participation of specialists and fire brigade employees;
- Thematic meetings for citizens, at which decisions are also made on issues of ensuring fire safety within the municipality; thematic meetings in plants;
- Trainings and other practical activities at the place of residence of citizens;
- Mass sport holidays, competitions, and games;
- Theatrical and other performances;
- Fire prevention awareness in photos; commercials about fire measures;
- Excursions to fire-technical exhibitions;
- Lectures, conversations on fire-prevention topics;
- Carrying out special raids, organized in accordance with the law. [6]

According to the statistics of the EMERCOM of Russia in 2018, there were 142406 fires in the Russian Federation, which is 5.07% less than in the same period last year, 8762 people died (11.05% APPG), 9305 people were injured (6, 06% APPG). Because of the fires the damage was caused in the amount of 14.133.642.000 rubles.

There were 5116 fires registered in public buildings, which is 3.86% of the national indicator, 108 people died (0.58% of the national indicator), 161 people were injured (1.73% of the national indicator)

Table 1

The fire situation in the Kemerovo region

	Fire Indicator	Numerical indicator
2016	Amount of fires	135
	Died people in fires	143
	Injured people in fires	154
2017	Amount of fires	152
	Died people in fires	146
	Injured people in fires	167
2018	Amount of fires	134
	Died people in fires	108
	Injured people in fires	147

The obtained results of the fire situation in Kemerovo region are represented in the following diagram «Fire Indicator».

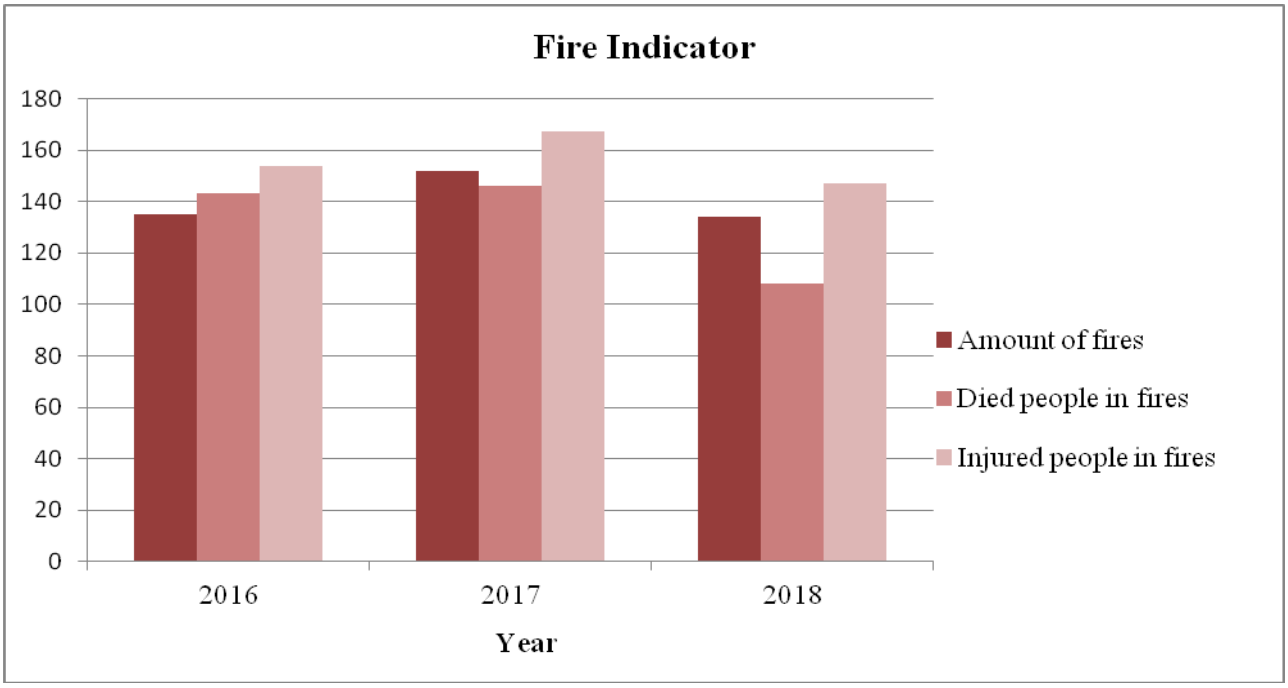


Fig.1. Diagram «Fire Indicator»

The indicators of the population percentage of fire prevention awareness campaign which conducted by the FPS of the State Fire Service of the Ministry for Emergency Situations of Russia are shown in the table 2.

