

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

# УЧЁНЫЙ

ежемесячный научный журнал



T. A. EDISON.  
2 Sheets—Sheet 2  
Patented Mar. 18, 1880.  
**Thomas Edison's Phonograph**  
On 21 November 1877, the world was introduced to the first sound recording machine, the phonograph  
The word phonograph comes from the Greek words  
"phono" = voice, sound  
"grapho" = record  
223 898.  
Patented Jan. 27, 1880.

PHONOGR  
ORIGINALLY  
EDISON  
CREATED THE  
PHONOGRAPH  
TO RECORD  
SPEECH FOR  
SUBSEQUENT  
TRANSCRIPTION

phonograph plays both  
Records. It is equal  
running motion as beautiful  
and convenient. Its pure  
tunity of hearing all kind  
own home.  
STANDARD RECORD  
and there is an infinite var  
ible in this form.  
ON AMBEROL RECORDS play  
and are adapted to longer piec  
would be sacrificed

*Thomas A. Edison*

### Principle of operation



### RECORDING

1. The crank handle rotates the metallic cylinder, which moves in the axial direction while it spins due to the thread of the drive shaft
2. A person speaks into the metallic mouthpiece
3. The membrane-receiver creates vibrations, moving the needle, which indents the foil with a spiral groove whose depth varies with the sound

### PLAYBACK

1. The cylinder is rotated with the handle
2. The needle travels along the groove and reads back the indents
3. The needle causes the membrane to vibrate, reproducing the recorded sound

**3**  
2015  
Часть II

EDISON  
HOME  
PH

ISSN 2072-0297

# Молодой учёный

Ежемесячный научный журнал

№ 3 (83) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Ахметова Галия Дуфаровна, *доктор филологических наук*

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова Мария Николаевна, *доктор педагогических наук*

Иванова Юлия Валентиновна, *доктор философских наук*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук*

Лактионов Константин Станиславович, *доктор биологических наук*

Сараева Надежда Михайловна, *доктор психологических наук*

Авдеюк Оксана Алексеевна, *кандидат технических наук*

Алиева Тарана Ибрагим кызы, *кандидат химических наук*

Ахметова Валерия Валерьевна, *кандидат медицинских наук*

Брезгин Вячеслав Сергеевич, *кандидат экономических наук*

Данилов Олег Евгеньевич, *кандидат педагогических наук*

Дёмин Александр Викторович, *кандидат биологических наук*

Дядюн Кристина Владимировна, *кандидат юридических наук*

Желнова Кристина Владимировна, *кандидат экономических наук*

Жуйкова Тамара Павловна, *кандидат педагогических наук*

Игнатова Мария Александровна, *кандидат искусствоведения*

Коварда Владимир Васильевич, *кандидат физико-математических наук*

Комогорцев Максим Геннадьевич, *кандидат технических наук*

Котляров Алексей Васильевич, *кандидат геолого-минералогических наук*

Кузьмина Виолетта Михайловна, *кандидат исторических наук, кандидат психологических наук*

Кучерявенко Светлана Алексеевна, *кандидат экономических наук*

Лескова Екатерина Викторовна, *кандидат физико-математических наук*

Макеева Ирина Александровна, *кандидат педагогических наук*

Матроскина Татьяна Викторовна, *кандидат экономических наук*

Мусаева Ума Алиевна, *кандидат технических наук*

Насимов Мурат Орленбаевич, *кандидат политических наук*

Прончев Геннадий Борисович, *кандидат физико-математических наук*

Семахин Андрей Михайлович, *кандидат технических наук*

Сенюшкин Николай Сергеевич, *кандидат технических наук*

Ткаченко Ирина Георгиевна, *кандидат филологических наук*

Яхина Асия Сергеевна, *кандидат технических наук*

*Томас Альва Эдисон (1847–1931) — всемирно известный американский изобретатель и предприниматель.*

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231. E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>.

**Учредитель и издатель:** ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.**

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

**Ответственные редакторы:**

Кайнова Галина Анатольевна

Осянина Екатерина Игоревна

**Международный редакционный совет:**

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)

Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)

Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)

Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)

Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)

Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)

Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)

Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)

Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)

Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)

Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)

Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)

Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

**Художник:** Евгений Шишков

**Верстка:** Павел Бурьянов

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Загирова Л. Р., Альхамова Г. К., Асенова Б. К., Окусханова Э. К.**

О развитии производства халяль в мире ..... 143

**Кандакова А. А., Боган В. И., Чупракова А. М., Максимюк Н. Н.**

Характеристика методов исследования и результаты оценки питьевой воды ..... 146

**Илясов Ф. С.**

Основные проблемы пассажирских перевозок в г. Волгограде. Места стихийных и несанкционированных отправок с центрального автовокзала ..... 148

**Козлов П. В., Меркулов С. А., Фролов В. А., Абрамов И. Ю., Буданцев В. В.**

Использование резиновой крошки для улучшения качественных характеристик дорожного полотна ..... 151

**Коликов С. В., Губер Н. Б., Боган В. И.**

Исследование потребительского рынка куриных яиц (на примере города Челябинска)..... 155

**Коротина А. В., Губер Н. Б., Абуова А. Б.**

Средства и критерии идентификации масла сливочного..... 158

**Коротовская М. М., Губер Н. Б., Расторгуева Е. К., Альхамова Г. К.**

Информационное обеспечение потребителей адыгейского сыра ..... 161

**Красильникова К. Ф., Рафекова Г. Г.**

Вариант совершенствования процесса получения винилхлорида из 1,2-дихлорэтана ..... 163

**Кувшинова О. С., Шкаева Н. А.**

Применение элементов стандарта GMP в России ..... 165

**Кузьмишкин А. А., Гарькин И. Н.**

Обследование зданий машиностроительных предприятий (на примере предприятия «Пензмаш»)..... 168

**Кукина С. В., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Окусханова Э. К.**

Некоторые аспекты повышения экономической эффективности использования сырья в мясной промышленности ..... 171

**Лавриченко О. В.**

Информационные флуктуации при математическом моделировании неоднородных совокупностей инновационных систем предприятий ..... 174

**Лемешко М. А., Меркулов А. С.**

Бытовая стиральная машина со струной обработкой изделий ..... 177

**Логинова Л. Е., Прохасько Л. С., Загирова Л. Р.**

Информационное обеспечение потребителей хлеба и хлебобулочных изделий, реализуемых на розничном рынке г. Челябинска..... 180

**Михеев В. А.**

Граф-модель взаимосвязи функциональных элементов масляной системы дизельной энергетической установки..... 182

**Нагибина В. В., Шкаева Н. А.**

Результаты микробиологических исследований сметаны..... 187

**Надырова А. Р., Ахметгалым Т. А., Степанова О. А., Ермоленко М. В.**

Энергетический и эксергетический анализ эффективности работы котельного агрегата .. 190

**Пальгова А. Ю.**

Обзор мировых запасов магнезиального сырья ..... 193

<b>Папилина М. Е., Прохасько Л. С., Гридчина В. Р., Топурия Г. М.</b> Определение фальсификации и оценка соответствия молока.....	196	<b>Соболева Е. А.</b> Спектроскопия импеданса пористых слоев в присутствии водяных паров .....	230
<b>Пашнина Н. В., Прохасько Л. С., Раков М. О., Кукина С. В., Салимова Д. Ф.</b> Сравнительная оценка соответствия полукопченых колбас нормируемым требованиям.....	198	<b>Стурза А. Д., Прохасько Л. С., Абуова А. Б.</b> Анализ маркировки потребительской упаковки кефира на соответствие требованиям технического регламента .....	234
<b>Полозенко Т. И., Губер Н. Б., Боган В. И.</b> Анализ потребительских предпочтений кофе натурального на примере г. Челябинска.....	201	<b>Суров Л. Д., Филиппов В. В.</b> Контроль отказа отключения головного выключателя линии кольцевой сети.....	236
<b>Прохасько Л. С., Володина А. И., Кукина С. В., Асенова Б. К., Окусханова Э. К.</b> Продукты питания функционального назначения .....	205	<b>Суров Л. Д., Филиппов В. В.</b> Контроль вида короткого замыкания в линии, питающей трансформаторную подстанцию ....	239
<b>Прянишников В. В., Семикопенко Н. И.</b> Современные технологии производства мясных продуктов: мифы и реальность .....	207	<b>Суров Л. Д., Филиппов В. В.</b> Запрет автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию .....	242
<b>Пулатова С. У., Бобожонова Х. Т.</b> Значение национальных узоров, применяемых в золотошвейном производстве .....	209	<b>Сухов Я. И., Гарькина И. А.</b> Некоторые соображения о корректности и точности линейной аппроксимации уравнений движения эргатической системы.....	245
<b>Пулатова С. У., Уринова А. З., Мажидова М. Х.</b> Улучшение качества ремесленных изделий старой Бухары на основе маркетинговых исследований .....	212	<b>Тюкалов Д. Е., Данилов А. М.</b> Моделирование и подготовка операторов транспортных эргатических систем.....	247
<b>Ражабова Г. Ж., Тошева Г. Д., Бокиева Г. У.</b> Использование технологического стенда при изучении дисциплин профессиональной направленности .....	215	<b>Фозилов С. Ф., Нарзиева С. О., Рузиева Р. С., Хожиев Р. У., Саноев А. С.</b> Депрессорные присадки на основе низкомолекулярного полиэтилена и изучение механизма их действия на дизельные топлива.....	249
<b>Расторгуева Е. К., Прохасько Л. С., Раков М. О., Кукина С. В., Топурия Г. М., Результаты п. в., Рогозин А. С., Прохасько Л. С., Залилов Р. В.</b> Переработка крупного рогатого скота, птицы и кроликов .....	217	<b>Хотиенко И. Н., Шкаева Н. А.</b> Проведение валидации сроков хранения бутылок стеклянных на детской молочной кухне.....	251
<b>Рузанкин Е. С., Прохасько Л. С., Аптрахимов Д. Р.</b> Исследование полноты маркировки лапши быстрого приготовления .....	222	<b>Чабанный А. А.</b> Выбор оптимального метода диагностирования рулевого привода легковых автомобилей .....	253
<b>Рязанова К. С., Елисеева М. В.</b> Сравнительная оценка качественных показателей пельменей.....	224	<b>Шмелева Е. И., Губер Н. Б., Богатова О. В.</b> Бенчмаркинг в области качества продукции и услуг.....	256
<b>Салабаева А. С., Прохасько Л. С., Ребезов Я. М., Зубарева Е. К., Топурия Г. М.</b> Анализ производства и потребления мясopодуKтов в РФ .....	227	<b>Юнусова С. Т., Мамиров У. Ф.</b> Синтез линейной дискретной системы автоматического управления динамическим объектом.....	259



## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### О развитии производства халяль в мире

Загирова Лилия Риваловна, студент; Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
Альхамова Гузель Кирамовна, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Асенова Бахыткуль Кажкеновна, кандидат технических наук, профессор;  
Окусханова Элеонора Курметовна, магистрант  
Государственный университет имени Шакарима (г. Семей, Казахстан)

Чтобы говорить о продукции халяль и о перспективах её производства, необходимо дать определение этой продукции, затем дать оценку востребованности продукта на пищевом рынке.

«Халяль» — слово арабского происхождения, которое означает «в соответствии с законами шариата». Было бы неверно связывать халяль только с пищевой сферой, это понятие имеет более глубокое и философское, и практическое наполнение, затрагивает все сферы деятельности мусульман — производство и потребление продуктов питания, сферу финансов и межличностных отношений, производство продукции непивного назначения (парфюмерия, одежда, украшения и пр.), отношение человека к окружающему миру, к своей работе и пр.

Потребительский рынок всегда ориентирован на потребителей, запросы которых различны. Потребности человека диктуются его социальным положением, национальными и историческими условиями жизни, вероисповеданием и пр. Поэтому промышленное производство пищевых продуктов должно учитывать национальные и религиозные особенности. В этой связи необходимо проанализировать востребованность халяльной про-

дукции, для этого надо обозначить количество мусульман в мире и их долю в общем мировом населении. Статистика — динамичная наука и она не может абсолютно точно отражать складывающуюся в данный момент ситуацию в различных областях человеческой деятельности, особенно сложно говорить о точных цифрах количества населения, однако известны среднестатистические данные и существующие тенденции. На текущий момент на Земле проживает примерно 7 млрд. 68 млн. 680 тысяч человек, из которых 1 млрд. 757 млн. 302 тысячи мусульман, и численность мусульман растет высокими темпами. В долевом отношении получается, что примерно каждый четвертый житель Земли — мусульманин (приверженец ислама). Статистические данные представлены на рис. 1.

По данным Росстата в 2014 году в России было 146 100 000 постоянных жителей, из них мусульман — порядка 18 млн. 500 тысяч человек — данные представлены на рис. 2. Россия находится на 21 месте в мире по общему числу проживающих мусульман, в РФ также прослеживается общая мировая тенденция — рост мусульманского населения.

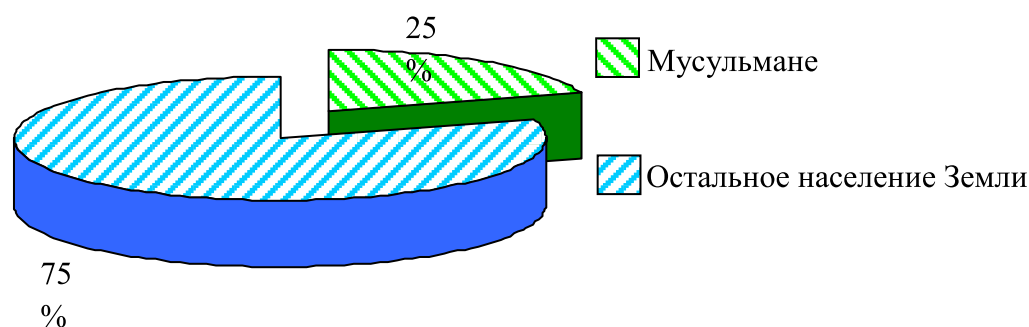


Рис. 1. Доля мусульман в мире

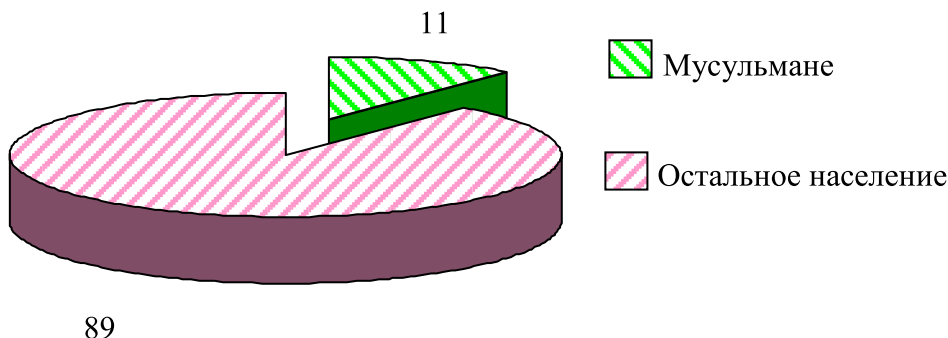


Рис. 2. Доля мусульман в РФ

Таблица 1. Виды халяльной мясной продукции

Халяльное мясо							
говядина	баранина	верблюжье мясо	куриное мясо	Индюшатина	утка	перепел	конина

Поэтому закономерен интерес производителей к производству халяль-продукции, так как на потребительском рынке растет спрос на неё и, прежде всего, — на мясную. На сегодняшний день халяльное мясное производство — качественно новый, постоянно расширяющийся сегмент пищевого рынка — данная продукция востребована не только все возрастающим мусульманским населением, но и представителями других конфессий как полезная и безопасная пища. Так что же делает мясную продукцию халяль привлекательной для потребителя? Для мусульманина (и не только) слово «халяль» — своеобразная марка продукции, которая ассоциируется с качеством, и это

не только вид мясной продукции, разрешенный к употреблению, но что не менее важно — продукт, полученный в соответствии с мусульманскими традициями, который не содержит компонентов, не разрешенные мусульманину к потреблению — свинину, мертвечину, кровь и пр. В таблице 1 представлены виды халяльной мясной продукции.

Согласно мусульманским традициям забивание животного — целый ритуал, подчиняющийся ряду правил: во-первых, чтение молитвы перед перерезанием у животного сонной артерии, что обеспечивает полное удаление крови из туши, вследствие чего мясо приобретает приятный утонченный вкус; во-вторых, при изготовлении ха-

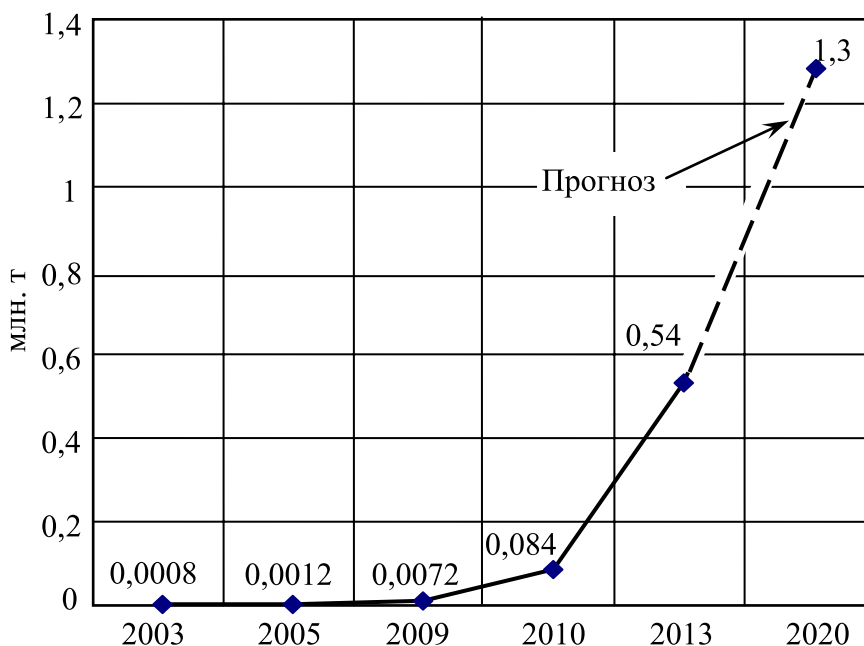


Рис. 3. Динамика объема мясной халяльной продукции в РФ



ляльной продукции соблюдаются определенные технические условия (например, в производстве готовой мясной продукции используют только охлажденное мясо и пр.); в-третьих, животные, используемые в производстве мяса халяль, должны быть выращены на экологически чистом корме, исключая гормональные добавки, а в мясопродуктах — отсутствовать соя и трансгенные добавки; в-четвертых, халяль-продукция на протяжении всей технологической цепочки «производство — доставка в розничную сеть» должна быть отделена от остальной продукции.

К сожалению, нет абсолютно достоверных данных об объеме рынка халяльной мясной продукции в абсолютных величинах. Можно обозначить общую тенденцию развития данного рынка, ориентируясь на различные источники. Примерные данные о рынке халяльной мясной продукции за период 2003—2010 содержатся в источнике [1—3].

Ряд аналитиков полагают, что в 2013 году халяльное производство составило примерно 10% от общего объема соответствующих видов мясной продукции, это по самым скромным подсчетам составило 0,54 млн. т в год.

Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, принятой в апреле 2012 года, предусматривается увеличение отечественного производства мяса птицы до 4,5 млн. т к 2020 году, а увеличение отечественного производства мяса крупного рогатого скот (КРС) до 2 млн. т. К 2020 году Россия намерена увеличить халяльное производство мясопродуктов до 20% от всего объема мясного выпуска в стране. Анализируя информацию вышеприведенных источников, можно проследить динамику производства мясной халяльной продукции в стране и её прогноз — график представлен на рис. 3.

Вопросы, рассмотренные в данной статье, являются одним из приоритетных научных интересов сотрудников, аспирантов и студентов кафедры прикладной биотехнологии ЮУрГУ. Этому посвящены многочисленные статьи и научные работы, в которых отражены результаты научно-исследовательской деятельности кафедры в рамках развития направления «Продукты питания животного происхождения» [2—16].

#### Литература:

1. Базарнова, Ю. Г., Черников Е. М. Мясные продукты категории Халяль в России. Мясная индустрия, 2013. №2. с. 24—26.
2. Воронцова, Е. Вековые традиции ислама в современном производстве продуктов халяль. Мясные технологии, 2012. №8. с. 22—26.
3. Устинова, А. В., Дыдыкин А. С., Солдатова Н. Е., Деревицкая О. К. Халяльные мясные продукты для питания детей. Мясная индустрия, 2010. №11. с. 29—32.
4. Ребезов, М. Б., Амерханов И. М., Альхамова Г. К., Етимбаева Р. Р. Конъюнктура предложения мясных продуктов «Халяль» на примере города Челябинска. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. №77. с. 915—924.
5. Амерханов, И. М., Етимбаева А. Р., Ребезов М. Б. Перспективы развития рынка мясопродуктов стандарта «Халяль» в России (на примере г. Челябинска). Ғылым. Білім. Жастар, Алматы технологиялық университетінің 55-жылдығына арналған республикалық жас ғалымдар конференциясы. Алматы: АТУ. 2012. Б. 116—117.
6. Ребезов, М. Б., Амерханов И. М. Развитие добровольной системы сертификации «Халяль». Қазақстанның азық-түлік қа-уіпсіздігі: қазіргі жағдайы және болашағы, техника ғылымдарының док., проф., ҚазАШҒА корр.-мүшесі Төлеуов Е. Т. 70 жасқа толуына арналған: мат. халықаралық ғылы-митәжіри-белік конф. Семей: Шәкәрім атынд. Семей мемлекеттік университеті. 2012. Б. 77—78.
7. Амерханов, И. М., Ребезов М. Б., Альхамова Г. К. О развитии производства Халяль в мире. Техника и технология пищевых производств: мат IX междунар. научн.-технич. конф. Могилев: МГУП. 2013. с. 172.
8. Амерханов, И. М., Ребезов М. Б., Альхамова Г. К. Организационная структура системы добровольной сертификации продукции и услуг «Халяль». Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 9. №2. с. 26—31.
9. Амерханов, И. М., Ребезов М. Б. Системы и схемы добровольной сертификации «Халяль». Качество продукции, технологий и образования: материалы конференции. Магнитогорск, 2013. с. 24—29.
10. Ребезов, М. Б., Амерханов И. М., Хайруллин М. Ф., Акимжанова А. Б., Дуць А. О. Особенности производства мясопродуктов «Халяль Качество продукции, технологий и образования: материалы конференции. Магнитогорск, 2011. с. 265—266.
11. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №2. с. 180—188.
12. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №1. с. 72—79.
13. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №1. с. 156—159.

14. Ребезов, М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясосюродуков и предупреждающие действия (на примере принципов ХАССП). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 60–66.
15. Асенова, Б. К., Амирханов К. Ж., Ребезов М. Б. Технология производства функциональных продуков питания для экологически неблагоприятных регионов. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. № 1. с. 313–316.

## Характеристика методов исследования и результаты оценки питьевой воды

Кандакова Анна Александровна, студент;

Боган Владимир Иванович, старший преподаватель;

Чупракова Анна Михайловна, аспирант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Максимюк Николай Несторович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

*Одним из важных процессов производства пищевой продукции является контроль качества воды. В статье представлены основные методы исследований питьевой воды. Проанализированы результаты оценки питьевой воды.*

**Ключевые слова:** безопасность, питьевая вода, исследования.

Одним из важных процессов производства продукции и питьевой воды является контроль качества. Расширение ассортимента выпускаемой продукции, изменение экологической ситуации в регионе, формирование основ биотехнологий обуславливает необходимость обзора применяемых методов исследования сырья и продукции, включая питьевую воду [1–16].

Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм, утвержденных в установленном порядке. Исследуемая проба была доставлена в аккредитованную лабораторию. Отбор пробы был произведен по ГОСТ ГОСТ Р 51232 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества». Анализ проводили по основным физико-химическим и органолептическим показателям питьевой воды. Для анализа использовали следующие показатели и методы.

Определение запаха. Питьевая вода должна иметь благоприятные органолептические свойства, безвредна по химическому составу, быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении.

Определение привкуса. Органолептическим методом определяли характер и интенсивность вкуса.

Цветность воды определяли фотометрическим путем сравнения проб испытуемой жидкости с растворами, имитирующими цвет природной воды.

Мутность воды определяли фотометрическим методом.

рН воды определяли потенциометрическим методом с использованием рН-метра со стеклянным электродом. Изменение рН воды свидетельствует о загрязнении ее продуктам распада органических соединений, стоками химических заводов и другими веществами.

Для определения общей жесткости воду титровали раствором трилона Б в присутствии индикатора (кислотный хромтемносиний или эриохромчерный Т). В точке эквивалентности при титровании индикатор изменяет окраску розовую (в присутствии ионов жесткости —  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ ) на синюю (в отсутствии этих ионов).

Комплексометрический метод сульфатов дает наиболее надежные результаты. Сущность этого метода состоит в том, в исследуемую воду вводят ионы  $\text{Ba}^{2+}$  (раствор  $\text{BaCl}_2$ ), которые связывают ионы  $\text{SO}_4^{2-}$  в трудно растворимые соединения, выпадающие в осадок:

Массовую концентрацию аммиака и ионов аммония определяли методом, основанном на способности аммиака и ионов аммония образовывать окрашенное в желто-коричневый цвет соединение с реактивом Несслера. Интенсивность окраски раствора, пропорциональная массовой концентрации аммиака и ионов аммония, измеряется на фотоколориметре при длине волны 400–425 нм.

Определение массовой концентрации нитритов. Метод основан на способности нитритов диазотировать сульфаниловую кислоту и на образовании красно-фиолетового красителя диазосоединения с 1-нафтиламином. Интенсивность окраски, пропорциональная содержанию нитритов, измеряется на фотоколориметре при длине волны 520 нм.

Нитраты определяли методом, основанном на реакции между нитратами и фенолсульфонозой кислотой с образованием нитропроизводных фенола, которые со щелочами образуют соединения, окрашенные в желтый цвет.

Таблица 1. Результаты оценки питьевой воды

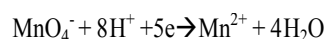
Показатель	Исследуемая проба	ПДК
Привкус	1	2 балла
Мутность	Менее 0,1	1,5 мг/дм <sup>3</sup>
Запах, баллы	1	2 балла
Цветность, градусы	1.5	20°
Водородный показатель (рН)	7,55	6–9 еДрН
Нитриты	Менее 0,003	3,0 мг/дм <sup>3</sup>
Жёсткость, мг-экв/л	2,9	7,0
Нитраты	2,7	45,0 мг/дм <sup>3</sup>
Фториды	0,064	1,5 мг/дм <sup>3</sup>
Аммиак	Менее 0,05	1,5 мг/дм <sup>3</sup>
Кремний	7,5	10 мг/дм <sup>3</sup>
Сульфаты	16,3	500,0 мг/дм <sup>3</sup>

Кремний определяли фотометрическим методом, основанном на взаимодействии кремнекислоты с молибдатом аммония в кислой среде с образованием желтой кремнемолибденовой гетерополиокислоты. Оптическую плотность растворов определяют при  $\lambda = 410$  нм.

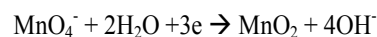
Также представляет интерес показатель перманганатной окисляемости воды. Данная величина служит для оценки содержания легкоокисляемой органики. Перманганатный индекс воды — общая концентрация кислорода, соответствующая количеству иона перманганата, потребляемому при обработке данным окислителем в данных условиях конкретной пробы воды.

Сущность метода определения перманганатной окисляемости воды заключается в использовании перманганата калия в качестве сильного окислителя для разложения органических загрязнителей в исследуемой воде. Проба воды кипятится с заданным, заведомо избыточным объемом  $\text{KMnO}_4$ , после чего его избыток оттитровывается щавелевой кислотой.

Реакция окисления примесей перманганатом калия проводится в кислой среде и протекает следующим образом:



В щелочной или нейтральной среде ион  $\text{Mn}^{2+}$  переходит в  $\text{Mn}^{4+}$ , образуя окись марганца — бурый осадок:



Избыток перманганата калия реагирует с вводимой в раствор щавелевой кислотой:



В результате проведенных исследований получили данные, представленные в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, питьевая вода соответствует всем требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01. На основании всех проведенных анализов пробы воды, выдётся протокол с заключением, заверенный печатью и подписями.

Литература:

1. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н. Исследование проб воды на содержание йода методом инверсионной вольтамперометрии. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы конференции. 2013. с. 736–740.
2. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н. Исследование проб воды на содержание селена методом инверсионной вольтамперометрии. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы конференции. 2013. с. с. 741–744.
3. Белокаменская, А. М., Зинина О. В., Наумова Н. Л., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А., Солнцева А. А., Ребезов М. Б. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. № 1. Т. 2. с. 157–162.
4. Белокаменская, А. М., Максимюк Н. Н., Наумова Н. Л., Зинина О. В. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 94 с.
5. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. № 4. с. 48–53.
6. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 98–101.

7. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мухамеджанова Э. К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1. с. 292–296.
8. Боган, В. И., Ребезов М. Б. Совершенствование потенциометрического метода определения токсичных элементов на примере определения свинца, кадмия и меди. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №3. с. 53–60.
9. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
10. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2013. №71. Т. 2. с. 43–48.
11. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. №8–2. с. 393–396.
12. Прохасько, Л. С., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В., Ярмаркин Д. А. Применение гидродинамических кавитационных устройств для дезинтеграции пищевых сред. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Том 7. №2. с. 62–67.
13. Прохасько, Л. С. Технология кавитационной дезинтеграции пищевых сред. В сборнике: Наука. Южно-Уральский государственный университет. Материалы 65–1 Научной конференции. 2013. с. 32–35.
14. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. №8. с. 312–315.
15. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Использование гидродинамической кавитации в пищевой промышленности. Сборник научных трудов SWorld. 2014. Т. 7. №3. с. 27–31.
16. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Перспективные направления кавитационной дезинтеграции. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 241–244.

## Основные проблемы пассажирских перевозок в г. Волгограде. Места стихийных и несанкционированных отправок с центрального автовокзала

Кашманов Радий Яруллаевич, магистрант;  
Рябов Игорь Михайлович, доктор технических наук, профессор;  
Гудков Дмитрий Владиславович, кандидат технических наук, доцент;  
Искаков Айдос Куаншбаевич, магистрант;  
Илясов Федор Сергеевич, магистрант  
Волгоградский государственный технический университет

*В работе рассмотрены основные проблемы пассажирских перевозок в г. Волгограде. Приведены основные несанкционированные места продаж билетов, отправления автобусов и стоянок подвижного состава.*

**Ключевые слова:** пассажир, автовокзал, перевозка, стихийные пункты, несанкционированные отправления, билет.

Центральный автовокзал Волгограда — конечная остановкой для большого числа междугородних и внутриобластных автобусных рейсов. С этого автовокзала города Волгограда отправляются автобусы в такие города, как Москва, Астрахань, Ростов-на-Дону, Владикавказ, Саратов, Воронеж, Элиста, Нижний Новгород, Белгород, Днепропетровск, Краснодар, Набережные Челны, Пятигорск, Ставрополь, и многие другие. Центральный автовокзал Волгограда находится в тупике, в стороне от оживленных улиц города. На автомобиле и общественным транспортом (троллейбусы 15, 15а, 10, 5) к нему можно доехать только через Кубанскую улицу, а так же легко пройти пешком.

Для определения причины уменьшения объема перевезенных пассажиров за 2009–2013 годы, проведено исследование по выявлению несанкционированных мест продажи билетов, и стоянок транспорта. В результате организации исследования и интерпретации данных, мы получили схему расположения несанкционированных стихийных пунктов продажи билетов по улице М. Балонина. Для реализации этого был выполнен ряд этапов.

Ситуация с организацией пригородных и междугородних перевозок пассажиров в городе Волгограде является проблемной. Отсутствие централизованного управления приводит к несогласованию потребностей

Таблица 1. Объем перевозки пассажиров за период 2009–2013 годы с центрального автовокзала г. Волгограда.

Год	2009	2010	2011	2012	2013
Объем перевозки, чел	1284776	1117038	1053465	1011473	936415

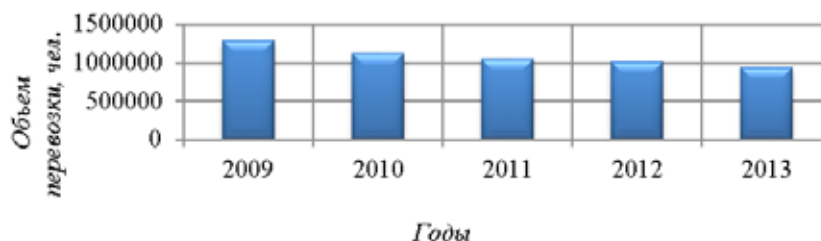


Рис. 1. Изменение объема перевозки пассажиров за период 2009–2013 годы с центрального автовокзала г. Волгограда

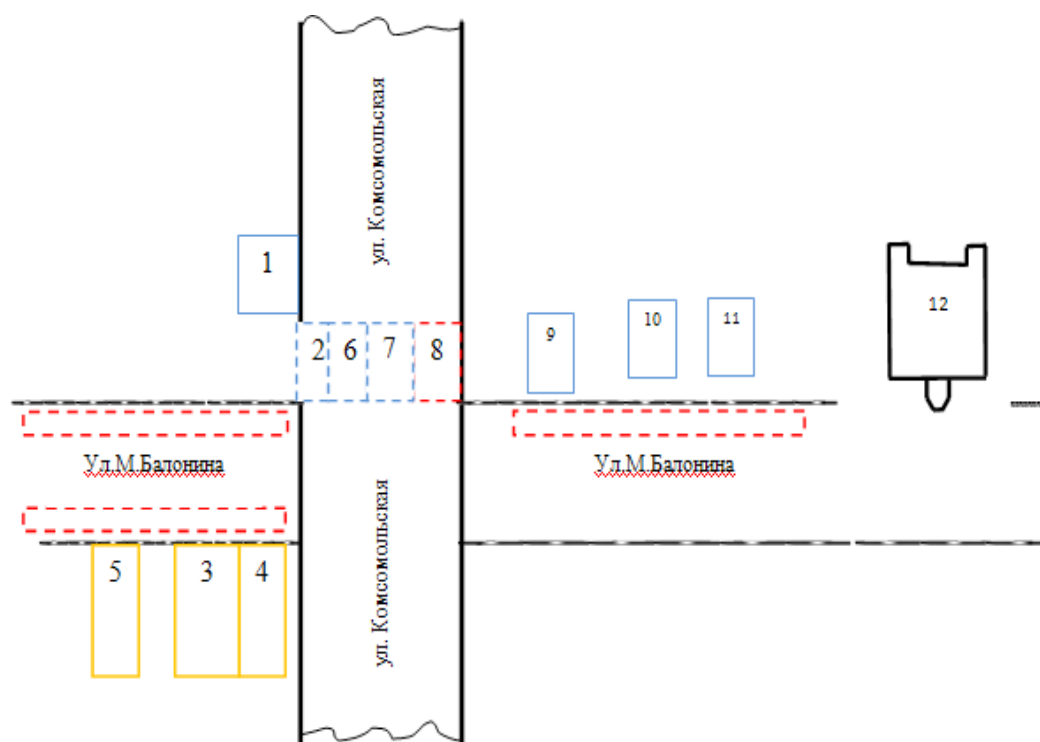


Рис. 2. Схема расположения несанкционированных стихийных пунктов по улице М. Балонина

1. Кассы «Ной»;
  2. Кассы «Волгодонск»;
  3. Стоянка автобусов «Волгодонск» по направлениям Палласовка, Ст. Полтавка;
  4. Стоянка автобусов по направлениям Суровикино, Урюпинск;
  5. Стоянка автобусов по направлениям Иловля, Камышин, Котово;
  6. Кассы «Ной»;
  7. Автокасса №1 по направлениям Москва, Ростов, Белгород, Пятигорск, Ставрополь, Клетская, Быково;
  8. Место продажи быстрого питания, используется бытовой газ в баллонах, что в случае ЧС может привести к разрушению опоры моста и человеческим жертвам.
  9. Касса «Ной»;
  10. Кассы Урюпинск, Нехаево, Киквидзе, Кумылженская;
  11. Кассы на Астрахань, Воронеж, Ростов, Тамбов, Знаменск;
  12. Здание Центрального автовокзала;
- места несанкционированных стоянок автобусов на пешеходных тротуарах и проезжей части. В период увеличения пассажиропотока и количества автобусных отправок («Часы пик», предпраздничные дни) создают искусственные преграды, препятствующие движению группам экстренного реагирования в случае ЧС, а также пожарным машин к люкам смотровых колодцев, узлам управления инженерными сетями и пожарным гидрантам, расположенным на территории Центрального автовокзала.

в перевозках пассажиров и возможностями частных перевозчиков, что сказывается на качестве обслуживания пассажиров [1, 2].

Цель исследования — выявление несанкционированных мест продажи билетов и стоянок автобусов.

Задачи исследования:

Наблюдение в течение дня с 8–00 до 20–00. Определить исходя наполнения автомобилей, которые будут отправляться, среднее количество пассажиров перевозимых за рабочий день.

В результате были получены следующие результаты:

- Число отправок составляет 200–250 рейсов;
- Число пассажиров составляет 3000 человек;
- Число перевозчиков в зависимости от дней недели составляет 50–70.

Введение усиленных досмотровых мероприятий на Центральном автовокзале г. Волгограда привело к массовому оттоку пассажиров к местам стихийных и несанкционированных отправок по ул. М. Балонина, которые никем

не контролируются и на которых не проводятся мероприятия, предусмотренные Федеральным законом № 16-ФЗ от 9 февраля «О транспортной безопасности» и его подзаконными актами, что крайне тяжело сказалось на финансовой деятельности ГУП «ВОП «Вокзал-Авто». Только по направлению Волгоград — Северный Кавказ (Махачкала, Грозный, Дербент) снижение объёмов перевезённых пассажиров в I квартале 2014 г. (1300 пассажиров) по сравнению с IV кварталом 2013 г. (2400 пассажиров) составило 46%, чему способствовали стихийно возникшие продажи билетов по ул. М. Балонина около мостового переезда (раньше предложения по данному направлению отсутствовали), с последующим отправлением автобусов «от бордюра», а не от существующего автовокзала.

В результате проведенной работы были определены основные места несанкционированных продаж билетов, определено количество автобусов отправляющихся с несанкционированных мест продажи билетов, решены основные задачи исследования.

Таблица 2. Количество автобусов отправляющихся с несанкционированных мест продажи билетов

№п/п	Марка	Количество автомобилей
1	Газ	32
2	SSANG YONG	2
3	Форд Транзит	24
4	Мерседес Спринтер	22
5	Пежо Боксер	14
6	Фольксваген Crafter	23

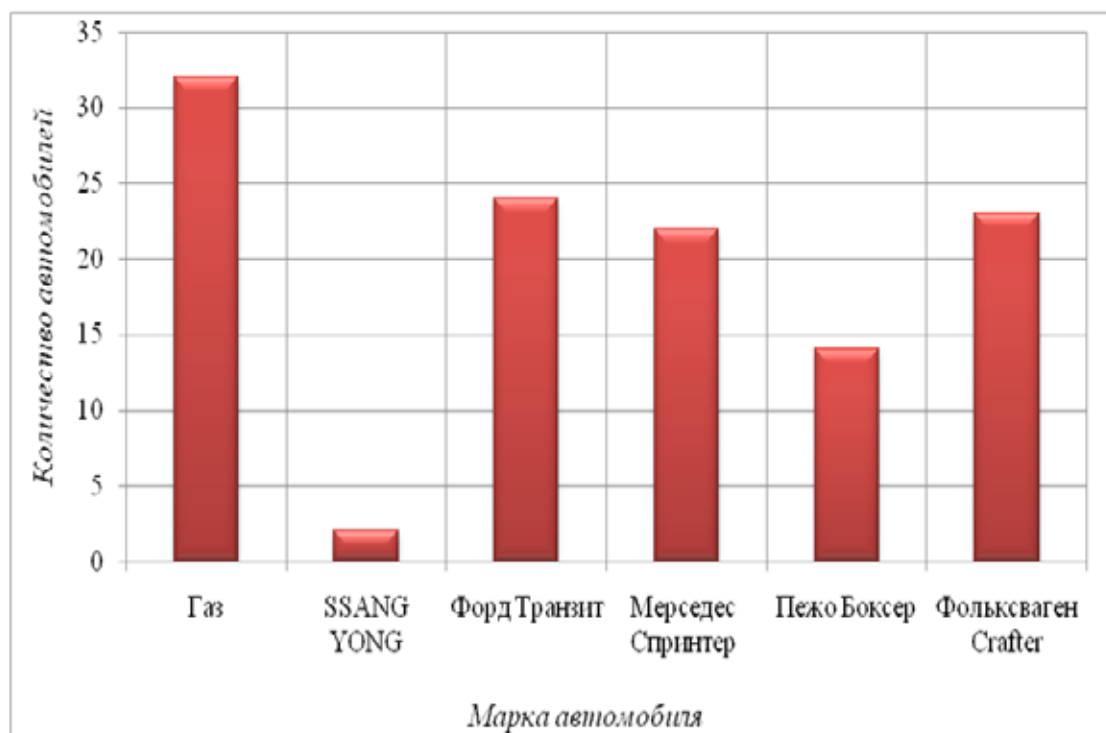


Рис. 3. Распределение количества автобусов по маркам

## Литература:

1. Куликов, А. В. Оптимизация структуры автобусного парка для пригородных и междугородных перевозок пассажиров/А. В. Куликов, Р. Я. Кашманов, А. Н. Карагодина // Известия ВолгГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 9. — Волгоград, 2014. — № 19 (146). — С. 55–57.
2. Куликов, А. В. Состояние пассажирских перевозок в Волгограде и мероприятия по их совершенствованию/А. В. Куликов, Р. Я. Кашманов, А. Н. Карагодина // Известия ВолгГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 9. — Волгоград, 2014. — № 19 (146). — С. 58–61.

## Использование резиновой крошки для улучшения качественных характеристик дорожного полотна

Козлов Павел Викторович, магистрант;  
Меркулов Сергей Александрович, аспирант;  
Фролов Виктор Андреевич, аспирант;  
Абрамов Иван Юрьевич, магистрант;  
Буданцев Виктор Владимирович, студент  
Тамбовский государственный технический университет

В последнее время в промышленно развитых странах мира актуальной задачей является повторное вовлечение в промышленное производство отходов резиновой промышленности, а также исходной продукции после истечения срока ее эксплуатации. Одним из видов отходов резиновой промышленности являются изношенные автомобильные шины. Ежегодный объем образования изношенных автомобильных покрышек в России составляет около 1 млн. т. в год, в Европе — около 2 млн. т., а в США — 2,8 млн. т. [1], поэтому в настоящее время в мире актуальна проблема утилизации переработанных изношенных автомобильных шин. Утилизация шин осуществляется путем их переработки в резиновую крошку с целью использования ее для получения регенерата и в качестве модификатора для улучшения эксплуатационных характеристик дорожного полотна [4–13]. Существует два пути улучшения характеристик дорожного полотна с использованием резиновой крошки изношенных автомобильных шин:

— использование ее в качестве модификатора при производстве резинобитумного вяжущего (ООО «Инфотех»)[2];

— использование её при приготовление асфальтобетонной смеси (ООО «Уником»)[3].

Наиболее ярким примером использования резиновой крошки в качестве модификатора при производстве резинобитумного вяжущего является кампания ООО «Инфотех». Данная кампания разработала технологию объединения отечественных нефтяных битумов с мелкодисперсной резиновой крошкой, в результате которой получают битумно-резиновые экологически чистые композиционные материалы, сокращенно БИТРЭК. В материалах БИТРЭК частицы резины объединены как между собой, так и с высокомолекулярными компо-

нентами битума в гетерогенную, армирующую, полимерную пространственную структуру с большим количеством высокоадгезионных молекулярных групп.

В нестабильную молекулярно-коллоидную структуру окисленных битумов вводятся частицы резины, которые абсорбируют часть мальтеновой фракции и соединяются между собой в объемную молекулярную сетку с помощью химических связей, образованных каучуковыми фрагментами резины, а также имеющимися и дополнительно созданными активными центрами высокомолекулярных компонентов битума. Процесс основан на создании условий прохождения в битуме и на поверхности частиц резиновой крошки процессов ступенчатой радикальной полимеризации под действием комплекса химических агентов, обеспечивающих режим «живых» цепей. В качестве химических агентов и инициаторов полимеризации могут использоваться химические соединения, способные катализировать процесс «живой» радикальной полимеризации на поверхности частиц резины и в объеме вяжущего. Введение реагентов, участвующих в полимеризационном процессе, позволяет создать условия, при которых возможно практически полностью локализовать подвижные несвязанные электроны проводимости в коллоидных частицах битума и добиться их стабилизации. Запатентованная химическая технология основана на добавлении в смесь битума с резиновой крошкой специальных реагентов-катализаторов, регулирующих радикальные процессы деструкции и сшивки каучуковых цепей резины и компонентов битума. Усовершенствование технологии приготовления материалов БИТРЭК достигается путем предварительной обработки исходной резиновой крошки озон содержащей газовой смесью. На рис. 1 схематично изображена установка для модификации битума резиновой крошкой кампании ООО «Инфотех» [11].

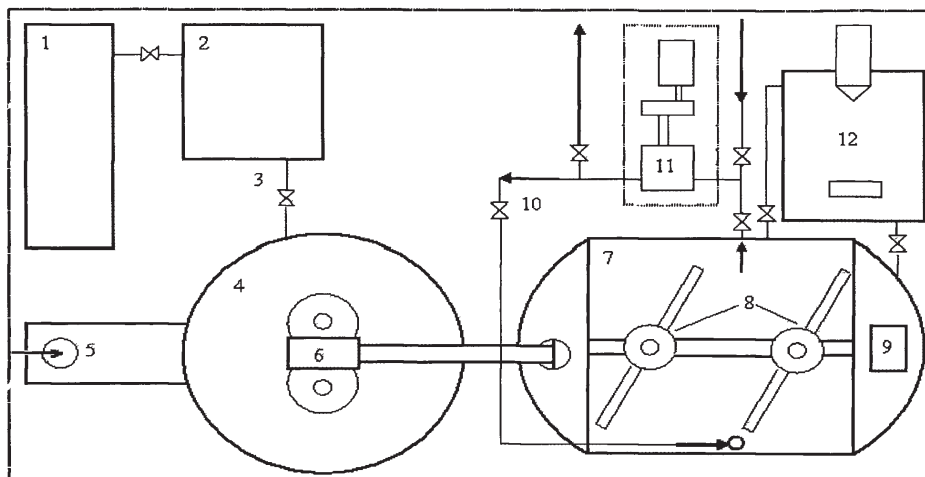


Рис. 1. Установка для модификации битума резиновой крошкой

Установка содержит последовательно расположенные воздушный компрессор 1, озонатор 2, магистраль озонсодержающего газа 3, бункер-смеситель 4 для озонирования резиновой крошки, снабженный загрузочным устройством 5 и устройством разгрузки-перегрузки резиновой крошки 6, соединенным с реактором-смесителем для модификации битума 7, который снабжен механическими мешалками 8, расположенными в объеме реактора и загрузочным люком 9, а также контуром циркуляции жидкой смеси битума и резиновой крошки 10 с помощью битумного насоса 11 и системой косвенного обогрева 12. Установка для получения модифицированного битума работает следующим образом. Компрессор 1 подает воздух в озонатор 2 и через газовую магистраль 3 в бункер-смеситель 4 для озонирования резиновой крошки. Через загрузочное устройство 5 в бункер-смеситель 4 загружается необходимое количество резиновой крошки, которая с помощью двухшнековых мешалок (на чертеже не показаны) начинает перемешиваться в потоке воздуха. Затем включается озонатор 2 и в бункер-смеситель 4 поступает через магистраль 3 озоносодержащая газовая смесь, которая взаимодействует с резиновой крошкой при перемешивании. После определенного периода времени озонатор 2 выключается и обработанная крошка через устройство разгрузки-перегрузки 6 поступает в реактор-смеситель 7, где с помощью механических мешалок 8 смешивается с горячим битумом, который загружен в реактор-смеситель 7 с помощью битумного насоса 11 из хранилища битума. В этот момент в реактор-смеситель 7 через загрузочный люк 9 вводятся добавки в виде комплексных химических реагентов для осуществления процесса модификации. Для интенсификации перемешивания и устранения «мертвых» застойных зон в реакторе-смесителе применяется циркуляция жидкой смеси битума и резиновой крошки посредством контура 10 с помощью битумного насоса 11. Температура реакции поддерживается с помощью системы косвенного обогрева 12 горячей термалью жидкостью. Через небольшое время

через загрузочный люк 9 вводятся другие активные химические добавки и продукт с помощью насоса перекачивается в накопительную емкость. Основными частями установки являются бункер-смеситель для озонирования резиновой крошки и реактор химической модификации битума. Остальные блоки являются вспомогательными и, в основном, собраны из готовых стандартных комплектующих. К ним относятся (в порядке технологического процесса) источник сжатого воздуха (компрессор), питающий озонатор, устройство разгрузки-перегрузки в виде шнекового или элеваторного транспортера резиновой крошки, соединяющее бункер-смеситель и реактор-смеситель для модификации битума, стандартный битумный шестеренчатый насос производительностью 0,5 куб. м. в мин. и битумные трубопроводы с запорной и переключающей арматурой, которые образуют контур циркуляции жидкой смеси битума и резиновой крошки. В состав оборудования входит система косвенного обогрева, содержащая нагревательный котел с универсальной горелкой мощностью 100–150 квт, насос термальной жидкости, комплект запорной и регулирующей трубопроводной арматуры. Система контроля и управления технологическим процессом соединяет все узлы и заведена в общий шкаф управления. Бункер-смеситель для озонирования резиновой крошки выполнен в виде цилиндрической емкости объемом 2 куб. м. с конусообразным дном, в которое заведено устройство загрузки резиновой крошки в виде шнекового транспортера. В нижнюю часть конусообразного дна вводится магистраль подачи озонозудной смеси. Внутри в средней части бункера-смесителя снизу доверху расположена механическая мешалка в виде двух шнеков, заключенных в общий эллипсовидный кожух. Шнеки вращаются с разной скоростью, обеспечивая очень высокую эффективность взаимодействия газовой смеси с резиновой крошкой. Резиновая крошка поднимается вверх и затем пересыпается в нижнюю часть бункера-смесителя обеспечивая противоточное движение смешивания. Реактор-смеситель для осуществления процесса химической



модификации битума вмещает 2,5 тонны концентрированного вяжущего, в составе которого 2 тонны битума и 0,5 тонны химически модифицированной резиновой крошки. Соответственно объем реактора с учетом пенообразования в процессе составляет 5,2 куб. м. Реактор-смеситель снабжен битумными трубопроводами с запорной и переключающей арматурой, которые образуют контур циркуляции жидкой смеси битума и резиновой крошки, и также, в зависимости от положения битумных кранов, используются для закачки битума и для выгрузки готовой продукции. Диаметр входных трубопроводов 80–90 мм, диаметр выходных не менее 100 мм. Все трубопроводы снабжены обогревом и теплоизоляцией. Запорная и регулирующая арматура также снабжена обогревом. Другое используемое оборудование стандартное, выпускается серийно, особенностей не имеет. Реактор-смеситель оснащен сверху загрузочным люком, через который в процессе вводятся химические добавки-реагенты. В качестве весоизмерительной аппаратуры выбраны тензодатчики, которые подключены к малогабаритному цифровому показывающему прибору. Для повышения точности измерения используются одновременно три одинаковых датчика, показания которых суммируются. При изменении массы от 2 до 10 тонн точность измерения должна составлять не менее  $\pm 10$  кг. Такой точности вполне хватает, так как загрузка реактора основными компонентами — битума 2 тонны и резиновой крошки 0,5 тонны. Химические компоненты применяются в отдельной упаковке, расфасованные по 5–10 кг, и не требуют дополнительного взвешивания. Измерение веса компонентов в технологическом процессе производится постоянно и непрерывно.

При транспортировке установки чувствительные тензодатчики демонтируются и перевозятся отдельно. Все узлы и блоки установки размещаются на жесткой платформе из балок-швеллеров перекрытых металлическим профнастилом для доступа обслуживающего персонала к оборудованию. Оптимальным местом монтажа установки служит стандартный транспортный контейнер. Для перемещения установки на небольшие расстояния в пределах рабочей зоны предусмотрена установка контейнера на платформу, снабженную колесами и прицепным устройством. Благодаря такой конструкции малогабаритная мобильная установка производит за сутки до 80–100 тонн готовой продукции — битумнорезинового вяжущего, которого хватает, чтобы обеспечить суточную потребность 1–2-х больших асфальтобетонных заводов.

ООО «Уником» пошли совершенно по другому пути. Ими разработан способ получения порошка из полимерного материала, используемого в качестве модифицирующей добавки при производстве АБС, включающий его нагрев и последующее измельчение путем воздействия давления и сдвиговых деформаций от 0,5 до 50 при одновременном охлаждении.

На рис. 2 представлены варианты схем конструктивного исполнения предлагаемого устройства (в разрезе), в котором средство компрессии выполнено в виде напорного шнека, а дроссельная заслонка — в форме усеченного конуса, при этом дроссельная заслонка и напорный шнек установлены с возможностью их совместного вращения [12].

Устройство для получения порошка из полимерного материала, изображенное на Рис. 2, содержит цилиндри-

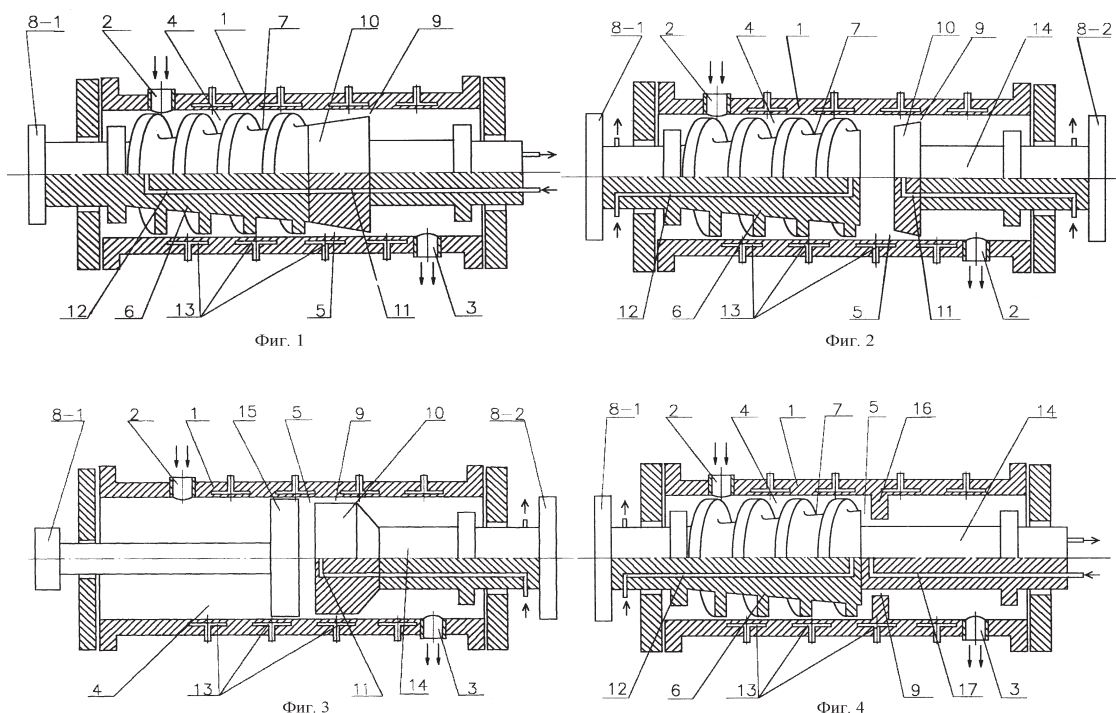


Рис. 2. Варианты конструктивного исполнения устройств для получения порошка из полимерного материала

ческий корпус 1 с загрузочным и выгрузным отверстиями 2 и 3 соответственно, внутри которого последовательно и соосно расположены камера 4 уплотнения и камера 5 измельчения. В камере 4 уплотнения расположено средство компрессии в виде напорного шнека 6, выполненного со спиральными канавками 7 на поверхности, глубина которых постепенно уменьшается к выгрузному отверстию 3, и установленного с возможностью вращения от привода 8—1. В камере 5 измельчения коаксиально с образованием кольцевого зазора 9 относительно внутренней поверхности корпуса 1 и с возможностью совместного вращения с напорным шнеком 6 от привода 8—1 установлен измельчающий элемент, выполненный в виде дроссельной заслонки 10 в форме усеченного конуса, обращенного малым основанием к загрузочному отверстию 2 и жестко связанного с напорным шнеком 6. Дроссельная заслонка 10 снабжена каналами 11 для охлаждения (средства охлаждения), а напорный шнек 6 снабжен каналами 12 для охлаждения (средства охлаждения), при этом каналы 11 герметично соединены с каналами 12. Устройство содержит средства 13 охлаждения корпуса 1. Устройство для получения порошка из полимерного материала работает следующим образом. Отходы, подвергнутые предварительному дроблению до размера 2—10 мм, равномерно засыпают в загрузочное отверстие 2 корпуса 1. При этом привод 8—1 обеспечивает вращение напорного шнека 6 и дроссельной заслонки 10 с постоянной частотой. Охлаждение материала осуществляют путем подачи потока хладагента, например воды, в средства 11 охлаждения (каналы для охлаждения) дроссельной заслонки 10, средства 12 охлаждения напорного шнека 6 и в средства 13 охлаждения корпуса 1. Засыпанный в загрузочное отверстие 2

материал попадает в камеру уплотнения 4, где он захватывается спиральными канавками 7 напорного шнека 6 и, подвергаясь постепенному сжатию, транспортируется в камеру измельчения 5 и к кольцевому зазору 9. Во время транспортировки от загрузочного отверстия 2 к дроссельной заслонке 10 куски материала уплотняются, образуя перед дроссельной заслонкой 10 сжатый слой, в котором реализуются интенсивные сдвиговые деформации. В результате в слое начинается интенсивное тепловыделение, и температура материала начинает увеличиваться, несмотря на непрерывное охлаждение хладагентом, циркулирующим по средствам охлаждения 13 корпуса 1 и по средствам 12 охлаждения напорного шнека 6. Наиболее интенсивные деформации сдвига и наиболее высокая температура материала реализуются в самом узком месте камеры измельчения 5 — в кольцевом зазоре 9, где материал дросселируется с высокой скоростью. Проходя через сопротивление, создаваемое дроссельной заслонкой 10, в условиях воздействия деформации сдвига, снижения давления, охлаждения материала и дросселирования (впрыскивания), материал мгновенно попадает в зону пониженного давления и более низкой температуры, в среду, которая может быть, например, газовой. В результате этого происходит множественное растрескивание материала, его разрушение и превращение в высокодисперсный порошок. Из выгрузного отверстия 3 высыпается высококачественный тонкодисперсный порошок торговой марки «Унирем». «Унирем» разработан для модификации асфальтобетонных смесей «сухим» способом, т. е. путем одновременного введения модификатора и стандартного дорожного битума в смеситель с нагретыми минеральными компонентами.

