Федеральное агентство по государственным резервам

ФГБУ Научно-исследовательский институт проблем хранения Росрезерва

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ОБМЕН ОПЫТОМ РАБОТЫ ГОСУДАРСТВ - УЧАСТНИКОВ СНГ ПО ВОПРОСАМ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ОСВЕЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МОБИЛИЗАЦИОННОГО РЕЗЕРВОВ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ, А ТАКЖЕ УТИЛИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ С ИСТЕКШИМИ СРОКАМИ ХРАНЕНИЯ»

Сборник докладов

Открытое приложение к информационному сборнику

«Теория и практика длительного хранения»

г. Москва 2016

УДК 64.012.63
ББК 30.604
О 13

Редакционная комиссия: С.Н. Рассоха (председатель комиссии), Е.В. Шалыгина, Б.С. Агаян, С.Л. Белецкий, И.Г. Гаврилов, Т.Б. Гусева, С.В. Лопаткина, Т.А. Петрянина

О 13 Обмен опытом работы государств-участников СНГ по вопросам существующих механизмов освежения материальных ценностей государственного и мобилизационного резервов в условиях рыночной экономики, а также утилизации и использования материальных ценностей с истекшими сроками хранения : сб. материалов междунар. научн.-практ. конф., Москва, 2 сентября 2016 г. / ФГБУ НИИПХ Росрезерва ; под общ. ред. С. Е. Уланина. – М., 2016. − 121 с. - Прил. к информ. сб. «Теория и практика длительного хранения»

Сборник составлен по материалам четвертой международной научно-практической конференции «Обмен опытом работы государств-участников СНГ по вопросам существующих механизмов освежения материальных ценностей государственного и мобилизационного резервов в условиях рыночной экономики, а также утилизации и использования материальных ценностей с истекшими сроками хранения», которая состоялась 2 сентября 2016 г.

Конференция была организована ФГБУ Научно-исследовательский институт проблем хранения Росрезерва – базовой организацией государств-участников СНГ в области научно-технического развития систем государственных материальных резервов, организации переподготовки и повышения квалификации кадров и проведена в режиме видеоконференции (вебинара) на базе Института.

В работе конференции приняли участие представители Исполнительного комитета СНГ, Федерального агентства по государственным резервам, госрезервов Азербайджанской Республики, Республики Армении, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республики Молдова.

В сборнике опубликованы материалы, освещающие вопросы обмена опытом работы в области длительного хранения, качества и безопасности продукции в современных условиях, освежения материальных ценностей в условиях рыночной экономики, проблемы формирования, совершенствования и реализации научных, экономических и правовых подходов в системе государственных материальных резервов. Представлены пути внедрения инновационных разработок, в том числе и элементов нанотехнологий. Приведены результаты новых научных исследований.

© ФГБУ НИИПХ Росрезерва, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО КОНСУЛЬТАНТА ДЕПАРТАМЕНТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ Г.Б. КАЗАНСКОЙ.....5

С.Е. Уланин, С.Л. Белецкий
ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ПОЛУОСТРОВЕ ТАЙМЫР.....7

В.Б. Фейденгольд, И.Б. Урлапова, С.Л. Белецкий
АКТУАЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕВАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОСРЕЗЕРВА.....23

С.В. Дунаев, А.В. Исаев, В.П. Попов, К.В. Бакланов
РАСШИРЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПРОДУКЦИИ (ГСМ), ПОДЛЕЖАЩЕЙ ХРАНЕНИЮ НА ОБЪЕКТАХ РОСРЕЗЕРВА, С УЧЕТОМ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ ТР ТС, СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГСМ, А ТАКЖЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ И СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РФ.....43

С.Л. Белецкий, К.Б. Гурьева
ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД РЕНТГЕН-АНАЛИЗА ТОВАРНОГО ЗЕРНА.....48

И.А. Корольченко
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ.....56

А.Н. Рогова
ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ШЕРСТИ ПРИ ЗАКЛАДКЕ НА ХРАНЕНИЕ.....70

Л.В. Годулян
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОШИН ДЛЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ.....75

О.Н. Магаюмова
ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМКИ И ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НАТУРАЛЬНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ЦИС-ИЗОПРЕНОВОГО КАУЧУКА.....84