Table 2

The results of fire prevention awareness campaign

Year	The quantity of objects where prevention awareness campaign was organized	The quantity of held forums	The quantity of leaflets handed	Population percentage of fire prevention awareness campaign
2016	1825	2742	1839	3,6
2017	1818	2823	1832	3,7
2018	2534	4568	3420	28

To sum up, it is important that the human factor is crucial in the cause of the fires. It is necessary to change the public consciousness, using for this purpose the forms of fire prevention awareness and modern technologies such as access to the Internet and social networks, including SMS-notification about not only impending dangers, but also preventive ones. Fire prevention awareness campaign has been important trend in the field of fire safety in Kemerovo region.

References

1. Constitution of the Russian Federation (ed. 07/21/2014) (adopted by popular vote 12/12/1993). - Enter 12.12.1993. - text Moscow, 2008 - 210c.

2. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia of June 29, 2006 No. 386 “On Approval of the Administrative Regulations of the Ministry of Emergency Situations for Executing the State Function of Organizing Public Information through Mass Media and Other Channels about Predicted and Emerging Emergencies and Fire Fighting Measures methods and methods of protection, as well as prevention in the field of civil defense, protection of the population and the territory from emergency situations, fire safety and objects. " - text Moscow, 2007 - 57 pages. - URL .: http://base.garant.ru/189766/

3. Order of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation of 12.12.2007 No. 645 “On approval of the Fire Safety Standards“ Training in fire safety measures for employees of organizations ”. - text Moscow, 2009 - 2009 –

4. Russian Federation. Laws. Federal Law of 12.12.1994 N 69-FZ (as amended on 07.29.2017) “On Fire Safety”. - Adopted by the State Duma on November 18, 1994. - Enter 11/19/1994 - Moscow text, 2007 - 53 p.URL.: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n =217349&fld=134&dst=211,0&rnd=0.4808618794015751#0

5. The law of the Kemerovo region of 06.10.1997 N 33-OZ (as amended on 09.12.2003) "On ensuring fire safety." - Adopted by the Legislative Assembly of the Kemerovo Region on September 25, 1997 No. 118. - Text Moscow, 2002 - 134c. - URL .: http://docs.cntd.ru/document/990103017

6. Resolution of the Board of the Administration of the Kemerovo Region dated December 18, 2009 No. 501 “On Approval of the Regulations on the Organization of Training in Fire Safety Measures for the Population of the Kemerovo Region”. - text Moscow, 2011 - 78s.

УДК 664.8.047

TECHNOLOGY PRODUCTION OF DRIED FRUITS

A.D. Sadulloev, I.A. Nasyrov
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Dried fruits are popular in summer and winter. They are eaten as separate foods or as ingredients for gourmet dishes and sweets. One of the oldest ways to preserve the fruits of plants is drying. In this form, fruits and berries completely retain their beneficial properties and delight us with unusual taste, which is sometimes even better than that of fresh counterparts. Modern technologies bring the production of dried fruits to a new level, offering increasingly simple ways to create and store them.

Raisins, dried apricots and prunes are known to everyone. But these are not all types of dried fruits. You can dry almost any fruit or berry, in particular: apples, blackberry, various grape varieties, raspberries, plums, cranberries, pears, blueberries, cherry, apricot, dogrose, strawberries.

If you wish, you can even open your own business for the production of dried fruit. True, for this you will need to study in detail the process of their processing and drying, to purchase professional equipment and obtain all the necessary certificates from regulatory bodies [1].

If you are going to dry fruits on an industrial scale, you will need to thoroughly approach the choice of a suitable place and equipment. To create a production, you will need a fairly large room with five or more rooms in which the billet, drying, processing, packing plant will be placed, as well as a room for storing finished products. The presence of sewage, three-phase mains (380V) and water supply is obligatory [2]. As for the equipment, some manufacturers do without it. However, manual labor is more expensive than automatic, and the quality of products will be lower. Therefore, if you decide to open your own business, you should immediately take care of competitive advantages.

So, for the production of dried apricots, prunes and other dried fruits, you will need: industrial scales, a set of knives for cleaning fruit, containers for cleaning, automated complex for processing and drying fruits, filling machine.

Instead of an automated complex, you can purchase a regular drying chamber, which will be much cheaper. However, in this case, the performance of the line will fall sharply. For the organization of uninterrupted supply you need the appropriate transport.

The main stages of drying fruits and berries an as follows:

• Preparation of dried fruits for production. At this stage, the fruit is washed, the bone is removed, the berries are separated from the stem, or the core is removed, in the case of apples and pears. These operations are performed in manual or semi-automatic mode.

• Cooking, allowing you to get rid of pollen and hair. The duration of thermal exposure does not exceed 5 minutes, otherwise the fruit will lose some of its beneficial properties.

• Drying in the dryer. In some cases, pre-drying in the open air in special trays is allowed after which the fruit is drying.