#### Литература:

1. Вторичное использование и переработка изношенных автомобильных шин [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://alfaspk.ru/vtorichnoe-ispolzovanie-pererabotka-shin>.
2. Битумнорезиновые экологически чистые композиционные материалы «Битрэк» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://xn—90aogxj1e.xn—p1ai/tehnologiya-bitrek.html>. (Дата обращения: 22.06.2014).
3. Пат. 2173634 Российская Федерация, МПК7 В29В013/00 В29В017/00 В02С018/44 В02С019/22. Способ получения порошка из полимерного материала и устройство для его осуществления/Никольский В.Г.; заявитель и патентообладатель Балыбердин Владимир Николаевич, Никольский Вадим Геннадиевич // . — №2000122139/12.
4. Беляев, П. С. Решение проблемы утилизации отходов резинотехнических изделий путем модификации дорожных вяжущих Беляев П. С., Маликов О. Г., Меркулов С. А., Фролов В. А. // Вестник воронежского государственного университета инженерных технологий — 2014. — №2. — с. 129—131.
5. Беляев, П. С. Решение проблемы утилизации полимерных отходов путем их использования в процессе модификации дорожного вяжущего/П. С. Беляев, О. Г. Маликов, С. А. Меркулов, Д. Л. Полушкин, В. А. Фролов// Строительные материалы. 2013. — № 10, с. 38—41.
6. Belyaev, V.P. Improving Energy Efficiency of Bitumen Modification with Reclaimed Crumb Rubber/V.P. Belyaev, O. G. Malikov, S. A. Merkulov, P. S. Belyaev, D. L. Polushkin, V. A. Frolov// Components of Scientific and Technological Progress. — 2013, № 1 (16) — с. 75—77». Young Scientist». #3 (62). March 2014 Technical Sciences 329
7. Беляев, П. С. К вопросу о комплексном решении проблем экологии и качества дорожных покрытий/Беляев П. С., Маликов О. Г., Меркулов С. А., Полушкин Д. Л., Беляев В. П. // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. — 2012. № С39. с. 184—189.

8. Belyaev, V.P. Bitumen Modification with Recycled Polymeric Materials/V.P. Belyaev, O. G. Malikov, S.A. Merkulov, D. L. Polushkin, V.A. Frolov, P.S. Belyaev// Глобальный научный потенциал. — 2013, №9 (30). — с. 29–33.
9. Беляев, П. С. К вопросу получения резино-битумного концентрата для асфальтобетонных дорожных покрытий из изношенных автомобильных шин/Беляев П. С., Забавников М. В., Маликов О. Г.//Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2008. Т. 14. №2. с. 346–352.
10. Беляев, П. С. Получение резинобитумных композиционных материалов/Беляев П. С., Забавников М. В., Маликов О. Г. — Saarbrücken (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 145 с.
11. Смесь непрерывного действия для композиционных строительных материалов на основе нефтяных битумов/Забавников М. В., Беляев П. С., Маликов О. Г., Хабаров С. Н./патент на изобретение RUS 224765418.08.2003
12. Беляев, П. С. О перспективе комплексного решения проблем экологии и повышения качества дорожных покрытий/Беляев В. П., Беляев П. С., Полушкин Д. Л.//Перспективы науки. 2012. №32. с. 186–189.
13. Беляев, П. С. Исследование влияния резиновой крошки на физико-механические показатели нефтяного битума в процессе его модификации/Беляев П. С., Забавников М. В., Маликов О. Г., Волков Д. С.//Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2005. Т. 11. №4. с. 923–930.

## Исследование потребительского рынка куриных яиц (на примере города Челябинска)

Коликов Сергей Викторович, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Боган Владимир Иванович, старший преподаватель

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Необходимость изучения потребительских предпочтений обусловлена потребностью производителей и других участников рынка в снижении риска принятия решений в цепи обращения продукции [8]. К основным последствиям принятия необоснованных решений можно отнести такие как внедрение в производство продукции, не пользующейся спросом, утраченные возможности рынка сбыта, некорректная ценовая политика, неудобно расположенные точки реализации продукции [9]. Также на фоне постоянного увеличения приверженцев здорового питания предприятиям необходимо регулярно проводить мониторинг современных биотехнологических решений производства и контроля качества производимой продукции [1,3–7,10–17].

Зимой 2014 г. в городе Челябинске было проведено изучение поведения потребителей куриных яиц. В ходе работы изучались предпочтения горожан к производителям куриных яиц, их качественным отличиям, узнаваемости торговых марок.

В ходе исследования было опрошено 100 человек с помощью анкеты по изучению потребителей куриных яиц. Изучение потребительских предпочтений проводили апробированными методами [2]. Распределение респондентов по возрастным категориям было следующее: челябинцев в возрасте до 18 лет было опрошено 8%; от 18 до 20 лет — 20%; от 21 до 24 лет — 40%; старше 24 лет — 32%; из них женщин — 39%, мужчин — 61%. Распределение респондентов по количеству членов семьи показало, что в анкетировании принимали участие семьи: состоящие из 1 человека — 44%; из двух человек — 30; из трех человек —

22%; из более трех человек — 4. Распределение респондентов по количеству членов семьи приведено на рисунке 1. Данная диаграмма показывает что, преобладающее количество опрошенных, а именно 44%, указали, что их семья состоит из одного человека. Меньше всего опрошиваемых людей (4%) отметили, что их семья состоит из более, чем трёх человек. Распределение респондентов по доходу на одного члена семьи в месяц представлено на рисунке 2.

Диаграмма, представленная на рисунке 2, показала, что у большинства респондентов доход на одного члена семьи в месяц составил 10000–15000 рублей в месяц (43%), у 1% опрошенных ежемесячный доход составил менее 2000 рублей.

Распределение респондентов по способу употребления куриных яиц показало, что 97% опрошенных употребляют в пищу яйца в любом виде, 3% яйца не употребляют. Так же выявлено что 56% употребляют куриные яйца один раз в день, 24% — один раз в неделю, 20% — один раз в месяц. Анализ также показал что, 67% потребителей употребляют яйца куриные в варёном виде, 25% жаренные, 8% в других видах (пашот, «всмятку», в сыром виде), что представлено на рисунке 3.

Распределение респондентов по торговым маркам яичной продукции показало следующее. 32% — предпочитают торговую марку «Чепфа», 34% — предпочитают торговую марку «Чебаркульская птица», 21% — предпочитают торговую марку «Здоровая ферма», 7% — предпочитают торговую марку «Ситно», 4% — предпочитают торговую марку «Вараскино».

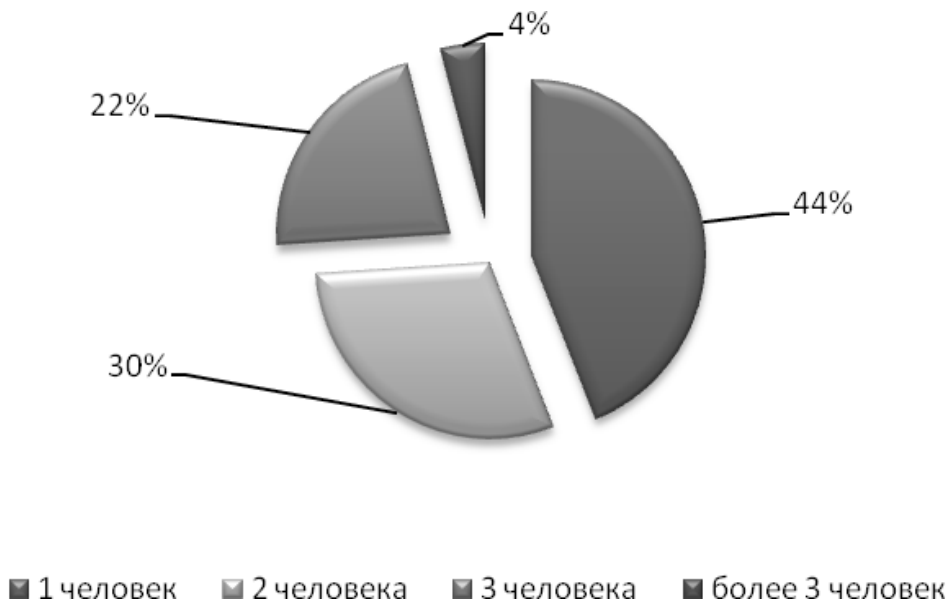


Рис. 1. Распределение респондентов по количеству членов семьи

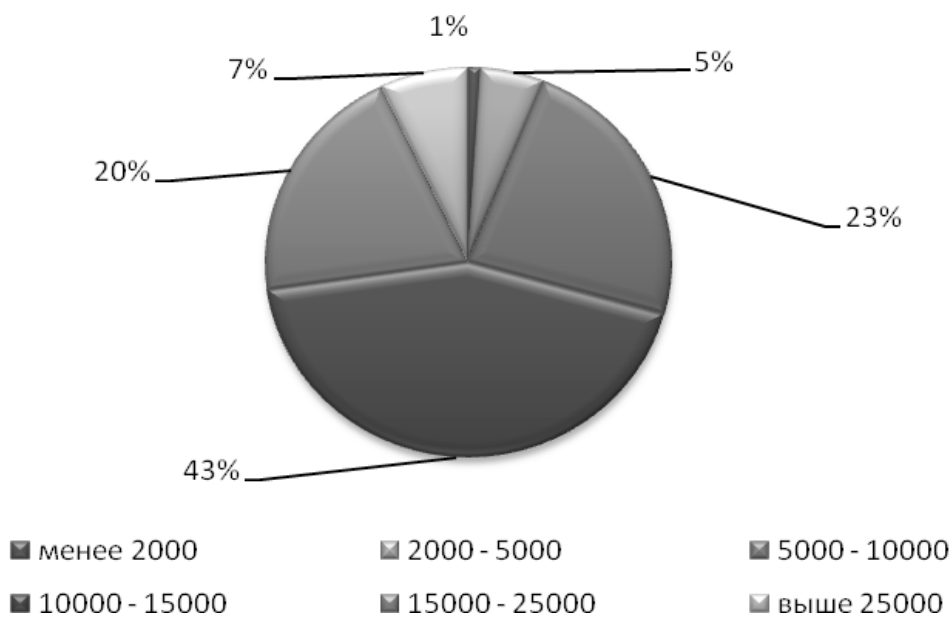


Рис. 2. Доход респондентов на одного члена семьи

В ходе проведенных исследований установлено, что большинство потребителей (74%) предпочитают отборную категорию яиц, 6% — предпочитают приобретать яйца второй категории, остальные 20% опрошенных — первой категории, что представлено на рисунке 4.

В ходе опроса потребителей было выявлено, что 51% опрошенных предпочитают покупать яйца в пластиковой упаковке, 48% — в картонной упаковке, 1% — в других видах упаковки.

Главным критерием при выборе куриных яиц потребители назвали: торговую марку (54%), стоимость (36%), упаковку (10%).

Таким образом, анализ потребительских предпочтений куриных яиц показал, что 3% опрошенных не употребляют в питании куриные яйца, так же выявлено что 56% опрошенных употребляют куриные яйца один раз в день, 24% — один раз в неделю, 20% — один раз в месяц.

У большинства респондентов доход на одного члена семьи в месяц составил 10000–15000 рублей в месяц, у 1% опрошенных ежемесячный доход составил менее 2000 рублей.

Главным критерием при выборе куриных яиц потребители назвали: торговую марку (54%), стоимость (36%), упаковку (10%).

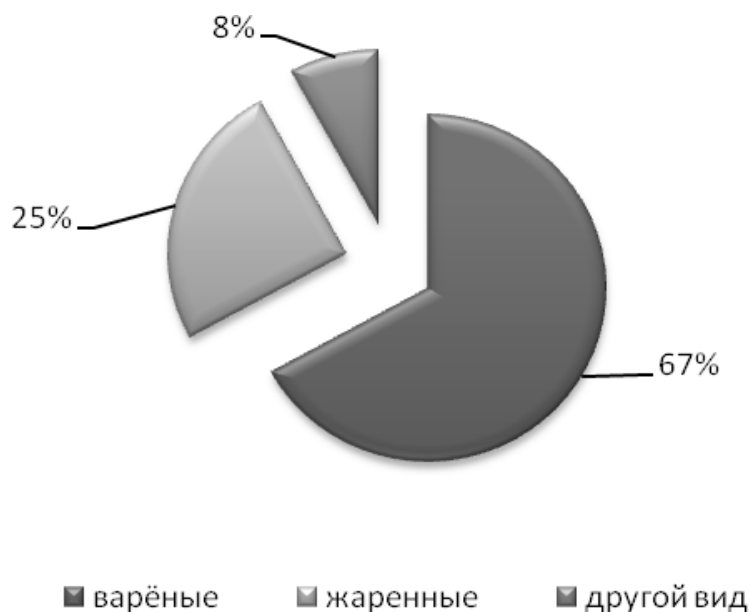


Рис. 3. Распределение респондентов по предпочтениям в кулинарной обработке куриных яиц

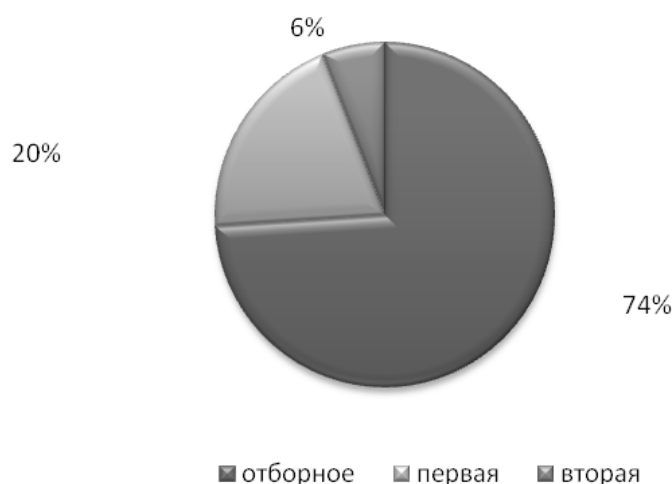


Рис. 4. Потребительские предпочтения по категориям куриных яиц

Литература:

1. Богатова, О. В., Карпова Г. В., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Клычкова М. В., Кичко Ю. С. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве. Оренбург, 2012.
2. Воропаева, М. О., Губер Н. Б. Анализ потребительских предпочтений паштетов. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 119–123.
3. Выдрина, Н. В., Губер Н. Б. Тенденции развития новых технологий производства сыра. Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 130–133.
4. Губер, Н. Б. Современные направления исследований мяса и мясopодуKтов. В сборнике: Наука ЮУрГУ. Материалы 66-й научной конференции. Южно-Уральский государственный университет. 2014. с. 285–288.
5. Губер, Н. Б., Монастырев А. М., Ребезов М. Б. Научное и практическое обоснование новых биотехнологических приемов повышения производства говядины и ее пищевой ценности. Великий Новгород, 2013.
6. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б. Оценка влияния биологически активных веществ на физико-химические свойства говядины. Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Т. 2. №7. с. 47–50.

7. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
8. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 1. с. 156–159.
9. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 2. с. 180–188.
10. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. Великий Новгород, 2013. Великий Новгород, 2013.
11. Кофанова, М. Ю., Губер Н. Б., Переходова Е. А., Косолапова А. С. Тенденции развития технологий производства продуктов питания животного происхождения. Молодой ученый. 2014. № 8. с. 188–191.
12. Лукиных, С. В., Ребезов М. Б., Косолапова А. С., Ахмедьярова Р. А., Паульс Е. А. Исследование рынка производства продуктов из мяса птицы. Молодой ученый. 2014. № 9 (68). с. 175–178.
13. Попова, М. А., Ребезов М. Б., Ахмедьярова Р. А., Косолапова А. С., Паульс Е. А. Перспективные направления производства кисломолочных продуктов, в частности йогуртов. Молодой ученый. 2014. № 9 (68). с. 196–199.
14. Топурия, Г. М., Ребезов М. Б., Жуков П. А. Влияние гермивита на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 3. с. 61–69.
15. Топурия, Г. М., Топурия Л. Ю., Григорьева Е. В., Ребезов М. Б. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2. с. 143–145.
16. Топурия, Г. М., Топурия Л. Ю., Ребезов М. Б., Богатова О. В., Стадникова С. В. Влияние гермивита на мясную продуктивность и качество мяса утят. Вестник мясного скотоводства. 2013. Т. 5. № 83. с. 98–102.
17. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Богатова О. В., Максимюк Н. Н., Хайруллин М. Ф., Лукин А. А. Зинина О. В., Залилов Р. В. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов Челябинск, 2011. 107 с.

## Средства и критерии идентификации масла сливочного

Коротина Анастасия Владимировна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Абуова Алтынай Бурхатовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана (г. Уральск)

Одним из ключевых факторов развития экономики является сфера биотехнологий. За последнее время в России наблюдается четкая тенденция создания новых и оптимизация существующих биотехнологий и продуктов. В первую очередь это относится к продуктам питания животного происхождения [2–4; 6, 7, 11]. Однако желание производителей повысить рентабельность производства привело к появлению на рынке комбинированных молочных продуктов с добавлением немолочных компонентов, что вводит в заблуждение потребителей [1, 5]. В этой связи вопрос идентификации молочной продукции остается актуальным.

Для целей идентификации были отобраны образцы, пользующихся устойчивым спросом на рынке г. Челябинска: сливочное масло торговых марок «Первый вкус», «Башкирское», «Сулимовское». Средством идентификации послужила маркировка, а критерием идентификации — органолептические показатели отобранных

образцов. Оценку проводили апробированными методами [8–10; 12]. Оценку маркировки проводили в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Результаты оценки приведены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод о полноте предоставления потребительской информации для покупателей. Органолептические характеристики продукции определялись по ГОСТ Р 52969 (см. табл. 2 и 3).

В результате проведенных испытаний все образцы получили оценку от 17 до 20 баллов, что соответствует сливочному маслу высшего сорта, заявленному на упаковке.

Таким образом, высококачественное сливочное масло — продукт, полученный исключительно из сливок и соответствующий требованиям нормативной документации. Для целей идентификации масла сливочного потребителем пригодными инструментами являются оценка маркировки и органолептические показатели.

Таблица 1. Анализ маркировки масла сливочного

Обязательные реквизиты по ТР ТС 022/2011	Торговая марка «Первый вкус»	Торговая марка «Башкирское»	Торговая марка «Сулимовское»
Наименование	Сливочное масло крестьянское	Масло сладко-сливочное Башкирское крестьянское	Масло сладко-сливочное крестьянское несоленое Сулимовское
Массовая доля жира в процентах	72.5%	72.5%	72.5%
Наименование и место нахождения изготовителя и организации (наименование и место нахождения импортера)	ОАО «Челябинский городской молочный комбинат» РФ, 454091 г. Челябинск, ул. Тимирязева, 5	Россия 454047, г. Челябинск, ул. Приборостроителей, 8а (цех фасовки). ИП Тимошкин В. М	Россия 454047, г. Челябинск, ул. Приборостроителей, 8а. (цех фасовки). ИП Тимошкин В. М
Товарный знак изготовителя	есть	есть	есть
Масса нетто	180	180+/-3гр	200+/-3гр
Состав	Пастеризованные сливки из коровьего молока	Слова состав нет. Имеется надпись выработано из пастеризованных сливок, произведенных из коровьего молока	Слова состав нет. Имеется надпись выработано из пастеризованных сливок, произведенных из коровьего молока
Пищевая ценность (в 100 г продукта)	есть	есть	есть
Энергетическая ценность	662ккал	662ккал	662ккал
Условия хранения и сроки годности	при относительной влажности воздуха не более 90% и температуре: при минус 6±3°С — 60 суток; при 3±2°С — 35 суток; при относительной влажности воздуха от 80% до 90%: при минус 16±2°С не более 120 суток.	при относительной влажности воздуха не более 90% и температуре: при минус 6±3°С — 60 суток; при 3±2°С — 35 суток; при относительной влажности воздуха от 80% до 90%: при минус 16±2°С не более 120 суток.	при относительной влажности воздуха не более 90% и температуре: при минус 6±3°С — 60 суток; при 3±2°С — 35 суток; при относительной влажности воздуха от 80% до 90%: при минус 16±2°С не более 120 суток.
Дата производства и дата упаковки: число, месяц, год	Дата производства	Дата производства	Дата производства
Документ, в соответствии с которым произведено и может быть идентифицировано сливочное масло	ГОСТ Р 52969–2008	ГОСТ Р 52969–2008	ГОСТ Р 52969–2008
Информация о подтверждении соответствия	Знак обращения на рынке	Знак обращения на рынке	Знак обращения на рынке

Таблица 2. Органолептические характеристики масла сливочного

Исследуемый образец	Цвет	Запах и вкус	Внешний вид и консистенция
Торговая марка «Первый вкус»	Светло-желтый однородный по все массе	Выраженный сливочный вкус, но недостаточно выраженный привкус пастеризации, без посторонних запахов и привкусов	Плотная, пластичная, однородная; поверхность на среде слабо-блестящая.
Торговая марка «Башкирское»	Светло-желтый однородный по все массе	Выраженный сливочный вкус и привкус пастеризации без посторонних привкусов и запахов	Плотная, пластичная, однородная; поверхность на среде блестящая.
Торговая марка «Сулимовское»	Светло-желтый однородный по все массе	Недостаточно выраженный сливочный, без посторонних запахов и привкусов	Недостаточно плотная и пластичная; поверхность на среде слегка матовая.

Таблица 3. Балльная оценка масла сливочного

Показатели	Торговая марка «Первый вкус»	Торговая марка «Башкирское»	Торговая марка «Сулимовское»
Вкус и запах	9	10	8
Консистенция и внешний вид	5	5	4
Цвет	2	2	2
Маркировка и упаковка	3	3	3
Суммарный балл	19	20	17

## Литература:

1. Асенова, Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Смольникова Ф. Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы, 2013. 212 с.
2. Горелик, В. С., Горелик О. В., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н. Молочная продуктивность коров в зависимости от происхождения. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 88–91.
3. Губер, Н. Б., Монастырев А. М., Ребезов М. Б. Научное и практическое обоснование новых биотехнологических приемов повышения производства говядины и ее пищевой ценности. Великий Новгород, 2013.
4. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. №10. с. 112–116.
5. Кондратьева, А. В., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Богатова О. В. Управление качеством на молокоперерабатывающих предприятиях. Молодой ученый. 2014. №11. с. 55–59.
6. Максимюк, Н. Н., Ребезов М. Б. Физиологические основы продуктивности животных. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 144 с.
7. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Догарева Н. Г. Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Залилов Р. В., Максимюк Н. Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. Ч. 1. 123 с.
8. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2013. №71. Т. 2. с. 43–48.
9. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Залилов Р. В., Зинина О. В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 107 с.
10. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Хайруллин М. Ф., Залилов Р. В., Зинина О. В. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 58 с.
11. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Кожевникова Е. Ю., Сорокин А. В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска. Молочная промышленность. 2011. №8. с. 38–39.
12. Уварова, В. М., Губер Н. Б., Асенова Б. К., Оксханова Э. К., Азильханов А. С. Методы оценки качества и безопасности сметаны. Молодой ученый. 2014. №10 (69). с. 213–216.



## Информационное обеспечение потребителей адыгейского сыра

Коротовская Мария Михайловна, студент;  
 Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
 Расторгуева Екатерина Константиновна, студент;  
 Альхамова Гузель Кирамовна, кандидат технических наук, доцент  
 Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

*Многочисленные данные последних лет свидетельствуют, что на потребительском рынке России преобладает слабое информационное обеспечение потребителей, особенно в области сыроделия. Вопрос информационного обеспечения потребителей остается актуальным.*

**Ключевые слова:** информационное обеспечение, технический регламент, маркировка, сыр.

Развитие биотехнологий и пищевого инжиниринга является необходимым элементом для формирования в России рынка здорового питания, включая сыры. Кафедра прикладной биотехнологии ЮУрГУ в данном направлении проводит расширенные исследования с учетом потребительских предпочтений, позволяющих внедрять не только технологию в практику, но и осуществлять тщательный контроль производства, в том числе информационного обеспечения потребителей [1 – 18].






Многочисленные данные последних лет свидетельствуют, что на потребительском рынке России преобладает слабое информационное обеспечение потребителей,

особенно в области сыроделия. Популярность сыров объясняется приятными вкусовыми особенностями, высокой биологической и пищевой ценностью, удачным сочетанием незаменимых аминокислот, высоким содержанием кальция, широкой гаммой микроэлементов, легкой усвояемостью молочного жира.

Однако, нередко за истинный сыр покупателям предлагают сырный продукт, изготовленный по технологии сыра с использованием немолочного жира или белка, что, в свою очередь, влечет не только экономические потери для потребителя, но и главным образом встает вопрос безопасности использования продукта.

Таблица 1. Информация для потребителя адыгейского сыра

Требования ТР Ф3-88	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Наименование	Сыр Адыгейский	Сыр Адыгейский «Умалат»	Сыр Адыгейский	Сыр Адыгейский «Пан ступка»	Сыр Адыгейский «Дэнмакс»
Массовая доля жира в процентах	45%	45%	40%	45%	45%
Наименование и местонахождение изготовителя	ООО ТПК «Вердовский молочный завод» Рязанская область, р. п. Сараи	ЗАО «Умалат» Брянская область, г. Севск	ОАО «Молочный завод «Гиагинский», Республика Адыгея, ст. Гиагинская	ООО «Тамбовский», Республика Адыгея, Гиагинский р-н, х. Тамбовский	ООО «Дэнмакс», г. Санкт-Петербург
Товарный знак®					
Масса нетто	1000 г	370 г	500 г	400 г	350 г
Состав продукта	Молоко цельное, молоко обезжиренное, соль пищевая.	Молоко цельное, соль пищевая.	Молоко цельное, молоко обезжиренное, молочная сыворотка, пищевая соль поваренная.	Пастеризованное молоко с использованием молочной сыворотки, соль поваренная пищевая.	Молоко нормализованное пастеризованное, закваска мезофильных молочнокислых бактерий и термофильных молочнокислых палочек, соль поваренная пищевая, мококоствертывающий ферментный препарат, — хлористый кальций

Пищевая и энергетическая ценность	М. д. влаги — не более 60%; М. д. поваренной соли — не более 2%; М. д. жира — 18г; М. д. белка — 16,5г; Энергетическая ценность — 228 ккал	М. д. влаги — не более 30–80%; М. д. поваренной соли — не более 4%; М. д. жира — 18г; М. д. белка — 16,5г; Энергетическая ценность — 228 ккал	М. д. влаги — не более 55–80%; М. д. поваренной соли — 0–5%; М. д. жира — 16г; М. д. белка — 19г; Энергетическая ценность — 220 ккал	М. д. влаги — не более 30–80%; М. д. поваренной соли — 0,4–5%; М. д. жира — 18г; М. д. белка — 16г; Энергетическая ценность — 226 ккал	М. д. влаги — не более 55–80%; М. д. поваренной соли — 0–5%; М. д. жира — 18г; М. д. белка — 16,5г; Энергетическая ценность — 228 ккал
Информация о наличии компонентов, с применением ГМО	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Условия хранения	Хранить при температуре от 2° до 6°С, относительная влажность воздуха от 75% до 85%	Хранить при температуре от 0° до 6°С, относительная влажность воздуха от 70% до 90%	Хранить при температуре от 0° до 6°С, относительная влажность воздуха 80±10%	Хранить при температуре от 0° до 6°С, относительная влажность воздуха от 70% до 90%	Хранить при температуре от 0° до 4°С, относительная влажность воздуха не более 85%
Дата изготовления и упаковывания	Соответствует требованиям				
Срок годности	35 суток	54 суток	60 суток	35 суток. После вскрытия упаковки срок годности не более 5 суток	35 суток
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен	ОСТ 10085–95	ТУ 9225–013–00421380	ГОСТ 53379–2009	ТУ 9225–013–00432076–03	ТУ 9225–002–67513341–2013
Информация о подтверждении соответствия кефира					

В этой связи вопрос исследования информационного обеспечения потребителей сыров в настоящий момент стоит особенно остро. Требования к маркировке сыров описаны в Федеральном законе Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Для проведения анализа были использованы образцы продукции пяти изгото-

вителей. Результаты оценки полноты предоставления информации для потребителя приведены в таблице 1.

Проведя анализ маркировки, можно сделать вывод, что все образцы соответствуют требованиям информационного обеспечения потребителей Федерального закона Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

#### Литература:

1. Асенова, Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Смольникова Ф. Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 б.

2. Белокаменская, А. М., Максимюк Н. Н., Наумова Н. Л., Зинина О. В. Оценка методов инверсионной вольтамерометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск, 2012. 94 с.
3. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. №4. с. 48–53.
4. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мухамеджанова Э. К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1. с. 292–296.
5. Богатова, О. В., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Содержание тяжелых металлов в молоке коров. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической конференции. Воронеж, 2013. с. 752–755.
6. Выдрина, Н. В., Губер Н. Б. Тенденции развития новых технологий производства сыра. Молодой ученый. 2014. №10 (69). с. 130–133.
7. Выдрина, Н. В., Губер Н. Б., Ковтун М. А., Паульс Е. А. Изучение потребительских предпочтений сычужных сыров г. Челябинска. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 123–126.
8. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №2. с. 180–188.
9. Догарева, Н. Г., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2013. с. 945–953.
10. Зинина, О. В., Ребезов М. Б. Изменение микроструктуры рубца в процессе ферментной обработки. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. №88. с. 119–128.
11. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. №10. с. 112–116.
12. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Потребительские предпочтения питьевого молока в Челябинске. Молодой ученый. 2013. №11. с. 117–120.
13. Кофанова, М. Ю., Губер Н. Б., Переходова Е. А., Косолапова А. С. Тенденции развития технологий производства продуктов питания животного происхождения. Молодой ученый. 2014. №8. с. 188–191.
14. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Догарева Н. Г. Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Залилов Р. В., Максимюк Н. Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. Ч. 1. 123 с.
15. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Залилов Р. В., Зинина О. В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 107 с.
16. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Хайруллин М. Ф., Залилов Р. В., Зинина О. В. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 58 с.
17. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Кожевникова Е. Ю., Сорокин А. В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска. Молочная промышленность. 2011. №8. с. 38–39.
18. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. №8–2. с. 393–396.

## Вариант совершенствования процесса получения винилхлорида из 1,2-дихлорэтана

Красильникова Клавдия Федоровна, кандидат химических наук, доцент;

Рафекова Гульнара Гаязовна, магистрант

Волгоградский государственный технический университет

Промышленное производство винилхлорида входит в первую десятку производства крупнейших много-тоннажных продуктов основного органического синтеза; при этом почти весь производимый объем используется

для дальнейшего синтеза полихлорвинила (ПВХ), мономером которого и является винилхлорид. Поэтому совершенствование процесса получения винилхлорида является актуальным.

К недостаткам [1] промышленного способа получения винилхлорида крекингом 1, 2-дихлорэтана, реализуемого на ОАО «Каустик», можно отнести высокую температуру процесса (450–500 °С) и низкую конверсию 1, 2-дихлорэтана (не более 70%).

Данные проблемы решаются заменой термического крекинга на каталитический [2]. Процесс проводят при температуре 325 °С при атмосферном давлении в присутствии водорода и инертного газа-разбавителя, взятых в мольном соотношении 0,05:0,97. При этом достигается конверсия дихлорэтана, равная 99,69%. В качестве инертного газа-разбавителя используется азот. Катализатор процесса — силикатная ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ ) каталитическая система на угольном носителе АГН-3 [3].

Протекает побочная реакция дехлорирования винилхлорида с образованием этилена, но это не осложняет процесс, так как селективность образования этилена составляет 5,17% (мол.), а очистка целевого продукта от этилена осуществляется без затруднений.

Изучение нового способа, его термодинамический анализ, рассмотрение механизма и кинетики реакции позволили подобрать конструкцию реактора для проведения промышленного процесса. Выбран реактор кожухотрубчатого типа со неподвижным слоем катализатора в трубках.

Сформулирована технологическая схема каталитического крекинга 1,2-дихлорэтана, представленная на рисунке 1.

Дихлорэтан-ректификат температурой минус 5–30 °С и давлением 0,1 МПа из емкости 1 насосом 2 подается на стадию подготовки. Дихлорэтан-ректификат вначале поступает в подогреватель 3, обогреваемый конденсатом

пара после испарителя 5. Затем дихлорэтан-ректификат насосом 4 подается в испаритель 5, где дихлорэтан испаряется, и в парообразном состоянии поступает в реактор 6 на крекинг. Испаритель 5 обогревается паром давления 0,1 МПа. В реактор 6 поступают 1,2-дихлорэтан, водород и азот. Крекинг проводится в кожухотрубчатом реакторе с неподвижным слоем катализатора при температуре 325 °С и атмосферном давлении. Нагрев сырья осуществляется топочными газами, поступающими из цеха крекинга легких углеводородов. Температура топочных газов должна быть не более 450 °С. Смесь паров винилхлорида, хлористого водорода, хлора, этилена, азота, водорода и неразложившегося дихлорэтана из реактора 6, проходя через компрессор 7, через впрыскивающее сопло поступает на закалку в закалочную часть колонны квенчинга 8 в слой жидкого дихлорэтана. В результате впрыска в слой жидкого дихлорэтана и резкого расширения температура смеси газов резко падает и прекращается реакция разложения дихлорэтана. Заодно с колонной квенчинга в верхней части смонтирован кожухотрубчатый конденсатор, служащий для поддержания требуемой температуры закалочного дихлорэтана и необходимого уровня в кубе колонны 8. Температура в кубе колонны квенчинга 8 поддерживается 140–180 °С. Далее контактные газы отправляются на стадии выделения и очистки целевого продукта.

Рассчитаны и подобраны основное и вспомогательное оборудование производства винилхлорида. Так, для производства винилхлорида 46000 т/год необходимо 2 параллельно-работающих кожухотрубчатых реактора с неподвижным слоем катализатора [4], которые имеют по 398 трубок длиной 8000 мм и внутренним диаметром 100 мм.

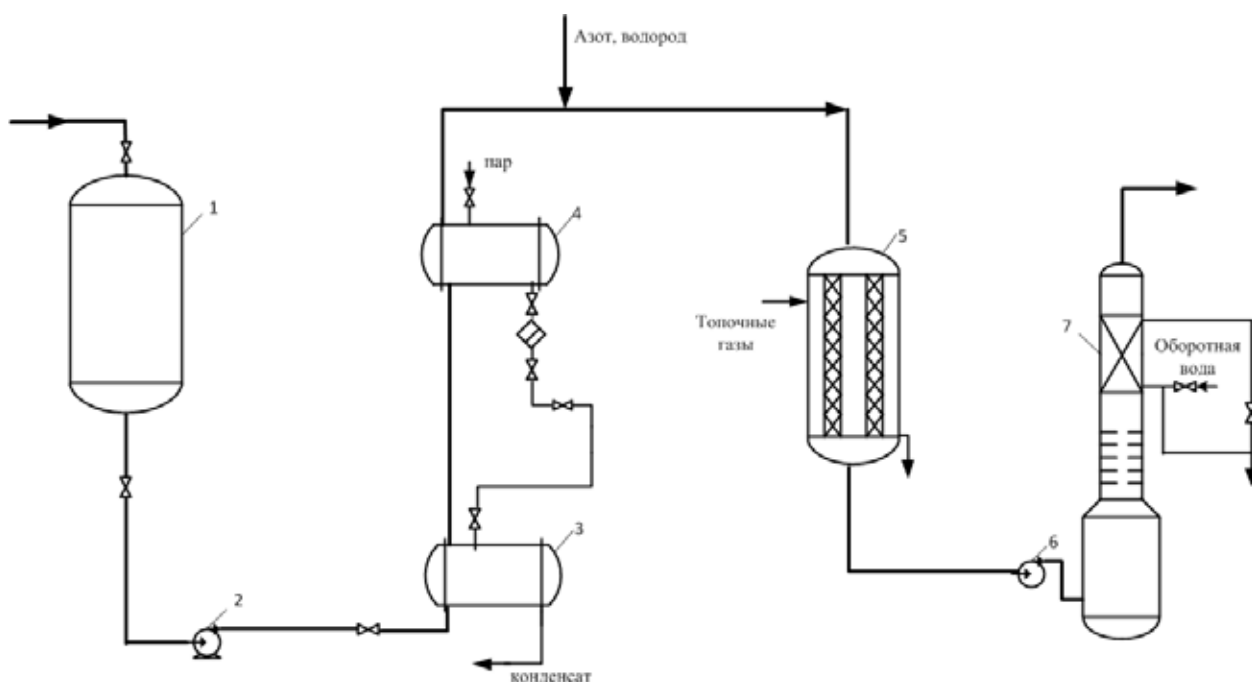


Рис. 1. Технологическая схема производства винилхлорида

Таким образом, высота реактора 10070 мм, наружный диаметр 3220 мм.

Также рассчитан и подобран испаритель [5] для испарения 1,2-дихлорэтана. Это кожухотрубчатый аппарат с диаметром кожуха 600 мм, размер труб 25x2 мм, длина труб 3000 мм, число труб 340, поверхность теплообмена 57 м<sup>2</sup>.

Таким образом, предложенный вариант модернизации производства винилхлорида путем перехода на катали-

тический крекинг 1,2-дихлорэтана позволит добиться существенного увеличения конверсии 1,2-дихлорэтана до 99,69%, увеличить удельную производительность реактора, а также улучшить качество получаемого продукта. Проведенные технологические расчеты (материальный и тепловой балансы, расчет реактора, испарителя, насоса [6], стандартной емкости-хранилища) позволили подобрать стандартное оборудование, которое обеспечивает все заданные параметры процесса.

#### Литература:

1. Постоянный технологический регламент №102–02/09–2010 производства винила хлористого технического (винилхлорида)/ОАО «Пласткард». — Волгоград, 2010. — 455 с.
2. Трушечкина, М. А. Парофазное дегидрохлорирование 1, 2-дихлорэтана на углеродных катализаторах/М. А. Трушечкина, М. В. Зверева, М. Р. Флид // Катализ в химической и нефтехимической промышленности. — 2008. — №4. — с. 5–10.
3. Пат. 2338737 Российская Федерация, МПК С 07 С 21/06. Способ получения винилхлорида и каталитическая система для его осуществления/Е. А. Глазунова, И. А. Курляндская, А. П. Сидоренкова, Ю. А. Тререр, М. А. Трушечкина, М. Р. Флид; заявитель и патентообладатель ООО НИИЦ «Синтез». — №2007121604/04; заявл. 09.06.2007; опубл. 20.11.2008, Бюл. №32.
4. Руководство к практическим занятиям по инженерной химии: учебное пособие/Ю. В. Попов [и др.]; ВолгГТУ. — Волгоград: РПК «Политехник», 2005. — 184 с.
5. Дытнерский, Ю. И. Основные процессы и аппараты химической технологии/Ю. И. Дытнерский. — М.: Химия, 1995. — 400 с.
6. Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химических технологий/К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков — 10-е изд. — Л.: Химия, 1987. — 576 с.

## Применение элементов стандарта GMP в России

Кувшинова Оксана Сергеевна, студент;

Шакаева Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Для обеспечения населения безопасными лекарственными препаратами, биологически активными добавками к пище и другими продуктами многие страны мира используют стандарты GMP. Стандарты GMP представляют собой систему нормативов в отношении производства продукции заданного уровня безопасности, качества, подлинности и эффективности. В России применение стандартов GMP носит добровольный характер (в стране разработан и действует аналог GMP — ГОСТ Р 52249).

Однако по мере развития и внедрения в производство продуктов биотехнологии, новых подходов к обеспечению безопасности и управлению рисками, принятия новых технических регламентов, стандарты GMP, вероятно, будут обязательны к применению [1–13].

Рассмотрим применение элементов стандарта GMP в России на примере производства биологически активных добавок к пище.

Технологический процесс производства биологически активных добавок к пище проводится в условиях, обе-

спечивающих выпуск качественной, эффективной и безопасной для потребителя готовой продукции, и исключающих возможность микробной контаминации в ходе производства, хранения и транспортировки продукции.

В соответствии с ГОСТ Р 52249, МУ 64–02–005–2002 производство и контроль БАДов на предприятии осуществляется в «чистых» помещениях класса С и D, в контролируемых помещениях «К», и в расположенных в производственных помещениях «чистых» зонах класса А и D.

К «чистым» помещениям класса С относятся: боксы микробиологической лаборатории ОКК, шлюз и санпускник 1 в микробиологической лаборатории.

К «чистым» зонам класса D относятся: зона в помещении фармацевтического участка (установка для очистки и обеззараживания воздуха); зона отбора проб сырья и вспомогательных материалов на складе сырья и материалов (установка для очистки и обеззараживания воздуха).

К контролируемым помещениям «К» относятся: участки вторичной, групповой и транспортной упаковки, участок получения воды очищенной участок получения воды очищенной, помещения контрольно-аналитической лаборатории ОКК, помещения склада сырья и материалов, помещения склада готовой продукции, помещения прачечной.

Неконтролируемые помещения: помещение склада, участок изготовления печатной продукции, бытовые помещения (комнаты приема пищи, душевые, сан. узлы, гардеробные, комнаты для хранения инвентаря, комнаты подготовки инвентаря, санитарные комнаты, коридоры).

Чистота воздуха производственных помещений контролируется по показателю «микробная контаминация», которая определяется по МУ 64–02–005–2002 и GMP.

Согласно требованиям МУ 64–02–005–2002 микробная контаминация воздуха не должна превышать 500

КОЕ/м<sup>3</sup>, а по GMP не более 200 КОЕ/м<sup>3</sup>. При этом:

Контроль микробной контаминации воздуха производственных помещений следует проводить с помощью соответствующих аттестованных приборов.

Контроль микробной контаминации воздуха производственных помещений следует проводить в функционирующем состоянии в точках критичных по технологии.

Размещение точек пробоотбора воздуха должно быть отражено в нормативной документации предприятия.

Периодичность проведения контроля микробной контаминации воздуха производственных помещений определяется соответствующими инструкциями или стандартами предприятия.

В результате анализа установленных требований была разработана схема отбора проб воздуха в производственных помещениях (таблица 1).

Таблица 1. Схема отбора проб воздуха в производственных помещениях

Дата	Номер и название помещения	Точки отбора (уровень)
1 день	(санпропускник «м»)	1. На уровне 25–45 см от пола; 2. Уровень рабочей зоны (70–90 см от пола) 3. На уровне 150–200 см от пола
	(санпропускник «ж»)	
	(таблетки «балк»)	
	(материальный шлюз)	
	(материальный шлюз)	
	(чистый коридор)	
2 день	(смешивание)	
	(весовая)	
	(таблетирование)	
3 день	(мойка)	
	(фасовка в блистеры)	
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)	
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)	
	(комната мастера)	
4 день	(санпропускник «м»)	
	(санпропускник «ж»)	
	(таблетки «балк»)	
	(материальный шлюз)	
	(материальный шлюз)	
	(чистый коридор)	
5 день	(смешивание)	
	(весовая)	
	(таблетирование)	
6 день	(мойка)	
	(фасовка в блистеры)	
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)	
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)	
	(комната мастера)	
7 день	(санпропускник «м»)	1. На уровне 25–45 см от пола; 2. Уровень рабочей зоны (70–90 см от пола); 3. На уровне 150–200 см от пола
	(санпропускник «ж»)	
	(таблетки «балк»)	
	(материальный шлюз)	
	(материальный шлюз)	
	(чистый коридор)	

8 день	(смешивание)
	(весовая)
	(таблетирование)
9 день	(мойка)
	(фасовка в блистеры)
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)
	(комната мастера)
10 день	(санпропускник «м»)
	(санпропускник «ж»)
	(таблетки «балк»)
	(материальный шлюз)
	(материальный шлюз)
	(чистый коридор)
11 день	(смешивание)
	(весовая)
	(таблетирование)
12 день	(мойка)
	(фасовка в блистеры)
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)
	(комната мастера)
13 день	(санпропускник «м»)
	(санпропускник «ж»)
	(таблетки «балк»)
	(материальный шлюз)
	(материальный шлюз)
	(чистый коридор)
14 день	(смешивание)
	(весовая)
	(таблетирование)
15 день	(мойка)
	(фасовка в блистеры)
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)
	(шкаф хранения уборочного инвентаря)
	(комната мастера)

В соответствии с приведенной схемой предприятию по производству биологически активных добавок рекомендуется провести микробиологический контроль и установить точки отбора проб воздуха. В результате прове-

денной работы предприятие сможет управлять рисками и снизить вероятность загрязнения продукции на данном участке производства.

#### Литература:

1. Вайскрובה, Е. С., Максимюк Н. Н., Ребезов М. Б. От лучшего управления — к лучшему качеству. Система менеджмента качества на основе международных стандартов ИСО серии 9000. Магнитогорск. МаГУ, 2008. 132 с.
2. Вайскрובה, Е. С., Ребезов М. Б. Модель управления пищевыми предприятиями. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. II всерос. научн.-практ. конф. Челябинск: ЮУрГУ, 2009. с. 11–13.
3. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
4. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 1. с. 156–159.

5. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №2. с. 180–188.
6. Нуштаева, А. И., Губер Н. Б., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Окусханова Э. К., Азильханов А. С. Актуальные вопросы технического регулирования в отношении мясной продукции. Молодой учёный. 2014. №9 (68). с. 188–190.
7. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Курамшина Н. Г. Создание интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы: мат. междунар. научн.-практ. конф. Оренбург: ОГУ, 2009. с. 70–74.
8. Ребезов, М. Б., Максимюк Н. Н., Богатова О. В., Курамшина Н. Г., Вайскрובה Е. С., Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск: МаГУ, 2009. 357 с.
9. Ребезов, М. Б., Несмеянова О. В. Биопродукты функционального назначения, основанные на современных принципах пищевой комбинаторики. Актуальные проблемы качества и конкурентоспособности товаров и услуг: мат. первой междунар. научн.-практ. конф. (22–23 марта 2013 г.) Набережночелнинский гос. торгово-технолог. институт, под ред. д. пед. н., проф. В. С. Суворова. Набережные Челны, 2013. с. 256–261.
10. Ребезов, М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясосодержащих продуктов и предупреждающие действия (на примере принципов ХАССП). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №1. с. 60–66.
11. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 10. №1. с. 84–88.
12. Тарасова, И. В., Ребезов М. Б., Переходова Е. А., Косолапова А. С., Зинина О. В. Оценка показателей качества полуфабрикатов мясных рубленых с биомодифицированным сырьем. Молодой учёный. 2014. №8. с. 279–281.
13. Цой, В. А., Ребезов М. Б. Анализ развития менеджмента качества. Ученые записки института сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ. Т. 17. Вып. 2. В. Новгород, 2009. с. 105–109.

## Обследование зданий машиностроительных предприятий (на примере предприятия «Пензмаш»)

Кузьмишкин Алексей Александрович, кандидат технических наук, доцент;  
Гарькин Игорь Николаевич, аспирант  
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

*Рассматривается на реальном примере метод обследования зданий машиностроительных предприятий. Приводятся характерные дефекты строительных конструкций машиностроительных предприятий*

**Ключевые слова:** *обследование зданий и сооружений, экспертиза промышленной безопасности, строительные конструкции, оценка износа, машиностроительные предприятия.*

Статья продолжает цикл работ посвящённых проведению экспертизе промышленной безопасности зданий и сооружений [1..3].

Обследование строительных конструкций промышленных зданий и сооружений верный способ получить объективную оценку состояния предприятия, и в случае необходимости во время, и с минимальными экономическими издержками провести частичный или капитальный ремонт [4..8]. На машиностроительных предприятиях конструкции используются крайне интенсивно, т. к. машиностроение — флагманская отрасль большинства регионов РФ. Вследствие наращивания производства в последние годы, износ основных фондов предприятий (в т. ч. зданий сооружений) усилился, что негативно сказывается на безопасной эксплуатации предприятий.

Специалисты ООО ЦНЭПБ «ПРОМТЭК» (г. Пенза) провели ряд экспертиз промышленной безопасности

зданий машиностроительной отрасли в Пензенской области. Рассмотрим на примере одного из корпусов предприятия «Пензмаш» (г. Пенза) характерные дефекты строительных конструкций и меры по их устранению.

Обследуемый корпус ориентировочно построен в 1974–1975 гг. и имеют габаритные размеры по осям 144 × 23 м. Высота помещения цеха до низа несущих конструкций составляет 12 м. Площадь составляет 3312 м<sup>2</sup>, объём 39744 м<sup>3</sup>.

Здание одноэтажное и имеет каркас состоящих из железобетонных колонн и подкрановых балок, ферм. Стены выполнены из стеновых панелей, ячеистого бетона, так же имеются вставки кирпичной кладки.

В обследуемом пролёте работают 2 мостовых крана: грузоподъёмностью 10 и 5 т.

В качестве несущих элементов покрытия здания применены железобетонные фермы пролётом L=18 м с шар-



Таблица 1. Дефекты, выявленные при обследовании предприятия

<b>Фундаменты:</b>	дефектов не выявлено. Физический износ фундаментов составляет 10–15%.
<b>Пол и отмостка:</b>	дефектов не выявлено. Физический износ пола составляет 10–15%. Физический износ отмостки составляет 20–25%.
<b>Колонны:</b>	скол защитного слоя (без оголения рабочей арматуры). Физический износ колонн составляет 15–20%.
<b>Подкрановые балки и направляющие:</b>	ослаблено болтовое крепление планок скрепление крановых рельсов между собой; наличие недостающих болтов крепления планок скрепления рельсов между собой. Физический износ подкрановых балок составляет 20–25%.
<b>Стропильные конструкции:</b>	нарушено лакокрасочное покрытие вертикальных крестовых связей. Физический износ стропильных конструкций составляет 15–20%.
<b>Ограждающие конструкции:</b>	замачивание; выветривание швов. Физический износ ограждающих конструкций корпуса составляет 20–25%.
<b>Кровля</b>	Протечки в районе ливне приёмных воронок. Физический износ кровли составляет 15–20%.

нирным опиранием на оголовок железобетонной колонны. По фермам уложены плиты покрытия. Связи металлические, вертикальные. Выполненные связи обеспечивают неизменяемость пространственной системы каркаса и устойчивость его сжатых элементов. Так же, в одном из пролётов имеется светоаэрационный фонарь.

В обследуемом корпусе установлены железобетонные подкрановые балки таврового сечения. В качестве направляющих были применены: Р-43 (ГОСТ 7174). Промежуточные скрепления представляют собой крюки. Во время эксплуатации не было случаев заклинивания крана или его схода с подкрановых балок.

Дефекты, выявленные в ходе обследования, отображены в табл. 1 и на рис. 1–3.

В Пензенском государственном университете архитектуры и строительства решением проблем безопасности строительных конструкций занимается кафедра «Строительные конструкции», с некоторыми разработками можно познакомиться в работах [9...11]. В ходе обследования и проведение ремонта по его результатам, удалось избежать штрафов различных проверяющих организаций, продлить срок эксплуатации сооружения и повысить безопасность труда для лиц, эксплуатирующих объект.



Рис. 1. Скол защитного слоя (без оголения рабочей арматуры)



Рис. 2. Следы коррозии стропильных конструкций



Рис. 3. Наличие недостающих болтов крепления планок скрепления рельсов между собой

Литература:

1. Кузьмишкин, А. А., Гарькин И. Н., Забиров А. И. Исследование зданий и сооружений: литейные цеха [Текст] // Молодой ученый. — 2014. — №20. — с. 159–162
2. Фадеева, Г. Д., Гарькин И. Н., Забиров А. И. Экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений: характерные проблемы [Текст] // Молодой ученый. — 2014. — №4. — с. 285–286.
3. Фадеева, Г. Д., Гарькин И. Н., Забиров А. И. Экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений с крановыми нагрузками // Современная техника и технологии. — Июнь 2014. — №6 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/06/3917> (дата обращения: 05.06.2014).
4. Фадеева, Г. Д., Гарькин И. Н., Забиров А. И. Методы предотвращения аварийных ситуаций в зданиях для хранения и переработки растительного сырья [Текст] // Молодой ученый. — 2014. — №14. — с. 65–67.
5. Гарькин, И. Н. Анализ причин обрушений промышленных зданий [Текст] / И. Н. Гарькин // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). — СПб.: Реноме, 2011. — с. 27–29.
6. Гарькин, И. Н., Гарькина И. А. Системные исследования при технической экспертизе строительных конструкций зданий и сооружений // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — №3; URL: <http://www.science-education.ru/117-13139> (дата обращения: 19.05.2014).
7. Гарькин, И. Н., Гарькина И. А. Анализ причин обрушения строительных конструкций промышленных зданий с позиций системного подхода // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2014. №5–6 (84) с. 48–51
8. Гарькин, И. Н. Исследование промышленных зданий: меры предотвращения обрушений // Промышленное и гражданское строительство в современных условиях. Материалы международной научно-технической конференции студентов. / Моск. гос. строит. ун-т. - М.: МГСУ, 2011 - с. 19–20.
9. Гарькин, И. Н., Глухова М. В. Устранение неравномерных осадок зданий на ленточных фундаментах [Текст] // Молодой ученый. — 2013. — №12. — с. 110–112.
10. Нежданов, К. К., Гарькин И. Н. Способ проката двутаврового профиля сечения из низколегированной стали // Строительная механика и расчет сооружений. 2011. №4. с. 51–54.
11. Данилов, А. М., Гарькина И. А., Гарькин И. Н. Защита от удара и сопровождающей вибрации: экспоненциально-тригонометрическая аппроксимация функций // Региональная архитектура и строительство 2012. №3. с. 85–88.

## Некоторые аспекты повышения экономической эффективности использования сырья в мясной промышленности

Кукина Светлана Викторовна, студент;

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Асенова Бахыткуль Кажкеновна, кандидат технических наук, профессор;

Окушанова Элеонора Курметовна, магистрант  
Государственный университет имени Шакарима (г. Семей, Казахстан)

*Проанализированы некоторые аспекты по повышению экономической эффективности использования сырья в мясной промышленности.*

**Ключевые слова:** *эффективность, сырьё, мясная промышленность, мясо, мясопродукты.*

Правительством Российской Федерации в апреле 2012 года принята «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года». В этом программном документе была разработана стратегия по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности на достаточно длительный период. Стратегией, в частности, предусма-

тривалось планомерное, поэтапное импортозамещение в мясной отрасли.

В сложившихся к настоящему времени политических условиях перед мясной отраслью стоит задача ускоренного развития и интенсификации отраслей животноводства, а также повышения эффективности переработки мясного сырья, так как в системе продовольственного обе-

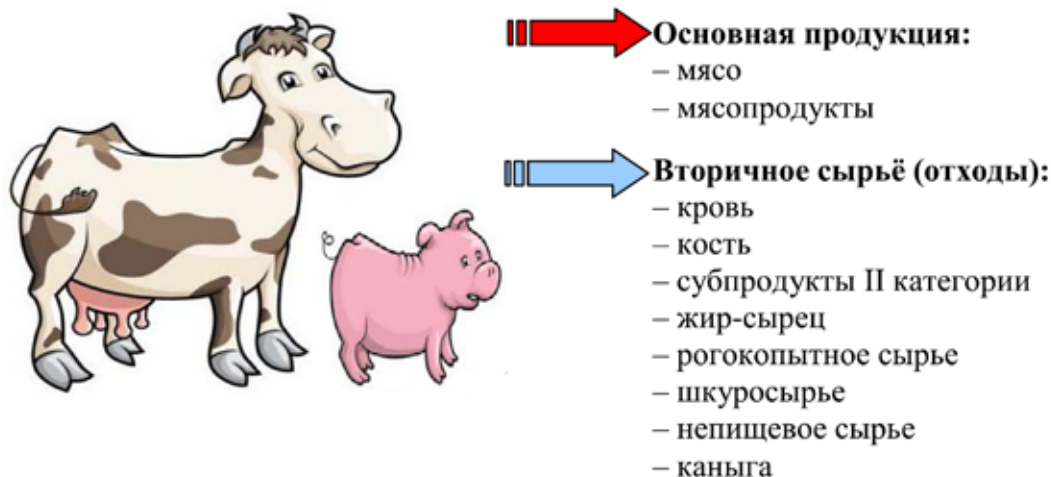


Рис. 1. Животноводческое сырьё

спечения страны мясо и мясопродукты занимают особое место, что обусловлено их ролью в социально-экономической политике РФ по поддержанию продовольственной безопасности и социальной стабильности страны.

Основным сырьем для предприятий мясной отрасли являются сельскохозяйственные животные (крупно рогатый скот, мелко рогатый скот, свиньи) и птица (куры, утки, гуси, индейки). В некоторых регионах сырьём являются лошади, олени, буйволы, козы, кролики и другие животные. В процессе переработки животноводческого сырья получается основная продукция и отходы или вторичное сырьё (ВС) — см. рис. 1. Ежегодно в мясной отрасли РФ образуется около 1 млн. т вторичных ресурсов и только 20% ВС перерабатывается промышленно. Возникает задача повышения эффективности использования не только основной продукции, но и вторичного сырья. Задача сложная, многогранная, комплексная. Мы можем лишь обозначить некоторые аспекты решения этой задачи.

Повышение экономической эффективности использования сырья в мясной промышленности можно осуществить за счет:

- улучшения качественных характеристик сырьевого потенциала мясной промышленности при внедрении прогрессивных технологий содержания и выращивания животных высоких весовых кондиций с содержанием жира в мясе не более 14–15%;

- проведения интегрированной в рамках всего агропромышленного комплекса селекционной работы по выведению промышленно пригодных, стрессоустойчивых животных высокой мясной продуктивности и качества;

- модернизации существующих и внедрения инновационных технологий переработки сырьевых ресурсов;

- совершенствования базы регламентов и нормативно-технической документации;

- расширения ассортимента мясных изделий как основного стимула для развития сырьевой базы мясной отрасли.

Рассмотрим повышение эффективности использования сырья с точки зрения внедрения новых технологий. Для этого проанализируем соотношение тканей в мясе, так как это соотношение определяет химический состав, пищевую ценность и свойства мяса. На рис. 2 представлено количественное соотношение тканей. Понятно, что это соотношение носит примерный характер и зависит от вида животного, его породы, пола, возраста и пр. Если проанализировать количественное соотношение тканей в мясе, то очевидно, что на мышечную ткань приходится до 70% — это та часть мяса, которая обладает наибольшей пищевой ценностью. Белковые вещества составляют 60–80% сухого остатка мышечной ткани.

Именно они определяют пищевую ценность и важнейшие свойства мяса. Жировая и костная ткань в процентном соотношении занимают второе место — соответственно до 20 и 22%. Пищевая ценность жировой ткани определяется свойствами содержащихся в ней жиров и пищевой ценностью липоидов. Белковая составляющая не существенна, но энергетическая ценность жиров очевидна — они являются носителями больших запасов энергии. Пищевая ценность костной ткани значительно ниже, чем у мышечной ткани, главный органический элемент основного вещества костной ткани — коллаген — составляет 24–34% к массе сухой обезжиренной кости.