И.Ю. Мареев, А.В. Гаврилов
СТО «ХОЛОДИЛЬНИКИ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ЗАМОРОЗКИ И ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ».....90

С.С. Бардюгов
МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ.....97

Е.А. Полякова, Т.С. Куликовская
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ.....107

К.Б. Гурьева, С.Л. Белецкий
ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ НОРМ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ ПРИ ХРАНЕНИИ В РОСРЕЗЕРВЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ.....114

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО УЧАСТНИКАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КОНСУЛЬТАНТА ДЕПАРТАМЕНТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ Г.Б. КАЗАНСКОЙ

Уважаемые участники конференции!

От имени Исполнительного комитета Содружества Независимых Государств примите сердечные приветствия участникам Международной научно-практической конференции и пожелания успешной работы!

В системе государственных материальных резервов всегда уделялось большое внимание развитию науки, изучающей проблемы длительного хранения товарно-материальных ценностей, для использования научных разработок и рекомендаций в практической работе.

Запасы стратегических товаров и материалов государственного резерва необходимы для проведения работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, оказания гуманитарной помощи населению и регулирующего воздействия на рынок, а также для обеспечения мобилизационных нужд.

Надежная система государственных материальных резервов обеспечивает обороноспособность и безопасность государств, а также их социально-политическую стабильность.

Поэтому в современных условиях в государствах – участниках СНГ предъявляются все более высокие требования к продукции, закладываемой на хранение в государственный резерв, сохранности материальных ценностей без количественных и качественных потерь в течение многих лет, а также освежению запасов до истечения сроков их годности.

Научно-исследовательский институт проблем хранения Федерального агентства по государственным резервам, на базе которого проходит сегодняшняя конференция, на протяжении более 70 лет ведет постоянный поиск и разработку инновационных технологий и методов, направленных на решение проблем длительного хранения материальных ценностей государственного резерва. Накопленный им опыт является уникальным.

Решением Совета глав правительств СНГ Институту придан статус базовой организации государств – участников СНГ в области научно-технического развития систем государственных материальных резервов, организации переподготовки и повышения квалификации кадров.

Одним из важных направлений деятельности базовой организации является проведение научно-практических конференций, подобной сегодняшней. Такие конференции содействуют развитию связей между учеными и специалистами, обмену опытом работы и знаниями в области технологий длительного хранения товаров, проведению совместных исследований.

Выражаю уверенность, что конференция станет достойной площадкой для обсуждения актуальных вопросов совершенствования существующих механизмов хранения, пополнения и освежения запасов материальных ценностей в условиях рыночной экономики и придаст новый импульс научным разработкам в этой сфере.

***С.Е. Уланин**, директор, **С.Л. Белецкий**, к.т.н., доц. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ПОЛУОСТРОВЕ ТАЙМЫР

Государственный резерв является особым федеральным запасом материальных ценностей, предназначенным для использования в целях и порядке, предусмотренных Федеральным законом «О государственном материальном резерве», и составляет имущество казны Российской Федерации.

Это универсальный инструмент руководства страны для преодоления ресурсных ограничений в различных обстоятельствах, стабилизирующий фактор развития экономики и важный элемент системы обеспечения национальной безопасности.

Наука о длительном хранении материальных ценностей является одним из ключевых факторов развития системы государственных резервов. ФГБУ НИИПХ Росрезерва по-прежнему остается единственным в России и постсоветском пространстве многопрофильным научно-исследовательским институтом, который имеет современные аккредитованные испытательные лаборатории, оснащенные уникальным экспериментальным оборудованием и приборами, а также высокий научный потенциал ученых и специалистов. Институт постоянно ведет поиск и разработку высокоэффективных инновационных технологий и методов, которые могут быть использованы в деятельности государственного материального резерва и всей страны в целом.

Институт, являясь составной частью Национальной инновационной системы, постоянно ведет поиск и разработку высо-

коэффективных инновационных технологий, которые используются в системе государственного материального резерва.

Более половины исследований, проводящихся в Институте, направлены на решение задач по обеспечению качественной сохранности продовольственной продукции при длительном хранении.