The production technology of dried fruits may vary depending on the type of dried fruit. For example, there are some nuances of during plums. This fruit is particularly fastidious, so additional requirements are imposed on its production. In particular, it can never be dried out, otherwise the future prunes will become very tough. On the other hand, the underdried product deteriorates rapidly and does not meet the criteria of the dried fruit.

Another problem is raw materials. Not all varieties are suitable for the production of prunes. Ideally, the fruit should be small with a dense dark blue skin, contain a minimum of water and as much as possible of dry matter and sugar. Fresh fruits are available for 1-2 months, so many companies during this period redirect all their capacities for plum processing. To obtain a high-class product, it is necessary to carefully prepare the fruits, take time for natural drying, as well as conduct proper processing of dry prunes.

Fruits are poured into washing baths, the spoiled fruits, twigs and leaves are separated. Then the sink is washed, sorted by size and placed on pre-prepared trays. The production technology of prunes assumes preliminary natural drying within a day. After that, the fruit is placed in a tunnel dryer for 15-24 hours. Drying is carried out at a temperature of about 70°C. Subsequent processing is a very delicate stage, on which the quality of the product and its safety largely depend. It is made on professional food equipment from stainless steel or special plastics with high hygienic indices. The key procedure is rehydration. To do this, prunes are placed in water with the addition of sodium sorbate, heated to a temperature of 75-80°C.

Preparation of raisins for production begins with processing the grapes in an alkali solution heated to the boiling point. This procedure is used to remove wax from the surface of the berries and promotes the formation of microcracks in the skin, through which excess moisture will later be removed. At the next stage, the clusters are washed, calibrated and fumigated with sulfur for one hour. Then they are placed on a drying platform where air-to-sun drying is carried out. The production of raisins in a tumble dryer is considered faster and more technological. In this case, the grapes are dried in a multi-stage mode: first, the berries are dried at a temperature of 60-75 ° C, then at 45-50°C. The duration of the process is 11-24 hours. Dried grapes are sifted, incubated in trays for about two weeks to normalize moisture and packaged.

Preparation of fruits for drying is the most important operation in the process of preparing dried apricots. At the first stage, the fruit is cut along the natural groove, freed from the stone, and the resulting edges are joined. Currently, there is a wide variety of equipment for the automatic removal of apricot kernels. Then the fruit is boiled for 4-5 minutes, sorted and squeezed, so that the inner pulp is glued together. Drying is carried out by analogy with plums. Dried apricots are not subject to additional processing. The only condition is laying on pallets before packaging, contributing to the normalization of humidity.

Prunes, dried apricots and raisins are considered the most difficult for dried fruit preparation. Therefore, if you master the technology of their preparation, the production of dried peaches or apples will not cause any difficulties.

Fig.1. Vacuum freeze-drying technology for fruit

References

1.Gevorg Halatov. Iz chego i kak delayutsya suhofrukty// URL: https://foodbay.com/wiki/selkhoz-industrija/2017/08/07/iz-chego-i-kak-delayutsya-suhofrukty (16.03.2019).

2. Company “Kombinati shiri Dushanbe” .Pishhevaya promyshlennost // dushanbinskij molochnyj kombinat// URL: https://www.tajik-gateway.org/wp/promyshlennost/pishhevaya-promyshlennost/dushanbinskij-molochnyj-kombinat/ (16.03.2019)

УДК 005.6

"LEAN MANUFACTURING" AS MODERN METHOD OF REDUCING RISK AT ENTERPRISES OF INDUSTRIAL PRODUCTION

A.V. Sakovich
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia.

Today, the concept of risk is increasingly used in the practice of managing enterprises that are closely related to industry. This concept describes the degree of danger and the possibility of losses in the production process. Phenomena relating to this concept pursue a person at work, in everyday life as well as with complex technical design, and therefore, in every area where there is a need to make the right choice.

Lean production system is created to organize the work of production. It is aimed at continuous improvement of the enterprise's activity and the achievement of long-term competitiveness in its field.

The father of lean manufacturing is considered to be Taichi Ono from Japan, who in the mid-1950s began to build a special system for organizing production. So, it was in Japan, in the world-famous company Toyota, where Lean Manufacturing was introduced for the first time. According to the world data, the result of the introduction of lean manufacturing tools proves that the safe production system is able to have a number of indisputable advantages (see Table 1), because of which many world companies pay attention to it.