В отличие от жировой ткани, которую можно уменьшить за счет селекции, костную ткань животных уменьшить невозможно и нецелесообразно, так как эта ткань выполняет вполне определенную роль в жизни животных. Поэтому разработка путей рационального использования костной ткани как источника коллагенсодержащего сырья является перспективным научным направлением. Это позволяет расширить ассортимент продукции за счет новых биопродуктов, обеспечить рост производственного потенциала мясной отрасли, повысить выход продукции на единицу перерабатываемого сырья.

На кафедре прикладной биотехнологии Южно-Уральского государственного университета ведутся ак-

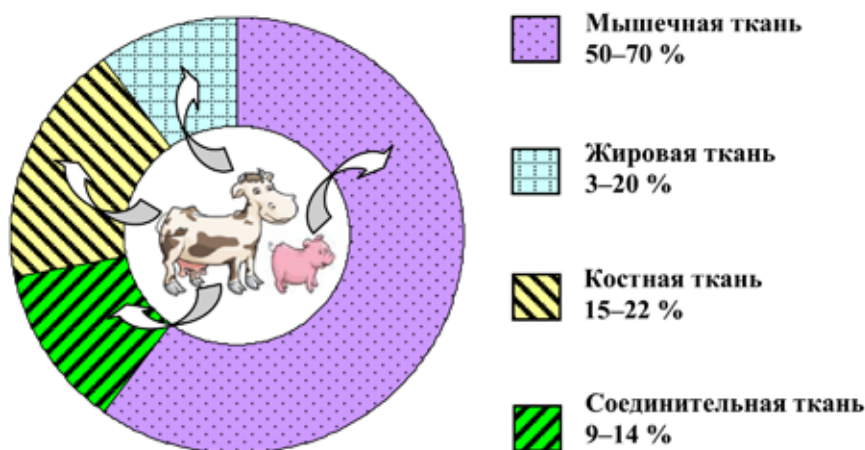


Рис. 2. Количественное соотношение тканей в мясе

тивные исследования в области рационального использования сырьевых ресурсов животного происхождения с использованием методов биотехнологии [1–10], изучаются биотехнологические приемы повышения произ-

водительности сырьевого производства [11–14], а также инновационные технологии, позволяющие повысить экономическую эффективность использования мясного сырья [15–20].

Литература:

1. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
2. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Значение микроструктурного анализа при разработке способов биомодификации мясного сырья. Молодой ученый. 2013. № 11. с. 103–105.
3. Ребезов, М. Б., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф., Лакеева М. Л. Сравнительная оценка воздействия ферментных препаратов различного происхождения на коллагенсодержащее сырье. Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 5 (10). с. 28–36.
4. Зинина, О. В., Тарасова И. В., Ребезов М. Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья. Все о мясе. 2013. № 3. с. 41–43.
5. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Значение микроструктурного анализа при разработке способов биомодификации мясного сырья. Молодой ученый. 2013. № 11. с. 103–105.
6. Ребезов, М. Б., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф., Лакеева М. Л. Сравнительная оценка воздействия ферментных препаратов различного происхождения на коллагенсодержащее сырье. Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 5 (10). с. 28–36.
7. Тарасова, И. В., Ребезов М. Б., Зинина О. В., Ребезов Я. М. Использование коллагенсодержащего сырья животного происхождения при производстве мясного продукта. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 4. № 1. с. 46–50.
8. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б., Зинина О. В. Изучение влияния стартовых культур на функционально-технологические свойства и микробиологическую безопасность модельных фаршей. Актуальная биотехнология. 2013. № 2 (5). с. 18–22.
9. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 10. № 1. с. 84–88.
10. Тарасова, И. В., Ребезов М. Б., Зинина О. В., Ребезов Я. М. Влияние стартовых культур на вторичное сырье животного происхождения. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 209–212.
11. Губер, Н. Б., Топурия Г. М. Биотехнологические приемы повышения производства говядины в сельском хозяйстве. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2013. Т. 1. № 2. с. 4–9.
12. Лукиных, С. В., Ребезов М. Б., Косолапова А. С., Ахмедьярова Р. А., Паульс Е. А. Исследование рынка производства продуктов из мяса птицы. Молодой ученый. 2014. № 9 (68). с. 175–178.
13. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л., Гаврилова Е. В. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности. Молодой ученый. 2013. № 5. с. 105–107.

14. Губер, Н. Б., Монастырев А. М., Ребезов М. Б. Научное и практическое обоснование новых биотехнологических приемов повышения производства говядины и её пищевой ценности. Великий Новгород, 2013.
15. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Сонохимическая кавитация в мясном производстве. Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 220–223.
16. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Перспективные направления кавитационной дезинтеграции. Молодой ученый. 2014. № 9 (68). с. 241–244.
17. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Использование гидродинамической кавитации в пищевой промышленности. Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 7. № 3. с. 27–31.
18. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Перспективные направления кавитационной дезинтеграции. Молодой ученый. 2014. № 9 (68). с. 241–244.
19. Прохасько, Л. С., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В., Ярмаркин Д. А. Применение гидродинамических кавитационных устройств для дезинтеграции пищевых сред. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Том 7. № 2. с. 62–67.
20. Прохасько, Л. С. Технология кавитационной дезинтеграции пищевых сред. В сборнике: Наука. Южно-Уральский государственный университет. Материалы 65–1 Научной конференции. 2013. с. 32–35.
21. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. № 8. с. 312–315.

## Информационные флуктуации при математическом моделировании неоднородных совокупностей инновационных систем предприятий

Лавриченко Олег Вячеславович, кандидат экономических наук  
ОАО «Концерн Моринформсистема-Агат» (г. Москва)

*В статье рассматриваются инновационные системы на микро-уровне, приводятся базовые положения концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов предприятия между объектами инноваций. Определен вероятностно-выборочный метод для математического моделирования неоднородных совокупностей объектов инноваций на основе анализа случайных выборок их элементов, характеризующихся информационными флуктуациями. Предложен ряд распределений для оценивания оптимальности распределения инновационных ресурсов на случайных выборках из неоднородных совокупностей объектов инноваций.*

**Ключевые слова:** инновационная система предприятия; концепция сбалансированного распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций; многомерное структурированное гипергеометрическое распределение; вероятностно-выборочный метод, информационные флуктуации.

В течение последних 20 лет в практике и в исследованиях инновационной активности промышленных предприятий основной упор делался на реализации ими инновационных проектов. [1] Автор считает, что в настоящее время необходим переход от проектного подхода в организации нововведений к регулярному менеджменту инновационной деятельности, преобразование ее в системную компоненту производственного процесса. [2]

А это, в свою очередь, формулирует следующую проблему: если системность инновационной компоненты операционной деятельности промышленного предприятия выражается в планировании его инновационного развития, понимаемого как перманентный процесс нововведений, то он должен быть основан на сбалансированном (оптимальном) распределении инновационных ресурсов между технологическими, маркетинговыми и организационными объектами инноваций. [3]

Ответ на вопрос о структурном балансе инноваций, их динамической взаимосвязи и последовательности, оформленный в алгоритмы и модели, представляется актуальным и востребованным научным знанием со стороны менеджмента инновационноактивных организаций. Решение данной задачи позволит сформировать предпосылки для системного, целенаправленного инновационного развития промышленных предприятий, повышения их конкурентоспособности в условиях санкционных ограничений экономической системы России со стороны стран ЕС и США. Однако решать проблему экономической диспаритетности между объектами инноваций весьма затруднительно из-за отсутствия системных принципов организации инновационного процесса на микро-уровне, что проявляется в следующем [4]:

— предприятия не имеют выраженной инновационной стратегии и политики нововведений, перспективных планов инновационного развития;

— новшества формируются случайным образом, зачастую ассоциируются только с новыми товарами — продуктами технологическим новшествами.

— Современные научно-теоретические представления на микро-уровне не могут в полной мере ответить и на ряд ключевых вопросов, а именно [5]:

— какова вариативность параметров инновационного потенциала предприятия применительно к различным отраслям;

— каковы методы оценки перспективной структуры баланса инновационных ресурсов — количественные отношения между технологическими, маркетинговыми и организационными инновациями;

— каковы динамические отношения, последовательность реализации процессных и продуктовых инноваций в практике хозяйственной деятельности промышленных предприятий.

Экономика 20 века ознаменовалась появлением огромного количества логически законченных, имеющих свойство универсальной переносимости информационных технологий, математических моделей и алгоритмов, использование которых может приносить достаточно точно прогнозируемые результаты. Умение правильно их использовать, комбинировать и «строить» из этих составных частей более сложные «конструкции» является уже просто необходимым условием развития любой инновационной системы предприятия.

Информационные и когнитивные технологии, наряду с технологиями информационных и управляющих систем, входят в перечень критических технологий современной России, определенных в Указе Президента России №899 от 7 июля 2011 года, а также являются приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники согласно «Прогнозу научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Поэтому для оптимизации распределения инновационных ресурсов дальневосточных промышленных предприятий между объектами инноваций более перспективным, на наш взгляд, является путь математически корректного учета различий между инновационными системами как многомерными структурами неоднородной совокупности объектов инноваций и случайной выборки их элементов, характеризующихся качественными и количественными признаками, на этапе компьютерных расчетов. Этот подход пока не нашел заметного развития в работах российских исследователей, хотя, требуя значительного объема компьютерных расчетов, и решает указанную задачу.

Анализ качественных признаков процесса сбалансированного распределения инновационных ресурсов между инновациями на промышленных предприятиях неразрывно связан с обработкой разнотипных переменных. Методы решения этой проблемы могут быть связаны прежде всего с процедурами «оцифровки» слабых переменных. Однако объективно усилить шкалу измерения трудно, а тип «оцифровки» существенно предопределяет итоговые результаты всего процесса сбалансированного распределения инновационных ресурсов. Второй подход, идея которого связана со свойствами статистик бинарного отношения на множествах, основан на ослаблении всех переменных до булевого уровня с соответствующим увеличением размерности пространства признаков. При этом мы исходим из того, что любое сложное свойство инновационной системы предприятия может быть представлено как суперпозиция его более простых свойств.

Таким образом, имеется возможность декомпозиции свойств инновационных систем до некоторого «элементарного» (с практической точки зрения) уровня. В итоге мы получаем набор дихотомических признаков, описывающих изучаемую проблемно-ориентированную систему управления инновационной системой не только со стороны сбалансированности распределения инновационных ресурсов промышленных предприятий между объектами инноваций, но и со стороны оптимизации всей инновационной деятельности данного предприятия. [6]

В простейшем случае исследования генеральная совокупность инновационной системы предприятия представляет собой реализуемые им инновации. Пусть на исследуемом предприятии реализуется  $N$  инноваций, среди которых  $M = N(0 < \nu < 1)$  инноваций обладают интересующим нас дихотомическим признаком. Производится случайная выборка инноваций объема  $n$ . Вероятность того, что в выборку попадут  $m$  инноваций, обладающих изучаемым булевым признаком, задается в виде:

$$hy(m|N, M; n) = \binom{N}{n}^{-1} \binom{M}{m} \binom{N-M}{n-m} \quad (1)$$

Выражение (1) может быть представлено и в виде:

$$hy(m|N, M; n) = \left(1 + \frac{m}{N-m+1}\right)^{-1} \left(\prod_{l=1}^M \left(1 - \frac{n-m}{N-l+1}\right)\right) \left(\prod_{l=1}^m \frac{(M-l+1)(n-l+1)}{l(N-n+1+l)}\right) \quad (2)$$

Выражение (2) «выгодно» отличается (в смысле его использования для машинных расчетов) от традиционных представлений, которые основаны на вычислениях (весьма медленно сходящихся) бесконечных сумм или произведений. Пусть случайным образом было исследовано  $n$  ( $n \ll N$ ) объектов инноваций. В выборку объектов попало  $n_j$  инноваций, относящихся к  $j$ -й категории заданной классификации, среди которых «содержательным» признаком обладают  $n_j^k$  инноваций. Их число в выборке, имеющих  $k$ -й изучаемый признак, равно

$$\sum_j^r n_j^k = n^k \tag{3}$$

Пусть  $V_j^k$  — относительно частоты встречаемости k-го «содержательного» признака среди представителей J-й категории данной классификации:

$$V_j^k = \frac{N_j^k}{N_j} \tag{4}$$

Частота встречаемости k-го признака по объектам инноваций с помощью категорий априорных классификаций выражается в виде:

$$v^k = (1/N) \sum_j^r N_j^k = \sum_j^r \theta_j V_j^k \leq 1 \tag{5}$$

Введем вектор  $\vec{n}^k = (n_1^k, n_2^k, \dots, n_r^k) \in R_r^{\oplus}$ . Вероятность  $\Pr\{\vec{n}^k, \vec{v}, n\}$  того, что в случайной выборке объема инноваций  $n$  окажется по данной классификации структура  $\vec{n}$  и k-й признак будет зафиксирован в виде вектора  $\vec{n}^k$ , имеет вид:

$$\text{Бур}\left(\vec{n}^k, \vec{v} \mid \vec{n}^k, \vec{v}; N; n\right) = \binom{N}{n}^{-1} \prod_{j=1}^r \binom{N\theta_j v_j^k}{n_j^k} \binom{N\theta_j(1-v_j^k)}{n_j - n_j^k} \tag{6}$$

Распределение вероятностей сбалансированности инновационных ресурсов промышленных предприятий между объектами инноваций (6) называется многомерным структурированным гипергеометрическим распределением (МСГР).

Сегодня в работах российских ученых наблюдается тотальное использование квотных методик при исследовании проблемно-ориентированных систем управления и оптимизации инновационных ресурсов между объектами инноваций. Остановимся на вопросе стохастического обоснования их применения.

Прямые оценки частот встречаемости булевых признаков имеют вид:

$$\hat{v} = m/n \tag{7}$$

При массовых исследованиях  $n \ll N$ , а гарантированные оценки погрешности частоты по правилу «трех сигм» оцениваются в виде:

$$\delta \cong 3\sqrt{D\hat{v}} \cong 3\sqrt{\hat{v}(1-\hat{v})/n} \leq 3/2\sqrt{n} \tag{8}$$

Отсюда легко посчитать, что для выборочного портфеля порядка 1.5- 2.0 тыс. инноваций гарантированная погрешность частоты сбалансированности инновационных ресурсов между объектами инноваций равна примерно 3.5 %. Для точности оценок в 2 % нужно уже порядка 5.5 тыс. исследуемых объектов инноваций. А погрешности в 1 % требует исследования около 22.5 тыс. объектов инноваций. Рассмотрим суть метода квотного отбора объектов инноваций, между которыми инновационные ресурсы предприятия распределены сбалансированно.

Из выражения (8) также очевидно, что распределение квотного отбора объектов инноваций в силу произвольности значений  $v_j$  невозможно привести к многомерному структурированному МСГР, в вероятностном смысле строго описывающему случайный отбор. Однако, математическое ожидание суммы  $m = \sum_j^r m_j$  объектов инноваций, обладающих изучаемым признаком, равно  $nv$ , где  $v$  — истинная частота появления k-го признака среди всех элементов исследуемой совокупности инноваций и инновационных ресурсов, а ее дисперсия асимптотически стремится к нулю. Это значит, что квотная оценка частоты является несмещенной и состоятельной оценкой истинной частоты встречаемости изучаемого признака. Следовательно, использование квотных методик правомерно, но, как уже указывалось, сопряжено с невысокой точностью оценок, невозможностью оценить частоты встречаемости по категориям априорных классификаций, высокой стоимостью формирования выборки и низкой оперативностью получения данных.

При изучении большой генеральной совокупности объектов инноваций для анализа составляется схема из «содержательных объектов инноваций», между которыми инновационные ресурсы предприятия распределены сбалансированно, общее число вариантов выбора которых равно  $r$ . При выборе варианта используются априорные классификации по  $s$  номинальным шкалам, данные по которым есть на предприятии и в Росстате. Как и ранее, без потери в общности изложения, будем рассматривать только одну априорную классификацию, помня, что всего их  $s > 1$ . Пусть число категорий в данной классификации равно  $r$ .

Сохранив принятые выше обозначения, введем структурированное биномиальное распределение (СБР) вида:

$$p\text{Б}(n_j^k, n_j | v_j^k, \theta_j, n) = \frac{n!}{n_j^k!} \frac{(\theta_j)^{n_j} (1-\theta)^{n-n_j}}{(n-n_j)!} \frac{(v_j^k)^{n_j^k} (1-v_j^k)^{n_j-n_j^k}}{(n_j-n_j^k)!} \tag{9}$$

СБР определяет вероятность того, что в выборке инновационных систем объема  $n$  обнаружено  $n_j$  объектов инноваций j-ой категории данной классификации,  $n_j^k$  из которых обладает k-м признаком.



Таким образом, если в серии с  $p$  выборов инновационных ресурсов предприятия с  $g$  «непрерывными» выборами между объектами инноваций рассматриваются абсолютные величины исходов, то мы имеем дело с выражением:

$$chr(\vec{x}|x) = \frac{\Gamma(x+r)}{x^{n+r-1}} \prod_j^r \frac{x_j^{x\theta_j}}{\Gamma(x\theta_j+1)} \quad (10)$$

Если же рассматриваются доли величин различных исходов, то его описывает распределение Дирихле:

$$dir(\vec{\xi}) = \Gamma(\alpha_0) \prod_j^r \frac{\xi_j^{\alpha_j-1}}{\Gamma(\alpha_j)} \quad (11)$$

Таким образом, предлагаемый нами подход позволяет:

во-первых, определить аналитический аппарат выборочного метода анализа инновационных систем промышленных предприятий как многомерных структур не только для случая неоднородной конечной совокупности объектов инноваций, но и для несчетных неоднородных множеств;

во-вторых, полученный нами ряд распределений вероятностей гипергеометрического и полиномиального вида позволяет построить процедуру оценивания оптимальности распределения инновационных ресурсов промышленных предприятий между объектами инноваций на случайных выборках из их неоднородных совокупностей, описываемых качественными и количественными признаками в рамках концепции их сбалансированного распределения для устранения диспаритетности.

Литература:

1. Лавриченко, О.В. Декомпозиция задачи оптимизации сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций // Молодой ученый. — 2014. — №10 (60). — с. 164–168.
2. Лавриченко, О.В. Инновационные бизнесобразующие технологии как эндогенная основа инновационной системы промышленного предприятия: монография. — М. Изд-во МосГУ. — 136 с.
3. Лавриченко, О.В. Интенциональность научной концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций // Молодой ученый. — 2014. — №4 (63). — с. 565–570.
4. Лавриченко, О.В. Математическое обеспечение системы сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленных предприятий между объектами инноваций // Журнал научных и прикладных исследований. — 2014. — №5. — с. 74–80.
5. Лавриченко, О.В. Оптимизация инновационной системы предприятия в условиях сбалансированного распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций // Научный обозреватель. — 2014. — №7 (43). — с. 52–56.
6. Lavrichenko, O. V. Intentionality of the theory of economics of active connect // Paradigmata poznani. — Prague. — 2014. — №3. — p. 22–28.

## Бытовая стиральная машина со струной обработкой изделий

Лемешко Михаил Александрович, кандидат технических наук, доцент;

Меркулов Алексей Сергеевич, аспирант

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета (г. Шахты)

*В статье приведены сведения о направлениях совершенствования бытовых стиральных машин и сделано описание нового способа стирки, в котором увеличена интенсивность механического воздействия на стираемые изделия. Интенсивность процесса стирки увеличивается за счет дополнительного воздействия на стираемое белье струй моющего раствора. Приведено описание работы такой стиральной машины.*

*Ключевые слова: стиральная машина барабанного типа, струйное воздействие, форсунки, увеличение скорости стирки.*

Бытовые и промышленные стиральные машины непрерывно совершенствуются, на рынке продаж стиральных машин конкурируют крупнейшие корпорации,

выпускающие бытовую технику. Для получения приоритетов в продажах стиральных машин на мировом рынке и в России производящие компании стремятся совершен-

ствовать и процесс стирки, и устройство самой стиральной машины. Одним из направлений модернизации современных стиральных машин является разработка новых технологий, улучшающих качество стирки.

На рынке бытовых стиральных машин наибольшее распространение получили стиральные автоматы барабанного типа. Устройство типовой стиральной машины общеизвестно, она состоит из корпуса, стирального бака и размещенного в нем вращаемого барабана. На внутренней поверхности барабана расположены гребни для перелопачивания белья при стирке, например стиральная машина «Вятка-автомат» [1]. Современные автоматические стиральные машины оснащены также насосом, используемым, по меньшей мере, для эвакуации отработанного моющего раствора; системой управления, обеспечивающей выбор режима и алгоритм стирки. Стиральные машины барабанного типа, благодаря их особенностям — возможности программного управления процессами стирки, полоскания и отжима, обеспечивают выполнение в одной емкости и других процессов: отмачивания, перелопачивания, неоднократного полоскания, отжима и сушки, поэтому они наиболее востребованы на рынке. В этих стиральных машинах процесс стирки обеспечивается поднятием гребнями белья с последующим его падением в нижнюю часть вращаемого барабана, при этом частота вращения барабана ограничена проявлением центробежных сил, прижимающих белье к поверхности барабана, и скоростью падения белья в нижнюю часть бака, обусловленной ускорением свободного падения.

Эти ограничивающие факторы не позволяют увеличить частоту вращения барабана и тем самым увеличить общую скорость стирки. Вследствие этого интенсивность стирки — низкая, процесс стирки длится относительно долго, что является недостатком таких стиральных машин.

Для увеличения интенсивности процесса стирки разрабатываются различные методы и устройства. Например, разработана стиральная машина вертикальной загрузкой, в которой процесс стирки перелопачиванием дополняется воздействием на стираемые изделия струями моющего раствора из форсунок [2]. Эта стиральная машина дополнительно содержит средства разбрызгивания, соединенные с трубопроводом подачи воды и предназначенные для орошения, размещенного в барабане белья, для обеспечения оседания и уменьшения в размерах намоченного белья под действием силы тяжести с целью предотвращения его зацепления и захвата дверцей барабана при ее автоматическом закрывании. Такое применение форсунок не решает задачи по ускорению частоты вращения барабана и ускорению процесса стирки в целом. Недостатками этой стиральной машины являются невысокая интенсивность процесса обработки белья при стирке вследствие невысокой скорости вращения барабана. Это приводит к увеличению периода процесса стирки и расхода электроэнергии.

Нами разработана стиральная машина [3], в которой эти недостатки устранены. Целью новой разработки яв-

ляется повышение интенсивности процесса обработки белья при стирке, увеличение скорости вращения барабана, уменьшение периода стирки и снижение расхода электроэнергии.

Для этого стиральная машина барабанного типа, имеющая гидронасос, бак, перфорированный вращаемый барабан с гребнями, систему управления процессом стирки, снабжена несколькими форсунками, расположенными в ряд параллельно оси вращения барабана.

Моющий раствор или вода для операции полоскания к форсункам подаются гидронасосом, при этом форсунки закрепляются на цилиндрической поверхности бака с двух сторон симметрично относительно вертикальной плоскости, проходящей через ось вращения, на высоте, равной 0,5...0,9 диаметра барабана. Выходные отверстия форсунок ориентированы вниз под углом 10°...90° к горизонтالي, а часть отверстий на барабане, у основания гребней, выполнены овальной формы и расположены в ряд параллельно вершинам гребней на расстоянии, равном промежутку между форсунками. При вращении барабана сопла форсунок бака и отверстия в барабане кратковременно совмещаются, при этом стиральная машина снабжена датчиками совмещения отверстий форсунок и рабочих отверстий перфорированного барабана, выходной сигнал с которых передается в систему управления, кратковременно открывающей сопла форсунок, с учетом направления вращения барабана.

Усилие давления струи ( $P$ ), обеспечивающее увеличение скорости и уменьшение времени падения белья в нижнюю часть бака, определяется на основе теоремы об изменении проекции импульса системы:

$$P = 2\omega \cdot \frac{V^2}{2g} \cdot \rho$$

где  $V$  — скорость струи,  $\omega$  — площадь сечения струи,  $\rho$  — плотность моющего раствора. При скорости струи из сопла, равной 14 м/с, усилие, развиваемое восемью форсунками составляет примерно 55 Н, это обеспечит увеличение скорости падения белья с гребней примерно на 20%, и, следовательно, общее время стирки будет уменьшено (без учета времени на отжим и сушку) на 10...20%.

Схема стиральной машины со струйной обработкой изделий приведена на рисунке 1. На рисунке 2 приведена схема размещения продолговатых отверстий в барабане. Стиральная машина состоит из корпуса 1, бака 2, в котором изготовлены отверстия и размещены форсунки 6; барабана 3, на котором закреплены гребни 4; насоса 8 и двухходового электромагнитного клапана 7, гидравлически соединенного с форсунками и блоком управления 5. На рисунке 2 показан барабан в разрезе. Барабан 3 снабжен гребнями 4. Поверхность барабана 3 выполнена с отверстиями 9, которые в зонах, прилегающих к гребню с двух сторон, выполнены продолговатой формы. Другие отверстия барабана выполнены круглой формы 10. Датчик положения гребня может быть вы-

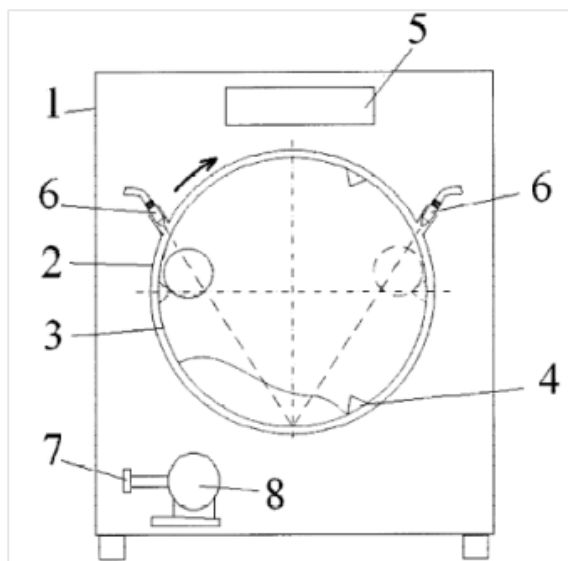


Рис. 1. Схема струйного воздействия на стираемые изделия

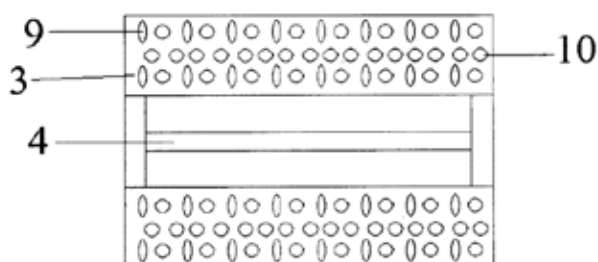


Рис. 2. Барабан в разрезе

полнен, например, в виде герконовой пары (постоянный магнит, снабженный магнитоуправляемым контактом — герконом), при этом постоянный магнит крепится на барабане на внутренней части гребня, а герконы на поверхности бака. Взаимное положение магнита и геркона соответствует углу поворота барабана, когда начинается совмещение выходных отверстий струйных форсунок и продолговатых отверстий в поверхности барабана (положение приведенное на рисунке 1. Герконы датчиков размещаются с двух сторон бака по отношению к вертикальной плоскости симметрии, один из которых коммутирует один ряд форсунок при вращении барабана по часовой стрелке, другой — расположенный симметрично — коммутирует вторую группу форсунок, при вращении барабана против часовой стрелки.

В каждом ряду может быть установлено от 2 до 8 форсунок. Датчики подключены к устройству управления и обеспечивают включением/отключение форсунок. Типовой алгоритм работы стиральной машины включает чередование направления вращения барабана, в режимах: стирка, замачивание, полоскание — чередуется направление вращения барабана по часовой стрелке и против часовой стрелки. При вращении барабана, например, в на-

правлении — по часовой стрелке (На рисунке 1 показано стрелкой) гребень барабана приподнимает часть белья на высоту  $h=0,5...0,9$  диаметра барабана, при этом начинают совмещаться выходные отверстия форсунок и продолговатые отверстия в баке, одновременно срабатывает датчик положения гребня, и устройство управления включает насос и клапан форсунок, расположенных слева от оси симметрии. Таким образом, под действием струй моющего раствора или воды для полоскания стираемое изделие или его фрагмент, опирающееся на гребень, ускоренно перемещается вниз от уровня гребня в нижнюю часть барабана. Время падения стираемого изделия с гребня уменьшается, следовательно, частота вращения барабана может быть увеличена. Вследствие увеличения частоты вращения барабана, заодно и тоже время работы стиральной машины, число циклов перелопачивания увеличивается, следовательно, повышается качество стирки. При этом повышается также и интенсивность дополнительного гидродинамического воздействия водяных струй на стираемое изделие, следовательно, может уменьшено и число достаточных циклов перелопачивания или уменьшено время стирки без потери качества его отстирываемости.

Литература:

1. Скоробогатов, Н. А. Современные стиральные машины/БХВ, С-Петербург, Арлит, 2001 г., стр. 223.
2. Стиральная машина с верхней загрузкой./Заявка: 2007143484/12, 23.11.2007. (30) Конвенционный приоритет: 24.11.2006 EP 06124769.8. Дата публикации заявки: 27.05.2009. Заявитель (и): ЭЛЕКТРОЛЮКС ХОУМ ПРОДАКТС КОРПОРЕЙШН Н. В. (ВЕ).
3. Патент на изобретение RU 2517544, 11.02.2013. Оpubл. 27.05.2014, Бюл.№15. Стиральная машина барабанного типа со струйной обработкой изделий. Лемешко М. А., Грибалеv В. В.

## Информационное обеспечение потребителей хлеба и хлебобулочных изделий, реализуемых на розничном рынке г. Челябинска

Логинова Людмила Евгеньевна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Загирова Лилия Риваловна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

*Проведен анализ информационного обеспечения потребителей хлеба и хлебобулочных изделий на рынке г. Челябинска.*

**Ключевые слова:** хлеб, информационное обеспечение, маркировка.

В условиях насыщения рынка новыми продуктами питания, в т.ч. функционального и специализированного назначения, перед производителями встает задача информационного обеспечения потребителя для их обоснованного решения при выборе продукции [1–6]. Обзор актуальных требований технического регулирования и новых биотехнологий производства продуктов питания является одним из направлений работы кафедры прикладной биотехнологии ЮУрГУ [7–13]. Нормативно-правовую основу информационного обеспечения потребителей составляют следующие документы: Федеральный закон «О защите прав потребителей», Федеральный закон «О техническом регулировании», Технический регламент Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», ГОСТ Р 51074 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Наиболее простым и доступным способом предоставления информации о продукции является маркировка — текст, условное обозначение или рисунок, наносимый на упаковку или товар, а также другие вспомогательные средства, предназначенные для идентификации товара или отдельных его свойств. Хлеб и хлебобулочные изделия являются продуктами повседневного

спроса, поэтому оценка информационного обеспечения потребителей этой группы продукции остается актуальной.

В соответствии с ГОСТ Р 51074 маркировка потребительской упаковки хлеба должна содержать следующие данные: наименование хлеба; наименование предприятия — изготовителя: его адрес, телефон, факс; товарный знак; масса нетто; состав продукта; пищевая ценность 100 г. продукта; срок и температура хранения хлеба; дата выработки; обозначение документа в соответствии, с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; — информация о подтверждении соответствия пищевого продукта.

Для проведения анализа были использованы образцы продукции ведущих изготовителей хлеба г. Челябинска: хлеб белый из пшеничной муки первого сорта (производитель — ОАО «Первый Хлебокомбинат»); хлеб из пшеничной муки первого сорта (производитель — ООО «Объединение Союзпищепром»); хлеб «Новый» (производитель — ООО «Объединение Союзпищепром»); хлеб «Домашний» (производитель — ООО «Хлебпром») Информация о маркировке представленных образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Информационное обеспечение потребителей хлеба

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Наименование продукта	Хлеб белый из пшеничной муки первого сорта	Хлеб из пшеничной муки первого сорта	Хлеб «Новый»	Хлеб «Домашний»

Наименование и местонахождение изготовителя	ОАО «Первый Хлебокомбинат» 454091, г. Челябинск, ул. III Интернационала, 107	ООО «Объединение Союзпищепром», 454080, г Челябинск, пос. Мелькомбинат-2, уч. 1, д. 37	ООО «Объединение Союзпищепром», 454080, г Челябинск, пос. Мелькомбинат-2, уч. 1, д. 37	ООО «Хлебпром», г. Челябинск, ул. Хлебозаводская, 20
Товарный знак изготовителя	имеется	имеется	имеется	имеется
Значение массы нетто или объема продукта	600 г	550 г	550 г	400 г
Состав продукта	Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, вода питьевая, дрожжи хлебопекарные, соль поваренная пищевая	Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, мука ржаная обдирная, соль поваренная пищевая, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, дрожжи хлебопекарные пресованные, солод ржаной белый, улучшитель хлебопекарный	Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, мука второго сорта из твердой пшеницы для макаронных изделий, мука ржаная обдирная, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, соль поваренная пищевая, дрожжи хлебопекарные пресованные, солод белый ржаной	Мука пшеничная хлебопекарного высшего сорта, вода питьевая, сахар-песок, маргарин столовый, масло растительное, соль поваренная пищевая, дрожжи пресованные, улучшитель
Пищевая ценность	Белки — 8,0 г, углеводы — 48,9 г, пищевые волокна — 3,7 г. Энергетическая ценность — 242 ккал	Белки — 8,0 г, жиры — 1,0 г, углеводы — 50,0 г. Энергетическая ценность — 240 ккал	Белки — 8,0 г, жиры — 1,0 г, углеводы — 48,0 г. Энергетическая ценность — 240 ккал	Белки — 6,06 г, жиры — 4,24 г, углеводы — 43,10 г. Энергетическая ценность — 235 ккал
Условия хранения	Хранить при температуре (от +6 до +25) °С, относительная влажность воздуха не более 85%	Хранить в чистых, сухих, хорошо вентилируемых не зараженных вредителями хлебных запасов, без плесени на стенах и потолках, изолированных от источников сильного нагрева или охлаждения и обеспечения возможностью поддержания температуры не ниже +6 °С, хорошо освещенных помещениях	Хранить в чистых, сухих, хорошо вентилируемых не зараженных вредителями хлебных запасов, без плесени на стенах и потолках, изолированных от источников сильного нагрева или охлаждения и обеспечения возможностью поддержания температуры не ниже +6 °С, хорошо освещенных помещениях	Хранить при температуре не выше +25 °С и относительной влажности не более 85%
Дата изготовления и упаковывания	Дата производства	Дата производства	Дата производства	Дата производства
Срок годности	3 суток	72 часа	72 часа	3 суток
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	ГОСТ Р 52462 СТО 00350349.05–2011	ГОСТ 31805 ТР ТС 021/2011	ГОСТ 31805	ГОСТ Р 52462–2005
Информация о подтверждении соответствия	ГОСТ ISO 9001–2011, ГОСТ Р ИСО 14001–2007, ГОСТ Р 54934–2012/OHSAS 18001:2007, ГОСТ Р ИСО 22000–2007, включающий принципы ХАССП	ГОСТ Р ИСО 22000, включающий принципы ХАССП	ГОСТ Р ИСО 22000, включающий принципы ХАССП	

Таким образом, анализируя нанесенную на потребительскую тару информацию можно сделать следующий вывод: информационное обеспечение потребителей хлеба и хлебобулочных изделий на рынке г. Челябинска осуществляется в полном объеме.

#### Литература:

1. Губер, Н. Б., Шакирова А.З. Обзор ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения в городе Челябинске. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 35. №2. с. 81–86.
2. Ребезов, М. Б., Наумова Н.Л., Кофанова М. Ю., Выдрин Н. В., Демидов А. В. О возможности обогащения хлебобулочных изделий функциональными ингредиентами. Техника и технология пищевых производств. 2012. Т. 1. №24. с. 55А-59.
3. Ребезов, М. Б., Амирханов К.Ж., Асенова Б. К., Смольникова Ф. Х. Технология и рецептура печенья овсяного «Солнечное». Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. №7 (105). с. 094–097.
4. Зайнутдинов, Р.Р., Ребезов М.Б. Культуральные свойства дрожжей, полученных на основе аспирационных отходов зерноперерабатывающих предприятий. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2013. Т. 1. №1. с. 4–8.
5. Ребезов, М.Б., Карпова Г.В., Зайнутдинов Р.Р. Анализ технологических моделей производства дрожжей. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №2. с. 50–57.
6. Ребезов, М.Б. Биотехнологические решения переработки отходов зерноперерабатывающих предприятий. В сборнике: НАУКА ЮУрГУ. Материалы 66-й научной конференции. Южно-Уральский государственный университет. 2014. с. 294–298.
7. Доронина, А. С., Лиходумова М. А., Прохасько Л. С. Актуальные решения утилизации отходов пивоваренной промышленности. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 133–135.
8. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. №8. с. 312–315.
9. Кофанова, М. Ю., Губер Н. Б., Косолапова А. С. Технические характеристики продукции как отражение потребительских предпочтений. Молодой ученый. 2014. №9. с. 173–175.
10. Ребезов, М. Б., Наумова Н.Л., Максимиук Н. Н., Зинина О. В., Залилов Р. В. О целесообразности обогащения кондитерских изделий микронутриентами. Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. №4 (9). с. 70–75.
11. Кожемякина, А. Е., Ребезов М. Б., Кожевникова Е. Ю., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Максимиук Н. Н. Актуальные вопросы обеспечения безопасности пищевой продукции в странах Таможенного Союза. Проблемы устойчивого развития производства пищевых продуктов в Центральной Азии: мат. междунар. научн.-практ. конф.. Худжанд: Тадж. техн. ун. им. ак. М. Осими, 2013. с. 109–112.
12. Кожевникова, Е. Ю., Ребезов М. Б., Кожемякина А. Е. Проблема обеспечения продовольственной безопасности на региональном уровне. Проблемы устойчивого развития производства пищевых продуктов в Центральной Азии: мат. междунар. научн.-практ. конф. Худжанд: Тадж. техн. ун. им. ак. М. Осими, 2013. с. 107–109.

## Граф-модель взаимосвязи функциональных элементов масляной системы дизельной энергетической установки

Михеев Владислав Александрович, кандидат технических наук, доцент  
Омский государственный университет путей сообщения

*В статье рассмотрен подход к исследованию функциональных взаимосвязей элементов масляной системы дизельной энергетической установки с использованием теории графов.*

**Ключевые слова:** граф-модель; масляная система; дизельная энергетическая установка.

Масляная система (МС) предназначена для подачи масла к трущимся поверхностям дизеля с целью их смазывания и охлаждения. На рисунке 1 представлена структурно-функциональная блок-схема масляной системы [1]. Перечень и наименования соответствующих блоков и параметров приведены в таблице 1.

Краткое содержательное описание функционирования системы [2]. Из масляной ванны поддизельной рамы (МВ) через сетчатый маслозаборник масло поступает во всасывающую полость правого (первого) насоса масла (МН1) и подается по трубе к фильтрам тонкой очистки масла (ФТО<sub>М</sub>), затем в охладитель масла (ВМТ). На выходе из (ВМТ) поток разделяется на три части. Одна часть от ВМТ по трубе в поддизельной раме поступает к левому (второму) насосу масла (МН2), который через сетчатый фильтр (ФГО<sub>М</sub>) подает масло в дизель (МСД). Вторая — направляется к центробежным фильтрам и оттуда после очистки сливается в масляную ванну (МВ). По третьему каналу масло через предохранительный клапан (ПрК) отводится в поддизельную раму.

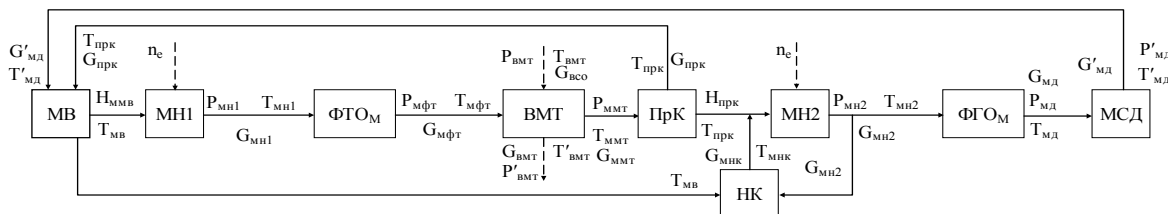


Рис. 1. Структурно-функциональная блок-схема масляной системы

Следует отметить, что представленная блок-схема составлена для главного контура работы МС на установившемся эксплуатационном режиме работы и соответствует нормальному функционированию системы. Контур центробежного фильтра очистки масла не приводится, так как общий расход масла через него не превышает 5%. Так же из рассмотрения исключен отвод масла от трубопровода подачи масла к дизелю на турбокомпрессор.

Таблица 1. Перечень и наименование блоков и параметров блок-схемы масляной системы

Наименование и обозначение блока	Наименование и обозначение параметра	Примечание
Масляный насос №1, МН1	Давление масла перед МН1, $H_{ММВ}$	→
	Подача МН1, $G_{МН1}$	→
	Температура масла в МВ, $T_{ММВ}$	→
	Давление масла за МН1, $P_{МН1}$	→
	Температура масла после МН1, $T_{МН1}$	→
	Частота вращения вала дизеля, $n_e$	→
Фильтр тонкой очистки масла, ФТО <sub>М</sub>	Давление масла перед ФТО <sub>М</sub> , $P_{МН1}$	→
	Температура масла перед ФТО <sub>М</sub> , $T_{МН1}$	→
	Давление масла после ФТО <sub>М</sub> , $P_{МФТ}$	→
	Температура масла после ФТО <sub>М</sub> , $T_{МФТ}$	→
	Подача МН1, $G_{МН1}$	→
	Количество масла, прошедшего через ФТО <sub>М</sub> , $G_{МФТ}$	→
Водомасляный теплообменник, ВМТ	Давление масла перед ВМТ, $P_{МФТ}$	→
	Температура масла перед ВМТ, $T_{МФТ}$	→
	Давление масла после ВМТ, $P_{ММТ}$	→
	Температура масла после ВМТ, $T_{ММТ}$	→
	Количество масла, прошедшего через ФТО <sub>М</sub> , $G_{МФТ}$	→

	Количество масла, проходящего через ВМТ, $G_{\text{вмт}}$	→
	Давление воды перед ВМТ, $P_{\text{вмт}}$	→
	Температура воды перед ВМТ, $T_{\text{вмт}}$	→
	Давление воды после ВМТ, $P'_{\text{вмт}}$	→
	Температура воды после ВМТ, $T'_{\text{вмт}}$	→
	Скорость течения потока воды по трубкам ВМТ, $G_{\text{мфт}}$	→
	Количество воды, проходящего через ВМТ, $G_{\text{вмт}}$	→
Предохранительный клапан, ПрК	Давление масла после ВМТ, $P_{\text{мвт}}$	→
	Температура масла после ВМТ, $T_{\text{мвт}}$	→
	Количество масла проходящего через ПрК, $G_{\text{прк}}$	→
	Количество масла проходящего через ВМТ, $G_{\text{вмт}}$	→
	Температура масла за ПрК, $T_{\text{прк}}$	→
	Напор давления перед МН2 $H_{\text{прк}}$	→
Невозвратный клапан, НК	Температура масла в МВ, $T_{\text{мв}}$	→
	Температура масла за НК, $T_{\text{нк}}$	→
	Производительность МН2, $G_{\text{мн2}}$	→
	Количество масла подаваемого к МН2 через НК, $G_{\text{нк}}$	→
Масляный насос №2, МН2	Давление масла перед МН2, $H_{\text{прк}}$	→
	Количество масла, проходящего через НК, $G_{\text{нк}}$	→
	Частота вращения вала дизеля, $n_e$	→
	Подача МН2, $G_{\text{мн2}}$	→
	Давление масла после МН2, $P_{\text{мн2}}$	→
	Температура масла перед МН2, $T_{\text{прк}}$	→
	Температура масла за НК, $T_{\text{нк}}$	→
	Температура масла после МН2, $T_{\text{мн2}}$	→
Фильтр грубой очистки масла, ФГО <sub>М</sub>	Давление масла перед ФГО <sub>М</sub> , $P_{\text{мн2}}$	→
	Температура масла перед ФГО <sub>М</sub> , $T_{\text{мн2}}$	→
	Подача МН2, $G_{\text{мн2}}$	→
	Давление масла после ФГО <sub>М</sub> , $P_{\text{мд}}$	→
	Количество масла, подведенного к МСД, $G_{\text{мд}}$	→
	Температура масла после ФГО <sub>М</sub> , $T_{\text{мд}}$	→
Масляная система дизеля, МСД	Давление масла на входе МСД, $P_{\text{мд}}$	→
	Температура масла на входе МСД, $T_{\text{мд}}$	→
	Температура масла на выходе МСД, $T'_{\text{мд}}$	→



	Давление масла на выходе МСД, $P'_{мд}$	→
	Количество масла на выходе МСД, $G'_{мд}$	→
	Количество масла подводимого к МСД, $G_{мд}$	→
Масляная ванна, МВ	Температура масла на выходе МСД, $T'_{мд}$	→
	Температура масла, проходящего через ПрК, $T_{прк}$	→
	Количество масла, проходящего через ПрК, $G_{прк}$	→
	Количество масла проходящего через МСД, $G_{мд}$	→
	Количество масла, подаваемого к МН2 через НК, $G_{нк}$	→
	Температура масла МВ, $T_{мв}$	→
	Давление масла перед МН1, $H_{мв}$	→

Примечание: →| — входной параметр блока; |→ — выходной параметр блока.

Все функции, возложенные на МС, выполняет прокачиваемое через систему масло. Источником энергии в МС является масляный насос, а потребителями — все остальные элементы ее проточной части. Трубопроводы, масляные каналы, отдельные агрегаты и узлы смазочной системы создают определенные гидравлические сопротивления, приводящие к уменьшению энергии потока масла, выражающейся в потере давления масла (напора), создаваемого смазочным насосом, таким образом, что весь напор, создаваемый насосом, затрачивается на преодоление сопротивления прокачке масла.

В работе [3] к выделению рекомендованы следующие конечные множества параметров: входные параметры (множество К) — параметры воздействий других объектов или окружающей среды; выходные параметры (множество R) — параметры рассматриваемого объекта, воздействующие на другие объекты и системы; параметры процесса функционирования (множество F) — характеристики множества подпроцессов, составляющих основной процесс функционирования топливной системы; структурные параметры (множество E) и дефекты (множество D).

В качестве входных параметров (множество К) рассматриваются: частоты вращения обоих насосов —  $n_{мн1}$ ; температура деталей дизеля (тепловыделение дизеля в масло) —  $Q_m$ ; температура, давление и расход воды в ВМТ —  $T_{св}$ ,  $P_{вмт}$  и  $G_{вмт}$ . Основными характеристиками процесса (параметрами множества R) служат расход масла МСД, давление и температура масла МСД —  $G_{мд}$ ,  $P_{мд}$  и  $T_{мд}$ .

Межблочные взаимосвязи функциональных элементов масляной системы можно охарактеризовать уравнением Бернулли для реальной жидкости [4, 5], которое для рассматриваемой системы запишется как:

$$z_{mi} + P_{mi}/(\rho_m g) + \alpha_i v_{mi}^2/(2g) = z_{mj} + P_{mj}/(\rho_m g) + (\alpha_j v_{mj}^2)/(2g) + h_{i-j} \tag{1}$$

Рассмотрим аналитические соотношения, характеризующие нормальный режим функционирования элементов МС.

Масляный насос (МН). Производительность шестеренчатого масляного насоса, характеризующая количество масла проходящего через систему в единицу времени, определяется выражением [4, 5]:

$$G_m = \mu B \rho_m n_e \tag{2}$$

Фильтр тонкой и грубой очистки масла (ФТО и ФГО). Скорость фильтрации  $v_f$  прямо пропорциональна градиенту перепада давлений  $\Delta P$ , обратно пропорциональное вязкости  $\eta$  и зависит от проницаемости пористой среды  $Z$  [4, 5]. Как элементы гидравлической системы фильтры представляют собой местные сопротивления, для которых на основании уравнения Бернулли можно записать [4, 5]:

$$P'_{мф} = P_{мф} - h_{мф} = P_{мф} - \xi_{мф} \rho_m v_{мф}^2 / 2 \tag{3}$$

где  $h_{мф}$  — гидравлические потери напора потока масла на фильтре;  $\xi_{мф}$  — коэффициент гидравлического сопротивления фильтра;  $P_{мф}$ ,  $P'_{мф}$  — соответственно давление до и после фильтра;  $\rho_m$  — плотность масла;  $v_{мф}$  — средняя скорость масла в фильтре.

Водомасляный теплообменник (ВМТ). Назначением охладителей масла является обеспечение необходимого отвода тепла от смазочного масла с целью поддержания его определенной рабочей температуры. Работа ВМТ на установленном режиме описывается уравнениями теплового баланса, теплопередачи и гидравлики. Система уравнений теплового баланса и теплопередачи для ВМТ имеет вид [6, 7]:

$$Q_m = W_m (t_{m1} - t_{m2}) = W_e (t_{e1} - t_{e2}); Q_m = W_{fm} \epsilon_{\Delta t} \Delta t_l \tag{4}$$

где  $W_m = G_m c_{pm}$  — водяной эквивалент масла;  $W_{fm} = k_m F_m$  — водяной эквивалент поверхности, омываемой маслом;  $t_{m2}$ ,  $t_{m1}$  — температура масла на входе и выходе из теплообменника;  $G_m$  — расход масла через теплообменник;

$c_{pm}$  — средняя теплоемкость масла;  $F_m$  — поверхность теплообменника со стороны масла;  $k_m = 1/(1/\alpha_{\omega 0} + d_n/\alpha_m d_g + \varepsilon)$  — коэффициент теплопередачи в теплообменнике, отнесенный к поверхности, омываемой маслом;  $\alpha_m$  — коэффициент теплоотдачи от масла к наружной поверхности трубок;  $d_n, d_b$  — соответственно наружный и внутренний диаметры трубок охлаждающего элемента;  $\alpha_{вд}$  — коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности трубок к охлаждающей воде;  $\varepsilon$  — коэффициент загрязнения поверхности теплообмена. Величина коэффициентов теплоотдачи зависит от теплофизических параметров теплоносителей и скоростей движения сред:  $\alpha = f(v, c, \lambda, \rho, \nu, d)$ .

Гидравлическое сопротивление масляного и водяного тракта теплообменника определит перепад давлений на входе и выходе из него [4, 5]:

$$P'_m = P_m - (\rho G_m / \mu F_m)^2 / 2 \tag{5}$$

где  $P'_m, P_m$  — соответственно давление масла на входе и выходе из ВМТ;  $G_m$  — расход среды через ВМТ;  $\mu F_m$  — эффективная площадь проходного сечения холодильника, м<sup>2</sup>.

Предохранительный и невозвратный клапаны (ПрК и НК). Потери напора на клапанах представляют собой потери в местных сопротивлениях, определяемые следующим выражением [4, 5]:

$$h_{кл} = (\xi_{кл} v^2) / (2g) \tag{6}$$

При определенном значении  $P_{вмт}$ , превышающем заданный предел, ПрК открывается и разделяет поток масла ( $G'_{прк} = G_{мтт} - G_{прк}$ ), в результате давление в системе стабилизируется. НК служит для всасывания масла МН2 непосредственно из емкости масла (МВ).

Масляная система дизеля (МСД) представляет собой сложную разветвленную гидравлическую систему. Давление и объемная подача масла на  $i$ -ом участке МСД определяются по гидродинамическим зависимостям вида [4, 5, 6]:

$$P_{m0i} = \xi_{mki} \rho_m v_{m0i}^2 / 2; G_{m0i} = d_{mki}^2 v_{m0i} \pi / 4 \tag{7}$$

где  $v_{m0i}$  — скорость движения масла на  $i$ -ом участке;  $d_{mki}$  — диаметр масляного канала или кольцевой зазор  $i$ -го участка;  $\rho_m$  — плотность масла;  $\xi_{mki}$  — коэффициент гидравлического сопротивления  $i$ -го участка.

Таким образом, основной цикл работы системы отображается множеством взаимосвязанных вершин  $i$ , представляющих давления ( $P_{мн1}, P_{мфт}, \dots, P_{мтт}$ ), температуры ( $T_{мвв}, T_{мфт}, \dots, T_{прк}$ ) и скорости движения сред ( $v_{мфт}, v_{мтт}, \dots, v_{вмт}$ ), расходы жидкостей ( $G_{прк}, G_{мтт}, \dots, G_{мн2}$ ) и гидравлические потери напора ( $h_{мфт}, h_{мфт}, \dots, h_{мтт}$ ). К группе параметров, влияющих на изменение гидравлических и тепловых характеристик МС относятся:  $\mu_{мн1}, \xi_i, \mu F_i, i$  и  $\varepsilon$ .

В граф-модель были введены вершины, представляющие структурные — собственные — параметры (множество  $E$ ), влияющие на вершины  $\mu_{мн1}, \xi_i, \mu F_i, i$  и  $\varepsilon$ . Описание структурных параметров подмножества  $E$  реализуем в терминах теории размытых категорий:  $E_{мн}$  — техническое состояние масляного насоса;  $E_{фгм}$  и  $E_{фгт}$  — техническое состояние фильтров грубой и тонкой очистки;  $E_{вмт}$  — техническое состояние ВМТ;  $E_{мсд}$  — техническое состояние МСД;  $E_{прк}$  и  $E_{нк}$  — техническое состояние перепускного и невозвратного клапанов;  $E_{мз}$  — техническое состояние сетки маслозаборника. Параметры  $E$  ввели по следующим соображениям. Анализ функциональной схемы МС показывает, что выходные параметры МС (множество  $R$ ) в процессе эксплуатации могут измениться вследствие засорения фильтрующих элементов ( $E_{фгм}, E_{фгт}$ ), отклонения гидравлических и тепловых параметров ВМТ ( $E_{вмт}$ ) и МСД ( $E_{мсд}$ ), нарушения работы клапанов ( $E_{прк}, E_{нк}$ ), снижения производительности масляного насоса ( $E_{мн}$ ). Каждый структурный параметр представляется возможным состоянием — дефектом — в виде присоединения к собственным параметрам вершин  $d_i$  (параметры множества  $D$ ).

Граф-модель взаимосвязи функциональных элементов масляной системы в пространстве параметров на основе содержательного описания, качественных взаимосвязей и аналитических зависимостей функциональных параметров представлена на рисунке 2.

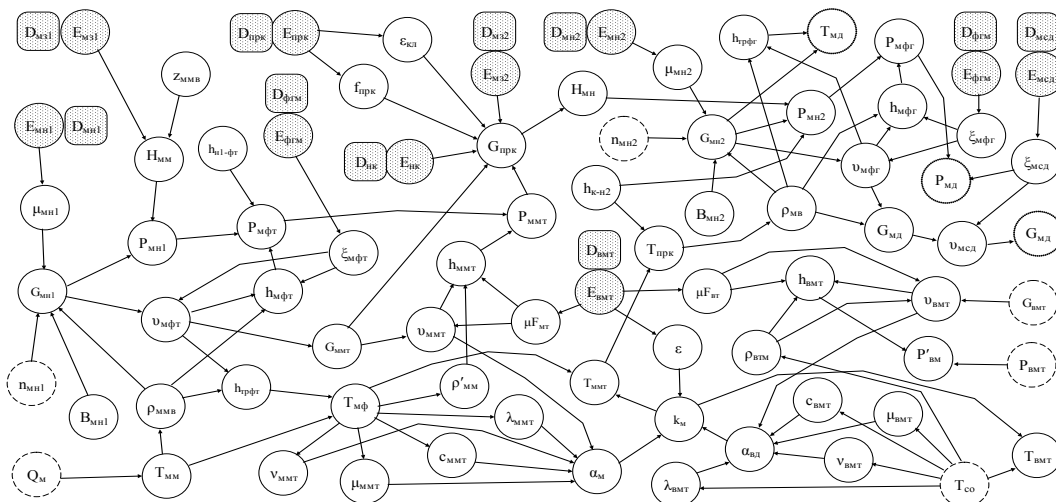


Рис. 2. Граф-модель взаимосвязи функциональных элементов масляной системы в пространстве параметров

## Литература:

1. Моделирование процессов функционирования дизель-генераторной установки тепловоза с целью оптимизации количества параметров контроля/Е. И. Сковородников, В. А. Михеев // Транспорт Урала. — 2009. — №1 (20). — с. 59–62.
2. Тепловоз 2ТЭ116/С. П. Филонов, А. И. Гибалов, Е. А. Никитин и др. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1996. — 334 с.
3. Диагностирование на граф-моделях: На примерах авиационной и автомобильной техники/Я. Я. Осис, Я. А. Гельфандбейн, З. П. Маркович, Н. В. Новожилова. — М.: Транспорт, 1991. — 244 с.
4. Справочник по гидравлическим сопротивлениям [Текст]/Под ред. М. О. Штейнберга. — М.: Машиностроение, 1992. — 672 с.
5. Чиняев, И. А. Судовые системы [Текст]/И. А. Чиняев. — М.: Транспорт, 1984. — 216 с.
6. Локомотивные энергетические установки/Под ред. А. И. Володина. — М.: ИПК «Желдориздат», 2002. — 718 с.
7. Методы оценки технического состояния, эксплуатационной экономичности и экологической безопасности дизельных локомотивов/Под ред. А. И. Володина. — М.: ООО «Желдориздат», 2007. — 264 с.

## Результаты микробиологических исследований сметаны

Нагибина Виктория Викторовна, студент;

Шкаева Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) г. Челябинск

Основной принцип микробиологической безопасности пищи заключается в отсутствии вреда для здоровья людей в плане возникновения заболеваний и отравлений инфекционной природы при употреблении пищевых продуктов. При этом риск для потребителей принято связывать с происхождением сырья из неблагополучных источников, с нарушениями в технологии производства продуктов, загрязнением их во время реализации, хранения [1–3, 5–14].

Для бактериологического анализа были выбраны образцы продукции трех производителей: ОАО «Копейский молочный завод (выпускаемая по ТУ 9222–001–00430309), ОАО «Чебаркульский молочный завод» (по ГОСТ Р 52092–2003), ОАО «Челябинский городской молочный комбинат» (по ТУ 9222–355–00419785–04). Бактериологические исследования молочнокислых продуктов проводили в соответствии с ГОСТ Р 53430–2009.

Перед посевом готовили разведение продукта в воде (4,9 мл воды и 1 г сметаны). Из каждой пробы делали посев на МПА, затем образцы ставили на 48 часов в термостат при температуре 37°C и через 2 суток производим подсчет выросших колоний. После чего готовили мазки, используя простой и сложный методы окрашивания.