Table 1

Lean Production Tool Implementation Results

№	Implementation Result	Improvement,%	Sphere of use
1	Labor productivity growth	35–70	Oil production
2	Cycle time reduction	25-90	Aviation industry, Instrument making
3	Rejected items reduction	58-99	Car assembly
4	Increase of product quality	40	Oil production
5	Increase in operating time of equipment in good condition	98,8	Non-ferrous metallurgy
6	Reduction of production area	25,5	Instrument making

Japanese enterprises have spent more than 40 years to introduce lean production, but the implementation process continues to this day, Western Europe having spent 10 years, Eastern European countries - at least 5-7 years. Lean manufacturing as a concept created by Toyota allows you to include the maximum number of employees in the management process, to direct their potential to developing and implementing approaches aimed at saving resources [1; 2; 3].

In the concept of lean manufacturing, a number of tools are used, among which the most effective for solving problems is the system of 5 Ss which is shown in Table 2. For an average Russian company, making the first steps to introduce lean manufacturing the following ideas can be of importance [2; 3].

1. Lean manufacturing is training with a constant study of the experience of the best enterprises, both domestic and foreign. It is necessary to develop a training program that will be "tied" to the safe production implementation program. Its tools are: competence matrix and learning matrix at each site. If there is no training system, it is unlikely that it will be possible to introduce safe production inside the enterprise.

2. The main thing is not the methods, but the people and the ability to build a system of continuous involvement and motivation of the staff. This is 80% success. Use the human factor - all employees of the enterprise should become participants and allies in introducing safe production, and not opponents and outside observers.

3. Start the implementation of safe production with the 5 Ss methodology. Japanese researchers and consultants believe that the first step in the development of a company should be the 5 Ss movement, with an emphasis on a clean, well-organized and safe workplace. Without this, no other campaigns and innovations aimed at improving working conditions and making excellent products will not bring the desired effect. If company managers cannot implement the 5 Ss system, then they cannot manage company effectively.

4. Create a network schedule (in the form of a Gantt chart) with a clear control over the progress and results of all stages of implementation;

5. To introduce safe production, you should start with the initial project, in which you must go through all the necessary stages of safe production, after which you can begin the process of implementation to the enterprise. Additionally, universal equipment maintenance, quick changeovers are to be implemented throughout the enterprise.

6. Invite consultants with experience in successful LP implementation. Implementing the proposed actions properly, the enterprise will receive a lot of advantages, including an increase in production volumes and efficiency, a reduction in re-work, an increase in the overall productivity and quality of products, labor productivity, and staff enthusiasm.

The principles of lean manufacturing have been followed by KamAZ Automobile Plant since 2005. Earlier, the group, KamAZ-Metallurgia and KamAZ-Diesel started doing this. Now the work is carried out in various departments and companies of the concern. Last year, the managers of the special training defended over 50 projects on the improvement of the technological cycle, and now they are training their subordinates and include them in their work. There are already specific results. After analyzing the experience of introducing lean manufacturing at the Irkutsk Aviation Plant, it can be stated that the industrial injuries at this enterprise have decreased significantly [3].

Table 2

Nomenclature of 5 S System

N	**Name**	**Procedure**
1	Sorting	Separation of materials necessary and unused.
2	Setting in order	Compliance with the 4 rules for the location of things: in a prominent place; easy to take; easy to use; easy to put in place.
3	Shining	Breaking the line into zones; determining the people who will be assigned to a specific zone; determine the time of cleaning.
4	Standardization	Maintaining order after the implementation of the first 3 steps and the development of new methods of controlling and remuneration.
5	Sustaining	The involvement of all employees; monitoring the operation of equipment; using before and after pictures to compare the intermediate and the final results.

References

1. James Wumek, Daniel Jones Lean Manufacturing: How to get rid of losses and make your company prosper //http://www.leaninfo.ru/books/lean-manufacturing

2. James Wumek P., Jones Daniel T. Machine that changed the world. M.: Potpourri, 2007.

3. Popov S.G. Application of the techniques of the “Lean Production” concept [Electronic resource]. - Access mode: http://riastk.ru/mmq/adetail.php?ID=4826

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Simikova A.A., Fedosenkov D.B., Fedosenkov B.A.
THE MODAL CONTROL SYSTEM FOR THE FEEDING DEVICES UNIT……...……..4

Астанин С.П.
НОВЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ДОМ»…….....7

Ахмедова А.А., Шевцова Т.Г.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ В ОТСАДОЧНОЙ МАШИНЕ……..……10

Ахмедова А.А., Шевцова Т.Г.
РАЗРАБОТКА SCADA-СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТСАДОЧНОЙ МАШИНОЙ.....13

Борейко С.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА НА ООО «КУЗБАССКИЙ СКАРАБЕЙ»…….....16

Борискина А.М., Яковлева А.С.
РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА-ИМИТАТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ……....19

Жижин С.С., Шевцова Т.Г.
ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В SCADA-СИСТЕМАХ С УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ……...22