При простой окраске использовали один краситель, прокрашивающий всю микробную клетку. Это дает возможность определить формы и размер микроорганизма. На мазок наносили несколько капель метиленового синего и выдерживали 2 минуты. Затем окраску смывали дистиллированной водой, мазок просушиваем между листами фильтровальной бумаги или на воздухе.

Сложный метод окрашивания по Граму: На выделенный и зафиксированный мазок накладывают полоску фильтровальной бумаги, пропитанную раствором генцианвиолета, выдерживают 2 мин. После этого краску сливают, бумагу удаляют, и на мазок наносят раствор Люголя, выдерживают 2 минуты. Остатки раствора удаляют и на мазок наносят спирт-ректификат, выдерживают 30 секунд. Мазок промывают водой. На мазок наносят разведенный фуксин, выдерживают 2 минуты. Мазок промывают водой. Высушивали с помощью фильтровальной бумаги и микроскопировали (12).

Одним из наиболее распространенных видов молочнокислых бактерий является *Lactococcus lactis*. Это неподвижные кокки, не образующие спор, хорошо окрашиваются анилиновыми красителями и по Граму, в молодом виде имеют форму стрептококка. На мясо — пептонном агаре дают точечные круглые колонии, в толще агара — чечевицеобразные. *L. lactis* разлагает сахар без образования газов на две молекулы молочной кислоты. Наиболее благоприятная для развития их является температура от +30 до — 35°C.

Молочнокислый лактококк постоянно встречается в самопроизвольно скисшем молоке. Под воздействием этой бактерии молоко обычно свертывается в течение первых 24 часов. Когда содержание молочной кислоты достигнет 6–7 грамм на литр, сбраживание сахара прекращается, так как более высокая кислотность губительно воздействует на молочнокислый лактококк.

При росте на твердых питательных средах *Streptococcus thermophilus* образует округлой формы с зернистой струк-

турой поверхностные и лодочкообразные, иногда с выростом, глубинные колонии.

Термофильный стрептококк отличается от мезофильных видов способностью сбраживать сахарозу, поэтому для его выделения к питательной среде, не содержащей углеводы, целесообразно добавлять сахарозу.

При оптимальной температуре развития термофильный стрептококк свертывает молоко около 12–14 часов, образуя ровный плотный сгусток со сметанообразной консистенцией. Вкус и аромат сквашенного молока приятные, кисломолочные; предельная кислотность равняется 110–115°Т. Некоторые расы термофильных стрептококков образуют диацетил; они являются ценными, так как в значительной степени улучшают качество продукта.

При подсчете было установлено (см. рис. 1), что в образце №1 общее количество колоний — 850. Диаметр колонии до 1 мм, т. е. точечная, форма — круглая, чечевицеобразные. Цвет — красно — коричневый. Рельеф вы-

пуклый. Поверхность колонии блестящая, не прозрачная. Края ровные. Структура — мелкозернистая. Консистенция — мазеобразная. Под №2 — Общее количество колоний — 120. Диаметр колоний 1–2 мм, т. е. мелкая, форма — круглая. Цвет — красный. Рельеф выпуклый. Поверхность колонии блестящая, полупрозрачная. Края ровные. Структура — пёстрая. Консистенция — мазеобразная. Образец №3. Общее количество колоний — 260. Диаметр колонии до 1 мм, т. е. точечная, форма — круглая. Цвет — красный. Рельеф выпуклый. Поверхность колонии блестящая, не прозрачная. Края ровные. Структура — мелкозернистая. Консистенция — мазеобразная.

При выделении чистых культур использовали метод Дригальского [4].

В результате микроскопии определили *Lactococcus lactis* и *Streptococcus thermophilus*.

В результате микроскопии образца сметаны наблюдаем лактококков и термофильных стрептококков.

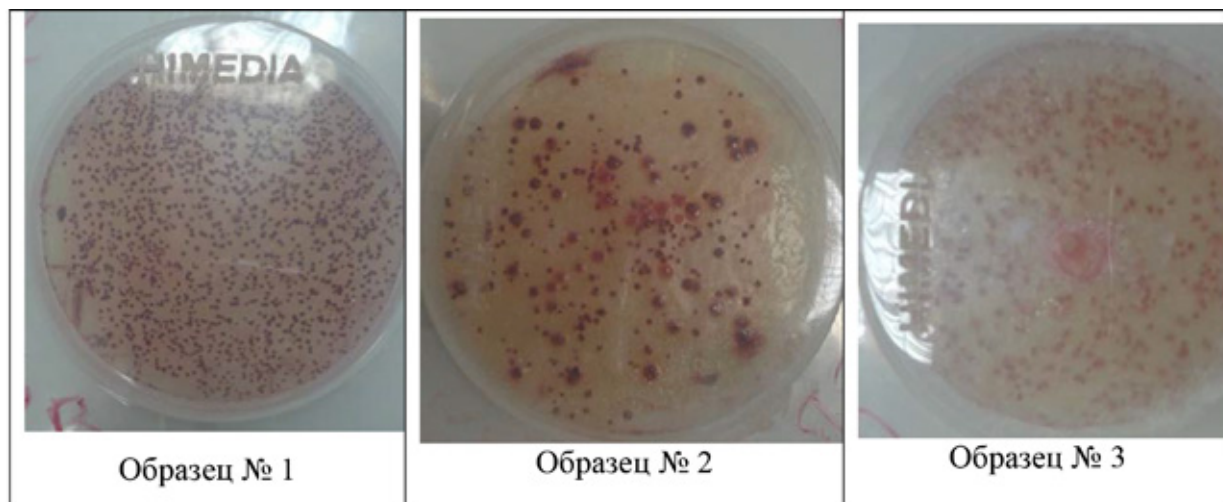


Рис. 1. Колонии микроорганизмов выросшие на МПА

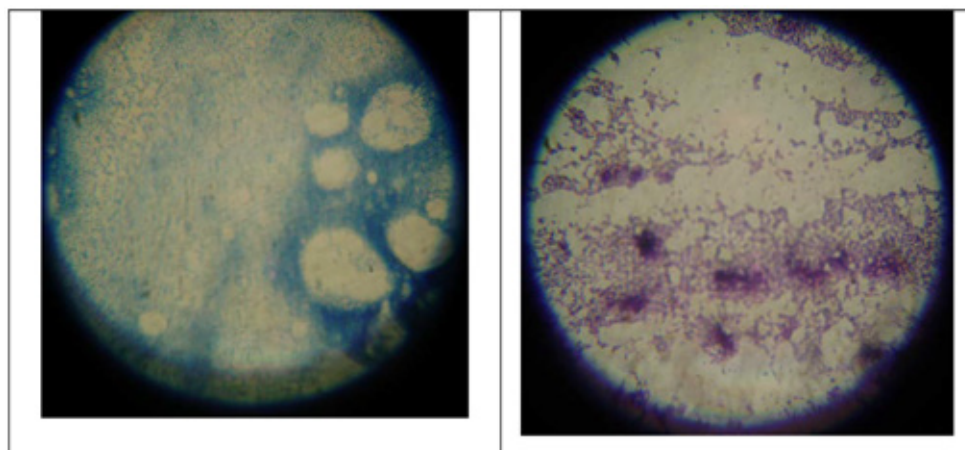


Рис. 2. Микроскопия образца №1

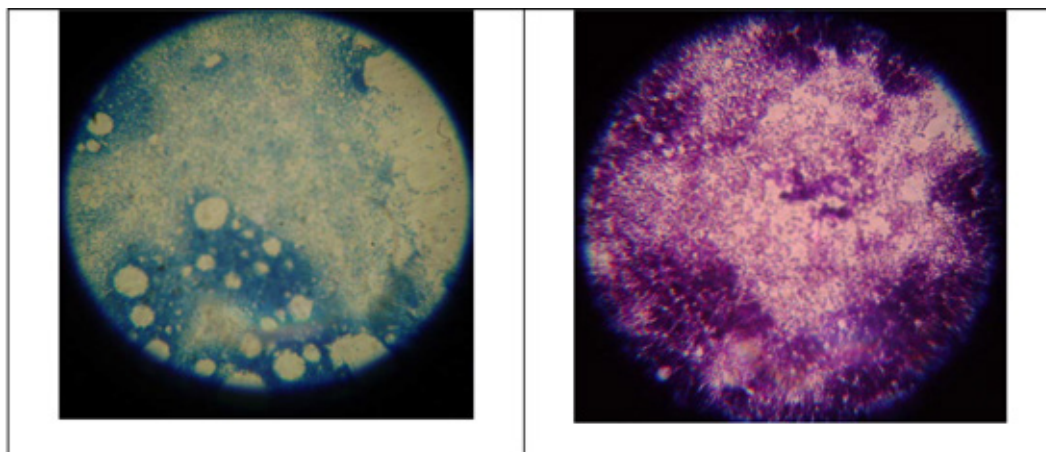


Рис. 3. Микроскопия образца №2

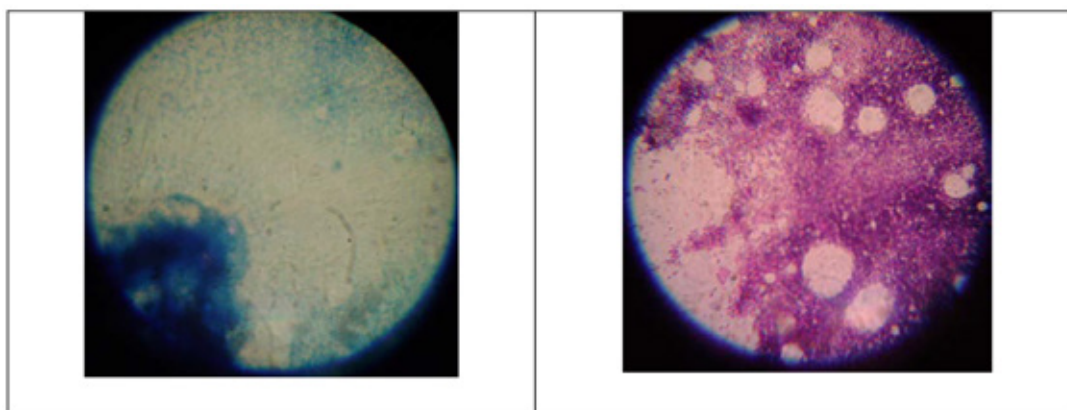


Рис. 4. Микроскопия образца №3

Микроскопия образца сметаны — лактококки и термофильные стрептококки.

Таким образом, в результате исследования мы выделили и определили количество колоний и природу бак-

терий. Образцы сметаны не содержат патогенной микрофлоры и соответствуют нормативным требованиям.

#### Литература:

1. Белясова, Н. А. Микробиология: Учебник Мн.: Вышэйшая шк., 2012. 443 с.
2. Боровков, М. Ф., Фролов В. П., Серко С. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Лань, 2010. 480 с.
3. Брюханов, А. Л., Рыбак К. В., Нетрусов А. И. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов. М.: МГУ, 2012. 480 с.
4. Нецепляев, С. В., Панкратов А. Я. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых продуктов животного происхождения. М.: Агропромиздат, 1990. 223 с.
5. Асенова, Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Смольникова Ф. Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы, 2013. 212 с.
6. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. №10. с. 112–116.
7. Кондратьева, А. В., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Богатова О. В. Управление качеством на молокоперерабатывающих предприятиях. Молодой ученый. 2014. №11. с. 55–59.
8. Максимюк, Н. Н., Ребезов М. Б. Физиологические основы продуктивности животных. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 144 с.
9. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Догарева Н. Г. Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Залилов Р. В., Максимюк Н. Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. Ч. 1. 123 с.

10. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Залилов Р. В., Зинина О. В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 107 с.
11. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Хайруллин М. Ф., Залилов Р. В., Зинина О. В. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 58 с.
12. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Кожевникова Е. Ю., Сорокин А. В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска. Молочная промышленность. 2011. № 8. с. 38–39.
13. Уварова, В. М., Губер Н. Б., Асенова Б. К., Оксуханова Э. К., Азильханов А. С. Методы оценки качества и безопасности сметаны. Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 213–216.
14. Уварова, В. М., Мазаев А. Н., Шель И. А., Попова М. А., Шкаева Н. А. Микробиологический контроль молочной продукции. Молодой ученый. 2014. № 12. — с. 110–112.

## Энергетический и эксергетический анализ эффективности работы котельного агрегата

Надырова Акбота Рыспековна, магистрант;  
Ахметгалым Тлек Ахметгалымулы, магистрант;  
Степанова Ольга Александровна, кандидат технических наук, доцент;  
Ермоленко Михаил Вячеславович, кандидат технических наук, доцент  
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

*В статье рассматриваются энергетический и эксергетический анализы эффективности работы котельного агрегата, работающего на местном топливе. Показаны потери котла.*

**Ключевые слова:** котельный агрегат, термодинамический анализ, КПД брутто, эксергетический КПД.

Одним из известных и распространенных методов исследования различных технологических и энергетических процессов является термодинамический анализ. Это объясняется двумя причинами:

- первое: важное место в рассматриваемых процессах занимают энергетические превращения, изучаемые на основании второго закона термодинамики;
- второе: действие данных процессов происходит в условиях взаимодействия с равновесной окружающей средой, параметры которой не зависят от действия системы.

Однако эти параметры оказывают важное влияние на характеристики системы. Таким образом, проводимый термодинамический анализ позволяет подробно и разносторонне исследовать энергетические превращения как в самой системе и ее частях, так и ее взаимодействии с окружающей средой [1].

Результаты анализа тепловых процессов всегда выражаются в виде баланса. Цель составления теплового баланса котла — это определение значений всех приходных и расходных статей баланса, расчет коэффициента полезного действия (КПД) отопительного котла, анализ расходных статей баланса для установления причин снижения эффективности отопительного котла. Подробный анализ таких мероприятий дает возможность разрабатывать мероприятия по повышению энергетической эффективности отопительного котла [2].

В котле при сжигании топлива происходит преобразование химической энергии топлива в тепловую энергию продуктов сгорания [3]. Выделившаяся теплота топлива в отопительном котле расходуется на выработку полезной теплоты, содержащейся в паре или горячей воде, и на покрытие тепловых потерь.

Цель и задачи исследования

Цель — проведение теплового анализа на основе расчета энергетического и эксергетического коэффициентов полезного действия котельного агрегата КЕ-25–14С.

Задачи:

- определение потерь котельного агрегата КЕ-25–14С;
- определение КПД брутто котельного агрегата КЕ-25–14С
- определение эксергетического КПД котельного агрегата КЕ-25–14С

Объект исследования

Объект исследования — котел марки КЕ-25–14С (двухбарабанный водотрубный на твердом топливе с решеткой ТЧЗМ, изготовлен Бийским котлостроительным заводом).

В таблице 1 представлены основные характеристики топлива (уголь марки Д разреза «Каражыра»)

Таблица 1. Характеристики угля разреза «Каражыра»

№ п. п.	Наименование величин	Обозначение	Размерность	Способ определения	Значения
1	Влажность топлива рабочая	$W^p$	%	данные хим. анализа	14,61
2	Зольность топлива рабочая	$A^p$	%	данные хим. анализа	21,77
3	Калорийность топлива низшая рабочая	$Q_n^p$	ккал/кг	данные хим. анализа	4224,53
4	Влажность топлива приведенная	$W^п$	%·кг/ккал	$W^p \cdot 1000 / Q_n^p$	3,458
5	Сера общая	$S_t^d$	%	данные хим. анализа	0,4
6	Углерод	$C^{daf}$	%	данные хим. анализа	73,3
7	Водород	$H^{daf}$	%	данные хим. анализа	5,7
8	Азот	$N^{daf}$	%	данные хим. анализа	1,41

Тепловой расчет был проведен на основании нормативного метода [2].

Характеристики котлоагрегата КЕ-25–14С представлены в таблице 2.

Данные для котельного агрегата КЕ-25–14С, полученные в результате испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 2. Характеристики котлоагрегата КЕ-25–14С

№ п. п.	Наименование величин	Обозначение	Размерность	Способ определения	Значения
1	Паропроизводительность котла	$D_k$	т/ч	принято	25
2	Давление пара	$P_p$	кгс/см <sup>2</sup>	номинальное значение	14
3	Температура пара	$t_p$	°С	номинальное значение	194
4	Температура питательной воды	$t_{пв}$	°С	номинальное значение	104
5	Давление в барабане	$P_b$	кгс/см <sup>2</sup>	номинальное значение	15
6	Теплосодержание пара	$i_{пе}$	ккал/кг	[4]	665,8
7	Теплосодержание питательной воды	$i_{пв}$	ккал/кг	[4]	104,1
8	Теплосодержание продувочной воды	$i_{пр}$	ккал/кг	[4]	200,7
9	Расход воды с непрерывной продувкой	$G_{пр}$	т/ч	$0,03 D_k$	0,75
10	Теплопроизводительность котла	$Q_k^{op}$	Гкал/кг	$D_k (i_{пе} - i_{пв}) + G_{пр} (i_{пр} - i_{пв})$	14,11
11	Коэффициент избытка воздуха в уходящих газах	$\alpha_{yx}$	-	$\alpha_{пн}'' + \alpha_{кш}$	2,00
12	Доля золы топлива в уносе	$a_{yh}$	—	норматив	0,2
13	Доля золы топлива в шлаке	$a_{шл}$	—	норматив	0,8
14	Коэффициент, зависящий от сорта и рабочей влажности топлива	$K$	-	$3,5 + 0,02 \cdot W^p$	3,569
15	Коэффициент зависящий от сорта и приведенной влажности топлива	$C$	-	$0,4 + 0,04 \cdot W^п$	0,538
16	Коэффициент зависящий от сорта и приведенной влажности топлива	$b$	-	$0,12 + 0,014 \cdot W^п$	0,175
17	Поправка на старение оборудования	$\Delta \tau_{раб}$	%	$c^k \tau_{рес}^k \cdot 10^{-3}$	0,21

Таблица 3. Данные для котлоагрегата КЕ-25–14С, полученные в результате испытаний

№ п. п.	Наименование величин	Обозначение	Размерность	Способ определения	Значения
1	Температура уходящих газов	$t_{yx}$	°С	данные испытаний	183
2	Температура холодного воздуха	$t_{хв}$	°С	данные испытаний	30
3	Коэффициент избытка воздуха за котлом	$\alpha_{пн}''$	-	данные испытаний	1,90
4	Содержание горючих в уносе	$\Gamma_{yh}$	%	данные испытаний	28,96
5	Содержание горючих в шлаке	$\Gamma_{шл}$	%	данные испытаний	30,37
6	Содержание окиси углерода в уходящих газах	$CO_{yx}$	%	данные испытаний	0,110

Потери тепла от механического недожога  $q_4$ , %, определили по формуле:

$$q_4 = \left( \alpha_{\text{ух}} \frac{\Gamma_{\text{ух}}}{100 - \Gamma_{\text{ух}}} + \alpha_{\text{шл}} \frac{\Gamma_{\text{шл}}}{100 - \Gamma_{\text{шл}}} \right) \frac{Q_{\text{сгор}} A^p K_Q}{Q_{\text{к}}} \quad (1)$$

Потери тепла с уходящими газами  $q_2$ , %, определили по формуле:

$$q_2 = (K \cdot \alpha_{\text{ух}} + C) \left( t_{\text{ух}} - (\alpha_{\text{ух}} t_{\text{хс}}) / (\alpha_{\text{ух}} + b) \right) \cdot (1 - (q_4/100)) \cdot 10^{-2} \quad (2)$$

Потери тепла от химического недожога  $q_3$ , %, определили по формуле:

$$q_3 = 3,25 \cdot C O_{\text{ух}} \cdot \alpha_{\text{ух}} \cdot (1 + 0,006 \cdot Wn) (1 - q_4/100) \quad (3)$$

Потери тепла в окружающую среду  $q_5$ , %, определили по формуле:

$$q_5 = q_{5\text{ном}} \cdot D_{\text{кном}} / D_{\text{к}} \quad (4)$$

где  $q_{5\text{ном}} = 1,75$  %.

Потери тепла с физическим теплом шлака  $q_6$ , %, определили по формуле:

$$q_6 = (\alpha_{\text{шл}} \cdot C V_{\text{шл}} \cdot A_p / Q_{\text{к}}^p) K_a \quad (5)$$

Полученные результаты по потерям теплоты представлены на рисунке 1.

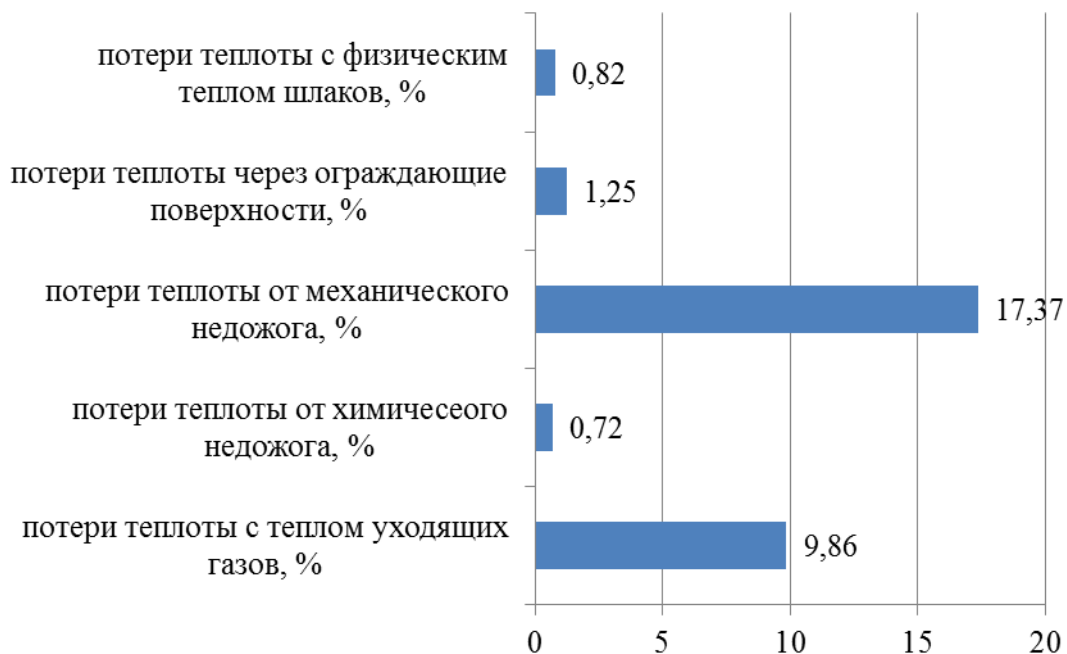


Рис. 1. Потери теплоты

Самые большие потери теплоты составили потери теплоты от механического недожога 17,37 %, затем следуют потери с теплом уходящих газов 9,86 %.

По методу обратного баланса был подсчитан КПД брутто котельного агрегата  $\eta_{\text{к.а.}}^{\text{бр}}$ , %:

$$\eta_{\text{к.а.}}^{\text{бр}} = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \quad (6)$$

Полученное значение КПД брутто составило 69,99 %.

Для проведения эксергетического анализа определили эксергетический КПД. Тогда принимаем, что эксергия топлива  $ex_m$ , ккал/кг, с достаточной точностью для приближенных практических расчетов может быть принята равной теплоте сгорания топлива  $Q_{\text{н}}^p$ :

$$ex_m = Q_{\text{н}}^p, \quad (7)$$

т. е.  $ex_m = 4224,53$  ккал/кг.

Теплосодержание поступающего в топку воздуха  $Q_{\text{в}}$ , ккал/м<sup>3</sup>:

$$Q_{\text{в}} = \alpha V_0 C_{\text{в}} t_{\text{в}} \quad (8)$$



где  $t_E$  — температура окружающего воздуха, (при расчете типовых конструкций принимается равной 30 °C) [2];  
 $c_E$  — теплоемкость воздуха, при температуре воздуха в пределах от 0 до 200 °C принимается равной 0,32 ккал/(м<sup>3</sup>·град) [2].

Полученное значение теплосодержания поступающего воздуха составило 92,27 ккал/кг.

Физическое тепло топлива  $Q_m$ , ккал/кг, определили по формуле:

$$Q_m = Q_H^p \frac{100 - q_3 - q_4 - q_6}{100 - q_4} + Q_B \quad (9)$$

Было получено, что  $Q_m = 4238,58$  ккал/кг.

Для определения температуры горения была построена  $I - \mathcal{Q}$  диаграмма Каражиринского угля [5], по этой диаграмме по значению  $Q_m = 4238,58$  ккал/кг определили значение температуры горения топлива  $t = 1200$  °C

Эксергетический КПД котельного агрегата  $\eta_{к.а.}^{ex}$ , %, определили по формуле:

$$\eta_{к.а.}^{ex} = \eta_{к.а.} \cdot \frac{Q_H^p}{ex_m} \cdot \left(1 - \frac{T_E}{T}\right) \quad (11)$$

В результате получили, что значение эксергетического КПД равно 55,59 %.

### Результаты

Определены потери теплоты с уходящими газами, они составили 9,86 %;

Определена зависимость потерь тепла с механическим недожогом  $q_4$  в зависимости от производительности котельного агрегата: потери тепла с механическим недожогом  $q_4$  с ростом производительности увеличиваются. Потери тепла с механическим недожогом составили 17,37 %;

Получена расчетная зависимость для определения к. п. д. котельного агрегата от производительности. К. п. д. брутто данного котельного агрегата составил 69,99%. Эксергетический к. п. д. данного котельного агрегата составил 55,59 %;

Литература:

1. Я. Шаргут, Р. Петела Эксергия — М.: Энергия, 1968. — 269 с.
2. Кузнецов, Н.В. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод Т 34). — М.: Энергия, 1973. — 295 с.
3. Гусев, Ю.Л. Основы проектирования котельных установок. — 2 изд. — М.: Стройиздат, 1973. — 248 с.
4. Ривкин, С.Л., Александров А.А. — Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. — 2-е изд., перераб., и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1984, 80 с
5. Кибарин, А.А. Режимы работы и эксплуатация котельных установок: учебное пособие/А.А. Кибарин. — Алматы: АИЭС, 2008. — 85 с.

## Обзор мировых запасов магнезиального сырья

Пальгова Алина Юрьевна, магистрант

Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар, Республика Казахстан)

*В данной статье приведена характеристика сырья для производства магнезиальных вяжущих — каустического магнезита и доломита, а также рассмотрены крупные месторождения магнезиального сырья и его минералогический состав.*

**Ключевые слова:** магнезиальное сырье, месторождение, магнезиальные вяжущие, доломит, магнезит.

Известны два магнезиальных вяжущих вещества: каустический магнезит и каустический доломит. Каустическим магнезитом называется продукт, получаемый обжигом магнезита ( $MgCO_3$ ) с последующим его измельчением в тонкий порошок. Каустический доломит отличается от каустического магнезита тем, что сырьем

для его изготовления служит не магнезит, а доломит ( $CaCO \cdot MgCO_3$ ). Оба эти вяжущие вещества затворяют раствором хлористого магния, серноокислого магния или некоторых других солей.

Магнезит (горький шпат) встречается в природе в двух видах — кристаллическом и аморфном. Первый имеет

четкое кристаллическое строение и напоминает крупнозернистый мрамор. Второй похож на фарфоровую массу. Твердость обоих видов магнезита по шкале Мооса колеблется, в пределах 3,5–4,5; уд. вес 2,9–3,1. Теоретический состав магнезита 47,82% MgO и 52,18% CO<sub>2</sub>.

Природный магнезит всегда содержит различные примеси: глину, углекислый кальций и др. В зависимости от примесей он бывает белого, желтого, серого и другого цвета. Для аморфного магнезита характерна примесь кремнезема и отсутствие примесей соединений железа. В природе магнезит встречается реже, чем известняк и доломит.

Доломиты являются распространенной горной породой. Твердость доломита по шкале Мооса 3,5–4,0; уд. вес 2,85–2,95. Теоретическое содержание в доломите CaCO<sub>3</sub>–54,27%; MgCO<sub>3</sub>–45,73% или в окислах: CaO–30,41%; MgO–21,87% и CO<sub>2</sub>–47,72%.

Природный доломит имеет обычно некоторый избыток углекислого кальция. Кроме того, в доломите встречаются глинистые и другие примеси. Цвет доломита белый, желтый и буроватый, в зависимости от примесей, главным образом железистых соединений. Он отличается от вскипающего от слабой соляной кислоты известняка тем, что на доломит эта кислота действует только при нагревании или измельчении в порошок. [1]

Магнезиты и доломиты применяются не только как сырье для производства вяжущих материалов, но и в качестве сырья в огнеупорной и некоторых других отраслях промышленности.

Производство каустического магнезита включает в себя добычу сырья, дробление, обжиг и помол. Этот минерал обычно встречается в месторождениях с метаморфизованным доломитом. Также вместе с гипсом он есть в соленосных породах осадочного типа и отдельных породах магматического типа.

Добывают магнезит в таких странах Европы, как Чехия, Германия, Италия, некоторых областях Польши и Австрии. Есть залежи магнезита в Северной Корее, Китае, Индии, Мексике и Соединенных Штатах. В России этот минерал добывают в Оренбургской, Челябинской областях, в Среднем Поволжье, на Дальнем Востоке. Савинское месторождение в Иркутской области является самым крупным в России и мире.

Добычу обычно ведут в карьерах с помощью взрывного метода. Глыбы дробят на фрагменты диаметром от 150 до 300 мм прямо на месте добычи, после чего сортируют по твердости и чистоте на три сорта. Обжиг выполняют в печах различного типа. Обычно используют вращающиеся или шахтные устройства с выносными топками.

После обжигания при 700–1000 градусов теряется до 94% углекислот, и формируется каустическая магнезия в форме химически активного порошка. Если температуру обжигания увеличить до 1500 градусов, получится обожженная магнезия. У нее невысокая активность, но очень большой уровень огнеупорности. После обжига сырье перемалывают в шаровых или иных мельницах. Каустический магнезит должен быть измельчен так, чтобы

при прохождении через сито №02 оставалось не больше 2%, а через сито №008 — максимум 25%. Чтобы предупредить гидратацию вещества, его пакуют в металлические барабаны.

Производство каустического доломита принципиально не отличается от производства каустического магнезита. Доломит в заводских условиях обжигают при температуре 650–750°С, чаще в шахтных печах с выносными топками; используются и вращающиеся печи. [2,3]

Помол обожженного каустического доломита, как и магнезита, осуществляют в шаровых и других мельницах, работающих с сепараторами. При затворении каустического доломита растворами солей магния окись кальция реагирует с ними, образуя хлористый или сернокислый кальций, что отрицательно отражается на качестве затвердевшего каустического доломита.

Каустический доломит, как и каустический магнезит, должен измельчаться до остатка на сите №02 не более 5%, а на сите №008 не более 25%. Однако его вяжущие свойства значительно улучшаются при более тонком помоле. Каустический доломит затворяют водными растворами солей хлористого и сернокислого магния обычно той же концентрации, что и каустический магнезит. Схватывание и твердение каустических доломита и магнезита обусловлено в основном гидратацией MgO и образованием оксихлорида магния или других основных солей.

Месторождения магнезиального сырья известны во многих странах мира. Наиболее полные сведения имеются по магнезиту, как по самому распространенному и наиболее широко используемому минералу. Магнезит образуется в значительных количествах в процессе выветривания горных пород основного состава, а также в гидротермальных жилах, метасоматитах и метаморфитах.

Наиболее распространенным типом промышленного сырья для получения магнезиальных продуктов является кристаллический магнезит, на долю которого приходится около 70% производства, еще 15% приходится на аморфный (скрытокристаллический) магнезит. По различным оценкам, из морской воды и рассолов получают около 15% всего объема мирового производства магнезиальных порошков.

В России, на Южном Урале, известны крупные месторождения магнезита: Саткинское — в Челябинской области, и Халиловское — в Оренбургской области. На Саткинском месторождении, как особая поделочная разновидность, выделяется рисунчатый и пёстроцветный каракульчатый магнезит с дендритами и пятнами оксидов марганца. К югу от Миасса, на Калканском месторождении выявлено 10 жил аморфного магнезита в серпентинитах. В Сибири поделочный магнезит имеется на Тальском месторождении в Енисейском крае; а в республике Тува — в месторождении Ак-Довурак. В Иркутской области, близ Усолье-Сибирское, магнезит находили на Савинском месторождении. [5]

В Казахстане запасы магнезита, пригодного для производства магнезиальных огнеупоров, разведаны на четырех

месторождениях: Сарыкуболды, Кенеспай, Масьяновское, Кентерлауское. Из других неразведанных по промышленным категориям наиболее крупным по запасам является Курчумское месторождение, запасы магнетитовых руд которого составляют 342 млн т. Магнетиты известны в Кемпирсайском рудном районе в рудных полях хромитовых месторождений. На месторождении Миллионном запасы магнетита 5 млн т, в том числе «чистого» магнезиального сырья 1 млн т, прогнозные ресурсы — 14,1 млн т. [6]

В Армении поделочный магнетит снежно-белого цвета добывался на Шорджинском месторождении, у Дилижана. В Норвегии имеется месторождение Снарум, к западу от Осло, с волокнистым магнетитом в серпентинитах, образовавшихся по основным породам. Во Франции, у Квинси деп. Шер, в окварцованных известняках имеется месторождение магнетита бледно-розового оттенка за счёт прожилков розового опала-квинцита. В Италии в месторождении Пассо ди Вица с метаморфитами связано образование железистого магнетита-брейнерита. В Греции месторождения магнетита в коре выветривания основных пород находятся на островах Эвбея, Лесбос и полуострове Халкидики. Такие же месторождения известны в Турции в районе Эскишехира. В Индии прозрачный магнетит встречался в Тамилнаде на месторождении близ Селама. В Китае значительные месторождения кристаллического магнетита имеются на Ляодунском полуострове, провинции Ляонин; и на месторождении Тайквайодо в Корее. В Центральной Австралии, в коре выветривания по серпентинитам, встречаются нодулы и жилы никелесодержащего магнетита ювелирного качества, так называемого лимонного хризопраза. В Канаде подобные месторождения опализованного магнетита находятся в провинции Квебек. В США крупные тела магнетита в месторождениях осадочного генезиса имеются в Неваде, округ Кларк. В Бразилии, штат Баия, на месторождении Брумаду в гидротермально-метасоматических жилах встречаются гигантские кристаллы магнетита размером до 1 м, а в полостях кристаллы ювелирного качества размером до 30 см. В этом же штате, на руднике Педра-Прета добывается поделочный магнетит.

Основным объектом сырьевой базы огнеупорной промышленности России является Саткинская группа месторождений магнетита. Данное месторождение кристаллического магнетита гидротермального происхождения находится на западном склоне Южного Урала (в 50 км. к юго-западу от г. Златоуста). Крупные магнетитовые залежи образовались здесь метасоматическим путём среди доломитовой осадочной толщи докембрийского возраста. Мощность пластов магнетита в Саткинском месторождении достигает 40 м. Саткинские месторождения магнетита (Саткинское, Березовское, Никольское, Ельничное) были открыты в 1894 году, начали эксплуатироваться в 1900 году, а в настоящее время образуют одну из крупнейших сырьевых баз огнеупорной промышленности. Добыча на этих месторождениях осуществляется открытым способом комбинатом «Магнетит». Наибольшим распространением в залежах пользуется средне- и крупно-

зернистый магнетит с размерами зерен 3–10 мм. Мелкозернистая разновидность минерала встречается в виде маломощных прослоев и гнезд, гигантозернистая — на контактах с породами висячего бока, либо также в виде единичных гнезд. Магнетит характеризуется высокой чистотой: спектральный анализ показывает почти полное отсутствие элементов-примесей; содержание MgO в минерале — близко к теоретическому, количество CaO не превышает 1–1,5%. Помимо магнетита в составе руды в незначительном количестве встречаются доломит, кальцит, тальк, кварц и пирит. В тяжелой фракции магнетитов установлены единичные мелкие зерна граната и сфалерита. Качество сырого магнетита Саткинских месторождений определяется главным образом ограничением содержания в нем оксида кальция и кремнезема.

В Челябинской области находится Катавское месторождение магнетита, имеющего следующий химический состав: 40,7% MgO; 2,3% CaO; 3,9% SiO<sub>2</sub>; 2,4% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1,8% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; нерастворимого остатка 1,0%; потери при прокаливании 48,8%. В Башкирии известны Ширмаевское и Белорецкое месторождения магнетита. Состав ширмаевского магнетита: 44,4% MgO; 2,8% CaO; 0,2% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,5% SiO<sub>2</sub>; потери при прокаливании 51,9%. Содержание окиси магния в белорецком магнетите не превышает 41%. [7]

На Урале имеется значительное количество небольших месторождений аморфного магнетита. Наиболее крупное, Халиловское, месторождение находится в районе г. Орска. Халиловское месторождение находится в западной части большого змеевикового массива и представляет собой жилы различной мощности длиной до 10 м и шириной 0,05–1,0 м. В халиловском магнетите содержится значительное количество примесей кремниевой кислоты, а также CaO. Халиловский магнетит состоит из мельчайших кристаллов MgCO<sub>3</sub> размером около 0,001 мм; магнетит пропитан аморфной кремнекислотой, содержание которой в отдельных местах доходит до 10–12%. Химический состав халиловского магнетита: 43,3–47,4% MgO; 0,5–4,6% CaO; 0,1–0,80% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,02–4,70% SiO<sub>2</sub>; потери при прокаливании 49,8–52,3%.

В Сибири месторождения высококачественного магнетита, содержащего свыше 46% MgO, обнаружены в Красноярском крае по р. Рыбной. Химический состав его следующий: 99,6–97,7% MgCO<sub>3</sub>; от следов до 3,0% CaCO<sub>3</sub>. В этом же районе в бассейне реки Удороги обнаружены залежи магнетита, имеющего следующий состав: 46,7% MgO; 0,3% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1,5% CaO; 0,6% нерастворимого остатка; потери при прокаливании 50,5%. Месторождения магнетита известны и в Иркутской области вблизи г. Черемхово. Содержание окиси магния в магнетите составляет 41,5–45,5%.

Преимущественно разработка месторождений магнетита осуществляется открытым способом. Этот процесс может быть подразделен на 5 операций — удаление покрывающего слоя, бурение, подрыв, извлечение, перемещение на перерабатывающее предприятие. Чистые

магнезиты встречаются в природе очень редко. Теоретически это выражается 47,8% MgO и 52,2% CaO. Весьма ценным типом сырья для получения магнезиальных продуктов является морская вода и рассолы, эти источники занимают значительное место в структуре получения магнезиальных порошков. Продукция, получаемая из морской воды и рассолов, характеризуется высоким качеством — содержание MgO составляет 96–99%, порошки имеют высокую плотность и микрочернистый состав (40–80 мк), что очень важно для качества огнеупоров. В ряде стран (США, Нидерланды, Япония, Мексика, Израиль, Ирландия, Иордания) оксид магния получают из морской воды путем смешивания ее с обожженным доломитом или известняком. По оценке Геологической службы США, на долю Японии, Нидерландов и США в настоящее время приходится 56% мирового производства магнезиальных

порошков из морской воды. В 2002 г. мировое производство составило 10,8 млн т. Общие ресурсы магнезита разных промышленных типов составляют почти 8,5 млрд т. Наиболее крупными разведанными запасами магнезита обладают Китай, КНДР, Россия, Словакия, Турция и Австралия. На долю этих стран приходится более 90% от общих мировых разведанных запасов. [8]

Расширяется рынок потребления продуктов на основе магнезиального сырья, что связано с ростом потребления огнеупорных материалов в динамично развивающихся металлургической и цементной промышленности. Магнезиальные вяжущие являются строительным материалом XXI века и благодаря своим уникальным свойствам во многом превосходят портландцементы, поэтому разработка месторождений магнезиального сырья является актуальным вопросом современной промышленности.

#### Литература:

1. Белогурова, О. А., Гришин Н. Н., Саварина М. А. Жаростойкие бетоны на основе негидратированных магнезиальносиликатных пород. Огнеупоры и техническая керамика. 2005. №8.
2. Еремин, Н. И. Неметаллические полезные ископаемые: Учебное пособие. М., 2007. 459 с.
3. Количественная и геолого-экономическая оценка ресурсов неметаллических полезных ископаемых: Методическое пособие. Т. III: Нерудное металлургическое сырье. Казань, 2007. 94 с.
4. Козлова, В. К., Душевина А. М. Комплексное использование доломитов Таензинского месторождения // Строительные материалы. — 2004.
5. Прокофьева, В. В. Магнезиальные силикаты в производстве строительной керамики. СПб., 2005. 157 с.
6. Мирюк, О. А. Влияние состава компонентов на твердение смешанных магнезиальных вяжущих. // Научные основы энерго- и ресурсосберегающих технологий. Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005
7. Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности. Обзор рынка магнезиального сырья (магнезита и брусита) и магнезитовых порошков в СНГ. Издание 3-е дополненное и переработанное. Москва, 2011.
8. Щипцов, В. В. Магнезиальное сырье: история, мировой потенциал и ресурсы Карелии. Горный журнал. 2010.

## Определение фальсификации и оценка соответствия молока

Папилина Мария Евгеньевна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Гридина Вероника Рудольфовна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Топурия Гоча Мирианович, доктор биологических наук, профессор

Оренбургский государственный аграрный университет

Молоко и молочные продукты традиционно являются жизненно важным звеном в рационе россиян. Вместе с тем рынок демонстрирует стабильное расширение ассортимента молока и молочных продуктов. Происходящие в нашей стране изменения в части технического регулирования продовольствия делают насущной необходимость выявления фальсификации и оценки соответствия, в т. ч. и молочных продуктов [1–29].

Для оценки соответствия молока (МД жира 2,5% на этикетке продукции) было отобрано 4 образца следу-

ющих торговых марок: «Первый вкус», «Простоквашино», «Веселый молочник», «Ситно». Оценку соответствия проводили по органолептическим и физико-химическим показателям.

Результаты оценки органолептических показателей приведены в таблице 1.

Результаты оценки физико-химических показателей приведены в таблице 2.

По кислотности молока можно судить о его свежести и натуральности. Кислотность определяют титриметриче-

Таблица 1. **Определение органолептических показателей**

Торговая марка	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
Первый вкус	Однородный, без осадка, без загрязнений и примесей	Жидкая	Белый	Слабый	Сладковатый
Простоквашино		Средняя	Светло-желтый	Слабый	Сладковатый
Веселый молочник		Средняя	Светло-кремовый	Слабый	Сладковатый
Ситно		Жидкая	Белый	Слабый	Слабо-кормовой

Таблица 2. **Определение физико-химических показателей**

Торговая марка	Кислотность	Плотность	Пастеризация (реакция на пероксидазу)	Фальсификация (реакция на крахмал)	Фальсификация (реакция на соду)
Первый вкус	17°Т	1027 кг/м <sup>3</sup>	образцы окрасились в светло-синий оттенок	не обнаружено	не обнаружено
Простоквашино	18°Т	1027 кг/м <sup>3</sup>			
Веселый молочник	18°Т	1027 кг/м <sup>3</sup>			
Ситно	19°Т	1026 кг/м <sup>3</sup>			

ским методом и исчисляют в градусах Тернера (°Т). Градус кислотности — количество миллилитров 0,1М раствора гидроксида натрия израсходованного на нейтрализацию кислот в молоке. Нормальная титруемая кислотность молока составляет 16–18°Т. Кислотность молока более 18°Т считается повышенной.

Плотность — масса молока при t=20°С. Плотность является одним из важнейших показателей натуральности молока. Плотность натурального молока не должна быть ниже 1027 кг/м<sup>3</sup>. Если плотность ниже 1027 кг/м<sup>3</sup>, то можно предположить, что молоко разбавили водой. Плотность молока зависит от содержания жира. Основной метод определения плотности — ареометрический.

При подозрении, что молоко не подвергалось термообработке или после кипячения к нему было добавлено сырое молоко, его проверяют реакцией на наличие пероксидазы. Метод основан на разложении перекиси водорода ферментом пероксидазой, содержащейся в молоке и мо-

лочных продуктах. Освобождающийся при разложении перекиси водорода активный кислород окисляет йодистый калий, освобождая йод, образующий с крахмалом соединение синего цвета. Если после проведения опыта окрашивание стало красноватым, то молоко сырое.

Соду прибавляют к молоку, чтобы скрыть повышенную кислотность молока. Крахмал прибавляют к молоку с целью замаскировать разбавление его водой. После добавления крахмала в молоко получается более густая консистенция.

В результате проведенных исследований можно сделать выводы, что молоко торговых марок «Первый вкус», «Веселый молочник» и «Простоквашино» соответствуют установленным требованиям по всем показателям. Молоко торговой марки «Ситно» не соответствует нормируемым требованиям: в молоке присутствует слабый выраженный кормовой вкус, имеет плотность 1026 кг/м<sup>3</sup>, что свидетельствует о добавлении воды, а так же в этом образце повышена кислотность.

Литература:

1. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.
2. Ребезов, М.Б., Альхамова Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск, 2011. 94 с.
3. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Амерханов И.М., Мазаев А.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов. Молодой ученый. 2013. №3. с. 13–16.
4. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Максимюк Н.Н., Талев Б.Н. Качество и безопасность молочного сырья. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. IV междунар. научн.-практ. конф. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2010. С. 278–281.
5. Асенова, Б.К., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 б.
6. Белокаменская, А.М., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Зинина О.В. Оценка методов инверсионной вольтамерометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск, 2012. 94 с.

7. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 98–101.
8. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мухамеджанова Э. К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. № 1. с. 292–296.
9. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 101–105.
10. Богатова, О. В., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Содержание тяжелых металлов в молоке коров. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. Воронеж, 2013. с. 752–755.
11. Кожевникова, Е. Ю., Ребезов М. Б. Описание бизнес-процесса согласования возврата продукции с признаками производственного брака. Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10–2 (17). Ч. 2. с. 45–47.
12. Кожевникова, Е. Ю.; Ребезов М. Б., Кожемякина А. Е., Нагибина В. В. Разработка мероприятий по предотвращению потерь (на примере торговой сети). Молодой ученый. 2013. № 5. с. 317–321.
13. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 112–116.
14. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Потребительские предпочтения питьевого молока в Челябинске. Молодой ученый. 2013. № 11. с. 117–120.
15. Максимюк, Н. Н., Ребезов М. Б. Физиологические основы продуктивности животных. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 144 с.
16. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Догарева Н. Г. Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Залилов Р. В., Максимюк Н. Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. Ч. 1. 123 с.
17. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К. и др. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 58 с.
18. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К. и др. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 107 с.
19. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Кожевникова Е. Ю., Сорокин А. В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска Молочная промышленность. 2011. № 8. с. 38–39.
20. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. № 8–2. с. 393–396.
21. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Хайруллин М. Ф., Альхамова Г. К., Лукин А. А. Изучение отношения потребителей к обогащенным продуктам питания. Пищевая промышленность. 2011. № 5. с. 13–15.

## Сравнительная оценка соответствия полукопченых колбас нормируемым требованиям

Пашнина Надежда Васильевна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Раков Михаил Олегович, студент;

Кукина Светлана Викторовна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Салимова Дариха Файзалловна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова (Казахстан)

*Проведена сравнительная оценка соответствия популярных торговых марок краковской колбасы по органолептическим и физико-химическим показателям.*

**Ключевые слова:** колбаса, оценка соответствия, нормируемые показатели качества.

Одним из самых популярных видов колбасных изделий у населения являются полукопченые колбасы [9, 10, 13, 20]. Наблюдающийся рост цен на мясное сырье повлек за собой увеличение себестоимости данной продукции.

В связи с этим мясоперерабатывающие предприятия стоят перед проблемой снижения издержек производства, чтобы полукопченые колбасы доступными для всех слоев населения. Одним из путей решения этой проблемы яв-

ляется использование при производстве полукопченых колбас более дешевого мясного сырья, а также различных видов белков животного и растительного происхождения, пищевых и вкусоароматических добавок, нестандартных технологических решений [1–6; 11, 14–17, 19]. В последнее десятилетие в практике поставок продукции важную роль стали играть документы, подтверждающие соответствие поставляемой продукции требованиям, установленным в стандартах и других нормативных документах. Эти подтверждающие документы являются результатом процедуры, в которой участвуют три стороны. Участвующие стороны представляют, как правило,

интересы поставщиков (первая сторона) и покупателей (вторая сторона). Третья сторона — лицо или орган, признаваемая независимой от участвующих сторон в рассматриваемом вопросе.

В этой связи оценка соответствия полукопченых колбас нормируемым требованиям является актуальной. В качестве объекта исследования были отобраны образцы колбасы «Краковская», производимой Южным Уралом, торговых марок «Таврия», «Ариант», «Калинка». Исследование проводили апробированными методами [12]. Результаты оценки соответствия полукопченых колбас приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты оценки соответствия

Оцениваемый показатель	Норма по ГОСТ 53588	Фактическое значение показателя		
		Торговая марка «Таврия»	Торговая марка «Ариант»	Торговая марка «Калинка»
1. Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
2. Консистенция	плотная	упругая	упругая	упругая
3. Вид на разрезе	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до темно-красного, без серых пятен, пустот и содержит кусочки полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм.	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до темно-красного, без серых пятен, пустот и содержит кусочки полужирной свинины размером 8 мм и грудинки 8 мм.	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до темно-красного, без серых пятен, пустот и содержит неоднородные крупные кусочки полужирной свинины и грудинки	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до темно-красного, без серых пятен, пустот и содержит неравномерные крупные кусочки полужирной свинины и грудинки
4. Вкус и запах	Свойственный, с выраженным ароматом пряностей, копчения и запахом чеснока, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый	Свойственный, с выраженным ароматом пряностей, копчения и запахом чеснока, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый	Свойственный, с выраженным ароматом пряностей, копчения и запахом чеснока, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый	Свойственный, с выраженным ароматом пряностей, копчения и запахом чеснока, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый
5. Форма, размер, вязка батонов.	Батоны в череве в виде колец с внутренним диаметром 10–20 см.	Батоны в череве в виде колец с внутренним диаметром 10 см.	Батоны в череве в виде колец с внутренним диаметром 10 см.	Батоны в череве в виде колец с внутренним диаметром 10 см.
6. МД белка, %, не менее	14,0	14,5	14,8	14,6
7. МД жира, %, не более	45,0	43,0	43,0	44,0
8. МД хлорида натрия, не более	3,2	2,37	2,36	2,34
9. МД нитрита натрия, не более	0,005	0,0017	0,0019	0,0020
10. МД влаги, %, не более	43,0	42,5	42,6	42,7

Из данных таблицы следует, что образец торговой марки «Таврия» содержит неоднородные крупные кусочки полужирной свинины и грудинки, что не соответствует требованиям ГОСТ 53588 по показателю «Вид на разрезе». Вероятно, данное отклонение связано с износом используемого оборудования — куттера, который применяется для тонкого измельчения мяса и перемешивания фарша. По показателям «Внешний вид» и «Консистенция» все образцы исследуемой колбасы соответствуют нормируемым требованиям: батоны имеют чистую, сухую поверхность, без пятен и слипов, наплывов фарша, с плотной, упругой консистенцией. По физико-химическим показателям все анализируемые образцы колбасы полукопченой «Краковская» соответствуют нормируемым требованиям. Так, изготовителями соблюдаются показатели пищевой

ценности (массовая доля белка и жира), содержания соли, нитрита натрия и влаги.

Известно, что применение нитрита натрия в колбасных изделиях вызывает неоднозначное отношение специалистов мясной промышленности. Он улучшает технологические свойства сырья и одновременно обладает токсичными свойствами, поэтому его содержание строго регламентируется [7, 8]. Наибольшее количество нитрита натрия выявлено в образце торговой марки «Калинка», наименьшее — в образце торговой марки «Таврия».

Таким образом, при сравнительной оценке соответствия краковской колбасы торговых марок «Таврия», «Ариант» и «Калинка» установлено, что все образцы исследуемых торговых марок соответствуют требованиям ГОСТ 53588, критических несоответствий не выявлено.

#### Литература:

1. Губер, Н. Б. Современные направления исследований мяса и мясopодуков. В сборнике: Наука ЮУрГУ. Материалы конференции Южно-Уральский государственный университет, 2014. с. 285–288.
2. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б. Оценка влияния биологически активных веществ на физико-химические свойства говядины. Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Т. 2. №7. с. 47–50.
3. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуков. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
4. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 1. с. 156–159.
5. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №2. с. 180–188.
6. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. — 272 с.
7. Нуштаева, А. И., Губер Н. Б., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Оксханова Э. К., Азильханов А. С. Актуальные вопросы технического регулирования в отношении мясной продукции. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 188–190.
8. Нуштаева, А. И., Губер Н. Б., Ребезов Я. М., Раков М. О., Полтавская Ю. А. Современные требования к безопасности мясных изделий. Молодой ученый. 2014. №11. с. 83–86.
9. Попова, А. И., Ребезов М. Б. Оценка предпочтений покупателей колбасных изделий в г. Челябинске. Научный поиск: мат. II научн. конф. аспирантов и докторантов. Технические науки. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2010. Т. 1. с. 278–280.
10. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Губер Н. Б., Боган В. И. Введение в технологию продуктов питания животного происхождения: методические указания к лабораторным работам. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. 24 с.
11. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А. Использование животных белков в производстве мясopодуков. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2014. №76. с. 51–53.
12. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Богатова О. В., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф., Зинина О. В., Лакеева М. Л. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясopодуков. Часть 2. Челябинск, 2011. Ч. 2. 133 с.
13. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Богатова О. В., Максимюк Н. Н., Хайруллин М. Ф., Лукин А. А., Зинина О. В., Залилов Р. В. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясopодуков. Челябинск, 2011. 107 с.
14. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 10. № 1. с. 84–88.



15. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б. Использование стартовых культур для улучшения качества сырокопченых колбас. Качество продукции, технологий и образования: сборник конференции Магнитогорск, 2013. — с. 86–88.
16. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б. Исследование влияния стартовых культур на свойства модельных образцов сырокопченых колбас из мяса птицы. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической конференции. Воронеж, 2013. с. 616–624
17. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б. Сушка — как один из главных процессов производства сырокопченых колбас. Современные инновации в науке и технике: сборник научных трудов Курск, 2014. Т. 4. с. 152–155.
18. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б. Разработка технологии изготовления сырокопченых колбас из мяса птицы с использованием стартовых культур. Качество продукции, технологий и образования: материалы IX международной научно-практической конференции. Магнитогорск, 2014. — с. 81–85.
19. Ребезов, М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясopодуKтов и предупреждающие действия (на примере принципов HACCP). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 60–66.
20. Хайруллин, М. Ф., Ребезов М. Б., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Дуць А. О. О потребительских предпочтениях при выборе мясных пpодуктов. Мясная индустрия. 2011. № 12. с. 15–17.

## Анализ потребительских предпочтений кофе натурального на примере г. Челябинска

Полозенко Татьяна Игоревна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Боган Владимир Иванович, старший преподаватель

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Кофе — вкусовой продукт, изготавливаемый путем обжарки зерен (семян) культурных видов кофейного дерева. Вырабатывают следующие виды кофе: кофе натуральный жареный, растворимый и кофейные напитки. Обладая богатым ароматом, насыщенным вкусом и отличным тонизирующим действием, кофе стал одним из самых популярных напитков. Объем кофейного рынка в России увеличивается с каждым годом. Наша страна является одним из лидеров по потреблению кофе в мире.

В настоящее время, наряду с улучшением технологий производства продуктов питания и контроля их качества, все большее число россиян переходит на потребление более качественной продукции, предпочитая натуральный кофе, а не растворимый [2–5, 7, 12, 14–15]. Анализ потребительских предпочтений проводится с целью выявления вкусовых особенностей, привычек для того, чтобы в полном объеме удовлетворить их потребности, а также побудить к совершению покупки. Исследования проводили апробированными методиками [1, 10, 11].

Для изучения потребительских предпочтений на рынке кофе натурального молотого нами было проведено анкетирование, в котором приняли участие студенты ЮУрГУ. В данном исследовании приняло участие 100 человек: 45 мужчин и 55 женщин. В анкетирование участвовали студенты. Основную массу опрошенных составляют респонденты в возрасте от 18 до 20 лет (35%) и от 21 до 24 (34%). 27% лиц, принявших участие в анкетировании, выбирают натуральный жареный кофе. Четверть опрошенных предпочитают исключительно растворимый кофе.

Основной причиной выбора растворимого кофе является простота и быстрота приготовления, 75% респондентов выбрали именно этот вариант ответа. Для того чтобы заварить молотый кофе не требуется специальное оборудование, сделать это можно даже «на ходу». В этом заключается основное преимущество данного вида кофе. Рисунок 1 иллюстрирует предпочтения по виду натурального кофе. У многих респондентов нет особых предпочтений при выборе вида натурального жареного кофе. Но большинство лиц мужского пола выбирают кофе молотый, тогда как лица женского пола — кофе в зернах.

В основном респонденты пьют натуральный кофе 1 раз в день (41%) или реже (37%), также 8% опрошенных пьют кофе более 2 раз в день. Из диаграммы на рисунке 2 видно, что лица мужского пола чаще пьют натуральный кофе.

Большая часть респондентов покупают натуральный кофе реже 1 раза в месяц (42%) или ежемесячно (36%). Основным критерием, влияющим на выбор натурального кофе является вкус и аромат напитка, 41% респондентов при покупке кофе обращают внимание именно на эти показатели. Также среди других факторов были отмечены цена (22%) и торговая марка (17%). Наиболее привлекательной упаковкой является упаковка весом от 200 до 500 г, ей отдают предпочтение 45% опрошенных. 23% респондентов выбирают упаковку весом более 500 г. Как видно из диаграммы на рисунке 3 на вес выбираемой упаковки непосредственное влияние оказывает частота употребления кофе.