Жижин С.С., Шевцова Т.Г.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА «OWEN CIOUD» В SCADA-СИСТЕМАХ…….…..24

Илюхина Ю.В.
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ…….26

Калякин Н.В.
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ БАРАБАННОЙ КОНВЕКТИВНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ…….29

Карнадуд К.Н., Карнадуд Е.Н.
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НАРУШЕНИЙ ОХРАННОГО ПЕРИМЕТРА ОПАСНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ ……...31

Карнадуд К.Н.
ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА RASPBERRY PI 3……...34

Кипиченко А.И.
«АЗОТ» МОДИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА ВОДНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО НА КАО «АЗОТ» ……36

Кондрат А.О., Пачкин С.Г., Даниленко М.И.
ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КАРТОНА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ООО «КУЗБАССКИЙ СКАРАБЕЙ»…….39

Мигонькина А.В., Симикова А.А.
АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧИ ИНСУЛИНА……..42

Недорослев Д.Б., Пачкин С.Г.
ВЫДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОНТУРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ УЧАСТКА ПОДГОТОВКИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАКА МЕТОДОМ ПАРОВОЗДУШНОЙ КОНВЕРСИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ…….44

Паев В.Д., Пачкин С.Г.
ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОДНОКОНТУРНОЙ САР НА БАЗЕ ДВУХ КОНТРОЛЛЕРОВ……46

Попов А.В., Пачкин С.Г.
ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОХЛАДИТЕЛЯ ЖИДКОГО АММИАКА НА ОСНОВЕ КОЖУХОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА ИСПАРЕНИЯ……49

Пушина В.В., Ямпольский А.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВОГО РЕГУЛЯТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗАТОРНОМ КОТЛЕ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATLAB И TOOLBOX SIMULIN…52

Спатаров Д.М., Хайбулин Д.Р., Султакаева С.М., Пачкин С.Г.
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО РЕЛЕ В СОСТАВЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ……54

Султанов У.С., Котляров Р.В.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМАТИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ МОЩНОСТИ…….57

Суртаев В.А.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕЙРОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ…….....59

Суртаев В.А.
АЛГОРИТМЫ ПОИСКА СИНОПТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НЕЙРОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ……..62

Тыллаваев Ш.Р., Пачкин С.Г.
СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ РАБОТУ УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТА ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ И ГЛУБОКООБЕССОЛЕННОЙ ВОДЫ, ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА…….....65

Успенская А.И., Ярошик А.А., Карнадуд Е.Н.
МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА……67

Чен О.В.
РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СТЕНДОВ……...70

Чикризов Ю.Ю.
РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СТЕНДОВ СТЕНД ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ
ТЕМПЕРАТУРЫ……..73

Шукшин В.М.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ……..75

Яковлева А.С.
РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН ПЛК 150……...77

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Байжанов А.К., Иванов П.П.
К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОЛЧКА В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС……80

Белецкая М.Е., Владимиров А.А.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ……...82

Боровкова Э.В., Пузиков И.В., Пантюхина Е.В.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА И РАЗРАБОТКА САПР ВЫПАРНЫХ АППАРАТОВ……...85

Бородулин Д.М., Зорина Т.В.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ОТВЕРСТИЯ НА ВИБРАЦИОННОМ СМЕСИТЕЛЕ, РЕАЛИЗУЮЩЕМ МЕТОД «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО РАЗБАВЛЕНИЯ»..88

Головачева Я.С., Сухоруков Д.В.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СМЕСЕПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ…….. ……...91

Доня Д.В., Плотников К.Б., Хлопотов И.В., Репин А.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ АГЛОМЕРИРОВАНИИ…...94

Иванов В.В., Крюк Р.В., Руднев С.Д.
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗАМЕСА ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА……96

Иванов В.В., Руднев С.Д.
О ВЛИЯНИИ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ВОДЫ НА СТРУКТУРУ ТЕСТА В ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ…….99

Иванова А.А., Остроушко А.Б., Плотников И.Б.
ВОПРОС ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЬНОГО ВЫМОРАЖИВАНИЯ В АППАРАТЕ ЕМКОСТНОГО ТИПА…….101

Иноземцева А.Н., Долматова А.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКОВ С ДОБАВКАМИ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ……...103

Коняев А.В., Плотников К.Б., Доня Д.В., Плотникова И.О.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПОЛУЧАЕМЫХ ГРАНУЛ ИНСТАНТИРОВАННЫХ НАПИТКОВ……..……..105

Кравченко С.Н., Миллер Е.С.
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИСОВОЙ МУКИ В ПРОЦЕССЕ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ НАПИТКОВ…….107

Крюк Р.В., Иванов В.В., Руднев С.Д.
О ВЛИЯНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НА СТРУКТУРУ ТЕСТА…….109

Макарова О.С.
ОБОСНОВАНИЕ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ БАРАБАННОГО СМЕСИТЕЛЯ……..112

Мухсин Мухим-заде, Попов Д.М.
РАЗРАБОТКА ДЕЛЬТА-РОБОТА В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЁНОЙ КОЛБАСЫ...114

Новиков А.В., Мустафина А.С., Бакин И.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ФИТОЭКСТРАКТОВ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ.....116

Петров Д.В., Мусина Ю.С.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРЕПКИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ.....118

Плотников К.Б., Доня Д.В., Плотникова И.О., Коняев А.В., Азимджонов Ф.М.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСТИРАНИЯ ГРАНУЛ В БАРАБАННОМ ВИБРОАГРЕГАТЕ…….120

Поволяев И.А., Светлов С.А.
СУШКА ВЛАЖНЫХ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕКЦИОННОЙ АЭРОФОНТАННОЙ СУШИЛКЕ.…….…….…….123

Рензяев А.О., Рензяев О.П., Крюк Р.В.
ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖМЫХОВ РАПСА И АМАРАНТА……...125

Романенко С.В.
КРЕПКИЙ АЛКОГОЛЬ. БЫТОВЫЕ ДИСТИЛЛЯТОРЫ…….……..……...127

Соломенцев А.А., Фаттахов В.Х.
СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКОВ ВЫСОКОЙ ВЯЗКОСТИ…….....130

Стародубцева М.Н., Потапова Е.А.
ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ……132

Судаков М.С.
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРЕХКОРПУСНОЙ УСТАНОВКОЙ ПРОИЗВОДСТВА СГУЩЕННОГО МОЛОКА……...134

Тенешева Н.И.
ИССЛЕДОВАНИЯ КОНВЕКТИВНОЙ И ТЕПЛОВОЙ СУШКИ ЧЕРЕМШИ……...137

Торгулькин В.В., Лобасенко Б.А., Котляров Р.В.
СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ……..139

Хворова Л.С.
ПРИМЕНЕНИЕ ЗАТРАВОЧНЫХ КРИСТАЛЛОВ – ГЛАВНОЕ УСЛОВИЕ УСПЕШНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ГИДРАТНОЙ ГЛЮКОЗЫ……..141

Яненков Р.Г., Попов Д.М.
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MODELICA…….144

ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Бегунов А.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ШАМПИНЬОНОВ…….148

Бегунов А.А.
ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШАМПИНЬОНОВ…….151

Вахидов А.А., Плотников И.Б.
СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ГРУНТА ПОД ПОЛОМ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕР……...153

Глумаков В.А., Плотников И.Б.
СПОСОБЫ ЗАМОРАЖИВАНИЯ РЫБЫ……....156

Исмагилов М.М., Комарова Н.А.
УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ……159

Исмагилов М.М., Комарова Н.А.
ХОЛОДИЛЬНОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ……..162

Краев И.Е., Комарова Н.А., Ефремов Д.А.
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ЛЕДОВОЙАРЕНЫ МСАУ «СТАДИОН ХИМИК», Г. КЕМЕРОВО……...……....165

Меденцев Ф.О.
СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ МЯСА КРОЛИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА…….……...….168

Макарычева В.В.
ЭКОЛОГИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ ХОЛОДЕ……..170

Митякин Н.Н., Плотников И.Б.
МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА КАК ОБЪЕКТ КРИОКОНЦЕНТРИРОВАНИЯ……172

Моисеев В.В.
ОСОБЕННОСТИ ВАКУУМНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ…….175

Мороко Ф.Н.
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСЬ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕЁ УВЕЛИЧЕНИЮ……...177

Мосин И.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ ПРИ ХРАНЕНИИ…….179

Мосин И.А.
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ……..182

Мушкатов В.П.
РАЗРАБОТКА КУТТЕРА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНОГО ФАРША С ДОБАВЛЕНИЕМ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА……..185

Поляков Н.П.
ВАКУУМНОЕ ЗАМОРАЖИВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ……...187

Семёнов Г.В., Краснова И.С., Зарубин Н.Ю., Балаболин Д.Н.
СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СУБЛИМИРОВАННОЙ КЛУБНИКИ, ЗАМОРОЖЕННОЙ С НАЛОЖЕНИЕМ АКУСТИЧЕСКИХ МИКРОВИБРАЦИЙ……189

Схаплок Р.Ю.
К ВОПРОСУ ОБ АВТОРЕФРИЖЕРАТОРАХ……191

Ухин А.М.
ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДОВ ХРАНЕНИЯ СУШЕНО-ВЯЛЕНОЙ РЫБЫ…….193