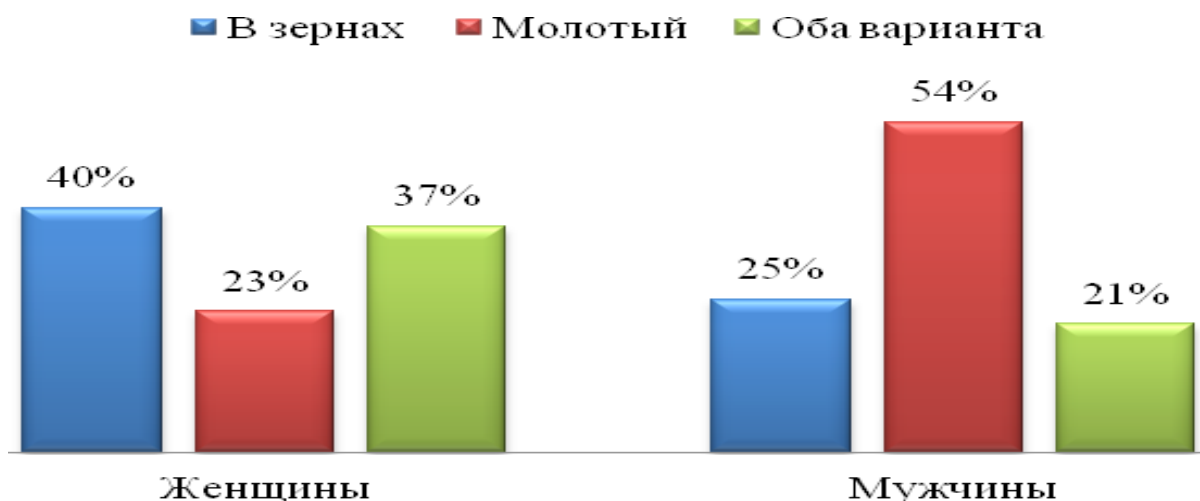


Рис. 1. Потребительские предпочтения по виду натурального кофе



Рис. 2. Частота употребления натурального кофе в зависимости от пола

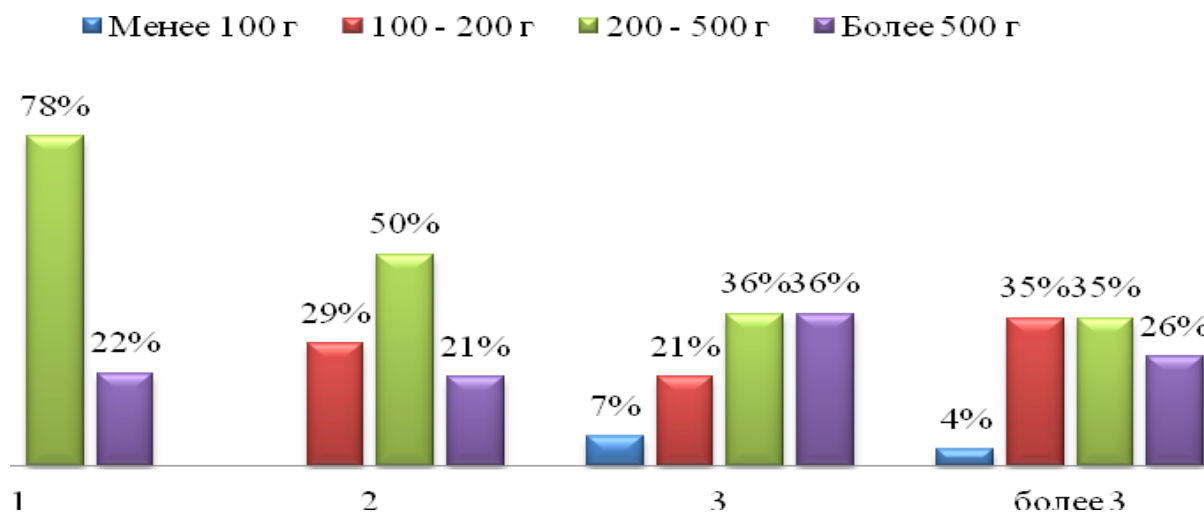


Рис. 3. Выбор упаковки в зависимости от частоты употребления кофе

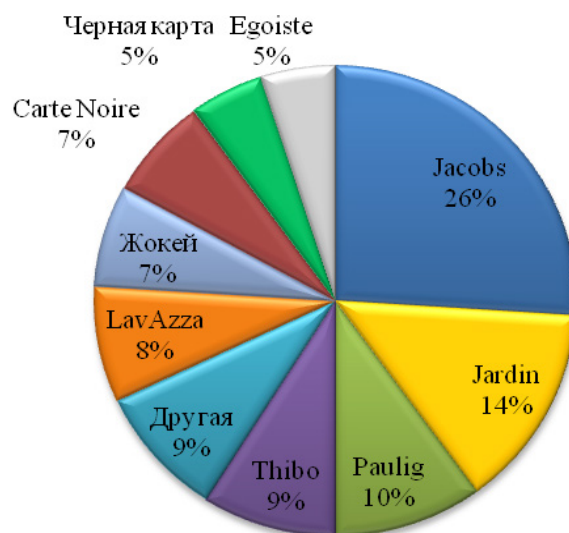


Рис. 4. Потребительские предпочтения в зависимости от торговой марки

Основная масса опрошенных готовы заплатить за упаковку натурального кофе весом 250 г от 200 до 500 рублей (58%), также 16% респондентов готовы заплатить более 500 рублей. Более половины опрошенных чаще всего приобретают кофе в супермаркетах (62%), почти четверть опрошенных покупают кофе в специализированных магазинах (23%). Самой популярной торговой маркой среди респондентов является Jacobs, предпочтение ей отдают 26%. Второе место занимает кофе торговой марки Jardine (14%). Далее идут: Paulig (10%), Thibo (9%), LavAzza (8%) и «Жокей» (7%). Результаты предпочтений нату-

рально кофе по торговым маркам представлены на рисунке 4.

После обработки результатов анкетирования нами были выбраны пять образцов кофе натурального жареного молотого: «LavAzza Qualita Rossa», «Egoiste», «Paulig Presidentti Original», «Jardin All Day Long» и «Jacobs Monarch». Была проведена оценка органолептических показателей данных образцов на соответствие требованиям ГОСТ Р 52088 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия». Результаты оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Органолептическая оценка кофе молотого

Показатели	Норма по ГОСТ Р 52088	LavAzza Qualita Rossa	EGOISTE	Paulig PRESIDENTTI Original	Jardin All Day Long	Jacobs Monarch
Внешний вид и цвет	Порошок от светло-до темно-коричневого или переходящего в черно-коричневый цвета (в зависимости от степени обжаривания) с включением оболочки кофейных зерен, однородный по интенсивности	Порошок коричневого цвета,	Порошок коричневого цвета,	Порошок коричневого цвета,	Порошок темно-коричневого цвета,	Порошок коричневого цвета,
		однородный по интенсивности, с включением оболочки кофейных зерен				
Вкус и аромат	Аромат ярко выраженный. Вкус приятный, насыщенный с различными оттенками (кисловатый, горьковатый, от горьковато- до горько-вяжущего). Не допускаются посторонние запахи и вкус	Ярко выраженный аромат, вкус насыщенный приятный с кислинкой	Ярко выраженный аромат, вкус насыщенный приятный с легкой кислинкой	Ярко выраженный аромат, вкус приятный, кисловатый	Аромат не выраженный, вкус горьковатый	Выраженный аромат, вкус с горчинкой
		без посторонних запахов и вкуса				

Лучшими из образцов можно признать кофе торговых марок: Lavazza и Egoiste. Данные образцы обладали ярко выраженным ароматом и приятным насыщенным вкусом с легкой кислинкой. Невысокие потребительские достоинства отмечены у кофе натурального жареного молотого «Jardin All Day Long». У данного кофе невыраженный аромат и жесткий горьковатый вкус. В этой связи производителю можно порекомендовать более детальное изучение потребительских предпочтений с целью корректировки технической документации и позиционирования

продукции как качественного и безвредного продукта, прошедшего дополнительную сертификацию [6,8,9,13].

Таким образом, можно сделать вывод, что на таком продукте, как натуральный кофе, потребители стараются не экономить. Основным критерием при выборе данного продукта является вкус и аромат. Наиболее популярным является кофе торговых марок Jacobs, Jardine, Paulig и Thibo. Основной канал сбыта натурального кофе — супермаркеты.

#### Литература:

1. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Амерханов И.М., Мазаев А.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов. Молодой ученый. 2013. №3. с. 13–16.
2. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. №10. с. 98–101.
3. Боган, В.И., Ребезов М.Б., Гайсина А.Р., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
4. Боган, В.И., Ребезов М.Б. Совершенствование потенциометрического метода определения токсичных элементов на примере определения свинца, кадмия и меди. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №3. с. 53–60.
5. Войцеховский, В.И., Токарь А.Е., Ребезов М.Б. Качество сидровых виноматериалов в зависимости от сорта яблок и расы дрожжей. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №4. с. 42–49.
6. Выдрина, Н.В., Губер Н.Б., Косолапова А.С., Переходова Е.А. Влияние потребительских предпочтений на технические характеристики продукта. Молодой ученый. — 2014. №8. с. 150–153.
7. Губер, Н.Б., Шакирова А.З. Обзор ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения в городе Челябинске. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 35. №2. с. 81–86.
8. Доронина, А.С., Амерханов И.М., Альхамова Г.К., Губер Н.Б., Асенова Б.К. Порядок проведения добровольной сертификации продукции в цро — дум рт. Молодой ученый. 2013. №11. с. 92–95.
9. Кожевникова, Е.Ю., Ребезов М.Б. Анализ проблемы качества в торговых сетях. Современная торговля: теория, практика, перспективы развития: мат. второй междунар. инновационной научно-практ. конф. Часть I. М.: 2013. с. 155–156.
10. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.
11. Нуштаева, А.И., Губер Н.Б. Потребительские предпочтения консервированного тушеного мяса. Экономика и бизнес. Взгляд молодых. 2013. №1. с. 426.
12. Прохасько, Л.С., Ребезов М.Б., Асенова Б.К., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ярмаркин Д.А. Применение гидродинамических кавитационных устройств для дезинтеграции пищевых сред. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 7. №2. с. 62–67.
13. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. №8. Ч. II. с. 24–26.
14. Ребезов, М.Б., Зыкова И.В., Белокаменская А.М., Ребезов Я.М. Контроль качества результатов анализа при реализации методик фотоэлектрической колориметрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2. №71. с. 43–48.
15. Ребезов, М.Б., Попов В.П., Сидоренко Г.А., Биктимирова Г.И. Исследование возможности применения электроконтактного прогрева для выпечки бисквитного полуфабриката. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы конференции. 2013. с. 1017–1021.

## Продукты питания функционального назначения

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Володина Анастасия Игоревна, студент;

Кукина Светлана Викторовна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Асенова Бахыткуль Кажкеновна, кандидат технических наук, профессор;

Окусханова Элеонора Курметовна, магистрант

Государственный университет имени Шакарима (г. Семей, Казахстан)

Совершенствование знаний и исследований в области научного подхода к сфере питания позволило улучшить качественный состав пищевых продуктов, повысить их вкусовые и питательные свойства, расширить ассортимент, а также сформулировать основные принципы функционального питания. Функциональное питание — это не лечебное, профилактическое или специализированное питание отдельно взятые (хотя эти виды питания можно рассматривать как часть функционального), это новая система подхода к самим основам питания человека. К продуктам питания функционального назначения относят продукты, в процессе изготовления которых используют только продукты природного происхождения, экологически чистое сырьё, не содержащее генетически модифицированные компоненты. Поэтому в дальнейшем будем называть эти продукты «позитивными».

Академик А.А. Покровский рассматривал пищу как источник достаточно сложных фармакологических эффектов. Он считал, что даже поверхностное рассмотрение пищи как совокупности природных соединений не оставляет сомнений в необычайном разнообразии ее химического состава.

Главное отличие продуктов позитивного питания от всех остальных продуктов заключается в том, что они должны обязательно содержать элементы, определяющие их уникальные свойства. Согласно Д. Поттеру эти продукты должны содержать: неперевариваемые углеводы; витамины; минеральные вещества; полиненасыщенные жиры; антиоксиданты; пробиотики; пребиотики; олигосахариды; белки; аминокислоты; минералы.

Рассмотрим более подробно основные виды составляющих продуктов питания, придающие им заявленную функциональность. Прежде всего, это растворимые и нерастворимые неперевариваемые углеводы; конечно же витамины: а) жирорастворимые — А, D, E, K и б) водорастворимые — все остальные, причем все витамины при правильном сбалансированном питании (кроме витамина D) могут быть получены непосредственно из натуральных продуктов; несомненно минеральные вещества, которые не обладают завидной энергетической ценностью, но занимают доминирующее место в обмене веществ, отвечают за формирование и функционирование костной ткани — кальций, калий, фосфор и др.; полиненасыщенные жиры (омега-3 и омега-6 жиры), которые не синтезируются живым организмом, но которые осо-

бенно важны для работы живого организма — они, наряду с другими компонентами, отвечают за гормональные процессы (это основа любого натурального растительные масла — льняного, конопляного, подсолнечного, кукурузного, хлопкового, соевого; мясные, рыбные и морские продукты; листовые овощи и пр.). Позитивные продукты несомненно отличаются по составу и свойствам, а также технологическим особенностям производства от традиционных продуктов. Эти продукты можно разделить на три основные группы:

— продукты натурального происхождения, содержащие в таком количестве функциональные элементы или их группы, что позволяют отнести эти продукты к позитивным (например, содержание витаминов, растительных белков и микроэлементов в брокколи «выводит» заслуженно эту капусту в разряд позитивных);

— продукты, в которых за счет применения особых технологий значительно снижена совокупность: а) компонентов, которые вредны для здоровья человека; б) элементов, присутствие которых в предельных количествах снижает биологическое (или физиологическое) эффективное проявление позитивных элементов. С этой целью применяют различные операции — извлечение определенных (избирательных) компонентов, частичная или полная замена неполезных элементов более полезными, ценными. Данное научное направление активно разрабатывается на кафедре «Прикладная биотехнология» ЮУрГУ: проводятся исследования содержания токсичных элементов в пищевом сырье и выбор для этих целей современных методов исследований и оборудования [1–5];

— привычные, традиционные продукты, в которые специально привнесли позитивные элементы, используя различные технологические приемы и методы. Например, на кафедре «Прикладная биотехнология» ЮУрГУ одним из приоритетных научных направлений является направление, связанное с разработкой функциональных продуктов и изучение потребительского спроса на них [6–10].

При выборе технологии обогащения продуктов питания позитивными элементами необходимо учитывать специфику самого обогащающего компонента, его физико-химические свойства, а также количество: будет ли это сухая или жировая смесь, пищевое растительное сырьё, белковый компонент, композиция из предварительно смешанных сухих компонентов (готовый премикс), то есть

технология применения того или иного компонента напрямую зависит от вида самого компонента и его свойств.

И в зависимости от вышеперечисленных условий применяют либо термическую обработку, либо смешивание, либо растворение. Поэтому для каждого вида пищевого продукта применяют наиболее подходящие эффективные алгоритмы обогащения — заранее разрабатывают витаминные комплексы, уникальные для определенного продукта, а также эффективные технологии их внесения.

В продукты питания вносят:

— предварительно смешанные сухие компоненты (дозированы в микроколичествах) для обогащения муки, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;

— комплексы витаминов и минеральных веществ (например, поливитаминные специализированные комплексы, йодат калия и пр.);

— экстракты, полученные из трав. Их применяют в производстве продуктов лечебно-профилактического назначения;

— белковые композиции;

— натуральные пищевые композиции природного происхождения, улучшающие структуру продукта — пектин, каррагинан и др.;

— пищевые композиции, полученные из местного растительного сырья, богатого биологически активными веществами (применяют в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, пищевых концентратов);

— порошкообразные смеси, состоящие из различных растительных компонентов — плодов шиповника, абрикоса, черноплодной рябины и пр. (применяют для обогащения хлебобулочных и кондитерских изделий витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами);

— разработанные новые типы пектина (используют в технологиях производства позитивных продуктов с целью выведения из организма токсичных элементов).

Привнесение микронутриентов в пищевые продукты происходит в основном за счет процесса смешения. Цель технологии смешения — получение максимально возможной однородной структуры смешиваемых компонентов.

И так как содержание микронутриентов в пищевом продукте должно быть строго дозировано и выражается в миллиграммах и микрограммах, то возникает проблема их равномерного распределения по всей массе обогащаемого продукта. Разработаны различные технологии внесения микродобавок (экстрактов лекарственных трав, премиксов, витаминов и минеральных веществ) в пищевые продукты, в которых активно используют инновационные технологии [11–17] и методы компьютерного проектирования. Это позволяет получить функциональные пищевые продукты, предназначенные для определенных категорий потребителей, с определенным заданным химическим составом и свойствами.

#### Литература:

1. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результатов анализа при реализации методик фотоэлектрической колориметрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2. № 71. с. 43–48.
2. Ребезов, М. Б., Белокаменская А. М., Зинина О. В., Наумова Н. Л., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А., Солнцева А. А. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. Т. 2. № 1. с. 157–162.
3. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 98–101.
4. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Значение микроструктурного анализа при разработке способов биомодификации мясного сырья. Молодой ученый. 2013. № 11. с. 103–105.
5. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. № 4. с. 48–53.
6. Гаязова, А. О., Прохасько Л. С., Попова М. А., Лукиных С. В., Асенова Б. К. Использование вторичного и растительного сырья в продуктах функционального назначения. Молодой ученый. 2014. № 19. с. 189–191.
7. Альхамова, Г. К., Мазаев А. Н., Шель И. А., Прохасько Л. С., Попова М. А., Уварова В. М. Функциональные ингредиенты в молочных продуктах. Молодой ученый. 2014. № 12 (71). с. 65–67.
8. Попова, М. А., Прохасько Л. С., Гаязова А. О., Лукиных С. В., Шель И. А. Использование пищевых волокон при производстве йогуртов. Сборник научных трудов SWorld. 2014. Том 8. № 3. с. 28–32.
9. Шель, И. А., Прохасько Л. С., Асенова Б. К. Органолептическая оценка рассольного сыра с растительными компонентами. Молодой ученый. 2014. № 15. с. 114–116.
10. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 2. с. 180–188.

11. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. №10. с. 112.
12. Прохасько, Л. С., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В., Ярмаркин Д. А. Применение гидродинамических кавитационных устройств для дезинтеграции пищевых сред. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Том 7. №2. с. 62–67.
13. Прохасько, Л. С. Технология кавитационной дезинтеграции пищевых сред. В сборнике: Наука. Южно-Уральский государственный университет. Материалы 65–1 Научной конференции. 2013. с. 32–35.
14. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. №8. с. 312–315.
15. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Использование гидродинамической кавитации в пищевой промышленности. Сборник научных трудов SWorld. 2014. Т. 7. №3. с. 27–31.
16. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Перспективные направления кавитационной дезинтеграции. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 241–244.
17. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Сонохимическая кавитация в мясном производстве. Молодой ученый. 2014. №10 (69). с. 220–223.

## Современные технологии производства мясных продуктов: мифы и реальность

Прянишников Вадим Валентинович, кандидат технических наук, профессор  
Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова

Семикопенко Наталья Ивановна  
МПК «Ясные Зори» (Белгородская обл.)

*Ключевые слова:* научная организация, ученые, мясные технологии, пшеничная клетчатка.

Недавно в ЦДУ РАН с большими докладами «Инновационные технологии производства мясных продуктов. Мифы и реальность» выступили к. т. н. Ильтяков А. В. и профессор СГАУ им. Н. И. Вавилова, генеральный директор фирмы «Могунция» В. В. Прянишников. Их связывает почти двадцать лет тесного сотрудничества. В докладе В. В. Прянишникова подробно была описана история становления мясопереработки в нашей стране, сегодняшнее состояние отрасли, перспективы производства мясных продуктов. Важной представляется задача соединения богатых вкусовых российских традиций с достижениями мировых технологий. Всеобщий интерес вызвали вопросы, связанные с применением генномодифицированных продуктов, с использованием в производстве сои, карагинанов и других ингредиентов. Доклад сопровождался демонстрацией нескольких десятков слайдов. На территории Российской Федерации и Таможенного союза успешно действует Технический регламент (ТР ТС 029/2012) «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», который был разработан с целью установления единых обязательных для применения и исполнения к пищевым добавкам и их содержанию в продуктах, в том числе и мясных. Технический регламент вполне гарантирует безопасное применение различных пищевых добавок, виды мясных продуктов, в которых они могут использоваться и максимально допустимые уровни применения. Особые

требования предъявляются к использованию микроингредиентов, содержащих биологически активные соединения (в том числе, полиненасыщенные жирные кислоты и витаминные премиксы).

В условиях наступившего кризиса роль микроингредиентов многократно возрастает, ведь именно с их помощью следует добиваться более глубокой переработки и рационального использования сельскохозяйственного сырья, снижать себестоимость продукции, обеспечивая здоровым питанием все сои населения России. В условиях жёсткой конкуренции на рынке мясных продуктов всё большую актуальность приобретает разработка и производство продуктов с увеличенными сроками годности. Главным путём решения проблем, связанных с окислением, остаётся применение добавок антиокислительного действия. Исследования, проведённые зарубежными учёными и специалистами ВНИИМП им. Горбатова, ряда университетов позволяют верно определить наиболее актуальные вопросы, связанные с применением нитрита натрия E250 и глутамата натрия E621. Много недоверенного в последнее время распространял ряд СМИ прежде всего об этих добавках. Поэтому так важны подлинные аргументы и факты.

В сферу научных интересов обоих докладчиков входит изучение использования в мясных технологиях пшеничной клетчатки ВИТАЦЕЛЬ — важного элемента здорового и функционального питания.

А.В. Ильтяков продемонстрировал замечательный опыт, когда клетчатка адсорбировала смесь майонеза, кетчупа и соусов, перемешанных на тарелке. За несколько секунд тарелка стала кристально чистой! Нечто подобное происходит и в пищеварительном тракте человека.

С каждым годом усложняются технологии производства мясных продуктов: используются новые технологические приёмы, совершенствуется оборудование, изменяются рецептуры, применяются более технологичные функциональные добавки. Мясные технологии стали подлинным НИ-ТЕСН. Чтобы не отставать от требований времени технологи и специалисты мясоперерабатывающих предприятий должны постоянно обучаться, получать актуальную информацию.

Докладчиками опубликовано около 350 статей в научно-технических отраслевых журналах. За последние три года в Москве, Санкт-Петербурге, Саратове, Краснодаре, Рязани вышли из печати 24 монографии и книги, посвященные актуальным вопросам использования ингредиентов в мясных технологиях. Большинство книг было представлено и многие из них обрели новых владельцев. Серьёзное внимание уделено использованию животных и растительных белков, пищевой клетчатки Витацель в рецептурах мясных продуктов. Это неудивительно — ведь именно эти докладчики ввели в научный оборот промышленное использование клетчатки в мясных технологиях. Описаны также комплексные, вкусовые и функциональные ингредиенты.

#### Литература:

1. Прянишников, В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. — Воронеж: «Воронежская государственная технологическая академия», 2007.
2. Прянишников, В.В. Пищевые волокна «Витацель» в мясной отрасли // Мясная индустрия. — 2006. — №9. — с. 43–45.
3. Прянишников, В.В., Гиро Т.М., Жебелева Е.В. Белковые компоненты в мясных технологиях. Животные и растительные белки в технологии производства мясных продуктов/Саарбрюкен, Германия, 2013.
4. Гиро, Т.М., Прянишников В.В. Инновационные технологии производства мясных полуфабрикатов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2014. №1. с. 58–61.
5. Прянишников, В.В. Мировые проблемы в производстве, переработке и потреблении мяса // Птица и птицепродукты. — 2011. №6. — с. 8–9.
6. Прянишников, В.В. Инновационные технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. — 2010. №6. — с. 54–57.
7. Антипова, Л.В., Прянишников В.В. Применение препаратов Витацель в технологии рубленых полуфабрикатов // Все о мясе. — 2006. №4. — с. 15–17.
8. Ильтяков, А.В., Прянишников В.В., Микляшевски П., Полный спектр животных белков для антикризисной программы // Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки. — 2009. №1. — с. 28–31.
9. Прянишников, В.В. Натуральные структурообразователи в технологии рубленых полуфабрикатов // Мясная индустрия. — 2010. №9. — с. 78–80.
10. Прянишников, В.В. Пищевая клетчатка в инновационных технологиях мясных продуктов // Пищевая промышленность. — 2011. — №5. — с. 20–21.
11. Гиро, Т.М., Прянишников В.В., Толкунова Н.Н. Использование белковых препаратов в мясных технологиях. — Саратов: «Саратовский источник», 2013. — 205 с.
12. Прянишников, В.В., Колыхалова В.В., Орехов В.Г. Маринады для мясных полуфабрикатов // Пищевая промышленность. — 2013. — №7. — с. 24–25.

Интересно также и то, что четыре книги рекомендованы Учебно-методическими объединениями в качестве учебного пособия для студентов — будущих технологов мясокомбинатов. Мясная продукция сегодня подвергается некоторыми СМИ резкой, часто непрофессиональной критике из-за широкого использования пищевых добавок. Технологическую целесообразность имеет применение около 60 пищевых добавок нескольких функциональных классов. Докладчики представили объективные научные аргументы о проблеме ГМО, о каррагенане и клетчатке, о глутамате и нитрите натрия... Ассистировали докладчикам опытные технологи фирмы «Могунция» С.В. Шестерова и А.В. Ступин, имеющие многолетние навыки работы с ингредиентами. Выступления вызвали огромный интерес и активность слушателей. Некоторые из них даже сидели на подоконниках гостиной.

Слушатели имели возможность не только услышать много интересного, но и самим попробовать лучшие образцы отечественных мясных продуктов, произведённые по современным технологиям на предприятии «Велес», директором производства которого 20 лет проработал А.В. Ильтяков до его избрания депутатом в ГД РФ. На самой престижной мясной выставке в мире — IFFA (г. Франкфурт, Германия) продукция этого завода удостоена десятков золотых медалей и серебряных кубков Немецкого мясного союза.



13. Прянишников, В.В., Микляшевски П., Озиемковски П., Гиро Т.М. Актив Ред — натуральный пигмент для мясных продуктов //Мясная индустрия. — 2010. — №3. — с. 28–30
14. Прянишников, В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. — Воронеж: «Воронежская государственная технологическая академия», 2007.
15. Прянишников, В.В. Современные технологии производства мясных продуктов //Птица и птицепродукты. — 2011. — №1. — с. 11–12
16. Черкасов, О.В., Еделев Д.А., Нечаев А.П., Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Прянишников В.В., Ильячков А.В. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения. Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. — 160 с.
17. Морозова, Н.И., Мусаев Ф.А., Прянишников В.В., Захарова О.А., Ильячков А.В., Черкасов О.В. Технология мяса и мясных продуктов. Часть 1, Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. — 209 с.
18. Микляшевски, П., Прянишников В.В., Бабичева Е.В., Ильячков А.В. Использование соевых белков в переработке мяса // Все о мясе. — 2006. — №3. — с. 10–13.
19. Прянишников, В.В., Старовойт Т.Ф., Коршунова Т.Н. Пищевые ингредиенты для мясной промышленности. — Краснодар: Экоинвест, 2014. — 288 с.

## Значение национальных узоров, применяемых в золотошвейном производстве

Пулатова Сабохат Усмановна, кандидат технических наук, доцент;  
 Бобожонова Хурсанд Туймуратовна, студент  
 Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Бухарское золотошвейное искусство имеет очень долгую и интересную историю. Из исторических источников известно, что орнамент золотого шитья в основе своей почти исключительно растительный, в большей или меньшей степени геометризованный. Сюжетом его являются различного рода цветочные и листовые мотивы: розетки, пальметты, кусты, деревья, ветки, вазоны с цветами. Из изображений плодов и фруктов в орнаментальную композицию часто включались миндаль, гранат, черешня, виноград, перец.

У бухарских вышивальщиков золотом существует своя своеобразная и детально разработанная терминология, как для обозначения различных моментов процессов шитья, так и для определения названий отдельных элементов узоров, являющаяся результатом длительного развития этого искусства. Для определения названий цветочных мотивов узора вообще употреблялся термин «гул» — цветок, а для листовых «барг» — лист. Но помимо этих обобщающих групповых названий, для каждого вида цветочного и листового узора существовали собственные, только данному виду присущие названия [1]. В таблице №1 приведены наиболее распространённые виды узоров, применяемых в золотошвейном ремесле.

Растительный орнамент родился на основе наблюдения за природой. Часто встречающееся изображение «Древа жизни» связано с древними мифами, воплощая понятие рая, источника жизни. Орнамент, который называют «бодом», «каламपुर», «восточный огурец», считается божественным благоволением, оберегом от болезней — это символ возрождения, мироздания. Тюльпан

ассоциировался с символами пробуждающейся природы, со встречей Навруза, он был символом красоты, любви, невинности. Бутон тюльпана означал сердце влюбленного, а его лепестки — уста влюбленной. Зерно — символ плодородия, начало и зарождение новых всходов [2].

Взаимодействие мотивов различного происхождения приводит иной раз к утрате особенностей первоначальных растительных форм вместе с их наименованием. Широко распространенный в орнаментике скотоводческих племен Средней Азии мотив бараньего рога — «тагалак», по всей вероятности, оказал воздействие на элементы растительного узора в искусстве некоторых оседло-земледельческих народов. В результате один из видов побега приобрел вместе с новым названием и соответствующие формы стилизации, в некоторых случаях действительно напоминая схематичное изображение бараньего рога. В золотом шитье этот орнаментальный мотив «тагалак» употреблялся для заполнения свободных промежутков фона вышивки.

Такие названия цветочных узоров, как «гули-чинни» — «хризантема» и «гули-кашкари» — «кашгарский цветок» говорят об их заимствовании. Образцом для заимствования послужили, по-видимому, рисунки китайского фарфора, который издавна завозился в Среднюю Азию и высоко ценился здесь, а в XIX—XX вв. был широко распространен среди зажиточных слоев городского населения Бухары. К мотивам, возможно, также заимствованным с китайского фарфора, принадлежит и узор «наляк» (подковки, которыми подбивались каблуки женской обуви). Узор этот очень распространен на китайском фарфоре.

К трем последним десятилетиям XIX в. относятся заимствования рисунков с русских фабричных тканей, которые в большом количестве ввозились в Среднюю Азию. Изготовленные для Востока ткани отличались декоративностью, сочностью красок и большой прочностью; они быстро завоевали симпатии местного населения и успешно конкурировали с индийскими тканями, ввозившимися через Афганистан. Крупные декоративные цветы, встречавшиеся на фабричных тканях, нередко служили образцами и для золотого шитья, что отразилось и в их названии.

Цветочные мотивы, подражающие узорам русских фабричных тканей, известны у вышивальщиков золотом под названием «гули-каълаги». Термином «каълаги» (от арабского «каъла» — крепость) обозначались все русские товары, привозившиеся из Оренбурга, укрепленного пограничного пункта, куда бухарские купцы ездили за товарами.

Монументальные памятники архитектуры с их пышным декоративным убранством из многоцветной мозаики, тонкой рельефной майолики и сложными геометрическими построениями из цветных поливных кирпичиков дали также богатый материал для творческой фантазии создателей орнаментальных форм для золотого шитья. К этой категории узоров относятся: «мехраб» — ниша в мечети, показывающая молящимся направление на Мекку, которая оформлялась обычно в виде стрельчатой арки, «ки-теба» — орнамент, повторяющий форму горизонтальных

картушей с надписями, помещавшимися в верхней части стены в жилых домах, мечетях, в кельях медресе. Древние архитектурные памятники Бухары дали также материал для появления ряда других узоров [3]. Ниже приведены разновидности узоров золотошвейных изделий.

Изучение национальных узоров, применяемых в золотошвейных изделиях, изучение литературных источников [1–3], посвященных истории данного ремесла, а также рассказы местных жителей позволили нам выявить наименование старинных национальных узоров и их значение (таблица № 2).









Изучение национальных золотошвейных узоров позволило выявить наиболее часто встречаемые узоры, их название и значение, откуда они заимствованы. Изучение национальных узоров имеет большое значение для воспитания молодежи. Через изучение значения национальных узоров молодежь знакомится с историей своего народа и своей страны, с его традициями. Это, в свою очередь, помогает воспитанию молодого поколения в духе патриотизма, любви к своей родине и своему народу, прививает чувство уважения к старшим.

В золотошвейном производстве раскрой трафарета является тонкой и весьма трудоемкой операцией в связи с использованием ручного труда. Подсобным инструментом являются лишь ножницы двух видов: ножницы обычной формы и ножницы причудливой формы, отдаленно напоминающей длинную тонкую шею верблюда, изготовляемые специально для вырезания узоров.

Таблица 1. Наиболее распространённые золотошвейные узоры

		
Узор «дархами» и «тагаляк»	Узор «дархам»	Узор «бутадори дарахт»
		
Узор «бутадори чилёляк»	Узор «даукур» (медальон)	Узор «даукур» (медальон0)

Таблица 2. Название национальных узоров и их значение

№	Название узора	Значение	Рисунок
1	Тумор	Оберёг семьи от злых глаз и нечистой силы	
1	Ханжар (Нож)	Оберёг семьи от тёмной нечистой силы	
2	Мугжа гул (Бутон цветка)	Мечта создания новой семьи	
3	Куш (Птицы)	Спокойная и мирная жизнь	
4	Анор-гул (Гранат)	Многодетность и благополучие в семье	
5	Офтроб (Солнце)	Свет и теплые отношения в семье	
6	Бодом (Миндаль)	Многодетность и благополучие в семье	
7	Каламфур (Красный перец)	Оберёг от злых глаз и нечистой силы	

Исследования показали, что качество изготовления золотошвейных узоров во многом зависит от качества рисования и вырезания узоров трафарета. Автоматизация рисования и вырезания трафаретов позволит полностью устранить ручной труд, что значительно повысит его производительность. Кроме этого, в связи с устранением ручных операций повысится качество вырезки трафаретов, что в свою очередь приведет к улучшению качества золотошвейных изделий. С внедрением автоматизиро-

ванного процесса рисования и вырезания узоров трафаретов сократятся сроки на изготовление золотошвейных изделий и финансовые расходы, затрачиваемые на выплату заработной платы рабочим, что в свою очередь позволит уменьшить себестоимость продукции. В Бухарском инженерно-технологическом институте на кафедре «Технология и оборудование лёгкой промышленности» совместно с кафедрой «Прикладная математика» в настоящее время ведутся работы в данном направлении.

Литература:

1. П. А. Гончарова. Золотошвейное искусство Бухары. Ташкент, 1996, с. 42–46.
2. Г. К. Хасанбаева, И. А. Исаева, И. А. Хитяева И. А. Семантика изобразительных мотивов в среднеазиатском текстильном орнаменте. Журнал «Проблемы текстиля», №2/2005.
3. А. Сааков. Очерки об истории Бухары. Ташкент, 1999, с. 12–15.

## Улучшение качества ремесленных изделий старой Бухары на основе маркетинговых исследований

Пулатова Сабохат Усмановна, кандидат технических наук, доцент;  
Уринова Азиза Зиёдуллоевна, ассистент;  
Мажидова Марварид Хаким кизи, студент  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Обеспечение высокого качества традиционных текстильных и швейных изделий ремесленного производства — одно из важнейших направлений успешного строительства узбекского текстильного рынка. Увеличивающийся туристический бизнес представляет собой одну из важных целевых групп потребителей традиционных ремесленных изделий.

Целью наших исследований является определение предпочтительных видов текстильных и швейных ремесленных изделий, и показателей их качества. С целью определения стран, из которых наиболее часто приезжают туристы и выяснения наиболее предпочтительных видов товаров фольклорного рынка нами был проведён анкетный опрос мнения туристов, приезжающих в Бухару. Результаты опроса приведены в таблице 1.

Из диаграммы приведённой ниже видно, что наибольшее число туристов, приезжающих в Бухару составляют туристы из Италии, Франции, Германии, Японии, Англии, США, Швеции.

Вторая часть исследования заключалась в выяснении предпочтительных видов текстильных и швейных ремесленных изделий. После обработки априорной инфор-

мации с применением программы Ranger [1] были выявлены наиболее предпочтительные изделия фольклорного рынка (таблица №2).

В результате проведенного анкетного опроса было установлено (рис. 2), что наиболее широким спросом пользуются у туристов такие товары фольклорного рынка, как тубетейки, золотошвейные изделия, сюзане с ручной вышивкой, пиджаки и сюртуки с ручной вышивкой, шарфы, одежда и сумки с национальным орнаментом. Кроме этого, за годы независимости по мере возрастания национальных ценностей спрос на золотошвейные изделия и изделия с ручной вышивкой, возрос и на внутреннем рынке. Поэтому, большую часть товаров фольклорного рынка составляют золотошвейные изделия и изделия с ручной вышивкой [2].

Как известно, золотошвейная вышивка тем и славится, что это ручная работа. В настоящее время существуют вышивальные машины с программным управлением, на которых можно вышить различные узоры, в том числе и традиционные национальные узоры, как золотыми и серебряными нитями, так и шёлковыми нитями. Но, вышеупомянутые виды машинных вышивок, не сравнить с ручной золотошвейной вышивкой и они не имеют широ-

Таблица 1. Группировка туристов в зависимости от возраста и страны.

№	Название страны	Возраст, лет					Всего Чел.	Всего %
		20–30	30–40	40–50	50–60	60–70		
1	Франция	3	2	4	14	4	27	13,5
2	Италия	2	3	5	4	15	29	14,5
3	Германия	2	4	4	10	9	29	14,5
4	Англия	1	2	4	9	10	26	13
5	Япония	1	4	5	9	9	28	14
6	Швеция	1	1	1	7	6	16	8
7	Австрия	-	1	3	5	6	15	7,5
8	США	-	-	3	2	5	10	5
9	Другие страны	-	-	3	10	7	20	10
	Всего	10	17	32	70	71	200	100

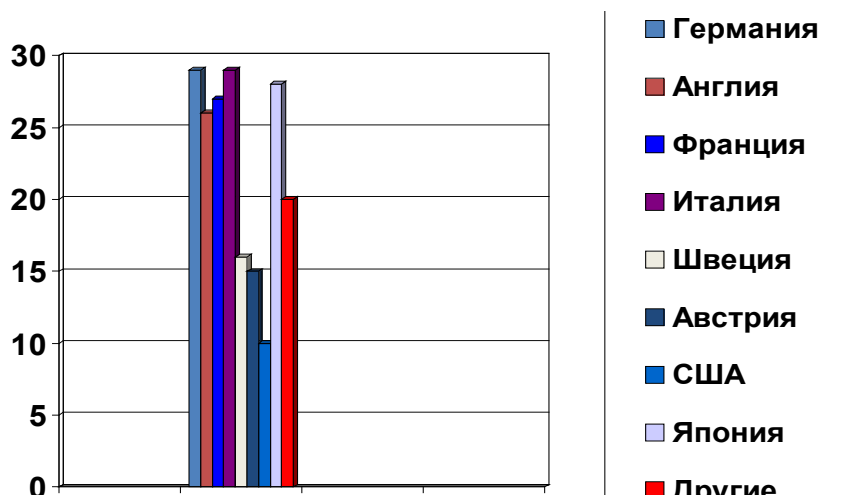


Рис. 1. Диаграмма распределения туристов, приезжающих в Бухару из различных стран (сентябрь, 2014 года)

Таблица 2. Коэффициент конкордации и значения критерия Пирсона

№	Виды товаров фольклорного рынка	W	Расчётное значение f2	Табличное значение f2
1	Золотошвейные изделия	0,80	641,8	15,51
2	Изделия с тамбурной вышивкой	0,70	563,3	15,51
3	Сюзане	0,85	663,9	15,51
4	Тюбетейки	0,97	779,7	15,51
5	Национальные ткани	0,67	541,2	15,51
6	Текстильные сумки с национальной вышивкой	0,80	632,6	15,51
7	Одежда с нац. орнаментом	0,89	678,7	15,51
8	Шарфы с нац. орнаментом	0,80	632,6	15,51

кого спроса, особенно у туристов (рис. 3). Туристов интересует именно золотошвейное рукоделие, т. к. в него вложено именно исторически сложившаяся культура местного населения, своеобразный национальный колорит, а также тепло человеческих рук и чувств.

Раньше в местной промышленности работали технологи и контролеры, которые визуально оценивали качество выпускаемой продукции.

Вся продукция оценивалась по внешнему виду визуально. Предлагаемые изделия на рынках хорошего ка-

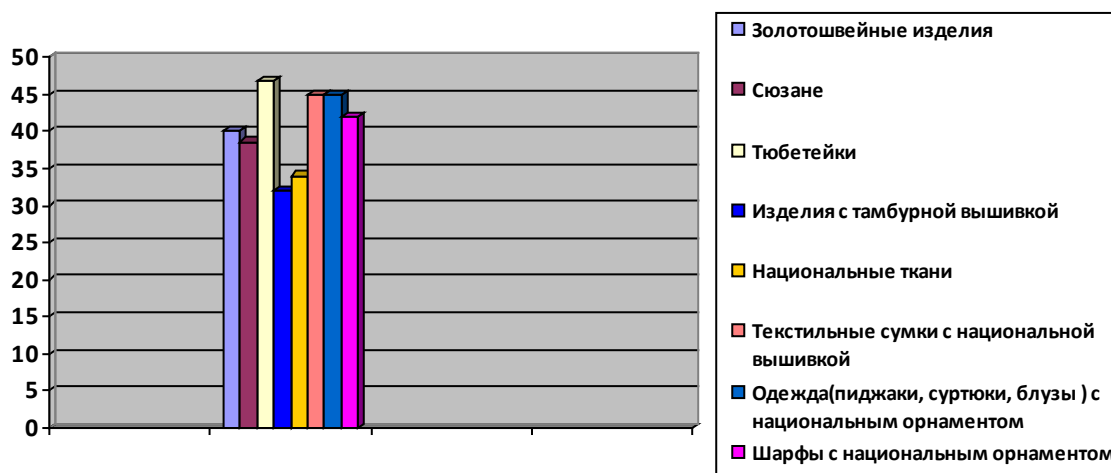


Рис. 2. Гистограмма распределения признаков предпочтительности текстильных и швейных ремесленных изделий



Рис. 3. Опрос мнения туристов, приехавших в Бухару о предпочтительных видах текстильных ремесленных изделий и их качестве

чества, вышиты умелыми мастерами со многолетним стажем, они отличаются тонкостью и изяществом стежков, все стежки направлены с точностью до миллиметра в одну сторону, одинаково уложены по всему трафарету. Качество золотых нитей оценивается тем, что долгое время на протяжении многих лет блеск золотошвейной вышивки не тускнеет. Качество золотошвейных изделий складывается из качества материалов, качества фурнитуры и качества кроя и пошива, а самое главное — качества золотошвейной вышивки. В настоящее время имеется ряд отраслевых стандартов по оценке качества технологии изготовления швейных изделий, к которым относятся и золотошвейные изделия. Но относительно оценки качества золотошвейной вышивки стандарты не разработаны. Вышивальщицы и покупатели оценивают качество золотошвейной вышивки визуально.

Поэтому, целью нашего исследования явилось разработка требований к качеству изготовления золотошвейной вышивки. Проведенный анализ покупательских предпочтений местного населения и мнения приезжих туристов по поводу качества золотошвейных изделий, а также мнения специалистов по золотошвейному ремеслу и литературных источников об истории возникновения и развития производства золотошвейных изделий позволили сформулировать основные требования к золотошвейным изделиям [3].

#### Требования к материалам:

— Золотошвейные изделия должны быть изготовлены из традиционных ворсовых тканей типа «бахмаль», велюр, бархат, ярких тонов;

— ткани должны быть на натуральной волокнистой основе: хлопок, шёлк;

— ткани должны быть воздухопроницаемыми и влагопроводными, т. е. обеспечивать комфортный микроклимат пододежного пространства;

— ткани должны быть прочными на разрыв;

— цвет тканей должен быть ярким, сочным, положительно воздействовать на человека, быть устойчивым к воздействию светопогоды;

#### Требования к трафарету узора:

— Трафарет должен быть изготовлен из тонкого картона толщиной не более 1 мм;

— все линии трафарета должны быть плавными, сопряженными, позволяющими легко вырезать трафарет и вышивать узор;

— толщина линий трафарета по всему узору должна быть строго одинаковой и не должна превышать 0,3–0,4 см;

— золотые нити при вышивании должны ложиться строго в одном направлении и плотно прилегать друг к другу, чтобы не было видно трафарета из под вышивки;

— количество поперечных золотых нитей стежков на 1 см узора должно быть не менее 20–22.

На основе приведённых выше требований к качеству золотошвейных изделий были выбраны критерии показателей качества золотошвейных изделий. Далее специалистам по золотошвейному производству было предложено сравнить показатели качества мужских золотошвейных халатов с показателями качества образца-эталона. Сравнение показателей качества исследуемого образца с показателями качества образца-эталона оценивалось по 100 бальной шкале.

Исследования показали, что качество изготовления золотошвейных узоров во многом зависит от качества рисования и вырезания узоров трафарета. Автоматизация

рисования и вырезания трафаретов позволит полностью устранить ручной труд, что значительно повысит его производительность. Кроме этого, в связи с устранением ручных операций повысится качество вырезки трафаретов, что в свою очередь приведет к улучшению качества золотошвейных изделий. С внедрением автоматизированной технологии сократятся сроки на изготовление золотошвейных изделий и финансовые расходы, затрачиваемые на выплату заработной платы рабочим, что в свою очередь позволит уменьшить себестоимость продукции. В Бухарском инженерно-технологическом институте на кафедре «Технология и оборудование лёгкой промышленности» совместно с кафедрой «Прикладная математика» в настоящее время ведутся работы в данном направлении.

В результате проведённых исследований нами были разработаны следующие рекомендации по улучшению качества золотошвейных изделий:

1. В качестве материалов для золотошвейных изделий необходимо выбирать ворсовые ткани из натуральных волокон, обладающие хорошими гигиеническими свойствами;
2. Необходимо разработать нормативную документацию по оценке качества золотошвейных изделий;
3. На каждом изделии желательно прикреплять информационный корешок о качестве товара и его изготовителе;
4. Необходимо объединить традиционные технологии изготовления золотошвейных изделий с современными требованиями потребителей, при поддержании высокого качества;
5. В целях улучшения качества золотошвейных изделий необходимо автоматизировать процесс рисования и вырезания узоров, что даст возможность сокращения сроков изготовления и ликвидацию утомительного процесса изготовления трафаретов.

#### Литература:

1. А. Тихомиров. Теория планирования эксперимента. М., 1985, с. 154–178.
2. S. Pulatova. «Modernization of traditions: the Uzbek textile heritage as a cultural and economic resource». Germany, 2013, p. 95–103.
3. Коблякова, Е. Б. и др. Конструирование одежды с элементами САПР. Москва, 1985, с. 184–188.

## Использование технологического стенда при изучении дисциплин профессиональной направленности

Ражабова Гуландом Жабборовна, старший преподаватель;  
Тошева Гулнора Джураевна, ассистент;  
Бокиева Гулноз Умаржоновна, студент  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

*Обосновывается актуальность использования технологического стенда, имитирующего технологическую цепь производственного процесса при изучении дисциплин профессиональной направленности.*

*Is proved on a urgency of use of the technological stand simulating a technological circuit of production at study of disciplines of a professional orientation.*

Среди дисциплин профессиональной направленности в технологических ВУЗах «Проектирование технологического процесса изготовления швейных изделий» как предмет обучения является органической частью специальности студента и как вспомогательное средство в его профессиональной деятельности, характеризуется ориентацией преподавания на конкретную специальность, то есть, швейную промышленность.

Изучение предмета «Основы конструирования изделий легкой промышленности» дает студентам возможность ознакомиться с задачами экспериментального цеха, т.е. разработкой модели, базовой основы конструкции, основными и вспомогательными лекалами и т.д.

Изучение же предмета «Проектирование технологического процесса изготовления швейных изделий» знакомит студентов с классификацией потоков, основными этапами проектирования технологических потоков, комплексным механизмом и роботизацией технологического процесса.

Исходя из этой особенности, предметы «Основы конструирования изделий легкой промышленности» и «Проектирование технологического процесса изготовления швейных изделий» в технологическом ВУЗе и принципа комплексного обучения «Технологии швейных изделий» на основе квалификационной характеристики специальности пришли к выводу о необходимости комплексного предъявления, проработки и использования учебных ма-

териалов при работе студента над дисциплинами профессиональной направленности.

Одной из эффективных форм учебной работы при обучении дисциплин профессиональной направленности в этом направлении является использование стенда, имитирующего технологическую цепь, разработки конструкции изделия и его производственного процесса, снабженного изображениями и моделями механизмов каждого звена технологического процесса, натуральными материалами-изделиями в их поэтапной обработке. Весь технологический процесс при этом сопровождается терминологическим словарем и фонограммами коммуникативных этюдов для различных производственных ситуаций.

Использованию технологического стенда на занятиях по дисциплинам профессиональной направленности предшествует тщательная разработка всего технологического процесса, начиная от основы конструирования до выпуска готового изделия, которые должны отвечать следующим требованиям:

- соответствие текстового и наглядного материалов коммуникативным целям и задачам предстоящего учебного занятия;

- профессиональная и информативная ценность каждого учебного материала и его заданий;

- соответствие содержания учебных материалов реальным производственным ситуациям.

Этюды. Этюды — задания по дисциплинам профессиональной направленности разделяется на три типа:

этюды, излагающие нормальное исполнение конструирования и технологии производственного процесса — проблемные задания I-степени сложности:

Этюд конструирования:

- выбор модели с учетом направления моды;
- выбор и обоснование материалов;
- разработка базовой основы конструкции;
- нанесение модельных особенностей на базовую основу конструкции.

Этюд проектирования:

- изготовление лекал деталей изделия;
- выбор эффективного типа потока;
- разработка технологической последовательности;
- выбор методов обработки и современного высокопроизводительного оборудования (применяя поисковый метод с помощью Интернет);

- этюды, имитирующие нарушения конструкции и технологии по различным причинам — проблемные задания II степени сложности:

Этюд конструирования:

Литература:

1. В. И. Попков. Работа непрерывным потоком в швейной промышленности. Изд. М. «Легкая индустрия», 1988.
2. А. В. Чечкин и др. Проектирование технологических процессов изготовления швейных изделий. М., Легпромбытиздат, 1988.
3. А. Я. Измествева. Проектирование предприятий швейной промышленности М., «Легкая и пищевая промышленность», 1983.

- раскрой изделия из макетной ткани;
- изготовление макета изделия;
- выявление дефектов на манекене;
- определение типа дефекта;
- установление причины возникновения дефекта.

Этюд проектирования:

- несоответствие выбранного типа потока технологии процессу;

- неправильный подбор оборудования;
- несоответствие режимов и методов обработки;
- этюды, имитирующие способы приведения конструирования изделий и технологии производства в норму — проблемные задания III степени сложности:

Этюд конструирования:

- изучение литературных источников с целью определения путей устранения дефектов;

- устранение дефекта путем нанесения соответствующих изменений в лекала деталей изделия;

- изготовление нового комплекта лекал с учетом изменений;

- изготовление и испытание макета образца изделия.

Этюд проектирования:

- самостоятельно, на основе существующих типов потока, выбрать оптимальный вариант;

- изучив базу данных Интернет или публикацию современных справочников подобрать наиболее высокопроизводительные оборудования, приспособления и транспортные средства к ним;

- изучив существующие методы и режимы обработки деталей изделия, применить наиболее эффективные, положительно влияющие на качество обработки изделия в целом.

Этюды к технологическому стенду записаны на пленку, благодаря чему студент не только во время занятия, но при самостоятельной работе, и в отведенные для него паузы, может без преподавателя решить те или иные производственные задачи.

Применение конструктивного и технологического стендов, во-первых, обеспечивает дифференцированный подход к обучению студентов дисциплинам профессиональной направленности, во-вторых, учитывая специфику специальности, способствует формированию и совершенствованию профессиональных умений и навыков, заставляет студентов активно мыслить, мобилизуя свои знания по профилирующим дисциплинам, при этом использует последние новинки в области швейной промышленности (как по конструированию и технологии, так и по оборудованию) по специальности.



4. Ю. А. Доможиров, В. П. Полухин. Внутрипроцессный транспорт швейных предприятий М., Легпромбытиздат, 1987.
5. Л. Ф. Першина, С. В. Петрова. Технология швейного производства М., Легпромбытиздат, 1991.
6. А. В. Савостицкий, Е. Х. Меликов. Технология швейных изделий М., «Легкая и пищевая промышленность», 1982.
7. П. П. Кокеткин и др. Справочник Промышленная технология одежды М., Легпромбытиздат, 1988.

## Переработка крупного рогатого скота, птицы и кроликов

Расторгуева Екатерина Константиновна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Раков Михаил Олегович, студент;

Кукина Светлана Викторовна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Топурия Гоча Мирианович, доктор биологических наук, профессор

Оренбургский государственный аграрный университет

Вопросам повышения качества и рационального использования мяса и продуктов убоя животных в нашей стране всегда уделялось и уделяется в настоящее время большое внимание. При этом значение имеют все стадии технологической переработки: транспортировка; приемка и подготовка к убою; оглушение, убой; обескровливание; тепловая обработка; ветеринарно-санитарная экспертиза и пр. Процессы убоя и переработки скота являются наиболее трудоемкими процессами в мясной промышленности, из-за специфики производства эти процессы слабо механизированы и автоматизированы, характеризуются сложными производственными условиями работы персонала. Однако, возможно наиболее эффективно организовать переработку крупного рогатого скота, птицы и кроликов, если рационально организовать все этапы переработки животных, неуклонно соблюдать технологию, а также ветеринарные и гигиенические требования производства. В процессе переработки получают саму тушу, а также органы и ткани животных, которые в дальнейших технологиях перерабатываются непосредственно на: а) пищевые, б) лечебные, в) технические продукты. Нарушение даже одного из этапов технологии неизбежно приводит к снижению качественных показателей, а также пищевой ценности мясных продуктов. На рис. 1 приведены основные этапы технологического процесса переработки скота.

Перед подъемом животного на путь обескровливания проводят операцию его оглушения, которая является наиболее ответственной операцией: оглушение позволяет наиболее эффективно обескровить животное, а также обеспечивает безопасные условия работы персонала. В настоящее время применяют следующие методы оглушения:

- а) электрическое воздействие,
- б) механическое воздействие,
- в) применение с целью анестезии  $\text{CO}_2$  (возможно, других химвеществ).

Анализируя существующие методы оглушения, можно сделать следующие выводы: каждый из них имеет как преимущества перед остальными, так и недостатки. Так механическое оглушение позволяет свести к минимуму (или полностью исключить) переломы костей, кровоизлияний в мозг животного, но способ не технологичен, требует высокой квалификации рабочих. При оглушении электрическим током уменьшается количество смертельных случаев животных (что особенно важно при операции обескровливания), но возможны судороги животных и, как следствие, травмы рабочих. Несомненно одно, все существующие на сегодняшний день способы оглушения животных нельзя назвать гуманными, поэтому, на наш взгляд, существует перспективное направление разработки щадящих методов оглушения животных. Основные этапы переработки птицы приведены на рис. 2.

Современные птицеперерабатывающие производства оснащены поточными линиями, которые отвечают достаточно высокой степени механизации и автоматизации рабочего процесса. Несмотря на применяемые современные технологии, существует необходимость модернизации производственных методов и отдельных этапов технологического процесса переработки птицы.

Сам процесс оглушения также необходимо модернизировать. С этой целью перспективным исследованием является нахождение «золотой середины» — оптимального соотношения между напряжением тока и временем его воздействия. Технология переработки кроликов приведена на рис. 3.

Учитывая перспективность производства этого мяса, также является важным применение высокотехнологичных инновационных методов на всех этапах, что приведет к снижению ручного труда до минимума, полной механизации и автоматизации производства. Так функционирование подвесных конвейеров, на которых осуществ-

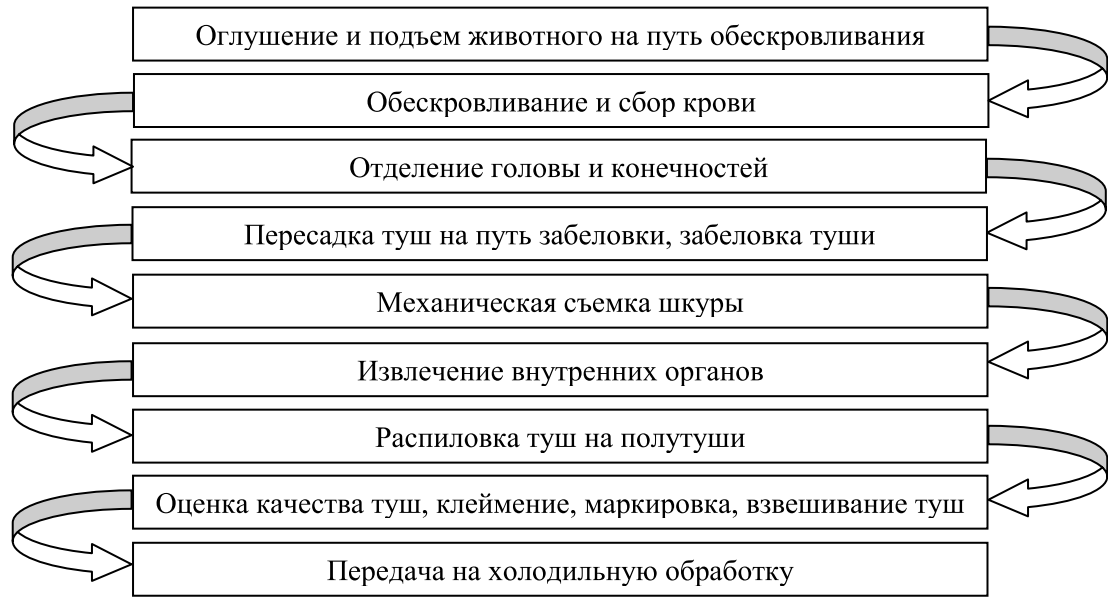


Рис. 1. Основные этапы технологического процесса переработки крупного рогатого скота

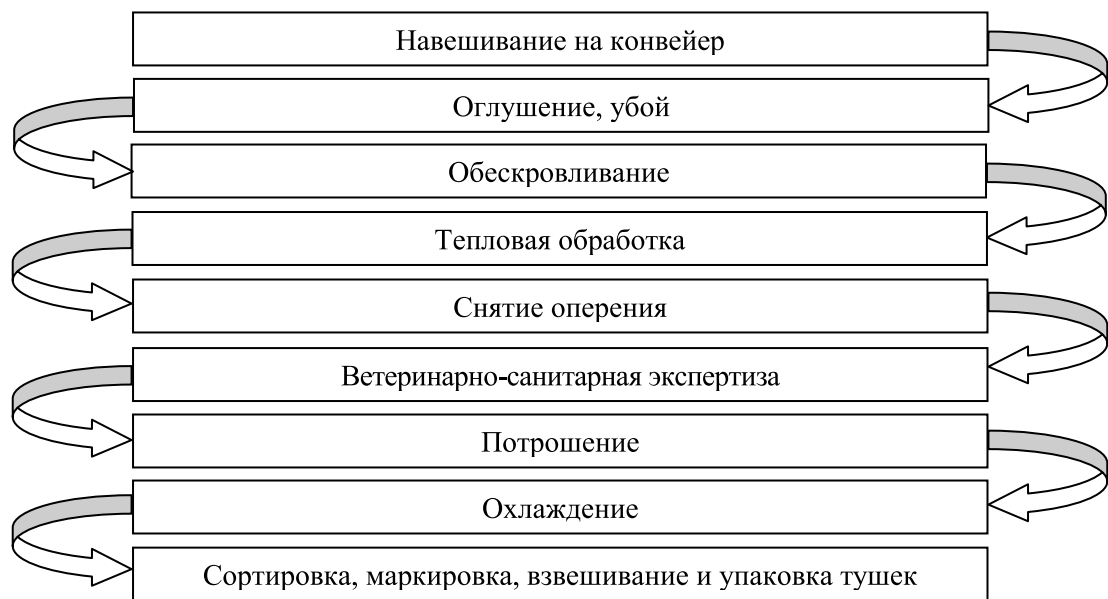


Рис. 2. Основные этапы технологического процесса переработки птицы

влияют переработку птицы, предполагает наряду с механизированными и автоматизированными операциями широкое использование ручного труда, что, несомненно, является задачей перспективного исследования и разработки рациональных предложений по частичной замене или полного отказа от ручного труда.

Пищевая ценность мясных продуктов непосредственно связана с применением современных методов исследования их качественных показателей — этому на ка-

федре «Прикладная биотехнология» ЮУрГУ уделяют особое внимание: применяют современные методы исследования, аппаратуру и оборудование для определения качественных показателей пищевого сырья животного происхождения, содержания токсичных элементов и радионуклидов [1–8], разрабатывают перспективные технологии обработки жидких пищевых сред, которые широко применяют в технологиях продуктов питания животного происхождения [11–17].

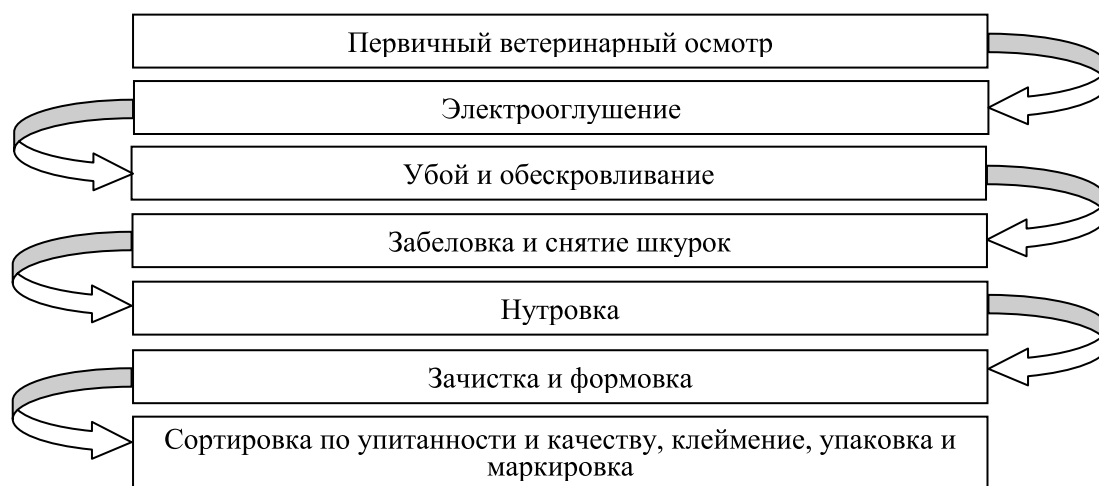


Рис. 3. Основные этапы технологического процесса переработки кроликов

Литература:

1. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результатов анализа при реализации методик фотоэлектрической колориметрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2. №71. с. 43–48.
2. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б., Зинина О. В. Изучение влияния стартовых культур на функционально-технологические свойства и микробиологическую безопасность модельных фаршей. Актуальная биотехнология. 2013. №2 (5). с. 18–22.
3. Ребезов, М. Б., Белокаменская А. М., Зинина О. В., Наумова Н. Л., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А., Солнцева А. А. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. Т. 2. № 1. с. 157–162.
4. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 98–101.
5. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Значение микроструктурного анализа при разработке способов биомодификации мясного сырья. Молодой ученый. 2013. № 11. с. 103–105.
6. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. № 4. с. 48–53.
7. Дуць, А. О., Ребезов Я. М., Губер Н. Б., Ковтун М. А., Асенова Б. К., Окушанова Э. К., Азильханов А. С. Разработка программы испытаний и контроля качества мясных снежков. Молодой ученый. 2014. № 8. с. 166–169.
8. Ребезов, М. Б., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф., Лакеева М. Л. Сравнительная оценка воздействия ферментных препаратов различного происхождения на коллагенсодержащее сырье. Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 5 (10). с. 28–36.
9. Кондратьева, А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 112.
10. Прохасько, Л. С., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В., Ярмаркин Д. А. Применение гидродинамических кавитационных устройств для дезинтеграции пищевых сред. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Том 7. № 2. с. 62–67.
11. Прохасько, Л. С. Технология кавитационной дезинтеграции пищевых сред. В сборнике: Наука. Южно-Уральский государственный университет. Материалы 65–1 Научной конференции. 2013. с. 32–35.
12. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. № 8. с. 312–315.
13. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Использование гидродинамической кавитации в пищевой промышленности. Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 7. № 3. с. 27–31.
14. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Математическая модель рабочего процесса гидродинамического кавитационного смесителя. Естественные и математические науки в современном мире. 2013. № 9–10. с. 117–121.

15. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. К вопросу об определении продольных размеров гидродинамических кавитационных устройств. Технические науки — от теории к практике. 2013. №27—1. с. 61—65.
16. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Переходова Е. А., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Перспективные направления кавитационной дезинтеграции. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 241—244.
17. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Сонохимическая кавитация в мясном производстве. Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 220—223.

## Результаты поверок весового оборудования

Рогозин Андрей Сергеевич, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Залилов Рустем Венирович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель  
Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова (Челябинская обл.)

Многочисленность операций по взвешиванию и отмериванию товаров, совершенствование данной технологии вызывает необходимость оснащения предприятий различным весоизмерительным оборудованием для обеспечения стабильности процессов и повышения конкурентоспособности [1—12].

В данный момент на территории РФ можно встретить очень большое количество различной весовой техники. Производителями, которой, являются различные страны: Китай, США, Германия, Япония, Корея, Россия и другие. Но среди крупных ритейлеров, на территории РФ, крепко закрепились несколько довольно крупных брендов, таких как: DIGI (Ю. Корея), Bizerba (ФРГ), Штрих-Принт (РФ, НРК).

Данные производители укрепились на рынке за счет надежности изготавливаемой ими продукции. Все они имеют схожий по своим характеристикам модельный ряд весов. Единственное различие заключается в цене на обо-

рудование. Самая дорогая марка весов безусловно Bizerba имея за плечами широкое распространение в крупных супермаркетах Европейского союза и США. Далее идут весы марки DIGI многофункциональные и современные. И наконец, замыкают тройку весы марки Штрих-Принт (сравнительно не давно появившееся у крупных ритейлеров).

Анализируя результаты испытаний периодических поверок весов на объектах заказчика и вывел очень интересную статистику, которая позволяет определить качество закупаемого торгового оборудования.

Рассмотрим периодические поверки 15 весов трех выше перечисленных брендов, за 2013 и 2014 гг (см. таблицу). При этом зная, что все весы были выпущены в 2012 г. и имеют одинаковый срок эксплуатации.

Весы относятся к среднему классу точности, имея

НПВ 15 кг	2 г в диапазоне 40 г...6 кг
	5 г в диапазоне 6 кг...15 кг

Таблица 1. Результаты поверки на соответствие типа (2013 и 2014 гг.)

Номер весов	Максимальная погрешность при проведении поверки весов марки					
	Bizerba		Bizerba		Bizerba	
	2013 год	2014 год	2013 год	2014 год	2013 год	2014 год
1	0	0	3	5	2	4
2	1	1	-3	3	1	1
3	1	1	2	-2	0	2
4	0	0	0	0	1	0
5	1	-3	0	13	-1	-1
6	2	2	0	-7	0	2
7	0	4	0	6	2	7
8	0	-2	1	3	3	5
9	2	5	2	7	-2	-4
10	0	1	-2	0	1	6
11	1	1	4	-1	0	0
12	0	-1	1	9	-2	0
13	3	3	2	-13	3	1
14	1	0	0	8	0	0
15	0	0	1	3	0	0

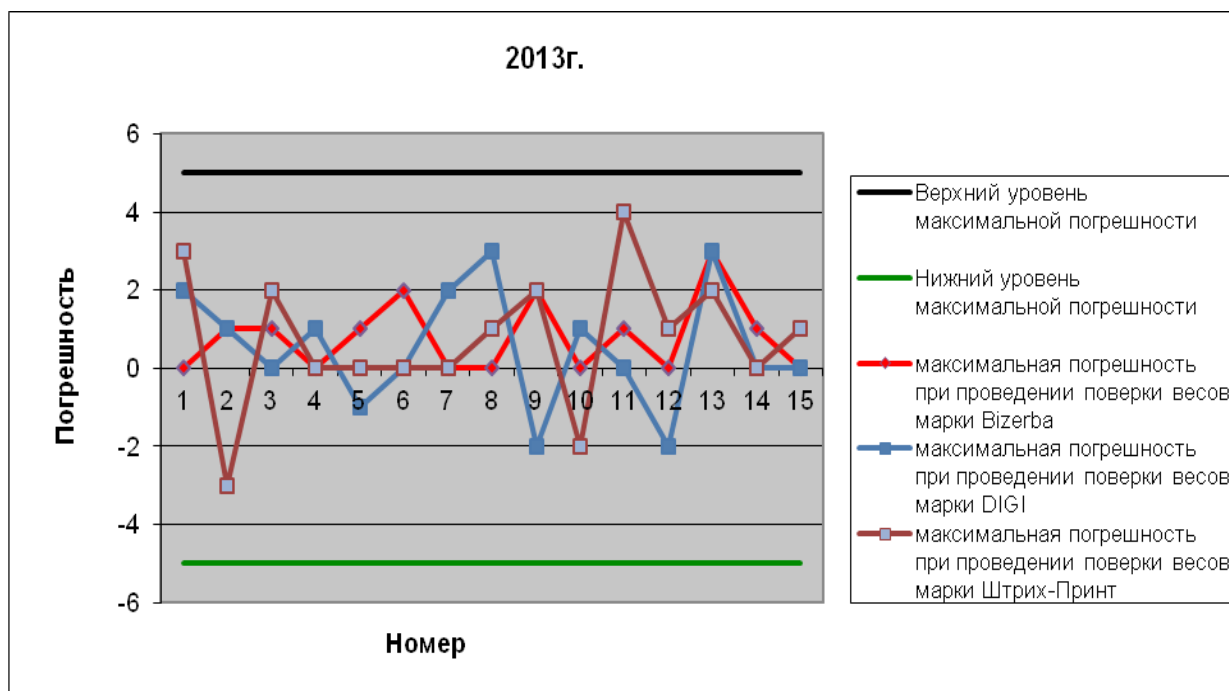


Рис. 1. График сравнения погрешности за 2013 г.

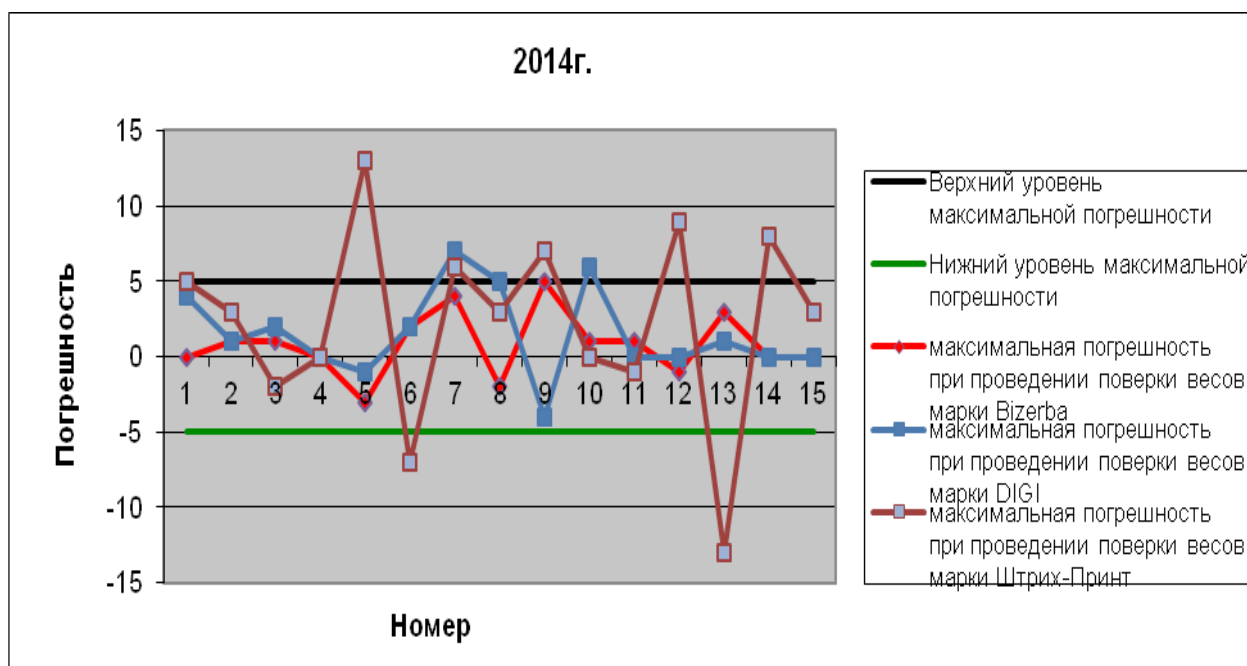


Рис. 2. График сравнения погрешности за 2014 г.

По данной таблице построим график сравнения погрешности (рис. 1).

Естественно со временем все детали, будь то весовое оборудование или транспортное средство, изнашиваются и в этот момент наиболее ярко видна разница (рис. 2).

Отсюда мы видим, что при 3-х летнем сроке эксплуатации с момента изготовления весы марки Штрих-Принт менее качественными, т.к. имеют наибольшую погрешность при проведении поверки нежели остальные; далее идут весы марки Digi и наконец более надежные весы марки Bizerba.

Литература:

1. Лисин, О.Г. Возможное противоречие при поверке весов. Мир измерений. 2008. №1. с. 41–42.
2. Окрепилов, В.В. От поверки весов — к управлению качеством. Измерительная техника. 2009. №8. с. 6–7.
3. Ломина, Л.Ю. Поверка и сертификация весов в Германии. Мир измерений. 2009. №2. с. 11–16.
4. Губер, Н.Б., Ребезов М.Б., Топурия Г.М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №2. с. 180–188.
5. Кожевникова, Е.Ю.; Ребезов М.Б., Кожемякина А.Е., Нагибина В.В. Разработка мероприятий по предотвращению потерь (на примере торговой сети). Молодой ученый. 2013. №5. с. 317–321.
6. Кожевникова, Е.Ю., Ребезов М.Б. Описание бизнес-процесса согласования возврата продукции с признаками производственного брака. Международный научно-исследовательский журнал. 2013. №10 (17). Ч. 2. с. 45–47.
7. Кожевникова, Е.Ю., Ребезов М.Б. Анализ проблемы качества в торговых сетях. Современная торговля: теория, практика, перспективы развития: мат. второй междунар. инновационной научно-практ. конф. Часть I. М., 2013. с. 155–156.
8. Кожевникова, Е.Ю., Солнцева А.А., Четверикова А.А., Ребезов М.Б. Контроль качества и безопасности товаров собственной торговой марки. Ғылым. Білім. Жастар, Алматы технологиялық университетінің 55-жылдығына арналған республикалық жас ғалымдар конференциясы. Алматы, 2012. Б. 152–153.
9. Ребезов, М.Б., Богатова О.В., Курамшина Н.Г. Создание интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы: мат. междунар. научн.-практ. конф. Оренбург: ОГУ, 2009. — с. 70–74.
10. Губер, Н.Б., Кожевникова Е.Ю., Кожемякина А.Е., Мардар М.Р., Ребезов М.Б. Система качества на предприятиях розничной торговли. Инновацияларды дамытудағы Қазақстан жастарының рөлі: мат. жоғары оқу орындары арасындағы ғылы-тәжірибелік конф., 26–27 суәір 2013 ж., Қайнар университеті. Алматы: Қайнар университеті, 2013. Б. 10–14.
11. Вайскрובה, Е.С., Ребезов М.Б. Модель управления пищевыми предприятиями. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. II всерос. научн.-практ. конф. Челябинск: ЮУрГУ, 2009. с. 11–13.
12. Ребезов, М.Б., Максимюк Н.Н., Богатова О.В., Курамшина Н.Г., Вайскрובה Е.С. Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск, 2009. 357 с.

## Исследование полноты маркировки лапши быстрого приготовления

Рузанкин Евгений Сергеевич, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Аптрахимов Денис Рафаилович, аспирант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

*Важнейшей процедурой контроля качества является оценка маркировки продукции. Проведен сравнительный анализ отобранных образцов лапши быстрого приготовления на соответствие требованиям информационного обеспечения.*

**Ключевые слова:** лапша быстрого приготовления, маркировка, информационное обеспечение.

Одно из важнейших условий насыщения потребительского рынка продуктами растительного происхождения — это обновление ассортимента, предусматривающее наиболее полное его соответствие предпочтениям и возможностям населения. Появление новых технологий производства, обогащение макаронных изделий разнообразными пищевыми компонентами обуславливает необходимость тщательного проведения контроля качества [1–13].

Важнейшей процедурой контроля качества лапши быстрого приготовления является оценка маркировки продукции. Оценка маркировки продукции направлена на установление ее ассортиментной принадлежности, подтверждение подлинности товара, установления качественных и количественных характеристик, заявленных производителем.

Для определения ассортиментной принадлежности лапши быстрого приготовления был проведен анализ мар-

кировки трех образцов известных торговых марок:

Образец №1. Лапша быстрого приготовления «Биг Ланч». Изготовитель — ООО ТПК «Кухня без границ». 121375, Россия, Москва ул. Верейская, д. 17;

Образец №2. Лапша быстрого приготовления «Роллтон». Изготовитель — ООО «Маревен Фуд Сэнтрал». 142214, Россия, Московская обл, Серпуховский р-н, д. Ивановское, Северное ш., д. 31;

Образец №3. Лапша быстрого приготовления «Доширак». Изготовитель — ООО «Доширак». 119607, Россия, Москва, Мичуринский пр-т 49, корпус А.

Каждая упаковка лапши быстрого приготовления имеет маркировку, этикетку, содержащие информацию







для потребителей.

Анализ полноты потребительской маркировки на соответствие требованиям ГОСТ Р 51074 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования» представлен в таблице 1.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод о том, что все предприятия-изготовители предоставляет информацию для потребителей в полном объеме.

На образце лапши быстрого приготовления «Роллтон» некорректно указан срок годности, т. к. в нем содержится яичный порошок. И в этом случае данный продукт должен храниться 6 месяцев, а не 12 месяцев, как указано на упаковке. Однако продукт произведен

Таблица 1. Результаты исследования полноты маркировки лапши быстрого приготовления

Требования ГОСТ Р 51074–2003	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Наименование продукта	Лапша быстрого приготовления	Лапша быстрого приготовления	Лапша быстрого приготовления
Наименование и местонахождение изготовителя или дистрибьютора	ООО ТПК «Кухня без границ». 121375, Россия, Москва ул. Верейская. д17	ООО «МАРЕВЕН ФУД СЭНТРАЛ». 142214, Россия, Московская обл, Серпуховский р-н, д. Ивановское, Северное ш., д. 31	ООО «Доширак». 119607, Россия, Москва, Мичуринский пр-т 49, корпус А
Товарный знак			
Масса нетто	90 г	100 г	90 г
Состав продукта	мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, масло пальмовое, вода, соль.	мука пшеничная высшего сорта, масло растительное, вода, крахмал картофельный, яичный порошок, соль.	пшеничная мука высшего сорта, пальмовое масло, модифицированный крахмал
Пищевая и энергетическая ценность	Белки — 9,0г; Жиры — 14,0г Углеводы — 53,0г Энергетическая ценность — 370,0ккал	Белки — 7,7г Жиры — 19,5г Углеводы — 56,1г Энергетическая ценность — 431ккал	Белки — 7,0г Жиры — 17,5г Углеводы — 63,0г Энергетическая ценность — 437ккал
Информация о наличии ГМО	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Условия хранения	Не более 300С и относительно влажности воздуха не более 70%	Не более 300С и относительно влажности воздуха не более 70%	Не более 300С и относительно влажности воздуха не более 70%
Дата изготовления	Указана	Указана	Указана
Срок годности	12 месяцев	12 месяцев	12 месяцев
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	Технические условия	Технические условия	Технические условия
Информация о подтверждении соответствия			

в соответствии с техническими условиями, и в этом случае срок годности изготовитель определяет самостоятельно.

Таким образом, информационное обеспечение потребителей у всех изготовителей лапши быстрого приготовления соблюдается.

#### Литература:

1. Аптрахимов, Д. Р., Ребезов М. Б. Обзор рынка макаронных изделий. Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы. 2014. №2 (3). с. 116–118.
2. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. №4. с. 48–53.
3. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. №10. с. 98–101.
4. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мухамеджанова Э. К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. 2013. №1. с. 292–296.
5. Губер, Н. Б., Шакирова А. З. Обзор ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения в городе Челябинске. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 35. №2. с. 81–86.
6. Етимбаева, А. Р., Губер Н. Б. Анализ потребительских предпочтений водочной продукции г. Челябинска. Экономика и бизнес. Взгляд молодых. 2013. №1. с. 414.
7. Зайнутдинов, Р. Р., Ребезов М. Б. Культуральные свойства дрожжей, полученных на основе аспирационных отходов зерноперерабатывающих предприятиях. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2013. Т. 1. №1. с. 4–8.
8. Лиходумова, М. А., Прохасько Л. С. Потребительские предпочтения слабоалкогольных напитков. Экономика и бизнес. Взгляд молодых. 2013. №1. с. 419.
9. Прохасько, Л. С. Технология кавитационной дезинтеграции пищевых сред. В сборнике: Наука. Южно-Уральский государственный университет. Материалы 65-й Научной конференции. 2013. с. 32–35.
10. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Закономерности течения дозвуковых и сверхзвуковых двухфазных потоков. Международный научно-исследовательский журнал. 2013. №10–2 (17). с. 75–76.
11. Ребезов, М. Б., Лукьянов С. И. Обеспечение качества испытаний. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2006. №4. с. 115–117.
12. Ребезов, М. Б., Трапезникова К. Е., Вайскрובה Е. С. Определение потребностей потребителей. Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. 2008. №15. с. 104.
13. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С. Кавитационная дезинтеграция пищевых сред в производстве хлебопродуктов. Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы. 2014. №1 (2). с. 182–184.

## Сравнительная оценка качественных показателейпельменей

Рязанова Ксения Сергеевна, студент;

Елисеева Мария Владимировна, студент

Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова (Челябинская область)

*В данной работе проведена сравнительная оценка качественных показателейпельменей «Домашние» и «По-домашнему» различных производителей.*

**Ключевые слова:** пельмени, показатель, соответствие, нормативная документация.

Пельмени с давних времен считаются исконно русским блюдом — сытным и удивительно вкусным. Замороженные пельмени прекрасно сохраняются всю зиму, не теряя своих качеств. Пельмени можно было брать с собой в дальние зимние поездки, обеспечивая полноценное горячее питание, готовить заранее в больших количествах и с самыми разными начинками.

Промышленное изготовление пельменей в России началось в 60-х годах прошлого века. До этого они производились с частичным использованием ручного труда. Пельмени, изготовленные на отечественном оборудовании, имели однообразную форму и часто лопались при варке из-за неправильной раскатки теста. Так продолжалось до середины 90х годов, пока в стране не по-



явилось качественное оборудование для изготовленияпельменей.

На рынке производителейпельменей присутствует огромное количество игроков.

Отличительной чертойпельменного рынка является региональная специфика. В большинстве городов потребитель отдает предпочтение продукции местных производителей — тут сказывается как высокая лояльность, так и более привлекательная цена продукта. Но конкуренцию в регионах усиливает вывод на рынок частных марок сетей, доля которых по экспертным оценкам составляет 5–10%, и число это постепенно растет.

Успешный выход на рынок новых игроков с неизвестной маркойпельменей — сегодня маловероятен. Если в начале XXI века этот сегмент показывал стабильный рост, и вовремя начавшие на нем работу компании окупали инвестиции уже через несколько лет, то сейчаспельменный рынок находится в стадии насыщения, и для того чтобы сделать продукцию конкурентоспособной, потребовались бы солидные средства — прежде всего, на раскручивание бренда.

В данной работе в качестве объекта исследования были выбраныпельмени «Домашние» и «По-домашнему» различных производителей:

1) Пельмени «Домашние», изготовленные по ТУ 9214–016–55477255–2006 ООО МПК Ситно (г. Магнитогорск);

2) Пельмени «По-домашнему», изготовленные по ТУ 9214–004–40965234–2002 ООО «Блиц продукты» (Самарская область, поселок Поволжский);

3) Пельмени «По-домашнему», изготовленные по ТУ 9214–009–54482585–2004 ООО «Восточный» (Удмуртская республика, с. Италмас).

На рынке представлены одноименные названияпельменей, однако выпущенные по разным Техническим условиям, данный факт объясняется тем, что каждое предприятие разрабатывает свое ТУ для производства данного вида полуфабрикатов, но при разработке ориентируются на общепринятую нормативную документацию.

В соответствии с законом «О защите прав потребителя» на упаковкепельменей, согласно ГОСТ Р 51074–2003 [4], должна быть представлена следующая информация: наименование, адрес производителя, контактная информация, наименование товара и его потребительских свойств (состав, масса, сорт, категория, пищевая ценность, энергетическая ценность, условия хранения, способ приготовления и пр.); стандарты, на основании которых этот продукт произведен, срок изготовления и срок годности товара.

Результаты исследований показали, что маркировка на всех образцах продукции полная, соответствует требованиям ГОСТ Р 51074–2003 [4], она была выполнена в виде печати на упаковочной пленке, также на упаковке указаны дата и время изготовления продукта.

Упаковка исследуемых образцов полуфабрикатов была чистой, герметичной, без загрязнений.

Пельмени исследовались на соответствие их фактических показателей качества требованиям нормативной документации.

Для органолептических исследований и физико-химических испытаний, из каждой пачки отбирали из разных слоев в равных количествахпельмени и составляли объединенные пробы для каждого образца.

Отбор проб проводили согласно ГОСТ 4288–76 [1].

Органолептическое исследованиепельменей — по ГОСТ 9959–91 [3].

Массовую долю поваренной соли, влаги, жира осуществляли по ГОСТ 4288–76 [1], ГОСТ 9793–74 [2], ГОСТ 23042–86 [5] соответственно.

До вскрытия, упаковку встряхивали, при этом замороженныепельмени издавали ясный, отчетливый звук, что свидетельствовало о правильном температурном режиме хранения. После вскрытия упаковки определяли визуальную формупельменей, характер заделки края, состояние поверхности, отмечали наличие слипшихся и деформированных изделий, а такжепельменей с разрывом тестовой оболочки. Результаты данных испытаний приведены в таблице 1.

Далее отбирали пробу от каждого образца и варили до готовности (3–4 минуты кипячения после вскипания), при соотношении воды ипельменей 4:1. Соль добавляли по вкусу. После готовностипельмени немедленно извлекали из воды и определяли запах, вкус, внешний вид, консистенцию и сочность фарша и давали общую оценку изделия. Результаты дегустационных исследований оценивались по пятибалльной шкале и представлены в таблице 2.

Результаты проведенных органолептических исследований свидетельствуют о том, что сенсорные характеристики образцов в целом соответствовали требованиям нормативной документации.

Вареныепельмени имели приятный вкус и аромат, свойственный данному виду продукта. Фарш сочный с ароматом лука и пряностей без посторонних привкусов и запахов.

Бульон после варки всех исследуемыхпельменей не имел посторонних запахов.

После проведения органолептических исследований пробы образцов были подвергнуты физико-химическим испытаниям, в ходе которых были получены данные, представленные в таблице 3.

Оценивая продукцию компаний ООО «Блиц продукты» и ООО «Восточный» с технологической точки зрения, можно сделать заключение о правильности ведения технологического процесса: показатели массовой доли фарша к массепельменей, массовой доли соли, массовой доли жира, массовой доли влаги, толщина тестовой оболочки (включая толщину в местах соединения оболочки), а также масса одного изделия находились в пределах регламентируемой нормы. Впельменях компании ООО «Ситно» массовая доля фарша была незначительно ниже нормы.

Таблица 1. Характеристика исследуемых образцов

Наименование	Форма	Характер заделки края	Состояние поверхности	Наличие слипшихся и деформированных изделий	Пельмени с разрывом тестовой оболочки
Пельмени «Домашние», ООО МПК Ситно	Круглые	Края хорошо заделаны, фарш не выступает	Поверхность сухая	Отсутствуют	Отсутствуют
Пельмени «По-Домашнему», ООО Блиц продукты	Круглые	Края хорошо заделаны, фарш не выступает	Поверхность сухая	Отсутствуют	Отсутствуют
Пельмени «По-Домашнему», ООО Восточный	Круглые	Края хорошо заделаны, фарш не выступает	Поверхность сухая	Отсутствуют	Отсутствуют

Таблица 2. Органолептическая оценка исследуемых образцов

Образец	Оценка, баллы					
	Внешний вид	Запах	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка
Пельмени «Домашние», ООО МПК Ситно	5	5	4	4	4	4
Пельмени «По-Домашнему», ООО Блиц продукты	5	5	5	5	5	5
Пельмени «По-Домашнему», ООО Восточный	5	5	5	5	4	5

Таблица 3. Физико-химические показатели пельменей

Наименование показателей	Характеристика и норма для пельменей «Домашние»			
	Норма	«Домашние», ООО МПК Ситно	«По-Домашнему», ООО Блиц Продукты	«По-Домашнему», ООО Восточный
Масса одного пельменя	12 ± 3 г	10,1	12,4	11,4
Массовая доля фарша в пельменях, %	не менее 53	52,1	55,3	54,7
Массовая доля поваренной соли, %	не более 1,7	1,14	1,3	1,26
Массовая доля жира, %	не более 26	10,1	17	12
Массовая доля влаги, %	не более 70	69,3	66,6	68,3
Толщина тестовой оболочки, мм	не более 2 мм	2	2	2
в местах соединения оболочки, мм	не более 3 мм	3	3	3

По итогам проделанной работы можно сделать вывод, что пельмени производителей ООО «Блиц Продукты» и ООО «Восточный» превосходят пельмени производи-

теля ООО МПК Ситно по органолептическим показателям, в частности вкусу, сочности и консистенции.

Литература:

- ГОСТ 4288–76. Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытания. — Взамен ГОСТ 4288–65; введ. 01.01.77.-Минск: Межгос. Совет по станд., метрологии и сертификации, 1988.-14с — (Сер. Межгос. стандарт).

2. ГОСТ 9793–74. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. Введен с 01.01.74 — М.: Государственный стандарт союза СССР, 1974. — 10 с.
3. ГОСТ 9959–91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. Введ. 01.01.1991. — М.: Издательство стандартов, 1992. — 10 с.
4. ГОСТ Р 51074–2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. Введ. 01.06.03. — М.: Межгос. совет по станд., метрологии и сертификации, 2006. — 32 с. — (сер. Межгосударст. стандарты).
5. ГОСТ 23042–86. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. — Введен с 01.01.88 — Взамен ГОСТ 23042–85 — М.: Государственный стандарт союза СССР, 1986. — с. 7–10.

## Анализ производства и потребления мясопродуктов в РФ

Салабаева Анна Сергеевна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Ребезов Ярослав Максимович, студент;

Зубарева Евгения Константиновна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Топурия Гоча Мирианович, доктор биологических наук, профессор

Оренбургский государственный аграрный университет

*Проведен анализ производства и потребления мясопродуктов в РФ — птицы, свинины, мяса КРС за период 1990–2013 гг. Проанализированы структурные изменения производства и потребления мясопродуктов в мире и в РФ.*

**Ключевые слова:** мясная промышленность, АПК, анализ, мясо, мясопродукты.

Мясная промышленность является основополагающей составляющей АПК, играя доминантную роль экономической стабильности страны. Для большинства населения не только нашей страны, но и населения других мировых стран продукция мясной промышленности является основой питания. Поэтому важно проанализировать динамику развития мясной промышленности в РФ и наметить перспективы её в будущем. В апреле 2012 года правительством РФ была утверждена «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года». В этом документе был разработан комплексный план решения задач пищевой и перерабатывающей промышленности — дан анализ самих проблем, определены пути их решения, предусматривающие ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы их реализации. Но к 2015 году в мире произошли такие геополитические изменения, что трудно прогнозировать ситуацию пищевого сектора в РФ. Однако, анализируя статистические данные, можно все же сделать некоторые выводы. В последние годы намечен устойчивый положительный тренд мирового потребления мяса: в 2013 году объем совокупного мясного продукта в мире достиг более чем 256 млн. т и продолжает увеличиваться, в Росси также намечен положительный рост потребления мяса и мясопродуктов — данные на основе анализа [1] показаны на рис. 1.

На рис. 2 показано процентное изменение потребления мяса в РФ по отношению к предыдущему периоду.

Анализируя данные за период 1990–2013 гг., можно сказать, что, начиная с 1990 года до 2000 года, потребление мяса в РФ снижалось: потребление мяса в 1992 году снизилось по сравнению с 1990 годом на 19,82%, в 1995 году по сравнению с 1992 годом — на 8,99%, в 2000 году по сравнению с 1995 годом — на 18,52%. И только, начиная с 2000 года, наметилась положительная тенденция в потреблении мяса и мясопродуктов в РФ: потребление мяса и мясопродуктов в 2005 году по сравнению с 2000 годом увеличилось на 19,7%, в 2006 году по сравнению с 2005 годом — на 5,06%, в 2007 году по сравнению с 2006 годом — на 6,02% и т.д. — см. рис. 2.

Если принять за «нулевой» уровень данные о потреблении мяса и мясопродуктов в 2000 году, то можно увидеть явную динамику роста этого показателя — анализ показан на рис. 3. Однако, если в период 2000–2008 эти темпы роста достаточно велики (6–9% в год), то, начиная с 2009 года, эти темпы несколько замедлились (в среднем от 1,5% до 6%).

Если анализировать виды потребления мяса, то можно сказать, что, начиная с 2009 года по 2013 год, в структуре мирового потребления мяса лидирует свинина — примерно 40% от совокупного объема потребления мяса и мясопродуктов, на долю мяса птицы приходится 35% совокупного объема, на мясо КРС — примерно 20% — данные представлены на рис. 4, в РФ — та же тенденция [1].

При общей мировой тенденции увеличения потребления мясопродуктов, произошли структурные изменения их потребления — увеличивается мировой спрос

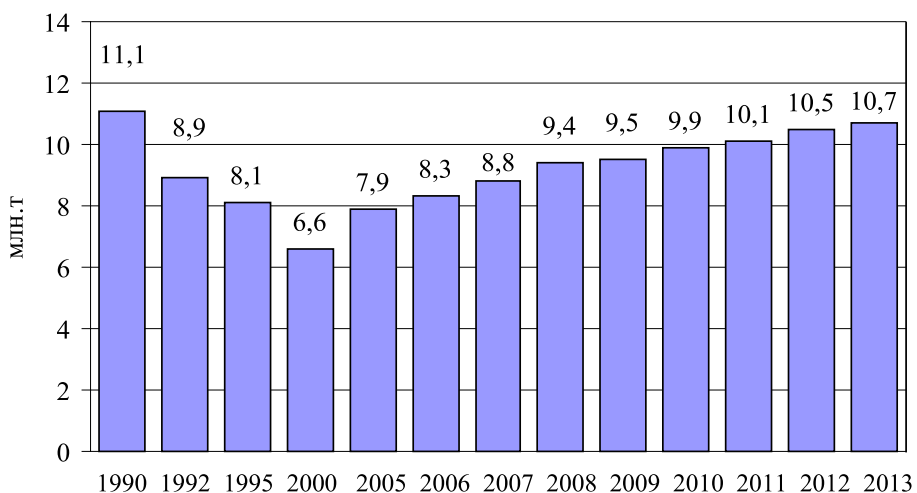


Рис. 1. Динамика потребления мяса и мясопродуктов в РФ

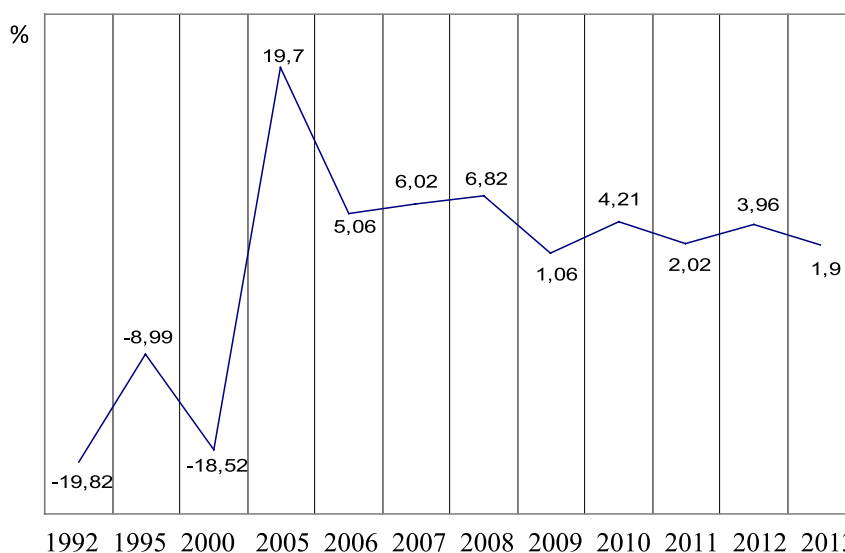


Рис. 2. Изменение потребления мяса по отношению к предыдущему периоду, %

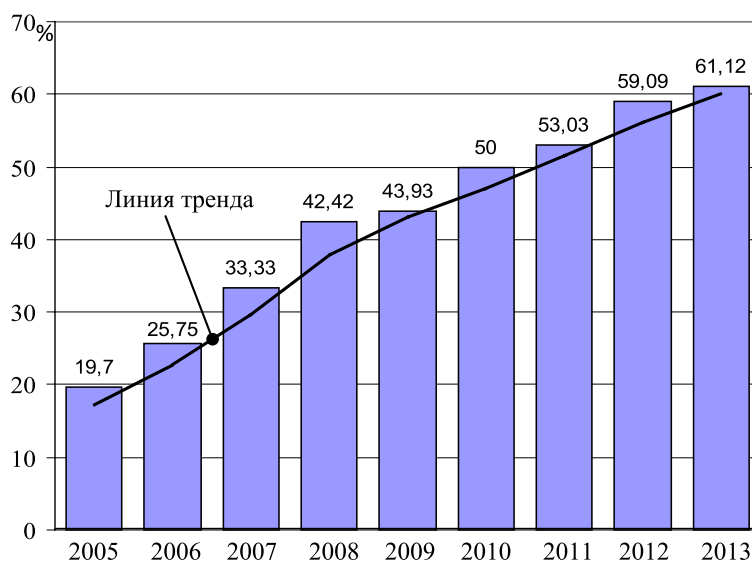


Рис. 3. Динамика роста потребления мяса в РФ («нулевая» отметка — 2000 год)

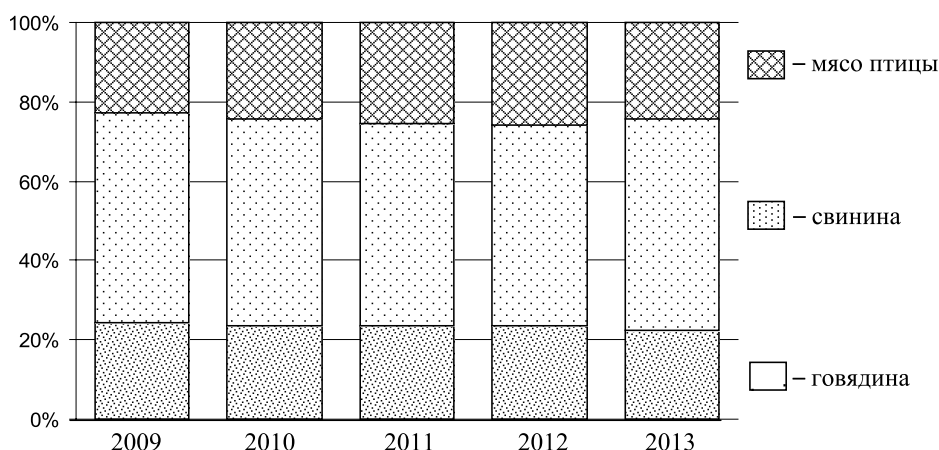


Рис. 4. Структура мирового потребления мяса

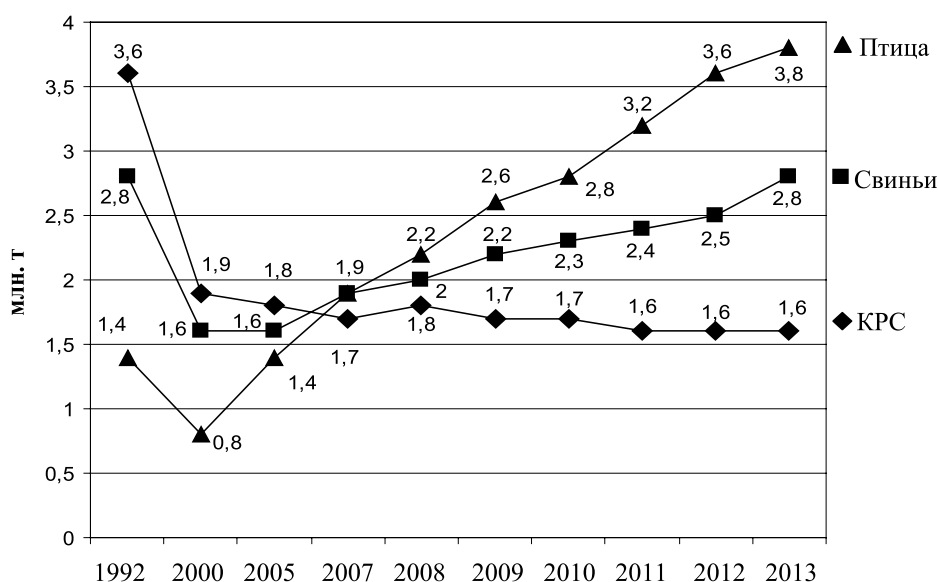


Рис. 5. Динамика производства мяса КРС, свинины и птицы (в убойном весе) в РФ

на мясо птицы. В РФ мясо птицы в целом и курятины в частности является наиболее употребляемым продуктом питания, что отражается в динамике и темпах его производства по сравнению с аналогичными показателями производства мяса КРС и свинины — данные на основе анализа [1] представлены на рис. 5.

Анализ состояния мясной отрасли является необходимой составляющей научных направлений, разрабатываемых кафедрой «Прикладная биотехнология» ЮУрГУ — «Продукты питания животного происхождения», чему посвящен ряд работ преподавателей, сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов кафедры [2–14].

Литература:

1. <http://refru.ru>
2. Гаязова, А. О., Ребезов М. Б., Паульс Е. А., Ахмедьярова Р. А., Косолапова А. С. Перспективные направления развития производства мясных полуфабрикатов. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 127–129.
3. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Использование гидродинамической кавитации в пищевой промышленности. Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 7. №3. с. 27–31.
4. Лукиных, С. В., Ребезов М. Б., Косолапова А. С., Ахмедьярова Р. А., Паульс Е. А. Исследование рынка производства продуктов из мяса птицы. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 175–178.
5. Губер, Н. Б. Современные направления исследований мяса и мясopодуKтов. В сборнике: НАУКА ЮУрГУ материалы 66-й научной конференции. Южно-Уральский государственный университет. 2014. с. 285–288.

6. Горелик, Л. Ш., Горелик О. В., Ребезов М. Б. Мясная продуктивность бычков разных пород. Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 117–119.
7. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 2. с. 180–188.
8. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л., Гаврилова Е. В. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности. Молодой ученый. 2013. № 5. с. 105–107.
9. Ярмакин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Сонохимическая кавитация в мясном производстве. Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 220–223.
10. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л., Гаврилова Е. В. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности. Молодой ученый. 2013. № 5. с. 105–107.
11. Гаязова, А. О., Губер Н. Б., Попова М. А., Лукиных С. В., Гаврилова Е. В. Перспективы разработки функциональных продуктов питания. Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 7. № 3. с. 41–45.
12. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 10. № 1. с. 84–88.
13. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
14. Хайруллин, М. Ф., Ребезов М. Б., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Дуць А. О. О потребительских предпочтениях при выборе мясных продуктов. Мясная индустрия. 2011. № 12. с. 15–17.

## Спектроскопия импеданса пористых слоев в присутствии водяных паров

Соболева Екатерина Алексеевна, студент

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Настоящая статья является частью научно-исследовательской работы, выполненной по плану обучения в магистратуре СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в рамках междисциплинарного курсового проекта. Основными учебными пособиями по задействованным дисциплинам были [1–7].

Тема исследований охватывает вопросы получения пористого кремния, допирования его разными примесями и наночастицами, развития методик диагностики и анализа свойств. Предполагается, что результаты проделанной работы войдут в магистерскую диссертацию, которая будет защищаться по программе «Техническая физика» в Финляндии (Лаппеенрантский технологический университет) и по программе «Нанотехнология и диагностика» в РФ (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Руководителем с финской стороны является профессор Лахдеранта Э., куратором с российской стороны — доцент Спивак Ю. М.

В ЛЭТИ технологией получения пористого кремния электрохимическими методами занимаются более 20 лет в группе профессора Мошникова В. А. В монографиях и обзорах последних лет, как правило, отмечаются пионерские работы группы по исследованию системы пор с наноразмерами, например, в обзорной главе [8], написанной Кенхемом (первооткрывателем эффекта фотолюминесценции в пористом кремнии), выделяются предложенные в ЛЭТИ методики на основе метода ядерного магнитного резонанса [9–10]. Обзор работ, включая результаты, полученные в СПбГЭТУ «ЛЭТИ», приведен в [11].

Из работ последних лет в обобщенных международных обзорах, например в [12–14], отмечаются результаты работы по формированию в пористом кремнии наночастиц металлооксидов и применению таких структур в сенсорике.

Тема научно-исследовательской работы студента и междисциплинарного курсового проекта была выбрана с учетом актуальности, научной и практической значимости вопросов формирования нанокompозитных материалов на основе пористого кремния.

Этими вопросами широко занимаются как у нас в стране, так и за рубежом. Из-за ограниченного объема публикации не будем перечислять многочисленные исследовательские группы. Отметим только 2 команды, с которыми установились наиболее тесные творческие связи — Воронежский государственный университет (проф. Домашевская Э. П., доц. Кашкаров В. М. докторант Леньшин А. С.) [15] и Ярославский государственный университет (проф. Зимин С. П.) [16–17].

Основные результаты, полученные при совместных исследованиях к началу работы над магистерской диссертацией, содержатся в статьях и в патентах [18–28].

Одновременно с этими исследованиями в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» проводятся разработки по развитию технологии получения пористого кремния для изготовления таблеток и применения в биологии и в медицине [29–30].

В данной работе исследовалось три образца пористого кремния с разными типами проводимости. Электрохимическое анодирование проводили в водно-спиртовом рас-

творе HF [19]. Технологические условия получения образцов представлены в таблице 1.

Образцы исследовались методом спектроскопии импеданса на приборе E7–20 при температуре 400 °С в присутствии водяных паров. По проведенным экспериментам были выявлены следующие результаты.

У образца № 1 наблюдается резкий рост сопротивления в присутствии газа-реагента. При запуске газа-восстановителя (воздуха) сопротивление образца незначительно уменьшается. Данный результат приведен на рисунке 1.

Сопротивление образца №2, как и у образца №1, повышается в присутствии газа реагента, но не столь значи-

Таблица 1. Технологические условия получения образцов

Номер образца	Марка Si	Плотность тока, мА/см <sup>2</sup>	Время анодирования, мин.
1	КЭФ 0,3 (111)	20	10
2	КЭФ 0,3 (111)	2	
3	КДБ 1 (111)	20	

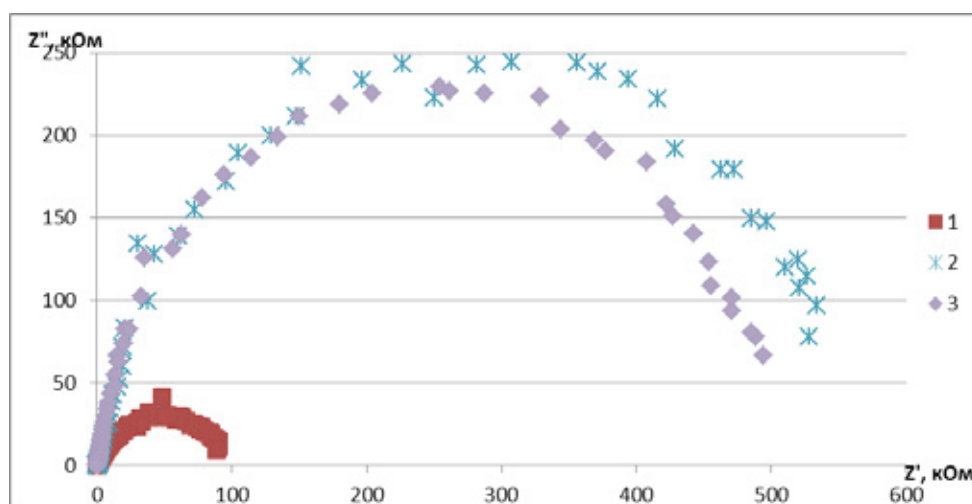


Рис. 1. Диаграммы Найквиста для образца №1: 1 — в атмосфере воздуха; 2 — в атмосфере газа реагента (водяной пар); 3 — в атмосфере воздуха.

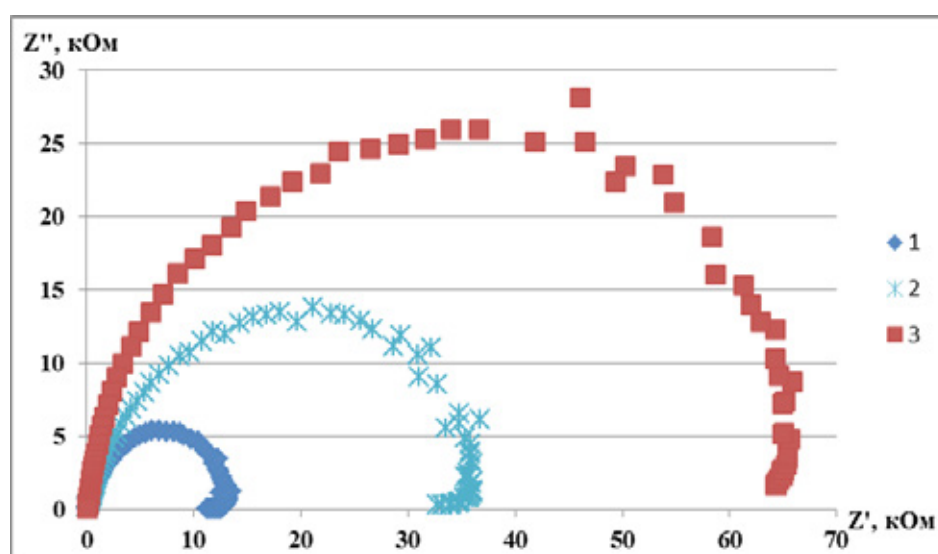


Рис. 2. Диаграммы Найквиста для образца №4: 1 — в атмосфере воздуха; 2 — в атмосфере газа реагента (водяной пар); 3 — в атмосфере воздуха.

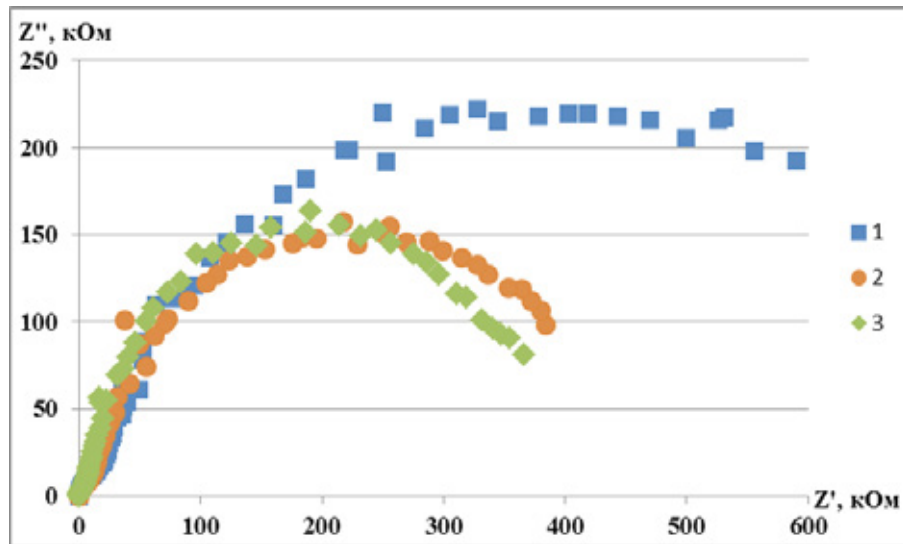


Рис. 3. Диаграммы Найквиста для образца №6: 1 — в атмосфере воздуха; 2 — в атмосфере газа реагента (водяной пар); 3 — в атмосфере воздуха.

тельно. Восстановление также не происходит, т. е. возвращения сопротивления образца на воздухе не принимает первоначального значения, а, наоборот, увеличивается. Картина данной реакции материала на газ можно увидеть на рисунке 2.

Сопротивление образца №3, в отличие от двух рассмотренных выше образцов, при запуске в камеру газа-реагента не увеличивается, а уменьшается. Это может быть связано с другим типом проводимости данного образца. Восстановления при подаче воздуха также не наблюдается. Это показано на рисунке 3.

#### Литература:

1. Чеснокова, Д. Б., Луцкая О. Ф., Камчатка М. И. и др. Физическая химия материалов электронной техники // Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Физическая химия материалов электронной техники» и «Физико-химические основы технологии материалов и изделий электронной техники» / Санкт-Петербург, СПбГЭТУ, 1999.
2. Максимов, А. И., Чеснокова Д. Б., Луцкая О. Ф., Александрова О. А. Фазовые диаграммы состояния полупроводниковых систем // Учебное пособие Санкт-Петербург, СПбГЭТУ, 2009.
3. Мошников, В. А., Спивак Ю. М. Атомно-силовая микроскопия для нанотехнологии и диагностики // Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 210100 «Электроника и микроэлектроника» и 210600 «Нанотехнология» / Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский гос. электротехнический ун-т «ЛЭТИ». Санкт-Петербург, 2009
4. Жабрев, В. А., Мошников В. А., Таиров Ю. М., Федотов А. А. и др. Золь-гель технология // учебное пособие / Министерство образования РФ, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ». Санкт-Петербург, 2004.
5. Давыдов, С. Ю., Мошников В. А., Томаев В. В. Адсорбционные явления в поликристаллических полупроводниковых сенсорах // учебное пособие / Санкт-Петербург, СПбГЭТУ, 1998.
6. Александрова, О. А., Максимов А. И., Мошников В. А., Чеснокова Д. Б. Халькогениды и оксиды элементов IV группы. Получение, исследование, применение. Санкт-Петербург, СПбГЭТУ, 2008
7. Александрова, О. А., Мошников В. А. Физика и химия материалов оптоэлектроники и нанoeлектроники. // учебное пособие Санкт-Петербург, СПбГЭТУ, 2007.
8. L Canham — Microporous Silicon // Handbook of Porous Silicon — Springer 2014, pp 1–7 / DOI 10.1007/978-3-319-04508-5\_12-1.
9. Мамыкин, А. И., Ильин А. Ю., Мошников В. А. и др. Исследование структуры поверхности пористого кремния методом ядерного магнитного резонанса. // Физика и техника полупроводников. 1995. Т. 29. № 10. с. 1874–1877.



10. Мамыкин, А. И., Мошников В. А., Ильин А. Ю. Магнитно-резонансная спектроскопия пористых квантово-размерных структур. //Физика и техника полупроводников. 1998. Т. 32. №3. с. 356–358.
11. Мошников, В. А., Спивак Ю.М. «Электрохимические методы получения пористых материалов для топливных элементов»//Глава в монографии: Основы водородной энергетики/Под ред. В. А. Мошникова и Е. И. Терукова. 2-е изд. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 288 с.
12. Barillaro, G. Porous Silicon Gas Sensing // Handbook of Porous SiliconSpringer 2014, pp 845–856 DOI 10.1007/978-3-319-05744-6\_86
13. Baker C, Gole JL Interface Modifications of Porous Silicon for Chemical Sensor Applications. //JSM NanotechnolNanomed 2014, 2 (1): 1021.
14. Moshnikov, V.A., Gracheva I. E., Lenshin A. S., Spivak Y. M. etc. Porous silicon with embedded metal oxides for gas sensing applications.//Journal of Non-Crystalline Solids. 2012. Т. 358. №3. с. 590–595. doi:10.1016/j.jnoncrysol. 2011.10.017
15. Леньшин, А.С. Особенности формирования пористого кремния и его нанокompозитов. Монография. Изд-во Lambert, 2013
16. Зимин, С.П., Горлачев Е. С.;Наноструктурированные халькогениды свинца. М-во образования и науки Российской Федерации, Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. Ярославль, 2011.
17. Зимин, С.П. Пористый кремний — материал с новыми свойствами.//Соросовский образовательный журнал. 2004. Т. 8. №1. с. 101
18. Канагеева, Ю. М., Савенко А. Ю., Лучинин В. В., Мошников В. А. и др. Изучение структурно-морфологических особенностей макропористого кремния при препарировании образцов остророфокусированным ионным пучком. Петербургский журнал электроники. 2007. №1. с. 30–34
19. Спивак, Ю.М. Наноструктурированные материалы. Особенности получения и диагностики. // Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника. 2013. Т. 6. с. 54–64.
20. Спивак, Ю. М., Муратова Е. Н., Петенко О. С., Травкин П. Г. Определение параметров пористой структуры в  $\text{rog-Si}$   $\text{rog-Al}_2\text{O}_3$  путем компьютерной обработки данных растровой и атомно-силовой микроскопии. Молодой ученый. 2012. №5. с. 1–4.
21. Леньшин, А. С., Кашкаров В. М., Середин П. В., Спивак Ю. М. и др. Исследование электронного строения и химического состава пористого кремния, полученного на подложках  $p$ - и  $r$ -типа, методами XANES и ИК спектроскопии//Физика и техника полупроводников. 2011. Т. 45. №9. с. 1229–1234.
22. Травкин, П. Г., Соколова Е. Н., Спивак Ю. М., Мошников В. А. Электрохимическая ячейка для получения пористых анодных оксидов металлов и полупроводников.//патент на полезную модель RU 12238501.06.2012
23. Травкин, П. Г., Воронцова Н. В., Высоцкий С. А., Леньшин А. С., Спивак Ю. М., Мошников В. А. Исследование закономерностей формирования структуры пористого кремния при многостадийных режимах электрохимического травления. Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2011. №4. с. 3–9.
24. Gracheva, I. E., Moshnikov V. A., Maraeva E. V., etc. Nanostructured materials obtained under conditions of hierarchical self-assembly and modified by derivative forms of fullerenes // Journal of Non-Crystalline Solids. 2012. Т. 358. №2. с. 433–439. DOI:10.1016/j.jnoncrysol. 2011.10.020
25. Леньшин, А. С., Кашкаров В. М., Спивак Ю. М., Мошников В. А. Исследование электронного строения и фазового состава пористого кремния. //Физика и химия стекла. 2012. Т. 38. №3. с. 383–392.
26. Lenshin, A. S., Kashkarov V. M., Spivak Yu. M., Moshnikov V. A. Investigations of nanoreactors on the basis of  $p$ -type porous silicon: electron structure and phase composition.//Materials Chemistry and Physics. 2012. Т. 135. №2–3. с. 293–297. DOI 10/1016/j. matchemphys. 2012.03.095
27. Афанасьев, А. В., Ильин В. А., Мошников В. А. и др. Синтез нано- и микропористых структур электрохимическими методами. //Биотехносфера. 2011. №1–2 (13–14). с. 39–45.
28. Kопопова, I. E., Moshnikov V. A., Olchowik G., Len'shin A. S., Gareev K. G., Soboleva E. A., Kuznetsov V. V., Olchowik J. M. The preparation and properties of "porous silicon — nickel ferrite"nanoheterocomposites for gas detectors // Journal Sol-Gel Science Technology. 2014. DOI 10.1007/s10971-014-3353-1.
29. Спивак, Ю. М., Нигмадзянова Н. Р. Получение пористого кремния для применения в адресной доставке лекарств.//Молодой ученый. 2014. №10 (69). с. 208–212.
30. Белорус, А. О. Применение пористого кремния в биомедицине. //Молодой ученый. 2013. №8. с. 69–74.