Ушаков Ю.В.
АЗОТНАЯ КИСЛОТА СВОЙСТВА И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ……196

Худяшов Е.Н.
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СНЕГООБРАЗНОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА…….199

Шамов А.Г., Неверов Е.Н.
ПРИМЕНЕНИЕ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРИБОВ……..202

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

Черкесенко Д.О.
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УПАКОВКИ КОНФЕТ…….206

Артамонова И.Н., Черданцева А.А.
РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА СЕРИИ УПАКОВОК КОСМЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА БРЕНДА «UNY»……...208

Гомзякова З.А.
РАЗРАБОТКА ФИРМЕННОГО СТИЛЯ И СЕРИИ УПАКОВОК ШАМПУНЯ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ…….....210

Костюченко Т.С., Черданцева А.А.
ДИЗАЙН ПРОЕКТ УПАКОВКИ ДЛЯ РИСА «ДРЕВНЯЯ КУЛЬТУРА»……212

Куропатова Е.В.
СОЗДАНИЕ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ РЕБРЕНДИНГА СЕТИ «АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ»……..…….....214

Кыркэшикова Р.З.
РАЗРАБОТКА ФИРМЕННОГО СТИЛЯ И СЕРИИ УПАКОВОК КОСМЕТИКИ ДЛЯ ВОЛОС……216

Малявка Н.А., Черданцева А.А.
РАЗРАБОТКА СЕРИИ УПАКОВОК СУХИХ ЗАВТРАКОВ «НАСТРОЕНИЯ»……219

Симон Е.А.
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА УПАКОВКИ ИЗ ГОФРОКАРТОНА…….……...221

Черкашина Д.К.
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УПАКОВКИ СЫРА……..223

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Белоусов Г.И., Бесперстов Д.А.
АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖАРНЫМ НАДЗОРОМ МЧС РОССИИ ПРОВЕРОЧНЫХ ЛИСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЛАНОВЫХ ПРОВЕРОК ПО КОНТРОЛЮ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ……....226

Беляева Е.Е.
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ПОСЛЕ АДСОРБЦИИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СМЕСИ АНИЛИН - ДАУТЕРМ……..229

Жамхарян Н.А., Стабровская Е.И.
УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА В СФЕРЕ МАЛОГО БИЗНЕСА……..231

Киселёв А.А., Васильченко Н.В., Просин М.В.
АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ..234

Кронебергер О.А., Просин М.В., Васильченко Н.В.
СРЕДСТВА ЭВАКУАЦИИ С ВЫСОТЫ ПРИ ПОЖАРЕ……..236

Левина Т.А., Васильченко Н.В., Стабровская Е.И.
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ПРОЯВЛЕНИЯ У СОТРУДНИКОВ МЧС……...239

Стабровская Е.И., Васильченко Н.В., Жамхарян Н.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВРАЧЕЙ-ПЕДИАТРОВ……...241

Стариков Я.Д., Кроль А.Н., Утробина Т.А.
ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЖАРОВ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……...243

Таратунина Е.В., Кроль А.Н., Утробина Т.А.
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОДЕ В КУЗБАССЕ В ПЕРИОД ПАВОДКА…….246

Улыбина Е.И., Алиферов А.Г., Мезникова М.В.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОТ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПОЛОСОВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ…….249

Утробина Т.А., Сидорова А.Э.
МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ «РАСПАДСКАЯ»…….252

Фоминых А.О., Турова Н.Н., Просин М.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АВИТАМИНОЗА У ЛЮДЕЙ С ПОВЫШЕННЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ И НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ НА ПРИМЕРЕ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ…….254

Холматова Н.А., Кроль А.Н., Утробина Т.А., Яппарова Г.К.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В МАЛОЭТАЖНЫХ ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСАХ…….257

Чарышева Н.Н., Гаврилов Д.В.
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА…….259

Черкасова Н.Г., Рогов В.А.
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛЕТУЧИХ ФИТОВЕЩЕСТВ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ……...261

Чернышов М.В., Чалаташвили М.Н.
ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДОЙ……264

Якушева А.А., Кроль А.Н., Утробина Т.А.
АНАЛИЗ РАБОТЫ ОТДЕЛА КАДРОВ, ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2018 ГОД…….267

Якушева А.А., Кроль А.Н.
АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ..269

Ярошик А.А., Карнадуд Е.Н., Успенская А.И.
РАССМОТРЕНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В ЗАДАЧЕ СНИЖЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА ОТ ПОДВИЖНЫХ ЧАСТЕЙ МЕХАНИЗМОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ……271

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Абдырасулова Н.А.
ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАКУПКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ….275

Аброськина А.А., Сурков И.В.
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ……...277