## Анализ маркировки потребительской упаковки кефира на соответствие требованиям технического регламента

Стурза Антонина Дмитриевна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Абуова Алтынай Бурхатовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана (г. Уральск)

*Оценка маркировки потребительской упаковки является важным показателем эффективности информационного обеспечения потребителей молока и молочных продуктов. Технический регламент № 88-ФЗ обязывает изготовителей молока и продуктов его переработки, расфасованных в потребительскую тару и реализуемых на территории Российской Федерации в оптовой и розничной торговле, наносить потребительскую маркировку.*

**Ключевые слова:** кефир, технический регламент, маркировка.

Молоко и молочные продукты традиционно являются жизненно важным звеном в рационе россиян. Вместе с тем рынок демонстрирует стабильное расширение ассортимента молока и молочных продуктов.

Одним из важных направлений научной работы кафедры прикладной биотехнологии ЮУрГУ является разработка и проектирование новых продуктов питания в соответствии с современными требованиями покупателей и пищевого законодательства России, что обуславливает острую необходимость проведения анализа их информационного обеспечения [1–16].

Для определения эффективности информационного обеспечения потребителей молока и молочных продуктов в качестве объекта исследования был выбран кефир — традиционно пользующийся спросом кисломолочный напиток.

При проведении анализа были использованы образцы продукции пяти изготовителей уральского региона:

Образец №1 — Кефир «Здоровая ферма». Производитель — ООО «Урал молоко» 457040, Россия, Челябинская область, г. Южноуральск, ул. Ленина, 16;

Образец №2 — Кефир «Первый вкус». Производитель — ОАО «Челябинский городской молочный комбинат» 454090, Россия, г. Челябинск, ул. Тимирязева, 5;

Образец №3 — Кефир «Белая королева». Производитель — ОАО «Комбинат Молочный Стандарт», 456780, Россия, Челябинская область, г. Озерск, ул. Кыштымская, 8;

Образец №4 — Биокефир «Будем здоровы». Производитель — ОАО «Ревдинский молочный комбинат», 623287, Россия, Свердловская область, г. Ревда, ул. Луговая, 59;







Образец №5 — Кефир «Высший сорт». Производитель — ОАО «Чебаркульский молочный завод», 456440, Россия, г. Чебаркуль, ул. Дзержинского, 1.

Упаковочная тара кефира была не повреждена. Каждая упаковка кефира имела маркировку и этикетку, содержащую информацию для потребителей.

Информация о маркировке представленных образцов указана в таблице 1.

Таблица 1. Анализ маркировки потребительской упаковки кефира

Требования ТР №88-ФЗ	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Наименование	кефир	кефир	кефир	биокефир	кефир
Массовая доля жира в процентах	2,5%	2,5%	2,5% %	2,5%	3,2%
Наименование и местонахождение изготовителя	ООО «Урал молоко» 457040, Россия, Челябинская область, г. Южноуральск, ул. Ленина, 16	ОАО «Челябинский городской молочный комбинат» 454090, Россия, г. Челябинск, ул. Тимирязева, 5	ОАО «Комбинат Молочный Стандарт», 456780, Россия, Челябинская область, г. Озерск, ул. Кыштымская, 8	ОАО «Ревдинский молочный комбинат», 623287, Россия, Свердловская область, г. Ревда, ул. Луговая, 59	ОАО «Чебаркульский молочный завод», 456440, Россия, г. Чебаркуль, ул. Дзержинского, 1

Товарный знак®					
Масса нетто	500 г	500 г	500 г	500 г	500 г
Состав продукта	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах.	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах.	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах.	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах, концентрат лактулозы «Лазет».	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах.
Содержание молочнокислых микроорганизмов	Не менее 1 x 10 <sup>4</sup> КОЕ/г				
Пищевая и энергетическая ценность	Жир — 2,5г, белок — 2,8г, углеводы — 4,0 г. Энергетическая ценность — 50ккал	Жир — 2,5г, белок — 2,8г, углеводы — 4,0г. Энергетическая ценность — 50ккал	Жир — 2,5г, белок — 2,9г, углеводы — 3,9 г. Энергетическая ценность — 53 ккал	Жир — 2,5г, белок — 2,8г, углеводы — 4,2 г. Энергетическая ценность — 51ккал. Лактулозы — 1г	Жир — 3,2г, белок — 2,8г, углеводы — 4,0г. Энергетическая ценность — 55 ккал
Информация о наличии компонентов ГМО	Отсутствует				
Условия хранения	Хранить при температуре (4±2)°С				
Дата изготовления и упаковывания	Дата изготовления	Дата изготовления	Дата изготовления	Дата изготовления	Дата изготовления
Срок годности	5 суток	7 суток	7 суток	5 суток	7 суток
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	ГОСТ Р 52093–2003	ГОСТ Р 52093–2003	ГОСТ Р 52093–2003	ФЗ №88 от 12.06.08. ТУ 9222–004–47148164–2003	ГОСТ Р 52093–2003
Информация о подтверждении соответствия кефира					

По информации, содержащейся на упаковке, можно сделать вывод, что все представленные образцы соответствуют требованиям Федерального закона №88 —

ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» по маркировке на потребительской таре.

Литература:

1. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.
2. Альхамова, Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ребезов М. Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 94 с.
3. Альхамова, Г.К., Ребезов М. Б., Амерханов И. М., Мазаев А. Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов. Молодой ученый. 2013. №3. с. 13–16.
4. Асенова, Б.К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Смольникова Ф. Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 б.

5. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания. *Фундаментальные исследования*. 2012. №4—1. с. 196—200.
6. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. *Спрос и предложение*. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.
7. Ребезов, М.Б., Богатова О.В., Догарева Н.Г. Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Залилов Р.В., Максимюк Н.Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 1. 123 с.
8. Ребезов, М.Б., Зинина О.В., Несмеянова О.В., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания. *Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. XX междунар. научн.-практ. конф. Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2013. с. 435—436.*
9. Ребезов, М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К. Изучение отношения потребителей к обогащенным продуктам питания. *Пищевая промышленность*. 2011. №5. с. 13—15.
10. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Хайруллин М.Ф., Залилов Р.В., Зинина О.В. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.
11. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Кожевникова Е.Ю., Сорокин А.В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска *Молочная промышленность*. 2011. №8. с. 38—39.
12. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. *Фундаментальные исследования*. 2011. №8. Ч. II. с. 24—26.
13. Ребезов, М.Б., Несмеянова О.В. Технология получения новых кисломолочных и мясных биопродуктов функционального назначения на основе поликомпонентных смесей (патентный поиск). *Экономика и бизнес. Взгляд молодых: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г.* Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 263—265.
14. Семьянова, Е.С., Губер Н.Б. Биотехнология повышения качества и увеличения производства молока. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2015. Т. 3. №1. с. 5—14.
15. Зяблицева, М.А., Ребезов М.Б. Разработка кисломолочных продуктов, обогащенных овощными наполнителями. *Экономика и бизнес. Взгляд молодых: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г.* Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 246—248.
16. Мазаев, А.Н., Шель И.А., Попова М.А., Уварова В.М., Прохасько Л.С. О фальсификации молока и молочных продуктов. *Молодой учёный*. 2014. №12 (71). с. 90—92.

## Контроль отказа отключения головного выключателя линии кольцевой сети

Суров Леонид Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент;  
Филиппов Вадим Владимирович, кандидат технических наук, доцент  
Орловский государственный аграрный университет

*Описан способ контроля отказа отключения головного выключателя линии кольцевой сети, разработана структурная схема и описана ее работа с изображением выходных сигналов.*

**Ключевые слова:** трансформатор тока, короткое замыкание, датчик тока короткого замыкания, автоматическое включение резерва, головной выключатель, регистрирующее устройство.

## Failure monitoring off switch head lines ring network

L. D. Surov, V. V. Filippov

*Describes a method for monitoring cerebral failure off line switch ring network, developed a block diagram and described her work with the image of the output signals.*

**Keywords:** current transformer, short-circuit, short-circuit current sensor, automatic load transfer, the parent switch, the recording device.

В условно-замкнутой кольцевой сети, образованной двумя линиями одной двухтрансформаторной подстанции, используются выключатели, одни из которых яв-

ляются головными, другие секционирующими, а также сетевой и шинный пунктов автоматического включения резерва (АВР). При правильном и безотказном действии

средств автоматизации в нормальном режиме работы кольцевой сети одни (головные и секционирующие) находятся во включенном состоянии, а другие (выключатели пунктов АВР) находятся в отключенном состоянии. При возникновении аварийной ситуации, например, короткого замыкания (КЗ), в результате действия средств автоматики путем отключения одного и включения другого выключателей поврежденный участок линии отключается, а на неповрежденный подается питание от резервного источника питания. Это приведет к меньшему ущербу от недоотпуска электроэнергии и повышению надежности электроснаб-

жения. Однако отказ на отключение или включение отдельных выключателей, а это может произойти по причине какой-либо неисправности, приведет к ошибочной оценке сложившейся ситуации и возможно не правильным последующим действиям обслуживающего персонала при устранении возникшей неисправности. Поэтому для минимизации ущерба и правильной оценки возникшей ситуации необходимо вести контроль над изменением состояния выключателей. Для контроля отказа отключения головного выключателя (ГВ) при устойчивом КЗ на смежном с ним участке линии кольцевой сети разработан способ [1].

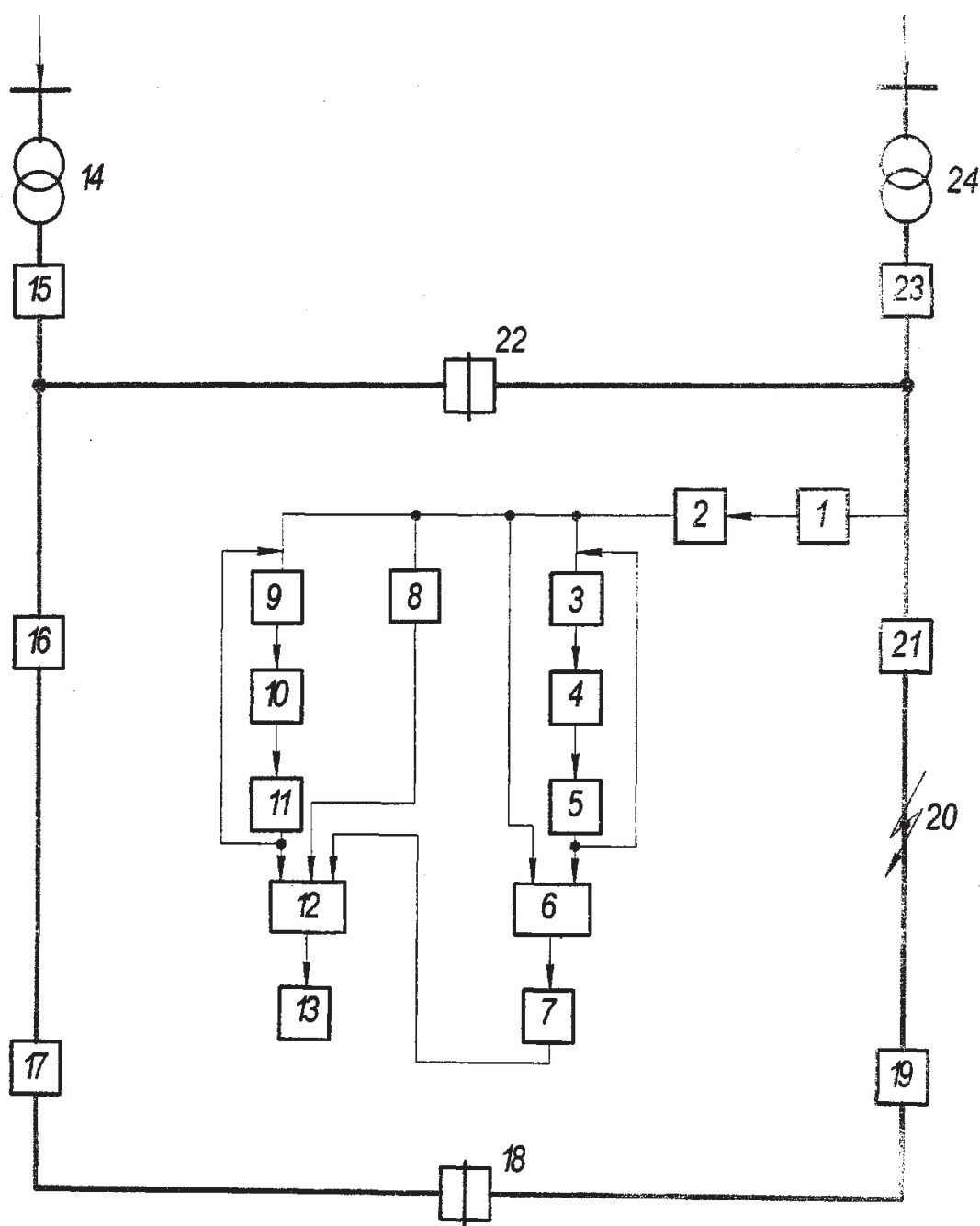


Рис. 1. Упрощенная однолинейная схема двухтрансформаторной подстанции и структурная схема: 14 и 24 — силовые трансформаторы, 15 и 23 — вводные выключатели шин; 16 и 21 — головные выключатели; 17 и 19 секционирующие выключатели; 18 и 22 — выключатели пунктов АВР, 20 — точка КЗ

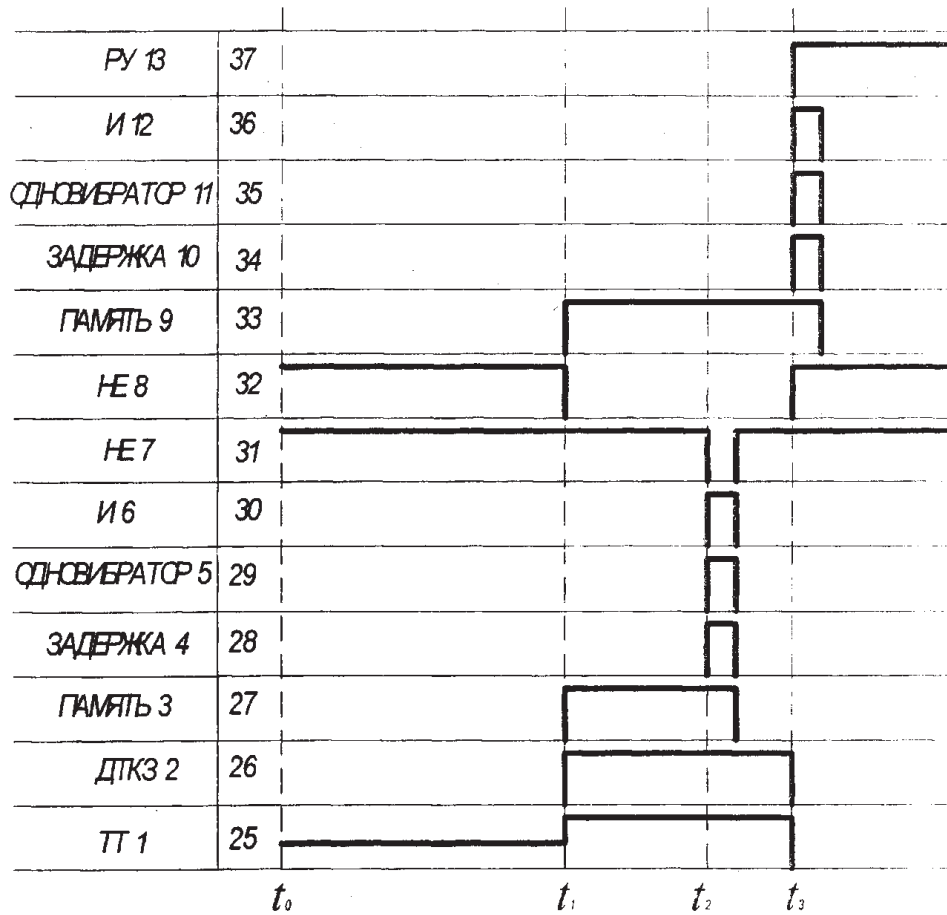


Рис. 2. Диаграммы выходных сигналов элементов структурной схемы:  $t_1$  — момент времени возникновения КЗ,  $t_2$  — момент времени отключения тока КЗ,  $t_3$  — момент времени включения выключателя 5 сетевого пункта АВР,  $t_4$  — момент времени отключения выключателя 5 сетевого пункта АВР с ускорением

Согласно этому способу с момента появления бросков тока КЗ в начале линии, присоединенной к одной из двух секций шин двухтрансформаторной подстанции, отсчитывают время, равное времени выдержки срабатывания защиты ГВ этой линии. И одновременно с началом этого отсчета отсчитывают время выдержки срабатывания защиты вводного выключателя шин, к которым подсоединена поврежденная линия, при этом контролируют отключение броска тока КЗ. И, если в момент окончания отсчета времени выдержки срабатывания защиты ГВ линии не происходит отключение броска тока КЗ, а по истечении времени выдержки срабатывания защиты вводного выключателя шин происходит отключение тока КЗ, то устанавливают факт отказа отключения головного выключателя линии кольцевой сети.

Для реализации такого контроля разработана структурная схема (рис. 1). Она состоит из трансформатора тока (ТТ) 1, датчика тока короткого замыкания (ДТКЗ) 2, элементов ПАМЯТЬ 3 и 9, ЗАДЕРЖКА 4 и 10, ОДНОВИБРАТОР 5 и 11, И 6 и 12, НЕ 7 и 8, регистрирующего устройства (РУ) 13.

Работа структурной схемы осуществляется следующим образом. В нормальном режиме работы кольцевой сети

головной выключатель 21 включен, а выключатель пункта АВР 18 и секционный выключатель шин 22 отключены. На выходе трансформатора тока 1 есть некоторая величина выходного сигнала (рис. 2, диагр. 25), обусловленная рабочими токами, но не достаточная для срабатывания ДТКЗ 2, поэтому присутствие выходных сигналов с элемента НЕ 7 и 8 на двух входах элемента И 12 недостаточно для его срабатывания. Схема не запускается.

При возникновении устойчивого КЗ в точке 20 (см. рис. 1) величина выходного сигнала ТТ 1 (рис. 2, диагр. 25) достаточна для срабатывания ДТКЗ 2, поэтому на его выходе появится сигнал (рис. 2, диагр. 26). Сигнал запоминается элементом ПАМЯТЬ 3 и элементом ПАМЯТЬ 9 (рис. 2, диагр. 27 и 33). С выхода элемента ПАМЯТЬ 3 сигнал поступит на вход элемента ЗАДЕРЖКА 4. Этот элемент задержит сигнал на время, равное времени выдержки срабатывания защиты ГВ 21 (рис. 2, диагр. 28). По истечении этого времени сигнал поступит на ОДНОВИБРАТОР 5. Он совершит одно колебание (рис. 2, диагр. 29), «сбросит» элемент ПАМЯТЬ 3 (рис. 2, диагр. 27), и сигнал поступит на второй вход элемента И 6. В этот момент времени (рис. 2, момент времени  $t_2$ ), головной выключатель 21 должен отключиться и отключить ток КЗ. Однако по какой-либо

причине неисправности это не происходит и ток КЗ продолжает протекать. Существовавший до этого момента времени сигнал на первом входе элемента И 6 будет существовать и далее, поэтому на его выходе тоже появится сигнал (рис. 2, диагр. 30), этот сигнал поступит на вход элемента НЕ 7 и существовавший до этого его выходной сигнал с третьего входа элемента И 12 исчезнет на время длительности одного колебания ОДНОВИБРАТОРА 5. а после появится вновь и будет присутствовать на третьем входе элемента И 12 (рис. 2, диагр. 31).

Сигнал с выхода элемент ПАМЯТЬ 9 поступит на вход элемента ЗАДЕРЖКА 10, задержится в нем на время, равное времени выдержки срабатывания защиты вводного выключателя шин 23 (рис. 2, диагр. 34). Это время задержки больше времени задержки элемента ЗАДЕРЖКА 4, поэтому на входе элемента ОДНОВИБРАТОР 11 он появится в момент времени  $t_3$  (рис. 2, диагр. 34). При поступлении сигнала на вход элемента ОДНОВИБРАТОР 11 он совершит одно колебание (рис. 2, диагр. 35), «сбросит» элемент ПАМЯТЬ 9 (рис. 2, диагр. 33) и поступит

на первый вход элемента И 12. В этот момент времени вводной выключатель шин 23 отключится и отключит ток КЗ (рис. 2, диагр. 25). Сигнал с элемента НЕ 8, существовавший на втором входе элемента И 12, в момент времени  $t_1$ , исчезнет, а в момент времени  $t_3$  вновь появится (рис. 2, диагр. 32), поэтому на втором входе элемента И 12 тоже будет сигнал.

Наличие всех трех входных сигналов на элементе И 12 приведет к появлению его выходного сигнала (рис. 2, диагр. 36). Он поступит в РУ 13 и обеспечит появление там информации (рис. 2, диагр. 37) о том, что произошел отказ отключения головного выключателя линии кольцевой сети.

Таким образом, при реализации рассмотренной структурной схемы можно своевременно получать информацию об отказе отключения головного выключателя при возникновении устойчивого КЗ на смежном с ним участке линии кольцевой сети. Это позволит правильно оценить сложившуюся ситуацию и принять необходимые меры для восстановления нормальной схемы электроснабжения.

#### Литература:

1. Патент №2446544. Способ контроля отказа отключения головного выключателя при устойчивом коротком замыкании на смежном с ним участке линии кольцевой сети/Суров Л.Д., Суров И.Л., 2012.

## Контроль вида короткого замыкания в линии, питающей трансформаторную подстанцию

Суров Леонид Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент;  
Филиппов Вадим Владимирович, кандидат технических наук, доцент  
Орловский государственный аграрный университет

*Описан способ контроля вида короткого замыкания в линии, питающей трансформаторную подстанцию, разработана структурная схема и описана ее работа с изображением выходных сигналов.*

**Ключевые слова:** датчик напряжения, датчик тока короткого замыкания, генератор зондирующих импульсов, приемник зондирующих импульсов, блок обработки импульсов, регистрирующее устройство.

## Control type short circuit in the line supplying the transformer substation

L. D. Surov, V. V. Filippov

*Describes a method for controlling the type of short circuit in the line supplying the transformer substation, designed block diagram and described her work with the image of the output signals.*

**Keywords:** voltage sensor, the sensor fault current generator probe pulses, the receiver probe pulses, pulse processing unit, a recording device.

Исчезновение напряжения на подстанции может быть вызвано плановым или аварийным отключением головного выключателя (ГВ) линии, питающей эту подстанцию или исчезновением напряжения, по какой-либо

причине, на источнике питания. При этом важно знать состояние ГВ (включен или отключен) и повреждена или не повреждена линия, питающая подстанцию. Состояние ГВ, а также вид повреждения, в случае его аварий-

ного отключения, можно контролировать с помощью способа [1].

Согласно этому способу с момента исчезновения одного или всех линейных напряжений и отсутствии тока КЗ на вводе трансформатора начинают отсчет суммарного времени, равного времени выдержки срабатывания защиты и времени выдержки автоматического повторного включения ГВ. В конце отсчета суммарного времени во все провода этой линии посылают зондирующие импульсы, измеряют время, за которое они дойдут до точек отражения, вычисляют расстояние до этих точек и сравнивают их между

собой и с расстоянием до места установки ГВ. И, если два вычисленных расстояния равны друг другу и меньше, чем треть, которое равно расстоянию до ГВ, то делают вывод об устойчивом двухфазном КЗ. А если все вычисленные расстояния равны друг другу и меньше, чем расстояние до ГВ, то делают вывод об устойчивом трехфазном КЗ и подают сигнал на запрет автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию. Или, если все вычисленные расстояния равны друг другу и больше, чем расстояние до ГВ, то делают вывод о его включенном состоянии.

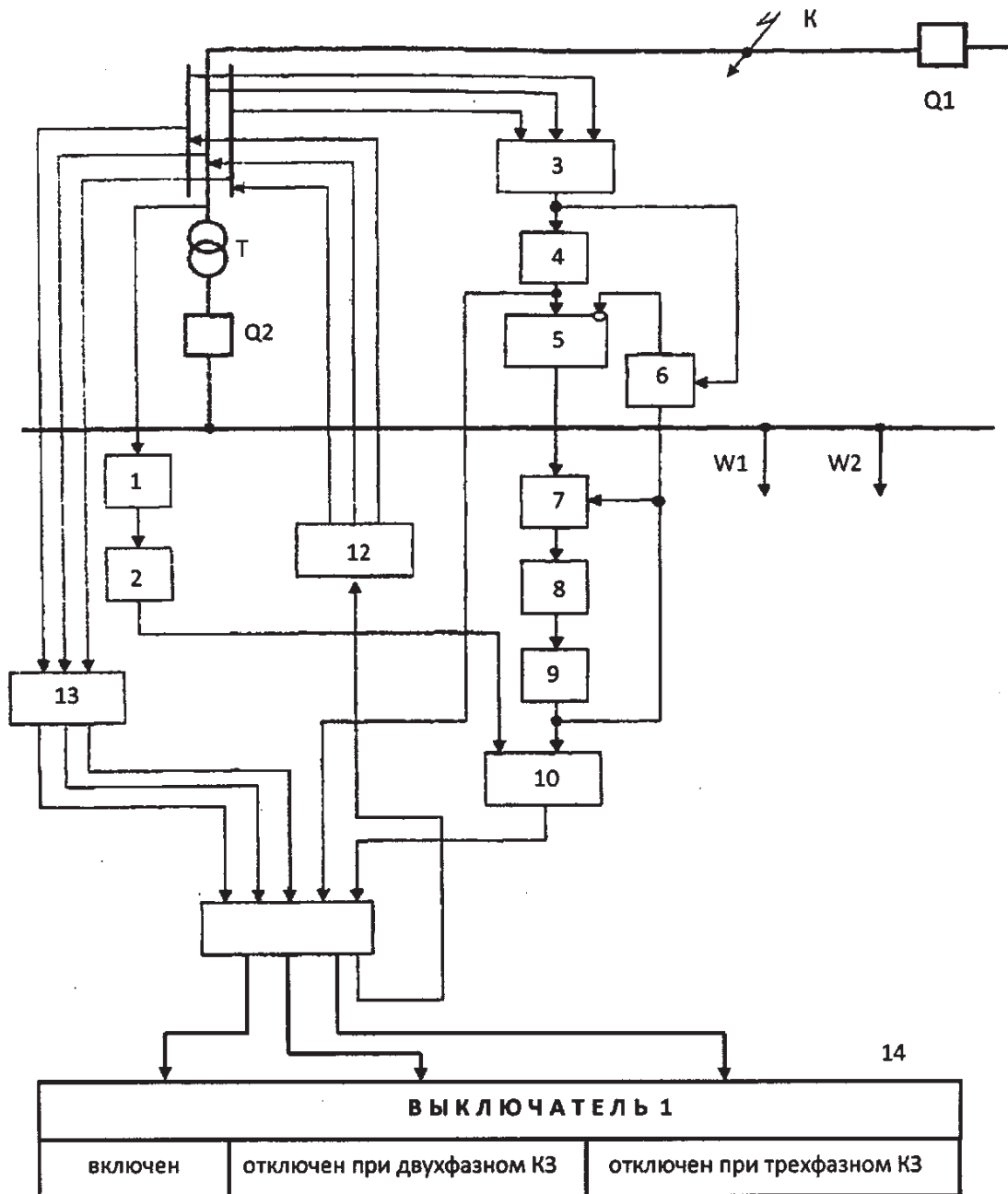


Рис. 1. Упрощенная однолинейная схема подстанции и структурная схема контроля: Q1 и Q2 — головной и вводный выключатели; Т — силовой трансформатор; W1 и W2 — линии, отходящие от шин подстанции; К — точка короткого замыкания



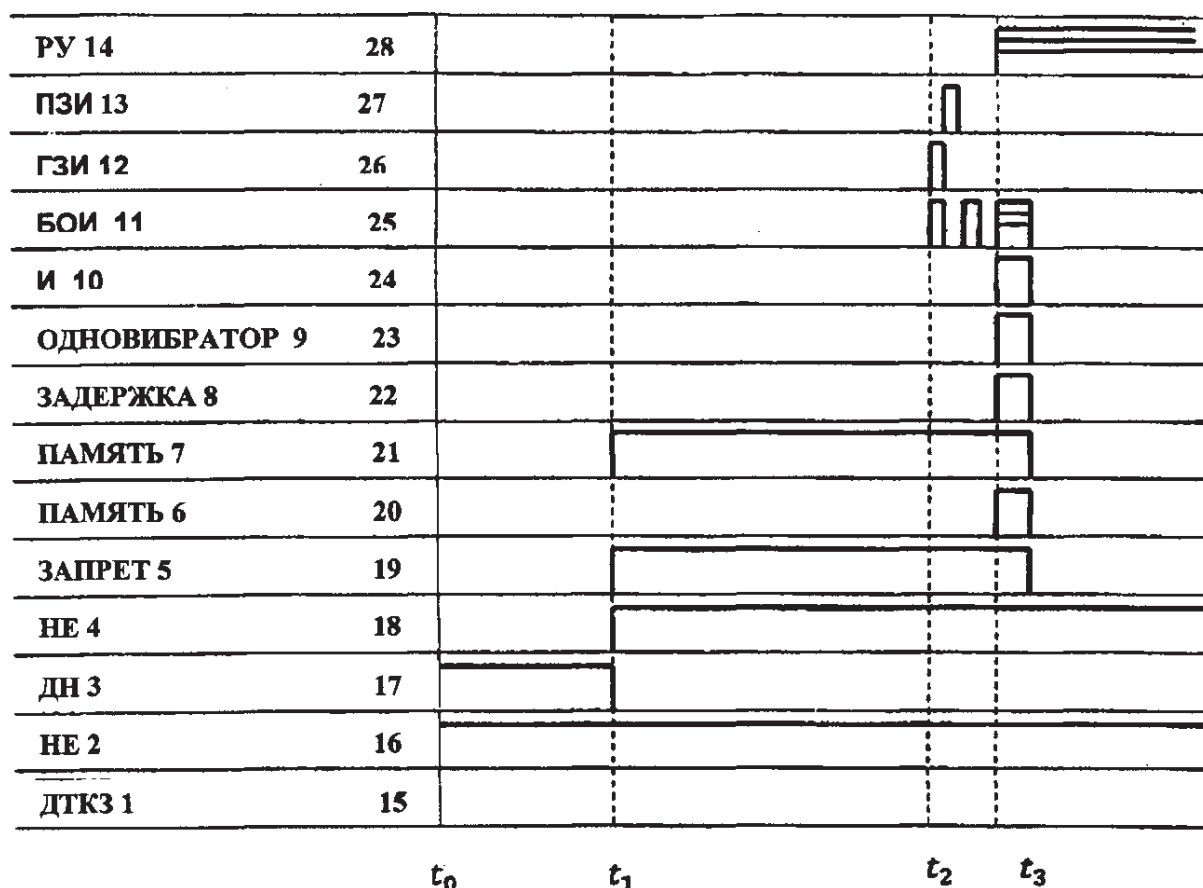


Рис. 2. Диаграмма выходных сигналов элементов структурной схемы контроля:  $t_1$  — момент времени исчезновения напряжения на трансформаторе Т;  $t_2$  — момент времени посылы в линию зондирующих импульсов;  $t_3$  — момент времени получения информации о состоянии головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию

Для реализации такого контроля можно использовать структурную схему, изображенную на рис. 1. Она состоит из датчика тока короткого замыкания (ДТКЗ) 1, датчика напряжения (ДН) 3, элементов: НЕ 2 и 4, ЗАПРЕТ 5, ПАМЯТЬ 6 и 7, ЗАДЕРЖКА 8, ОДНОВИБРАТОР 9, И 10, блока обработки информации (БОИ) 11, генератора зондирующих импульсов (ГЗИ) 12, приемника зондирующих импульсов (ПЗИ) 13, регистрирующего устройства (РУ) 14.

Работа структурной схемы осуществляется следующим образом.

В нормальном режиме работы сети выключатели Q1 и Q2 включены, на выходе ДТКЗ 1 сигнала нет (рис. 2, диагр. 15), поэтому на выходе элемента НЕ 2 сигнал есть (рис. 2, диагр. 16) и он поступает на первый вход элемента И 10. Однако И 10 не сработает, так как есть сигнал на выходе ДН 3 (рис. 2, диагр. 17) и нет сигнала на выходе элемента НЕ 4 (рис. 2, диагр. 18), поэтому схема находится в режиме контроля.

При устойчивом двух- или трехфазном КЗ в точке К с выхода ДН 3 исчезнет сигнал (рис. 2, диагр. 17, момент времени  $t_1$ ). При этом появится сигнал на выходе элемента НЕ 4 (рис. 2, диагр. 18). Этот сигнал поступит

в БОИ 11 и задержится в нем до момента времени  $t_2$ , когда в линию надо послать зондирующие импульсы, а также на вход элемента ЗАПРЕТ 5 (рис. 2, диагр. 19), а с его выхода на вход элемента ПАМЯТЬ 7, где запомнится (рис. 2, диагр. 21), и поступит на вход элемента ЗАДЕРЖКА 8. С выхода этого элемента сигнал появится через суммарное время, равное времени выдержки срабатывания защиты плюс время выдержки АПВ Q 1. До истечения суммарного времени (момент времени  $t_3$ ) в момент времени  $t_2$ , с четвертого выхода БОИ 11 пойдет сигнал (рис. 2, диагр. 25) в ГЗИ 12 и с выхода ГЗИ 12 в провода линии, питающей трансформаторную подстанцию, пойдут зондирующие импульсы (рис. 2, диагр. 26), которые, дойдя до точек отражения, вернуться обратно и поступят в ПЗИ 13, а с его выхода (рис. 2, диагр. 27) поступят в БОИ 11. Этот элемент определит время прохождения импульсов до точек отражения, вычислит расстояние до точек отражения и сравнит их между собой и с расстоянием до Q1. По истечении суммарного времени на выходе элемента ЗАДЕРЖКА 8 появится сигнал, которой поступит на вход элемента ОДНОВИБРАТОР 9 (рис. 2, диагр. 23). Он произведет одно колебание (рис. 2, диагр. 23) и своим сигналом «сбросит» память с элемента 7 (рис. 2, диагр. 21), поступит на вход

элемента ПАМЯТЬ 6, запомнится им (рис. 2, диагр. 20) и, поступив на запрещающий вход элемента ЗАПРЕТ 5, предотвратит повторное появление сигнала с элемента НЕ 4 (рис. 2, диагр. 18). Одновременно с этим сигнал поступит на второй вход элемента И 10. Он сработает (рис. 2, диагр. 24), так как на его первом входе будет сигнал с элемента НЕ 2 (рис. 2, диагр. 16), и его сигнал поступит в БОИ 11. К этому моменту времени БОИ 11 сравнит вычисленные расстояния с расстоянием до Q1 и, если два вычисленных расстояния равны друг другу и меньше третьего, которое равно расстоянию до Q1, то с его второго выхода в РУ 14 пойдет сигнал (рис. 2, диагр. 25), который обе-

спечит появление там информации (рис. 2, диагр. 28) о том, что в линии устойчивое двухфазное КЗ. А, если вычисленные расстояния будут равны друг другу и больше, чем расстояние до Q1, то с первого выхода БОИ 11 в РУ 14 поступит сигнал (рис. 2, диагр. 25) и в нем появится информация о том, что Q1 включен. При использовании рассмотренной структурной схемы можно контролировать состояние головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет осуществлять запрет АПВ ГВ 1 линии, питающей трансформаторную подстанцию с определением вида КЗ.

Литература:

1. Патент №2536810 С1. Способ запрета автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию с определением вида короткого замыкания/Суров Л.Д., 2014.

## Запрет автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию

Суров Леонид Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент;  
Филиппов Вадим Владимирович, кандидат технических наук, доцент  
Орловский государственный аграрный университет

*Описан способ запрета автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию, разработана структурная схема и описана ее работа с изображением выходных сигналов.*

**Ключевые слова:** *головной выключатель, силовой трансформатор, датчик тока короткого замыкания, датчик напряжения, генератор зондирующих импульсов, приемник зондирующих импульсов, регистрирующее устройство.*

## Disable the automatic reclosing head switch line supplying the transformer substation

L. D. Surov, V. V. Filippov

*Describes a method for controlling the type of short circuit in the line supplying the transformer substation, designed block diagram and described her work with the image of the output signals.*

**Keywords:** *head switch, power transformer, sensor short-circuit current, voltage sensor, the generator probe pulses, the receiver probe pulses, the recording device.*

Автоматическое повторное включение (АПВ) линий, питающих трансформаторные подстанции, направлено на повышение надежности электроснабжения потребителей. Это целесообразно в тех случаях, когда повреждение линии, например короткое замыкание (КЗ), неустойчивое и может самоустраниться. Но повреждения бывают и устойчивыми, и в этих случаях АПВ линий не повышает надежность электроснабжения, а наоборот может приво-

дить к худшим последствиям. Это переход двухфазных КЗ в трехфазные, выход из строя оборудования, сокращение сроков его эксплуатации, более частые ревизии и т.п. Поэтому перед АПВ важно распознать КЗ самоустранилось или не самоустранилось и, если оно не самоустранилось, то ввести запрет на АПВ. С целью исключения негативных последствий, связанных с повторным включением линий при коротких замыканиях в них, разработан способ [1].

Согласно этому способу с момента исчезновения одного или всех линейных напряжений и отсутствии тока КЗ на вводе трансформатора начинают отсчет суммарного времени, равного времени выдержки срабатывания защиты и времени выдержки автоматического повторного включения ГВ. В конце отсчета суммарного времени во все провода этой линии посылают зондирующие импульсы, измеряют время, за которое они дойдут до точек отражения, вычисляют расстояния до этих точек и сравнивают их между собой и с расстоянием до места установки ГВ. И, если два вычисленных расстояния равны друг другу и меньше, чем треть, которое равно расстоянию до ГВ, то делают вывод об устойчивом двухфазном КЗ, а если все вычисленные расстояния равны друг другу и меньше,

чем расстояние до ГВ, то делают вывод об устойчивом трехфазном КЗ и подают сигнал на запрет автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию.

Для осуществления такого вида контроля разработана структурная схема (рис. 1). Она состоит из датчика тока короткого замыкания (ДТКЗ) 7, элемента НЕ 8, датчика напряжения (ДН) 9, элементов: НЕ 10, ЗАПРЕТ 11, ПАМЯТЬ 12 и 13, ЗАДЕРЖКА 14, ОДНОВИБРАТОР 15, И 16, блок обработки информации (БОИ) 17, генератор зондирующих импульсов (ГЗИ) 18, приемника зондирующих импульсов (ПЗИ) 19, регистрирующего устройства (РУ) 20.

Схема работает следующим образом.

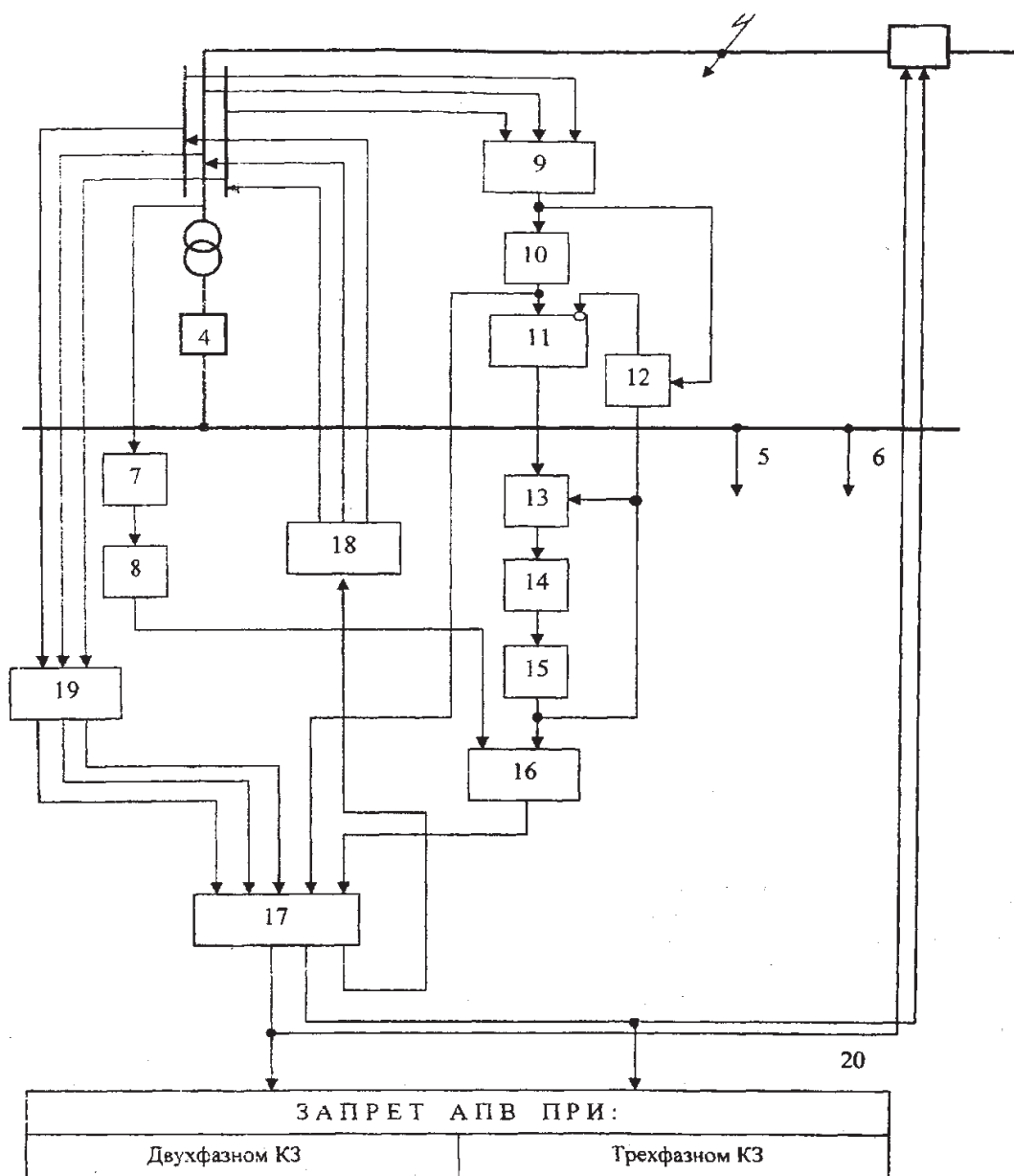


Рис. 1. Упрощенная однолинейная схема подстанции и структурная схема контроля: Q1 и Q2 — головной и вводный выключатели; Т — силовой трансформатор; W1 и W2 — линии, отходящие от шин подстанции; К — точка короткого замыкания

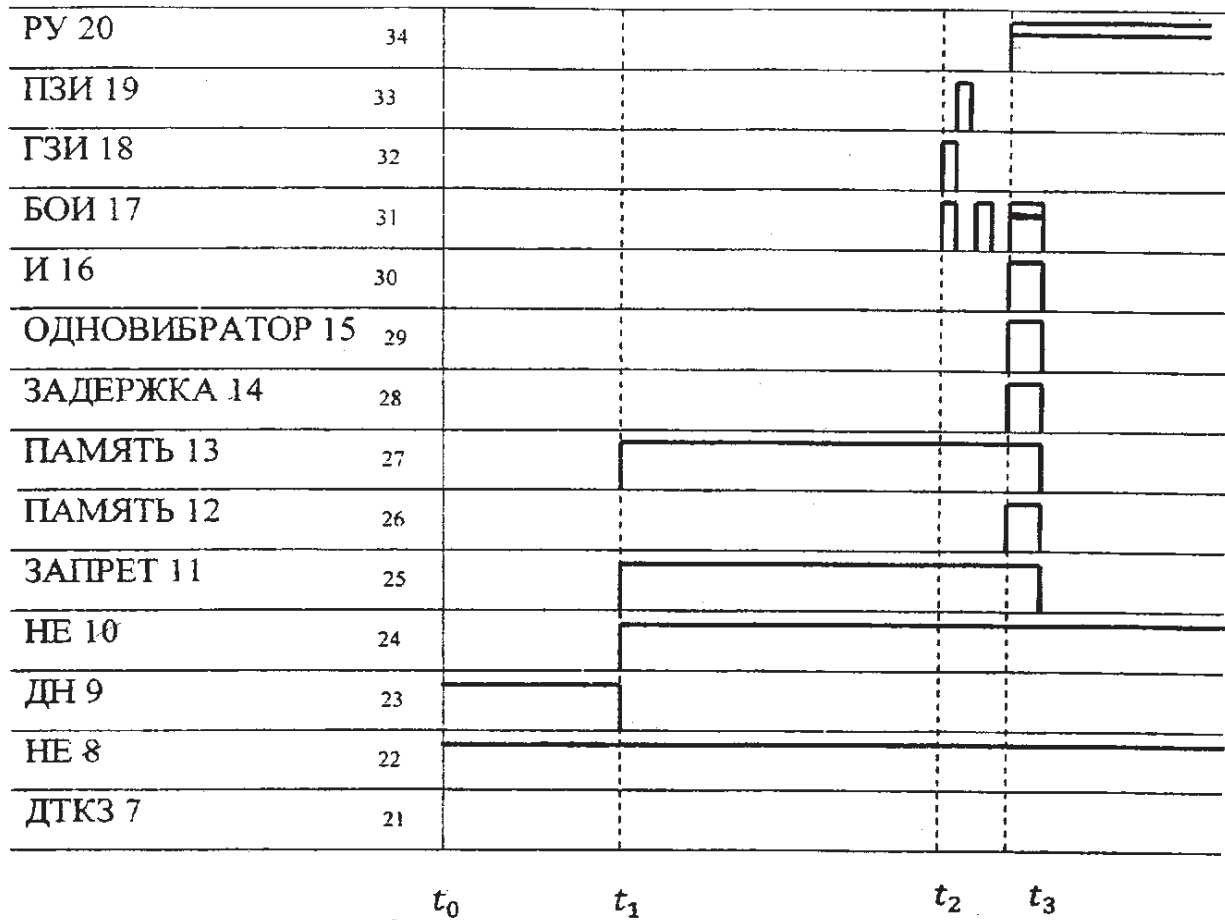


Рис. 2. Диаграмма выходных сигналов элементов структурной схемы контроля:  $t_1$  — момент времени исчезновения напряжения на трансформаторе Т;  $t_2$  — момент времени посылы в линию зондирующих импульсов;  $t_3$  — момент времени получения информации о состоянии головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию

В нормальном режиме работы сети выключатели 1 и 4 включены, на выходе ДТКЗ 7 сигнала нет (рис. 2, диагр. 21), поэтому на выходе элемента НЕ 8 есть сигнал (рис. 2, диагр. 22) и он поступит на первый вход элемента И 16. Однако И 16 не сработает, так как есть сигнал на выходе ДН 9 (рис. 2, диагр. 23) и нет сигнала на выходе элемента НЕ 10 (рис. 2, диагр. 24), поэтому схема находится в режиме контроля.

При устойчивом двух- или трехфазном КЗ в точке 2 с выхода ДН 9 исчезнет сигнал (рис. 2, диагр. 23, момент времени  $t_1$ ). При этом появится сигнал на выходе элемента НЕ 10 (рис. 2, диагр. 24). Этот сигнал поступит в БОИ 17 и задержится в нем до момента времени  $t_2$ , когда в линию надо послать зондирующие импульсы, а также на вход элемента ЗАПРЕТ 11 (рис. 2, диагр. 25), а с его выхода на вход элемента ПАМЯТЬ 13, где запомнится (рис. 2, диагр. 27), и поступит на вход элемента ЗАДЕРЖКА 14. С выхода этого элемента сигнал появится через суммарное время, равное времени выдержки срабатывания защиты плюс время выдержки АПВ ГВ 1. До истечения суммарного времени (момент времени  $t_3$ )

в момент времени  $t_2$  с третьего выхода БОИ 17 пойдет сигнал (рис. 2, диагр. 31) в ГЗИ 18 и с выхода ГЗИ 18 в провода линии, питающей трансформаторную подстанцию, пойдут зондирующие импульсы (рис. 2, диагр. 32), которые, дойдя до точек отражения, вернуться обратно и поступят в ПЗИ 19, а с его выхода (рис. 2, диагр. 33г) поступят в БОИ Г7: Этот элемент определит время прохождения импульсов до точек отражения, вычислит расстояние до точек отражения и сравнит их между собой и с расстоянием до Q1. По истечении суммарного времени на выходе элемента ЗАДЕРЖКА 14 появится сигнал, которой поступит на вход элемента ОДНОВИБРАТОР 15 (рис. 2, диагр. 29). Он произведет одно колебание (рис. 2, диагр. 29) и своим сигналом «сбросит» память с элемента 13 (рис. 2, диагр. 27), поступит на вход элемента ПАМЯТЬ 12, запомнится им (рис. 2, диагр. 26) и, поступив на запрещающий вход элемента ЗАПРЕТ 11, предотвратит повторное появление сигнала с элемента НЕ 10 (рис. 2, диагр. 25). Одновременно с этим сигнал поступит на второй вход элемента И 16. Он сработает (рис. 2, диагр. 30), так как на его первом входе будет сигнал

с элемента HE 8 (рис. 2, диагр. 22), и его сигнал поступит в БОИ 17. К этому моменту времени БОИ 17 сравнит вычисленные расстояния с расстоянием до ГВ 1 и, если два вычисленных расстояния равны друг другу и меньше третьего, которое равно расстоянию до Q 1, то с его первого выхода з РУ 20 пойдет сигнал (рис. 2, диагр. 31), который обеспечит появление там информации (рис. 2, диагр. 34) о том, что в линии устойчивое двухфазное КЗ. А если все вычисленные расстояния будут равны друг другу и меньше, чем расстояние до ГВ 1, то со второго выхода БОИ 17 в РУ 20 пойдет сигнал, который обеспечит

появление в нем информации об устойчивом трехфазном КЗ (рис. 2, диагр. 34), а также этот сигнал пойдет на ГВ 1 и предотвратит повторное включение ГВ 1 на устойчивое трехфазное КЗ.

Таким образом, используя структурную схему можно контролировать устойчивое КЗ и осуществлять запрет АПВ ГВ линии, питающей трансформаторную подстанцию, как при двухфазных, так и при трехфазных КЗ. Это предотвратит неоправданное включение линии электропередачи и исключит негативные последствия, связанные с этим.

Литература:

1. Патент №2536810 С1. Способ запрета автоматического повторного включения головного выключателя линии, питающей трансформаторную подстанцию с определением вида короткого замыкания/Сузов Л.Д., 2014.

## Некоторые соображения о корректности и точности линейной аппроксимации уравнений движения эргатической системы

Сухов Ярослав Игоревич, студент;  
Гарькина Ирина Александровна, доктор технических наук, профессор  
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

*Рассматриваются вопросы линеаризации уравнений динамики при решении актуальных задач, связанных с разработкой тренажных и обучающих комплексов для подготовки операторов человеко-машинных систем. Приводятся иллюстрации на конкретных примерах.*

**Ключевые слова:** эргатические системы, приближенные методы решения уравнений динамики, линеаризация, оценка точности.

Для успешного и быстрого решения многих задач, возникающих при разработке эргатических систем необходимы эффективные и удобные в применении методы анализа и расчета процессов, протекающих в линейных системах. Непрерывные линейные системы могут быть как стационарными, так и нестационарными. Изучение нестационарных систем связано с большими трудностями математического характера. Дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами не интегрируются в квадратурах; возникает необходимость использования приближенных методов. Трудности несоизмеримо возрастают при переходе к вероятностным задачам.

Линейные системы в практических приложениях встречаются значительно редко, значительно чаще — системы непрерывного действия, линейные в малом. Такие системы допускают линеаризацию с заданной точностью уравнений динамики в малой окрестности какой-либо фазовой траектории движения (параметрической кривой в n-мерном пространстве). Ограничимся линеаризацией уравнений движения эргатической системы, связанной с разработкой тренажных и обучающих комплексов. Их качественное исследование во многом определяется численным решением начальной задачи для нелинейной системы

$$\begin{aligned} \dot{y}(t) &= f(t, y(t), u(t)), t \in [t_0, T] \\ y(t_0) &= y_0; \end{aligned} \tag{1}$$

траектория объекта управления  $y(t) \in R^n$ , а управляющее воздействие  $u(t) \in R^m$ .

Предположим, что условия аппроксимации позволяют привести (1) к виду

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) + g(t), t \in [t_0, T] \\ x(t_0) &= x_0; \end{aligned} \tag{2}$$

$A, B$  — некоторые постоянные матрицы,  $g(t)$  — некоторая функция.

Если функция  $f(t, y(t), u(t))$  почти линейная по  $y$  и  $u$  и стационарна, то можно ожидать близость движений этих систем (теоремы о непрерывной зависимости решений системы от параметров и возможности линейной аппроксимации непрерывных функций).

Однако заметим, указанные теоремы обосновывают лишь локальную аппроксимацию (на этом основаны многие достаточно надежные численные методы решения дифференциальных уравнений). Непрерывную функцию можно аппроксимировать (с требуемой точностью) линейной только в достаточно малой окрестности; при глобальной аппроксимации погрешности могут быть и значительными (с увеличением размерности системы погрешности могут возрастать).

Имеем:

$$x(t) = \Phi(t, t_0)y_0 + \int_{t_0}^t \Phi(t, s)(Bu(s) + g(s))ds,$$

здесь  $\Phi(t, s)$  — фундаментальная матрица решения системы

$$\dot{x}(t) = Ax(t),$$

$$x(t_0) = x_0;$$

ее столбцы  $\Phi(t, s)$  имеют вид

$$c_{ij}s^{k_j}e^{\lambda_j(t-s)},$$

$k_j$  — натуральные числа, не превосходящие кратности соответствующих собственных чисел  $\lambda_j$  матрицы  $A$ .

Погрешность решений задач (1) и (2) можно оценить по изменению характеристических чисел  $\lambda_j$  при изменении коэффициентов матрицы  $A$  (при глобальной аппроксимации матрица  $A$  определяется правой частью системы (1) неоднозначно). В частности, для системы второго порядка собственные числа  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  определяются из

$$\lambda^2 + a_1\lambda + a_0 = 0;$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 = a_1 = trA, \lambda_1\lambda_2 = a_0 = \det A.$$

Если

$$\lambda'_1 = \lambda_1 + \varepsilon,$$

$$\lambda'_2 = \lambda_2 - \varepsilon$$

( $\varepsilon$  может быть как действительным, так и комплексным), то  $\lambda'_1$  и  $\lambda'_2$  — собственные числами другой матрицы  $A'$ . Так как  $\lambda'_1 + \lambda'_2 = \lambda_1 + \lambda_2$ , то:

$$trA' = trA, \tag{3}$$

$$\det A' = \det A + \varepsilon(\lambda_2 - \lambda_1 - \varepsilon). \tag{4}$$

Заметим, даже при практическом совпадении матриц  $A$  и  $A'$  (значение  $\lambda_2 - \lambda_1 - \varepsilon$  мало) их собственные числа (ими определяются поведения решений) могут существенно отличаться. Например, при

$$A = \begin{bmatrix} -0,8 & -0,03 \\ 1 & -0,4 \end{bmatrix}, A' = \begin{bmatrix} -0,8 & -0,04 \\ 1 & -0,4 \end{bmatrix}$$

матрицы  $A$  и  $A'$  отличаются лишь одним коэффициентом ( $|a_{12} - a'_{12}| = 0,01$ ); их собственные числа отличаются по модулю на 0,1 ( $\lambda_1 = -0,7, \lambda_2 = -0,5; \lambda'_1 = -0,6, \lambda'_2 = -0,6$ ). При этом общие решения

$$x(t) = C_1e^{-0,7(t-t_0)} + C_2e^{-0,5(t-t_0)},$$

$$x(t) = (C_1 + C_2(t - t_0))e^{-0,6(t-t_0)}$$

однородных систем с матрицами  $A$  и  $A'$  отличаются даже по структуре.

А в случае

$$A = \begin{bmatrix} -0,6 & -0,05 \\ 1 & -0,2 \end{bmatrix}, A' = \begin{bmatrix} -0,6 & -0,04 \\ 1 & -0,2 \end{bmatrix}$$

характеристические уравнения соответственно имеют вид

$$\lambda^2 + 0,8\lambda + 0,17 = 0,$$

$$\lambda^2 + 0,8\lambda + 0,16 = 0.$$

Корни этих уравнений:

$$\lambda_1 = -0,4 - 0,1i, \lambda_2 = -0,4 + 0,1i;$$

$$\lambda_1 = -0,4, \quad \lambda_2 = -0,4.$$

Как видим, незначительное изменение  $a_{12}$  (всего на 0,01) приводит колебательную систему уже к аperiодической.

Таким образом, аппроксимация уравнений движения человеко-машинной системы «оператор-объект управления» линейной системой во многих случаях является возможной, но требует проверки в каждом конкретном случае. Однако в большинстве случаев при практическом синтезе может использоваться в качестве нулевого приближения. Такой подход использовался при синтезе ряда транспортных эргатических систем [1...5].