Аистова С.А.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СУВЕНИРНОГО МЫЛА…….279

Аистова С.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАРКИРОВКИ……...282

Архипова Н.А., Козякова К.Ю.
РОЛЬ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ……...284

Астахова Н.В.
МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА НА ПРИМЕРЕ «ПРОВЕДЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА»……...……...286

Бунина В.В.
ВЛИЯНИЕ ПРАВИЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ……289

Буравлева Т.В.
СТРАТЕГИЧЕСКАЯ СЕССИЯ – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ…….....291

Веденеева А.М., Щедрина Т.В.
РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В КОНТРОЛЕ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ……..293

Горощенко А.И.
РАЗРАБОТКА РЕГЛАМЕНТА ПРОЦЕССА «ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ КЛИЕНТОВ».....295

Гуцевич К.Ю.
ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ…….298

Даниярова А.Д.
СХЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕС-ТРЕНИНГОВ……...300

Дудукчян А.А.
РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ……..302

Ельчанинова Д.В.
ПОИСК ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К ВОВЛЕЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМУ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА……304

Зайцева А.П.
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ……..307

Зайцева А.П.
ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КУЗБАССКОМ РЕГИОНАЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ…….309

Зверкова Т.В.
ВАЖНОСТЬ РЕЦИКЛИНГА ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК……311

Иванникова К.И., Резниченко И.Ю.
РОЛЬ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ…….....313

Климова К.А.
ДИАГНОСТИКА ПАЦИЕНТА СКОРОЙ В БЕССОЗНАТЕЛЬНОМ СОСТОЯНИИ…….315

Козякова К.Ю.
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КАК МЕХАНИЗМА СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО…….317

Курепин М.О., Овчаренко А.Г.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЧИХИ…….320

Маркасова А.Н.
ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ……...322

Никифорова Ю.Д.
ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ БЛОК-СХЕМЫ ДЛЯ ОПИСАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ……..324

Попова Е.А., Белимова Т.А., Прозорова А.В., Резниченко И.Ю.
ВЫЯВЛЕНИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ АНКЕТИРОВАНИЯ……...326

Прохоров А.А., Ермолаева Е.О., Алимова Д.Б.
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ «УЧЕТ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ И НЕСООТВЕТСТВИЙ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ» ДЛЯ ЭВМ……328

Пряничникова Н.С., Федотова О.Б., Соколова О.В.
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ СО СЛОЖНОЙ ВКУСОАРОМАТИЧЕСКОЙ ГАММОЙ……330

Секлецова А.А.
ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ АПТЕЧНОЙ СЕТИ «СОНАТА» Г. КЕМЕРОВО……..333

Серова А.А.
ИННОВАЦИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «МАРИИНСКИЙ ЛИКЕРО-ВОДОЧНЫЙ ЗАВОД»…….335

Снежковская И.С.
МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЯ……..337

Тарасова Ю.В., Терентьева У.А.
ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ МОДЕЛИ SERVQUAL…….....340

Тастаева А.А., Черноусова Е.В., Резниченко И.Ю.
МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ……343

Титова Е.С.
ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ МИНИ-ПЕКАРНИ……...345

Ткач А.А.
РАБОТА С ПРЕТЕНЗИЯМИ НА МАЛЫХ ПРЕДПИЯТИЯХ ……..347

Тойчиева И.И., Резниченко И.Ю.
ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ КАК ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕТЕНЗИЯМИ…….349

Устинова Ю.В., Чистяков А.М.
ПРИМЕНЕНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА НА ПРИМЕРЕ ООО «КОНДИТЕР»…….....351

Устинова Ю.В., Чистяков А.М.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ НАССР НА КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ……..353

Фурсова Е.А.
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ТРАНСПОРТНЫМ УСЛУГАМ……...355

Шевченко Я.Г.
ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТА ISO 37001 В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ ЯГУНОВСКИЙ, ПИОНЕР АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КЕМЕРОВО……....357

Шитова К.А., Дубинкин Д.М.
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ В УПРАВЛЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА…….359

Kodirov O.P.
PACKING AS A SOUVENIR WITH SOME ELEMENTS OF RUSSIAN FOLK ART……...361

Laukhin A., Mukhametkaliev R.
THE ROLE OF COOLING IN HUMAN LIFE……...363

Nesina A.S.
FIRE PREVENTION AWARENESS CAMPAIGN IN THE KEMEROVO REGION……..365

Sadulloev A.D., Nasyrov I.A.
TECHNOLOGY PRODUCTION OF DRIED FRUITS……..368

Sakovich A.V.
"LEAN MANUFACTURING" AS MODERN METHOD OF REDUCING RISK AT ENTERPRISES OF INDUSTRIAL PRODUCTION……..370