Литература:

1. Родионов, Ю.В., Ветехин А.С. Динамический автотренажер/Мир транспорта и технологических машин. — 2011. — №4. — с. 90–93.
2. Гарькина, И.А., Данилов А.М., Пылайкин С.А. Тренажеры и имитаторы транспортных систем: выбор параметров вычислений, оценка качества/Мир транспорта и технологических машин. — №3 (42). — 2013. — с. 115–121.
3. Бudyлина, Е.А., Данилов А.М., Пылайкин С.А., Лапшин Э.В. Тренажеры по подготовке операторов эргатических систем: состояние и перспективы/
4. Современные проблемы науки и образования. — 2014. — №4. — с. 154.
5. Гарькина, И.А., Данилов А.М., Пылайкин С.А. Транспортные эргатические системы: информационные модели и управление/Мир транспорта и технологических машин. — 2013. — №1 (40). — с. 113–120.
6. Гарькина, И.А., Данилов А.М., Прошин И.А. Тренажеры модульной архитектуры для подготовки операторов транспортных систем/XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего (плюс) Серия: технические науки. Машиностроение и информационные технологии. — №12 (16). — 2013. — с. 37–42.

## Моделирование и подготовка операторов транспортных эргатических систем

Тюкалов Дмитрий Евгеньевич, аспирант;

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор  
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

*Приводится состояние и перспективы разработки тренажных и обучающих комплексов для подготовки операторов транспортных систем. Указываются основные проблемы, пути решения и полученные результаты.*

**Ключевые слова:** эргатические системы, подготовка операторов, тренажеры, имитационные характеристики, оценка.

Комплексные тренажеры многими рассматриваются как основное техническое средство профессионального обучения и подготовки операторов транспортных человеко-машинных (эргатических) систем. Но их все же нельзя считать универсальным тренировочным устройством; актуальны создание и внедрение в систему подготовки не только комплексных, но и специализированных тренажеров. Так, анализ специфических видов летной деятельности (пилотирование, навигация, эксплуатация функциональных систем, радиосвязь, безопасность пассажиров при аварийной посадке и т.д.) показывает необходимость использования в качестве тренажных и обучающих средств не только комплексных, но и различных специализированных тренажеров (пилотажный, навигационный, бортинженера, кабинных процедур, а также отдельных функциональных систем). Целесообразность их использования в каждом конкретном случае определя-

ется экономическими соображениями; главными критериями являются объем тренировок (например, количество подготовленных в течение года экипажей) и стоимость подготовки одного экипажа. Так, применение специализированных тренажеров экономически целесообразней, когда количество подготовленных экипажей в год превышает сорока. Естественно, составы оптимизированных тренировочных комплексов для каждого вида транспортных средств могут существенно отличаться.

При создании концептуальной модели движения не исключается и независимая разработка отдельных систем, входящих в транспортные тренажеры; может осуществляться и без полного учета взаимных связей между транспортным средством, его реальными системами, объектами, внешней средой, а также особенностями восприятия анализаторами оператора. Тренажер рассматривается как психофизиологическая система обучения,

в которой возбуждение психофизиологических и психофизических характеристик оператора происходит на основе создания обучающей среды применяемыми системами моделирования, восприятий и реакций обучающегося (в процессе нормального функционирования, исходя из метода прямой аналогии, должно обеспечиваться воспроизведение необходимых ощущений, а не характеристик движения транспортного средства).

Как видим, обеспечение эффективности и надежности эргатических систем непосредственно связано с изучением психики человека в самых различных условиях, в том числе и в предельных состояниях. Моделью предельного случая предусматривается психическая патология (возможен избыток побочных шумов, дефицит информации, артефакты (любой искусственно созданный объект, продукт человеческой деятельности) психического отражения ситуаций и неадекватного поведения). При феноменологическом описании деятельности человека в зависимости от состояния его психики и факторов, влияющих на ее надежность, в качестве входов системы можно рассматривать:

- психопатологическое отягощение (наличие психозов и пограничных форм);
  - особенности личности с наиболее часто встречающимися вариантами нормы и аномалиями;
  - вредные воздействия в течение жизни их последствий;
  - отрицательные факторы в рассматриваемый момент.
- На выходе системы:
- основные уровни психики (сон — бодрствование, интеллект, мышление, эмоциональная сфера, память);
  - информационно-отражательные механизмы восприятия и узнавания, представления и воображения и др.;
  - параметры целенаправленной деятельности;
  - признаки для оценки действий, высказываний, решений и т. д.

Статистический анализ данных нормального функционирования подтвердил высокую зависимость между наследственным психопатологическим отягощением, аномальными признаками личности и остаточными явлениями перенесенных заболеваний с одной стороны и нарушениями психического отражения и организацией деятельности — с другой. Указанная зависимость является неспецифической; не связана с видом возникшей психи-

ческой болезни, и имеет место во всех случаях предельных состояний. В качестве количественных характеристик зависимостей использовались:

мера  $\mu Y(X)$  зависимости случайного события  $Y$  от случайного события  $X$ , а именно условная вероятность  $P(Y|X)$ ;

мера  $(\mu Y(X_1), \mu Y(X_2), \dots, \mu Y(X_n))$  зависимости события  $Y$  от событий  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ;  
 $P(Y) = \sum P(X_i)P(Y|X_i)$  — для независимых  $X_1, X_2, \dots, X_n$  (можно говорить, что  $Y$  есть линейная комбинация событий  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , то есть  $Y = \sum \mu Y(X_i)X_i$  (речь идет не о линейной функциональной зависимости  $Y$  от  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ; эта зависимость может быть гораздо более сложной и не линейной).

При использовании дискретных случайных величин  $Y$  в качестве меры зависимости использовалась  $\mu Y(X) = \sum P(y_j|x_j)P(x_j)$ ;  $x_1, x_2, \dots, x_m$ ;  $y_1, y_2, \dots, y_n$  — возможные значения  $X$  и  $Y$ ;  $\mu Y(X)$  обычно вычисляется по выборке объекта  $N$  (сначала по всей выборке, затем по репрезентативным частям с минимальным пересечением, а затем — среднее значение).

Оценка качества тренажера производилась по его имитационным характеристикам (в значительной степени определяются иерархической структурой объекта). Соответствие динамических характеристик реального объекта и используемой модели в тренажере часто определяется на основе экспертной оценки. Такая оценка позволяет подстройку параметров модели в процессе исследовательского проектирования. К сожалению, она трудоемка и в значительной степени субъективна. Поэтому актуальна объективизация оценки качества, как управления, так и тренажера в целом; результаты приводятся в [1...3]. Проводилась и оценка психофизиологической напряженности оператора по управлению реальным объектом и на тренажере (учитывались частота сердечных сокращений, частота дыханий, дисперсия кардиоцикла и т. д.). Оказалось, что напряженность в значительной степени определяется адаптацией оператора к собственной частоте колебаний объекта. По данным независимой экспертизы отмечались удовлетворительность результатов для большинства режимов и этапов эксплуатации транспортных средств [4...6].

#### Литература:

1. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Домке Э. Р. Математическое моделирование управляющих воздействий оператора в эргатической системе // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). — 2011. — №2. — с. 18–23.
2. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Пылайкин С. А. Тренажеры и имитаторы транспортных систем: выбор параметров вычислений, оценка качества // Мир транспорта и технологических машин. — №3 (42). — 2013. — с. 115–121.
3. Будылина, Е. А., Гарькина И. А., Данилов А. М., Пылайкин С. А. Аналитическое определение имитационных характеристик тренажных и обучающих комплексов // Фундаментальные исследования. — 2014. — №6 (часть 4). — с. 698–702.



4. Данилов, А. М., Домке Э. Р., Гарькина И. А. Формализация оценки оператором характеристик объекта управления/Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии, 2012. — №2 (70). — с. 5–11.
5. Будылина, Е. А., Данилов А. М., Пылайкин С. А., Лапшин Э. В. Тренажеры по подготовке операторов эргатических систем: состояние и перспективы/
6. Современные проблемы науки и образования. — 2014. — №4. — с. 154.
7. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Пылайкин С. А. Транспортные эргатические системы: информационные модели и управление/Мир транспорта и технологических машин. — 2013. — №1 (40). — с. 113–120.

## **Депрессорные присадки на основе низкомолекулярного полиэтилена и изучение механизма их действия на дизельные топлива**

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук, доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Нарзиева Санам Ориповна, преподаватель  
Бухарский налоговый колледж (Узбекистан)

Рузиева Розия Султонмуродовна, преподаватель  
Бухарский (Олотский) педагогический налоговый колледж (Узбекистан)

Хожиев Рустам Усмонович, магистр;  
Саноев Азиз Салимович, магистр  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

**И**зучение влияния депрессорных присадок на дизельные топлива и их свойства, имеет теоретическое и практическое значение для целенаправленного синтеза присадок и их рационального использования. Имеются многочисленные исследования и существуют различные теории, но всё же нет единого общепринятого взгляда на механизм действия депрессорных присадок.

Все нефтепродукты, в том числе и дизельные топлива (ДТ), являются дисперсными системами, так как для них характерны свойства, присущие классическим дисперсным системам: гетерогенность и дисперсность. И поэтому на сегодняшний день ДТ также называют топливными дисперсными системами (ТДС). Более 50-ти лет для повышения качества ТДС используют различные присадки. В то же время, принцип действия присадок в ТДС до сих пор пока не полностью ясен [1–4].

В цитируемых работах не учитывается адсорбционный характер ПАВ, а именно [3,4]:

- в процессе фильтрации совместно с парафином и без адсорбции на парафине могут частично выделяются поверхностно активные вещества в виде дисперсной фазы, а также вследствие гетерокоагуляции;

- возможность совместной кристаллизации молекул парафина и молекул присадок;

- адсорбции неактивных соединений, присутствующих в технических присадках.

В итоге механизм адсорбции депрессоров на парафине из его дисперсий пока ещё не установлен.

В настоящей работе представлены экспериментальные результаты, доказывающие механизм действия присадок в ТДС на основе низкомолекулярного полиэтилена

(НМПЭ). На межмолекулярных взаимодействиях (ММВ) в растворах ТДС с присадками однозначно указывают следующие факты:

- 1) обнаруженные методом УФ-спектроскопии новые полосы поглощения, отсутствующие в спектрах отдельных компонентов;

- 2) независимость кинематической вязкости ТДС от концентрации присадок различной химической природы;

- 3) удельная электропроводность сополимеров — депрессоров, не являлась суммой электропроводностей компонентов, выбранных для их синтеза. Именно ММВ, вероятно, способствуют формированию сополимера с развернутой конформацией.

Некоторые физико-химические показатели ДТ и нефтепродуктов, предусмотренные по ГОСТу 305–82 и ТУ 38.101889–00, представлены в табл. 1.

Эффективность депрессорных присадок дизельных топлив оценивали по изменению температуры застывания и помутнения ДТ, при содержании присадок 0,05–0,50 % масс. Температуры застывания и помутнения ДТ определяли по ГОСТу 20287–91 и 5066–91, соответственно. Для иллюстрации эффективности депрессорных присадок в дизельных топливах, в табл. 2. представлены данные по максимальному изменению температуры застывания ДТ и нефтепродуктов.

Сопоставление полученных данных показывает, что чем ниже исходная температура застывания ДТ, тем выше эффект уменьшения температуры застывания дизельных топлив, причём наблюдаемый эффект мало зависит от химического строения присадок.

Полученные результаты позволяют предположить, что процесс взаимодействия присадок с ТДС происходит по адсорбционному механизму. Для подтверждения этого, мы исследовали зависимость поверхностного натяжения на границе раздела фаз ТДС ( $\sigma$ ) от концентрации различных присадок на основе НМПЭ (депрессорно-диспергирующих и многофункциональных).

Оказалось, что с повышением концентрации присадок, « $\sigma$ » ТДС уменьшалось, причем тем больше, чем большей поверхностной активностью обладали присадки. Это, во-первых, доказывало принадлежность исследованных присадок к классу ПАВ, а во-вторых, свидетельствовало о повышении стабильности ТДС в присутствии присадок.

Действие депрессорных присадок, по-видимому, заключается:

— в их способности в момент формирования дисперсной фазы в парафинсодержащих системах совме-

щаться с дисперсными частицами твердых углеводородов путем адсорбции или внедрения в структуру кристаллов твердых углеводородов;

— в изменении размеров, формы и строения (молекулярной структуры) частиц дисперсной фазы, а в некоторых случаях в повышении растворимости твердых углеводородов;

— в создании на поверхности частиц твердой фазы энергетического барьера за счет сил отталкивания той или иной природы, который препятствует в определенных условиях притяжению и коагуляции частиц дисперсной фазы [5–6].

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные дают основание считать, что все присадки — НМПЭ работают в ТДС по единому механизму. Суть механизма состоит в повышении стабильности ТДС, о чем свидетельствует уменьшение значений « $\sigma$ » на ее границе раздела фаз в присутствии присадок.

Таблица 1. Физико-химические показатели дизельных топлив

Наименование показателей 1	Значения показателей для образцов ДТ и нефтепродуктов						
	2	3	4	5	6		
Температура помутнения, 0С	-8,0	-6,0	-6,0	-6,0	+1,0	+4,0	
Температура застывания, 0С	-18	-17	-15	-12	-8,0	+1,0	
Плотность при 200С, кг/м <sup>3</sup>	814	837	836	838	825	855	
Вязкость при 200С, мм <sup>2</sup> /с	2,39	4,12	5,23	5,02	3,97	-	
Анилиновая точка, 0С	66,8	63,6	67,3	67,4	69,4	76,6	
Фракционный состав:	Выкипает при температуре, 0С						
50%	221	264,9	278	279	280	325	
96%	356	352,7	362	353	375	361	
Содержание н-парафинов, образовавших комплекс с карбамидом СП, %масс.	5,9	9,8	2,4	6,8	4,4	8,6	
Содержание н-алканов от их суммы, % масс.	С12–15	58,92	55,25	38,04	45,93	24,72	5,74
	С16–21	35,12	41,36	53,53	48,35	64,91	78,17
	С $\geq$ 22	6,13	3,43	8,55	5,78	10,37	16,12
k1 = С12–15/С $\geq$ 22	9,61	15,87	4,44	7,94	2,38	0,35	
k2 = k1/СП	1,63	1,62	1,85	1,16	0,54	0,041	

1 — компонент ДТ Бухарского НПЗ; 2 — летнее ДТ Бухарского НПЗ; 3 — летнее ДТ Ферганского НПЗ; 4 — зимнее ДТ Бухарского НПЗ; 5 — компонент ДТ Ферганского НПЗ; 6 — Бухарского ДТ утяжеленного фракционного состава.

Таблица 2. Эффективность депрессорных присадок в дизельных топливах

Образцы ДТ	Максимальная депрессия температуры застывания $\Delta t_3$ (0С) в дизельных топливах в присутствии 0,05–0,5% масс. депрессорных присадок:					
	ДП-НМПЭ	ДП-НМ-ПЭ-ПБ00	ДП-НМ-ПЭ-ПБ0Т	ДП-НМ-ПЭ-ПБТ0	ДП-НМ-ПЭ-ПБТТ	БНПЗ Keroflux-6100
1	22	25	26	27	29	4,0
2	27	23	25	28	31	3,0
3	16	17	18	18	19	4,0
4	31	22	23	25	27	11
5	28	13	14	15	17	3,0
6	12	4,0	6,0	8	10	2,0

## Литература:

1. Тертерян, Р.А. Депрессорные присадки к нефтям, топливам и маслам — М., Химия, 1990. — 238 с.
2. С.Г. Агаев, А.М. Глазунов, С.В. Гульятяев, Н.С. Яковлев. Улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив: монография. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. — 145 с.
3. С.Ф. Фозилов, О.Б. Ахмедова, Ш.Б. Мавлонов, Ш.М. Сайдахмедов, Б.Н. Хамидов. Синтез и исследование свойств депрессорных присадок на основе гетероциклических эфиров полиметакриловых кислот. *Узбекский журнал нефти и газа*. — Тошкент.: 2010. №4 — с. 41–42
4. Фозилов, С.Ф., Хамидов Б.Н., Ахмедова О.Б., Мавлонов Ш.Б., Содиков У.М. Способ получения депрессорной присадки на основе низкомолекулярного полиэтилена с метиловым эфиром метакриловой кислоты. «Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности» Респуб. науч. техн. конф., Тошкент-Кунград. 2010. — с. 43–44.
5. Fozilov, S.F., Ahmedova O.B., Mavlonov Sh.B., Saydaxmedov Sh.M., Hamidov B.N. Mahalliy chiqindilar asosida dizel yoqilgilari uchun depressor prisadkalar olish texnologiyasni yaranish. *Kimyo va kimyo texnologiyasi jurnali* 2011 yil №1. 46–48 b.
6. Фозилов, С.Ф., Ахмедова О.Б., Каландаров Ж.А., Мавлонов Ш.Б., Хамидов Б.Н.. Получение и изучение свойств депрессорных присадок на основе отходов производства полиэтилена. Международной научной конференции «Пластмассы со специальными свойствами», посвященной 90-летию профессора, заслуженного деятеля науки и техники Анатолия Федоровича Николаева. — Санкт-Петербург: 17–19 октября 2011, — с. 271–273.

## Проведение валидации сроков хранения бутылок стеклянных на детской молочной кухне

Хотиенко Ирина Николаевна, студент;

Шкаева Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

*Проведен анализ микробиологического контроля проб промывной воды и воды очищенной в стеклянной таре на детской молочной кухне.*

**Ключевые слова:** микробиологический контроль, детская молочная кухня, валидация.

Молоко — это незаменимая полноценная пища для детей и высокоценный продукт питания для человека всех возрастов [1, 10, 11]. Разработка инновационных продуктов питания — одно из важнейших направлений в экономике РФ [9, 12–17]. Для обеспечения безопасности потребления молока для детей необходимо выполнять принципы ХАССП. Из мероприятий по управлению безопасностью пищевых продуктов можно выделить валидацию. Процедура валидации играет важную роль в обеспечении выполнения требований стабильности и эффективности, предназначенных для конкретного использования или применения [2–5, 18]. Данная процедура применяется в заквасочном цехе детской молочной кухни.

Испытания проводились в помещениях заквасочного цеха. Микробиологический анализ отобранных проб проводили в микробиологической лаборатории в соответствии с нормативными документами по предприятию и стандартными методами [6–8]. Объектами исследований являлись набор стеклянных бутылок для производства заквасок (200 мл, 500 мл, 1000 мл).

Для проведения анализа была проведена очистка стеклянных бутылок согласно нормативной документации предприятия. Перед мойкой технологическую тару замачивают на 25–30 минут в теплой водопроводной воде, а затем тщательно промывают с помощью щетки-ерша. По окончании мойки технологическую тару 3–4 раза ополаскивают под струей теплой водопроводной воды, а затем 3–4 раза ополаскивают водой очищенной, сушат и распределяют по местам хранения. Отобрали пробы воды очищенной из точки промывной воды методом ополаскивания для микробиологического контроля после ополаскивания бутылок водой очищенной. Заложили бутылки на хранение для дальнейшего проведения исследований. Микробиологический контроль отобранных проб воды очищенной и промывной воды проводили в микробиологической лаборатории.

В дальнейшем были отобраны пробы воды очищенной для микробиологического контроля с точки 4, промывной воды методом ополаскивания для микробиологического контроля после ополаскивания бутылок водой очищенной после 7 суток хранения. Заложили бутылки на хранение

Таблица 1. Результаты исследований

Вода	Объект	Период исследований	№ протокола	Результат контроля			
				ОМЧ, не более 100 КОЕ	Enterobacteriaceae	Staphylococcus aureus:	Pseudomonas aeruginosa:
Очищенная	Точка 4	1 день	266/2	менее 10	отсутствие	отсутствие	отсутствие
		7 день	283/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
		14 день	296/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
Промывная	Бутылка 200мл	1 день	267/2	менее 10	отсутствие	отсутствие	отсутствие
		7 день	284/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
		14 день	297/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
Промывная	Бутылка 500мл	1 день	268/2	менее 10	отсутствие	отсутствие	отсутствие
		7 день	284/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
		14 день	298/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
Промывная	Бутылка 1000мл	1 день	269/2	менее 10	отсутствие	отсутствие	отсутствие
		7 день	286/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие
		14 день	299/2		отсутствие	отсутствие	отсутствие

для дальнейшего проведения исследований. Микробиологический контроль отобранных проб воды очищенной и промывной воды проводили в микробиологической лаборатории.

По истечении 14 суток были отобраны пробы воды очищенной для микробиологического контроля с точки 4, промывной воды методом ополаскивания для микробиологического контроля после ополаскивания бутылок водой очищенной после 14 суток хранения. Микробиологический контроль отобранных проб воды очищенной и промывной воды проводили в микробиологической лаборатории.

Микробиологическую чистоту набора стеклянных бутылок оценили путем сравнения результатов испытаний проб промывной воды с требованиями ФС 42–2619–97.

При проведении анализа результатов микробиологиче-

ского контроля проб воды очищенной, отобранных с точки 4 и промывной воды методом ополаскивания для микробиологического контроля после ополаскивания флаконов водой очищенной после 14 суток хранения, получили, что содержание микроорганизмов соответствуют требованиям ФС 42–2619–97 по показателю «микробиологическая чистота».

Результаты микробиологического контроля проб промывной воды и воды очищенной приведены в таблице 1.

В результате проведенных исследований можно рекомендовать следующие мероприятия:

— установить срок хранения чистых стеклянных бутылок 14 суток.

— внести изменения в стандарт организации с целью уточнения сроков хранения.

#### Литература:

1. Асенова, Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Смольникова Ф. Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 с.
2. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 101–105.
3. Вайскрובה, Е. С., Максимюк Н. Н., Ребезов М. Б. От лучшего управления — к лучшему качеству. Система менеджмента качества на основе международных стандартов ИСО серии 9000. Магнитогорск. МаГУ, 2008. 132 с.
4. Вайскрובה, Е. С., Ребезов М. Б. Модель управления пищевыми предприятиями. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. II всерос. научн.-практ. конф. Челябинск: ЮУрГУ, 2009. с. 11–13.
5. Губер, Н. Б., Кожевникова Е. Ю., Кожемякина А. Е., Мардар М. Р., Ребезов М. Б. Система качества на предприятиях розничной торговли. Инновацияларды дамытудағы Қазақстан жастарының рөлі: мат. жоғары оқу орындары арасындағы ғылы-тәжірибелік конф., 26–27 суәір 2013 ж., Қайнар университеті. Алматы: Қайнар университеті, 2013. Б. 10–14.
6. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Догарева Н. Г. Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Залилов Р. В., Максимюк Н. Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. Ч. 1. 123 с.

7. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Залилов Р. В., Зинина О. В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 107 с.
8. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Хайруллин М. Ф., Залилов Р. В., Зинина О. В. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск, 2011. 58 с.
9. Ребезов, М. Б., Альхамова Г. К., Максимюк Н. Н., Талёб Б. Н. Качество и безопасность молочного сырья. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. IV междунар. научн.-практ. конф. Челябинск, 2010. С. 278–281.
10. Ребезов, М. Б., Несмеянова О. В. Технология получения новых кисломолочных и мясных биопродуктов функционального назначения на основе поликомпонентных смесей (патентный поиск). Экономика и бизнес. Взгляд молодых. Челябинск, 2012. — с. 263–265.
11. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Максимюк Н. Н., Манылов С. В. Научные основы производства молока и молочных продуктов. Оренбург, 2008. 123 с.
12. Попова, М. А., Ребезов М. Б., Ахмедьярова Р. А., Косолапова А. С., Паульс Е. А. Перспективные направления производства кисломолочных продуктов, в частности йогуртов. Молодой ученый. 2014. №9. с. 196–200.
13. Альхамова, Г. К., Ребезов М. Б., Наумова Н. Л., Амерханов И. М., Лиходумова М. А. Способ получения кисломолочного напитка. Патент на изобретение РФ №2465774 от 10.11.2012.
14. Ребезов, М. Б., Альхамова Г. К., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Комбинированный молочный продукт. Патент на изобретение РФ №2013107908 от 27.08.2014.
15. Ребезов, М. Б., Попова М. А., Максимюк Н. Н., Богатова О. В., Абуова А. Б. Кисломолочный продукт. Заявка на патент РФ №2014154220 от 29.12.2014.
16. Попова, М. А., Ребезов М. Б., Несмеянова О. В. Кисломолочные продукты функционального назначения (патентный поиск). Экономика и бизнес. Взгляд молодых. Челябинск, 2013. с. 173–176.
17. Ребезов, М. Б., Попова М. А., Мазаев А. Н., Богатова О. В., Асенова Б. К., Максимюк Н. Н. Биойогурт функционального назначения. Заявка на патент РФ №2014118700 от 07.05.2014.
18. Ребезов, М. Б., Максимюк Н. Н., Богатова О. В., Курамшина Н. Г., Вайскрובה Е. С. Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск, 2009. 357 с.

## Выбор оптимального метода диагностирования рулевого привода легковых автомобилей

Чабанный Александр Анатольевич, соискатель

Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета (г. Зерноград)

Суммарный люфт в рулевом управлении проверяют на неподвижном транспортном средстве количественно, с использованием приборов, фиксирующих угол поворота рулевого колеса и начало поворота управляемых колес совместно. Прибор должен фиксировать угол поворота рулевого колеса от момента начала движения управляемых колес в одну сторону, до момента начала их движения в другую сторону, с погрешностью не более установленной. Погрешность фиксирования момента начала движения управляемых колес при этом не регламентируется. Ее величину можно рассчитать исходя из установленной максимальной допустимой погрешности измерения суммарного люфта в рулевом управлении (не более 1 град.) с учетом передаточного числа рулевого механизма (18...25 и более). [1]

Измерения проводят от положения колес, близкого к нейтральному, причем погрешность установки колес в нейтральное положение и характер опорной (дополнительной) поверхности при измерении значения не имеют.

В частности, вариации коэффициента сцепления протекторов шин с опорной поверхностью в реальных пределах 0,48...0,56 (бетонное покрытие разной степени шероховатости или стальные площадки с неглубоким рифлением) сказываются только на усилиях, прикладываемых вручную к ободу рулевого колеса для его вращения, но не на регистрации угла его поворота и погрешности измерения последнего. Таким образом, погрешность измерения суммарного люфта в рулевом управлении зависит только от погрешности измерения угла поворота рулевого колеса и начала поворота управляемых колес. [1]

Двигатель АТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать. Рулевое колесо поворачивают до положения, соответствующего началу поворота управляемых колес транспортного средства в одну сторону, а затем — в другую сторону до положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в противоположную сторону. При этом измеряют угол между указанными крайними положениями рулевого колеса, ко-

торый и является суммарным люфтом в рулевом управлении. [1]

В европейских странах аналогичную проверку выполняют органолептическими методами, оценивая на глаз длину дуги поворота обода рулевого колеса в пределах люфта. Колесо при проверке вращают без использования специальных приборов, субъективно оценивая при этом изменение сопротивления вращению. [2]

Упущением ГОСТ Р 51709–2001 в регламентации метода измерения суммарного люфта в рулевом управлении служит отсутствие указаний на необходимость совместного контроля начала поворота каждого из управляемых колес транспортного средства. Конструкции рулевого привода не симметричны относительно рулевого механизма и нагрузки на левые и правые сочленения рулевых тяг не совпадают. Под влиянием этого и ряда других эксплуатационных факторов (прежде всего наличие поперечных уклонов профиля автомобильных дорог) износ левых и правых сочленений рулевого привода обычно отличаются. Поэтому при измерениях суммарного люфта в рулевом управлении приходится контролировать начало поворота обоих управляемых колес совместно. [2]

Проверку люфтов в сочленениях рулевого привода выполняют органолептическим методом посредством приложения усилий к рулевым тягам при установке транспортного средства управляемыми колесами на опорную поверхность над осмотровой канавой или на подъемнике под колеса. Вывешивание колес при такой проверке не допускается, поскольку усилие поворота вывешенного колеса невелико, и граница выборки люфта при поворотах рулевого колеса в обе стороны четко не фиксируются. [2]

Допускается органолептическое выполнение проверки без технических средств или с использованием оборудования, облегчающего и ускоряющего его проведение. Рекомендуются операции проверки технического состояния частей рулевого управления, к которым возможен доступ снизу АТС (рулевого привода, картера рулевого механизма и рычагов поворотных цапф), проводить на АТС, установленном на осмотровую канаву, эстакаду либо на подъемник. [2]

Проверку состояния резьбовых соединений выполняют органолептическим методом, одновременно простукиванием и осмотром проверяют степень затяжки и фиксирование от самопроизвольного рассоединения болтовых соединений деталей рулевого управления. [1]

Взаимные перемещения деталей рулевого привода, крепление картера рулевого механизма и рычагов поворотных цапф проверяют посредством поворота рулевого колеса относительно нейтрального положения на  $40^{\circ}$ ... $60^{\circ}$  в каждую сторону и приложением непосредственно к деталям рулевого привода знакопеременной силы. [1]

При проверке АТС должно опираться колесами на опорную поверхность (вывешивание колес не допускается) и должна быть обеспечена возможность осмотра АТС снизу — на осмотровой канаве, эстакаде или подъем-

нике. Без использования средств технического диагностирования эту проверку следует проводить двумя исполнителями, один из которых манипулирует рулевым колесом, а другой наблюдает за подвижностью деталей рулевого привода. Проверка вручную люфта в подшипниках управляемых колес требует, кроме того, еще и их вывешивания на подъемнике. [2]

Учитывая, что органолептическая проверка люфтов в шарнирных соединениях рулевого привода и реактивных тяг требует немалых физических усилий от контролера технического состояния (особенно для автобусов и грузовых АТС) и является одной из наиболее длительных и трудоемких операций и требует двух исполнителей, рекомендуется использовать стенды для проверки рулевого привода. [2]

В Европе для выполнения проверки рулевого привода при периодическом техническом осмотре ряд лет используют стенды с подвижными площадками под колеса (поставщики оборудования не точно именуют их «люфт-детекторами», хотя именно детектора в их конструкции нет), монтируемые на осмотровой канаве (для автобусов и грузовых автомобилей) или на подъемнике под колеса (только для легковых автомобилей). Площадки снабжены гидравлическим приводом достаточной мощности для обеспечения возможности их перемещения в плоскости опорной поверхности на 30...60 мм в каждую сторону. [2]

Предлагаемая конструкция стенда имитирует нагрузки на управляемое колесо, эквивалентные нагрузкам, возникающим в реальных условиях, путем поворота колеса на  $40^{\circ}$ – $60^{\circ}$  (до предельного положения, определяемого конструкцией привода) в каждую сторону и одновременного приложения к колесу знакопеременной силы частотой 0,5–2,0 Гц.

Принцип действия стенда следующий: транспортное средство устанавливают управляемыми колесами на подвижные поворотные площадки привода 5, из осмотровой канавы или на подъемнике освещают фонариком рулевой привод и командами с панели управления приводят площадки в движение вокруг вертикальной оси. Знакопеременную нагрузку амплитудой 2–3 см и частотой 0,5–2,0 Гц создают включением гидровибратора (гидродвигателя с возвратом — поступательным движением штока).

Управляемые колеса при этом прокатываются на небольшой угол в каждом направлении, передавая усилие на детали рулевого привода. При наличии люфта (в том числе — в подшипниках) наблюдается отчетливо видимая взаимная подвижность деталей рулевого привода. Проверка на стенде занимает всего доли минуты, не требует проведения измерений, а от персонала физических усилий и особого опыта для ее выполнения.

Кинематическая схема привода поворотных площадок представлена на рисунке 1. Привод состоит из корпуса 1, гидроцилиндра с реечной передачей 2, приводного вала 3, рычага 4 и поворотной площадки 5, установленной на подшипниках 6 и 7. Вертикальная нагрузка от колеса передается на корпус через упорный подшипник 8. Рычаг 4

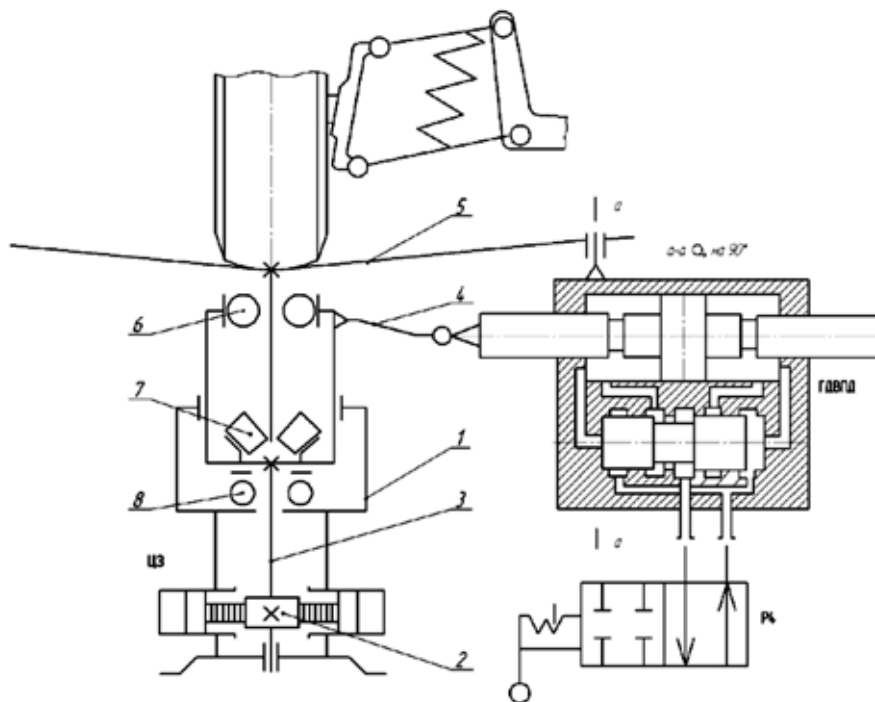


Рис. 1. Кинематическая схема привода поворотных площадок

и поворотная площадка 5 соединены между собой гидровибратором. Изменение положения управляемого колеса осуществляется включением гидроцилиндра ЦЗ. Усилие от штока гидроцилиндра через реечное зацепление 2 передается валу 3 и связанному с ним рычагу 4. Далее усилие от рычага 4 через гидровибратор, корпус которого шарнирно соединен с поворотной площадкой, передается на поворотную площадку.

Для придания поворотной площадке колебательных движений гидроцилиндр ЦЗ блокируется, следовательно, кинематически блокируется и рычаг 4, а гидровибратор сообщает колебательные движения заданной частоты поворотной площадке, используя рычаг 4 в качестве опоры.

Данный метод диагностирования рулевого привода легковых автомобилей является более оптимальным, в сравнении с аналогами.

#### Литература:

1. Российская автотранспортная энциклопедия. Т. 3. Техническая эксплуатация и ремонт автотранспортных средств: справочное и научно-практическое пособие для специалистов отрасли «Автомобильный транспорт», для студентов и научных сотрудников профильных учебных заведений, НИИ. — Москва: Междунар. Центр труда; Изд-во «Региональная общественная организация инвалидов и пенсионеров», 2000. — 456 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов/Е. С. Кузнецов, А. П. Болдин, В. М. Власов и др. — 4-е изд., перераб. и дополн.. — Москва: Наука, 2004. — 535 с.

## Бенчмаркинг в области качества продукции и услуг

Шмелева Екатерина Игоревна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Богатова Ольга Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Оренбургский государственный университет

*Одним из методов повышения эффективности организации на основе изучения качества является бенчмаркинг. В статье рассмотрены основные этапы внедрения бенчмаркинга, показана целесообразность применения бенчмаркинга на российских предприятиях.*

**Ключевые слова:** бенчмаркинг, управление качеством, эффективность.

Бенчмаркинг, наряду с реинжинирингом и QFD-методологией, относится к современным методам обеспечения и улучшения качества продукции и услуг [9, 18–20].

Некоторые авторы в области качества понимают бенчмаркинг как постоянный процесс оценки продукции или услуги по отношению к лучшим образцам и (или) компаниям [1–3, 10, 11]. По мнению других авторов бенчмаркинг — это вид деятельности, при которой производится оценивание и глубокая диагностика товаров, услуг, способа управления, и опыта тех компаний, которые добились высокого положения на рынке товаров и услуг [4–8, 12–19].

Деятельность бенчмаркетинга направлена на поиск лучших примеров и обучение на их основе, то есть поиск лучшего в работе других организаций и применение этого метода работы в своей деятельности.

В любом случае ключевыми словами в этих терминах, как и при развертывании функции качества, являются «оценка», «эталон», «сравнение» [3, 8].

Цель бенчмаркинга — стимулирование бизнеса, его совершенствование, повышение конкурентоспособности продукции или услуги. К основным задачам бенчмаркинга следует отнести следующие:

1) сравнение показателей своей фирмы, продукции или услуги с показателями прочих фирм-конкурентов на рынке, с предприятиями-лидерами;

2) применение удачного и результативного опыта других организаций в своей деятельности.

Процесс бенчмаркинга в области качества продукции и услуг состоит из нескольких этапов:

1) Выявление сторон организации для улучшения. На данном этапе определяются пробелы и успешные стороны организации. Слабые стороны, которые у других организаций являются сильными, становятся объектами бенчмаркинга.

2) Определение предмета эталонного сопоставления — определение структуры своего бизнеса, нахождение тех связей, которые игнорировались, но которые оказались очень важными для жизнедеятельности организации.

3) Поиск эталонной компании и выбор формы эталонного сопоставления.

В России поиск эталонных компаний является скрытым. Отечественным производителям продукции и услуг необходимо самостоятельно искать компании-эталон в отраслевых журналах, на семинарах и выставках, по отзывам клиентов. Основным инструментом в определении эталонной компании выступает Президентская программа подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации, реализуемая с 1998 г. После завершения подготовки в образовательных учреждениях участникам программы предоставляется возможность прохождения стажировки на ведущих российских или зарубежных предприятиях, которая в дальнейшем помогает осуществить процесс бенчмаркинга на своем предприятии.

За рубежом практика бенчмаркинга, наоборот, является открытой, компании свободно делятся своим опытом. Одним из примеров такого обмена опытом является Европейский фонд управления качеством, призванный помочь европейским организациям в повышении их конкурентоспособности за счет улучшения методов управления и качества продукции и услуг. В организации происходит обмен полезной информацией между компаниями, а также налаживание взаимодействий с будущими партнерами по бенчмаркингу.

4) Сбор информации. Самый простой способ сбора информации — контрольный лист. Оценочным элементом могут являться критерии, функции организации, этапы различных процессов подразделений организации.

5) Анализ информации, определение ограничений по реализации проекта и разработка плана внедрения. Возможно, на этом этапе выявятся ограничения, в связи с которыми ранее планируемый объект не удастся реализовать. Сразу же проводится диагностика этих ограничений и их минимизация.

6) Внедрение полученного опыта в деятельность организации.

Необходимо отметить, что ряд ученых считают, что невозможно просто перенести опыт одной организации на другую без тщательного улучшения требований, которые следует доработать, чтобы они подходили под условия компании. Простое копирование не даст плодотворных результатов.



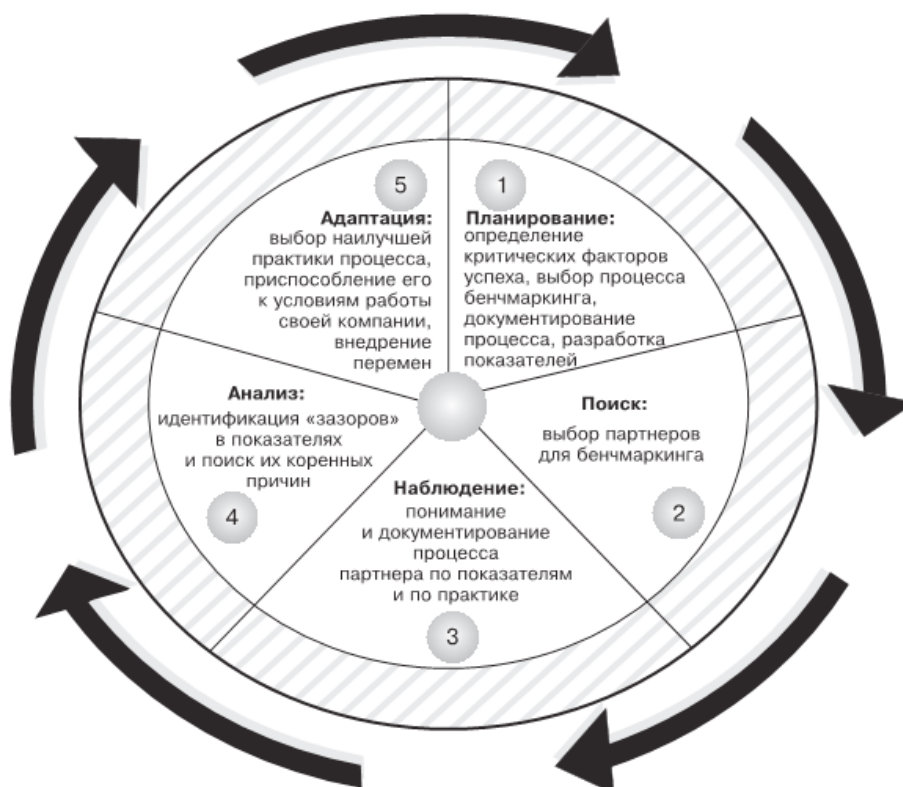


Рис. 1. Модель бенчмаркинга

7) Повторная самооценка и анализ улучшений.

Вторичное оценивание, изменение неудачных результатов происходит через «колесо бенчмаркинга», модель которого приведена на рисунке 1 [7].

Модель колеса бенчмаркинга представляет собой цикл повторений в решении проблемы — приобретение усовершенствований шаг за шагом и возобновление цикла совершенствования снова и снова. Данная модель помогает достигнуть намеченных результатов, расставить новые приоритеты и искать новые перспективы для эталонного сопоставления. Считается, что процесс бенчмаркинга на предприятии должен осуществляться не менее 6 месяцев.

Таким образом, бенчмаркинг является эффективным инструментом повышения качества продукции и услуг как в производственной, так и в непроизводственных сферах деятельности. Бенчмаркинг не должен ограничиваться изучением опыта «работы конкурентов и мировых лидеров». Этот метод должен стать одним из ключевых в процессе непрерывного совершенствования любой деятельности, так как бенчмаркинг — это систематически выполняемое сравнение элементов деятельности с аналогичными элементами более успешной деятельности на макро- и микроуровнях.

Литература:

1. Ребезов, М. Б., Малакичева Е. С. Бенчмаркинговая деятельность предприятия в пищевой промышленности. Конкурс грантов студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Челябинской обл.: сб. рефератов НИР. Челябинск, ЮУрГУ, 2007. с. 205–206.
2. Андрусив, У. Я. Бенчмаркинг — инструмент совершенствования стратегического управления конкурентоспособностью предприятия. Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 2. № 1 (8). с. 17–19.
3. Тасуева, Т. С. Бенчмаркинг в складской логистике. Научное обозрение. 2013. № 4. с. 248–250.
4. Ребезов, М. Б., Вайскрובה Е. С., Максимюк Н. Н. От лучшего управления — к лучшему качеству. Система менеджмента качества на основе международных стандартов ИСО серии 9000. Магнитогорск, 2008. 132 с.
5. Ребезов, М. Б., Максимюк Н. Н., Богатова О. В., Курамшина Н. Г., Вайскрובה Е. С. Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск, 2009. 357 с.
6. Вайскрובה, Е. С., Ребезов М. Б. Модель управления пищевыми предприятиями. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. II всерос. научн.-практ. конф. Челябинск: ЮУрГУ, 2009. с. 11–13.

7. Выдрина, Н. В., Губер Н. Б., Косолапова А. С., Переходова Е. А. Влияние потребительских предпочтений на технические характеристики продукта. Молодой ученый. 2014. №8. с. 150–153.
8. Губер, Н. Б., Кожевникова Е. Ю., Кожемякина А. Е., Мардар М. Р., Ребезов М. Б. Система качества на предприятиях розничной торговли. Инновацияларды дамытудағы Қазақстан жастарының рөлі: мат. жоғары оқу орындары арасындағы ғылы-тәжірибелік конф., 26–27 сәуір 2013 ж., Қайнар университеті. Алматы: Қайнар университеті, 2013. Б. 10–14.
9. Губер, Н. Б., Глухова Я. А. Разработка новых мясопродуктов с помощью QDF-методологии. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы конференции. Воронеж, 2013. с. 762–766.
10. Дуць, А. О., Ребезов М. Б., Ребезов Я. М., Ковтун М. А., Зинина О. В. Разработка «Дома качества» для производства мясных снежков. Молодой ученый. 2014. №9 (68). с. 135–139.
11. Кане, М. М., Иванов Б. В., Корешков В. Н., Схиртладзе А. Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества. С-Пб.: Питер, 2008. 560 с.
12. Кофанова, М. Ю., Губер Н. Б., Косолапова А. С. Технические характеристики продукции как отражение потребительских предпочтений. Молодой ученый. 2014. №9. с. 173–175.
13. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Курамшина Н. Г. Создание интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы: мат. междунар. научн.-практ. конф. Оренбург: ОГУ, 2009. с. 70–74.
14. Цой, В. А., Ребезов М. Б. Анализ развития менеджмента качества. Ученые записки института сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ. Т. 17. Вып. 2. В. Новгород, 2009. с. 105–109.
15. Ребезов, М. Б., Медяник Н. Л. Стандартизация и сертификация мяса и мясопродуктов. А. Байтурсинов ат. КМУ Ғы-лыми хабаршысы ауыл шаруа-шилук ғылымдар сериясы. Костанай, 2003. Сер. 4. Вып. 3. с. 59–61.
16. Ребезов, М. Б., Лукьянов С. И. Обеспечение качества испытаний. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2006. №4. с. 115–117.
17. Ребезов, М. Б., Залилов Р. В. Интегрированная система менеджмента качества предприятия. Качество продукции, технологий и образования: сб. тр. научн.-практ. конф. Магнитогорск, 2007. с. 9–12.
18. Ребезов, М. Б., Павлова Ю. К., Черепова А. М. Обеспечение качества и безопасности продукции на основе применения принципов ХАССП. Качество продукции, технологий и образования: сб. тр. научн.-практ. конф. Магнитогорск, 2007. с. 36–37.
19. Ребезов, М. Б., Грашина Е. П. Использование статистических методов для анализа качества и безопасности пищевых продуктов. Качество продукции, технологий и образования: мат. III всерос. научн.-практ. конф. Магнитогорск, 2008. с. 135–138.

## Синтез линейной дискретной системы автоматического управления динамическим объектом

Юнусова Сайёра Ташкенбаевна, старший преподаватель;  
 Мамиров Уктам Фарходович, ассистент  
 Ташкентский государственный технический университет (Узбекистан)

*Приведен алгоритм синтеза дискретных управляющих воздействий, обеспечивающих минимум функционала качества процесса управления динамическими объектами. Алгоритм основан на применении теоремы об n-интервалах и использовании прогнозируемых значений управляемого процесса в рассматриваемом интервале времени. Для определения прогнозируемых значений выходных переменных использована дискретная передаточная функция объекта.*

**Ключевые слова:** алгоритм, синтез, управляющих воздействий, дискретная передаточная функция, прогнозирование.

*The algorithm is given. synthesis of discrete managing directors of the influences providing a minimum of functionality of quality of process of management of dynamic objects. The algorithm is based on applications of the theorem of n-intervals and use of the predicted values of the operated process in the considered time interval. For determination of the predicted values of output variables discrete transfer function of object is used.*

*Keywords:* algorithm, synthesis, the operating influences, discrete transfer function, forecasting.

При создании систем управления технологическими процессами динамическими объектами необходимо использовать весь арсенал современной теории и практики автоматического контроля и управления и кроме того, необходимо иметь информацию о поведении технологического объекта управления под влиянием управляющих воздействий [1,2]. Эффективное управление процессами и промышленными объектами возможно в том случае, когда основные характерные черты, присущие объекту, представлены в виде математического описания.

Разработка оптимальных системах управления, способных обеспечить требуемое качество управления в условиях быстрых изменений параметров объекта при изменении показателей внешней среды, является актуальной научно-технической задачей. Решение поставленной задачи позволит существенно улучшить качество управления технологическими параметрами процесса.

В работе описывается алгоритм оптимальная управления, ориентированный на синтез дискретных управляющих воздействий, модулированных по амплитуде, и позволяющий рассчитывать значения управляющих импульсов с постоянным периодом, переводящих объект управления в новое, требуемое установившееся состояние и обеспечивающий стабильное и устойчивое нахождение объекта в его окрестности.

В основу базового алгоритма синтеза [3,4], положено то, что по истечении необходимого числа тактов управления  $N_U$ , состояние объекта должно удовлетворять условиям:

$$\begin{aligned} Y_i(N) &= Z_i, & i &= \overline{1, N} \\ Y_i^{(k)}(N) &= 0, & k &= \overline{1, N-1} \end{aligned} \tag{1}$$

Здесь  $N$  — количество выходных переменных объекта управления;

$Y_i(N)$  — значения  $i$ -ой выходной переменной по окончанию  $N$ -го такта;

$Y_i^{(k)}(N)$  — значение  $k$ -ой производной  $i$ -ой выходной переменной;

$Z_i$  — требуемое значение (уставка)  $i$ -ой выходной переменной.

В отличие от базового в предлагаемом алгоритме оптимального управления математическая постановка задачи управления имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} y_i(L + N_U) &= E_i(L + N_U) = Z_i - y_i \cdot (L + N_U) & i &= \overline{1, N}; \\ U_k(L + j) &= const, & j &= \overline{1, N_U - 1}, & k &= \overline{1, M}, \end{aligned} \tag{2}$$

где:  $L$  — текущий момент времени (такт квантования);  $M$  — число входных управляющих воздействий;  $y_i \cdot (L + N_U)$  — прогнозируемое значение  $i$ -ой выходной переменной на  $N_U$  тактов вперед от текущего момента времени,  $E_i(L + N_U)$  — сигнал ошибки.

Анализ условий (2) позволяет сделать вывод о том, что при реализации данного алгоритма система управления не стремится к тому, чтобы объект управления по истечении выбранного числа тактов управления  $N_U$  перевелся в новое установившееся состояние, характеризующееся постоянными и неизменными значениями выходных переменных. Алгоритм позволяет лишь рассчитывать значения управляющих воздействий, исходя из условия равенства выходных переменных по истечении  $N_U$  тактов управления их требуемым значениям [3]. При этом в текущем такте квантования предполагается, что значения управляющих воздействий в течение последующего интервала управления меняться не будут. На самом деле, в каждом новом такте осуществляется пересчет значений управляющих воздействий по каждой входной переменной. Такой подход обеспечивает устойчивое, асимптотическое движение объекта управления к новому установившемуся состоянию и стабильное нахождение переменных, характеризующих его поведение в заданном диапазоне регулирования. Такое плавное изменение выходных переменных осуществляется вследствие того, что в каждом последующем такте амплитуда изменения управляющих импульсов при условии неизменности требуемых значений (уставок) и незначительных колебаний условий функционирования меняется на относительно малую величину, не вызывающую резких движений объекта и системы управления.

В условии (2) для определения значений  $y_i(N)$  можно использовать выражение:

$$y_i(L + N_U) = \sum_{j=1}^M \sum_{l=0}^{N_U-1} U_j(l) \cdot \omega_{ij}(N_U - l), \quad i = \overline{1, N}; \quad k = \overline{0, N_U - 1} \tag{3}$$

Здесь  $U_j(l)$  — искомое значение  $j$ -го управляющего воздействия в  $l$ -ом такте;  $\omega_{ij}(n)$  — значение весовой функции канала  $j$ -й вход  $i$ -й выход в  $n$ -ом такте.

Причем весовая функция определяется как реакция на единичный импульс длительностью, равной величине такта квантования:

$$\omega_{ij}(n) = h_{ij}(n) - h_{ij}(n - 1), \tag{4}$$

где  $h_{ij}(n)$  — значение переходной функции канала  $j$ -й входа  $i$ -й выхода в  $n$ -м такте квантования.

Нахождению  $U_j(l)$ ,  $j = \overline{1, M}$  должно предшествовать определение прогнозируемых значений вектора ошибки  $E_i = Z_i - y_i(L + N_U)$  в соответствии с фактическим состоянием объекта управления. Это обусловлено тем, что фактическое состояние объекта управления в силу неточности математической модели, ошибок в реализации рассчитанных управляющих воздействий, наличия различных возмущающих факторов, действующих на реальный объект, практически никогда не совпадает с состоянием, рассчитанным только по модели.

Для определения прогнозируемых значений ошибок, или, что тоже самое, прогнозируемых значений выходных переменных предлагается подход, основанный на использовании дискретных передаточных функций объекта управления [3]. Обозначим через:

$$W_{ij}(Z) = \frac{B_{ij}(Z)}{A_{ij}(Z)} \tag{5}$$

дискретную передаточную функцию канала  $i$ -го выхода  $j$ -го входа, где  $A_{ij}(Z)$  и  $B_{ij}(Z)$  — полиномы по степеням соответственно степеней  $n_{ij}^+$  и  $n_{ij}^-$ . Тогда  $Z$ -преобразование выходной переменной можно представить в виде:

$$Y_i(Z) = \sum_{j=1}^M \frac{B_{ij}(Z)}{A_{ij}(Z)} \cdot U_j(Z), \quad j = \overline{1, N} \tag{6}$$

Приведя правую часть выражения (6) к общему знаменателю, получим:

$$Y_i(Z) \cdot \prod_{j=1}^M A_{ij}(Z) = \sum_{j=1}^M \left( B_{ij}(Z) \cdot \prod_{k=1; k \neq j}^M A_{ik}(Z) \cdot U_j(Z) \right) \tag{7}$$

Или в другом виде:

$$y_i(Z) \cdot C_i(Z) = \sum_{j=1}^M D_{ij}(Z) \cdot U_j(Z) \tag{8}$$

где

$$C_i(Z) = \prod_{j=1}^M A_{ij}(Z), \quad D_{ij}(Z) = B_{ij}(Z) \cdot \prod_{k=1; k \neq j}^M A_{ik}(Z) \tag{9}$$

Разделив левую и правую части (8) на  $c_i(0) \cdot Z^{n_s}$  получим:

$$y_i(Z) \cdot R_i(Z^{-1}) = \sum_{j=1}^M P_{ij}(Z^{-1}) \cdot U_j(Z) \tag{10}$$

где  $R_i(Z^{-1})$  и  $P_{ij}(Z^{-1})$  — полиномы по обратным степеням оператора  $Z$  вида:

$$R_i(Z^{-1}) = 1 + \sum_{k=1}^{n_s} r_i(k) \cdot Z^{-k}$$

$$P_{ij}(Z^{-1}) = \sum_{k=0}^{n_s} p_{ij}(k) \cdot Z^{-k} \tag{11}$$

$$r_i(k) = \frac{c_i(k)}{c_i(0)}; \quad p_{ij}(k) = \frac{d_{ij}(k)}{c_i(0)}$$

На основе выражения (10) с учетом (11) легко получается рекуррентная формула для прогнозирования выходных значений объекта управления:

$$Y_i(L+1) = -\sum_{k=1}^{n_s} r_i(k) \cdot y_i(L+1-k) + \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^{n_s} p_{ij}(k) \cdot U_i(L-k+1) \tag{12}$$

Здесь  $n_s$  — суммарный порядок передаточных функций, связанных с  $i$ -ой выходной переменной. Для определения значения выходных переменных будем использовать выражение:

$$Y_i(N_U+k) = \sum_{j=1}^M \sum_{l=0}^{N_U} \Delta U_j(l) \cdot h_{ij}(N_U+k-l),$$

где  $\Delta U_j(l)$  — приращение  $j$ -го входного управляющего воздействия в  $l$ -м такте относительно его полного значения в  $(l-1)$ -м такте, т. е.  $\Delta U_j(l) = U_j(l) - U_j(l-1)$ .

При этом полное значение управляющего воздействия

$$U_j(N_U+m_j) = U_j(N_U-1) + \sum_{k=0}^{m_j} \Delta U_j(N_U+k),$$

$$m_j = \sum_{i=1}^m n_{ij},$$

автоматически получается равным величине, обеспечивающей требуемое установившееся состояния объекта управления.

Таким образом, полученный алгоритм управления динамическим объектом позволяет обеспечить перевода и удержание объекта на заданном значении за минимально возможное время и выбирать рациональные режимы работы агрегатов при оптимальном управлении всего процесса, что повысит производительность производства за счет минимизации длительности переходного процесса.

Литература:

1. Рей, У. Методы управления технологическими процессами. — М: Мир, 1983. — 368 с.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления/Под ред. К. А. Пупкова. ТОМ 1–4. — М.: МГТУ им. Баумана, 2004 г. — стр. 123.
3. Изерман, Р. Цифровые системы управления. — М.: Мир, 1984.-стр 110.
4. Игамбердиев, Х.З., Сиддииков И. Х Салахутдинов Р.Т. Двухуровневая схема синтеза воздействий для многомерных систем. // Межвузовский сборник научных трудов «Актуальные вопросы в области технических и фундаментальных наук». Выпуск 4. Ташкент: ТашГТУ. 2000. — стр. 38–40.
5. <http://www.ntcnvg.ru/lekcii/spis.htm>.

# Молодой ученый

Ежемесячный научный журнал

№ 3 (83) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметова Г. Д.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М. Н.  
Иванова Ю. В.  
Каленский А. В.  
Лактионов К. С.  
Сараева Н. М.  
Авдеюк О. А.  
Алиева Т. И.  
Ахметова В. В.  
Брезгин В. С.  
Данилов О. Е.  
Дёмин А. В.  
Дядюн К. В.  
Желнова К. В.  
Жуйкова Т. П.  
Игнатова М. А.  
Коварда В. В.  
Комогорцев М. Г.  
Котляров А. В.  
Кузьмина В. М.  
Кучерявенко С. А.  
Лескова Е. В.  
Макеева И. А.  
Матроскина Т. В.  
Мусаева У. А.  
Насимов М. О.  
Прончев Г. Б.  
Семахин А. М.  
Сенюшкин Н. С.  
Ткаченко И. Г.  
Яхина А. С.

**Ответственные редакторы:**

Кайнова Г. А., Осянина Е. И.

**Международный редакционный совет:**

Айрян З. Г. (Армения)  
Арошидзе П. Л. (Грузия)  
Атаев З. В. (Россия)  
Борисов В. В. (Украина)  
Велковска Г. Ц. (Болгария)  
Гайич Т. (Сербия)  
Данатаров А. (Туркменистан)  
Данилов А. М. (Россия)  
Досманбетова З. Р. (Казахстан)  
Ешиев А. М. (Кыргызстан)  
Игисинов Н. С. (Казахстан)  
Кадыров К. Б. (Узбекистан)  
Кайгородов И. Б. (Бразилия)  
Каленский А. В. (Россия)  
Козырева О. А. (Россия)  
Лю Цзюань (Китай)  
Малес Л. В. (Украина)  
Нагервадзе М. А. (Грузия)  
Прокопьев Н. Я. (Россия)  
Прокофьева М. А. (Казахстан)  
Ребезов М. Б. (Россия)  
Сорока Ю. Г. (Украина)  
Узаков Г. Н. (Узбекистан)  
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)  
Хоссейни А. (Иран)  
Шарипов А. К. (Казахстан)

**Художник:** Шишков Е. А.

**Верстка:** Бурьянов П. Я.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru)

<http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:**

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4