В 2008 г. Президентом Российской Федерации был утвержден документ «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу». Этим документом определяются главные цели, основные задачи, стратегические приоритеты и механизмы реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике, а также система мер стратегического планирования социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности России. В том же документе среди стратегических приоритетов государственной политики Российской Федерации в Арктике названо совершенствование системы государственного управления социально-экономическим развитием Арктической зоны Российской Федерации, в том числе, за счет расширения фундаментальных и прикладных научных исследований в Арктике.

В этом году в Росрезерв поступил проект Предложения от МЧС России по созданию запасов материальных ценностей государственного материального резерва на сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации (табл. 1-2). В нем определены предполагаемые места хранения запасов государственного материального резерва, а также номенклатура и нормы накопления материальных ценностей для каждого места хранения.

Таблица 1. Предлагаемые места хранения запасов государственного материального резерва

№	Предлагаемые места хранения запасов государственного материального резерва
1	г. Мурманск
2	г. Нарьян-Мар
3	г. Анадырь
4	г. Надым
5	Республика Коми (муниципальное образование городского округа «Воркута»)
6	п. Тикси
7	г. Дудинка
8	г. Архангельск

Таблица 2. Предлагаемая номенклатура и нормы накопления материальных ценностей для каждого места хранения

Номенклатура в каждом месте хранения	Ед. измерения	Количество
Продукты питания: Мука, крупы разные, макаронные изделия, консервы мясные, рыбные и молочные, картофель, овощи, масло растительное, соль, сахар, чай		Из расчета обеспечения 1000 человек в течение 30 суток
Палатки 30-местные	штук	20

Номенклатура в каждом месте хранения	Ед. измерения	Количество
Палатки 10-местные	штук	40
Кровати раскладные с матрацами	штук	1000
Одеяла	штук	2000
Наборы складной мебели	комплектов	250
Комплекты посуды	комплектов	1000
Аппараты (печи) отопительные	штук	60
Установки для очистки воды	штук	5
Оборудование насосное	штук	5
Лодки	штук	10
Комплекты аварийно-спасательные (гидравлические и гидродинамические)	штук	10
Электростанции передвижные 10 кВт	штук	2
Электростанции передвижные 120 кВт	штук	2
Пиломатериалы	тыс. куб. м	0,12
ДВП	тыс. кв. м	1,0
ДСП	тыс. куб. м	0,18
Фанера клееная	куб. м	55,0
Стекло оконное	тыс. кв. м	5,0

Номенклатура в каждом месте хранения	Ед. измерения	Количество
Настил стальной оцинкованный профилированный	тыс. тонн.	0,005
Автобус	единица	1
Автомобили специальные (автоцистерны)	единицы	2

Практически все предложенные МЧС позиции продовольственных товаров Институт исследует на предмет сохранения качества при длительном хранении в зоне вечной мерзлоты, благодаря эксперименту, начало которому было положено в 1900 г. Эдуардом Толлем.

Арктика − уникальная природная кладовая, способная в значительной степени обеспечить потребности России в углеводородах, водных биологических ресурсах и других видах сырья.

Свободные земли на Севере и Востоке всегда привлекали русских людей. Первоначально их манила свобода и некоторая автономность от жесткой государственной централизации.

После Смутного времени в начале XVII века русское проникновение в Сибирь стало неудержимым. Правительство поощряло принятие в подданство все новых и новых иноверцев. Менее чем за сто лет территория России расширилась с Урала до Тихого океана.

Возникла необходимость получить четкое представление о границах подвластных земель и знания об их природных условиях. Главенствующая роль на этом этапе принадлежала военным морякам, так как именно военные для защиты Отечества больше всего нуждались в уточнении его территории.

Первая достоверная карта России появилась в результате работы Второй Камчатской экспедиции (1733-1743 гг.).

Во второй половине XIX века возникла потребность в изучении природных ресурсов Севера и Сибири, оценки запасов

леса, пушнины, полезных ископаемых. В 1899 г. для обеспечения мореплавания был основан Александровск-на-Муроме – первый незамерзающий порт России. Весьма актуальным оставался вопрос о неизвестных территориях к северу от российских берегов. В ряде случаев требовалось подтверждение наших прав на уже открытые арктические земли. Именно такие задачи ставило правительство перед Русской полярной экспедицией под руководством Эдуарда Васильевича Толля, снаряженной в 1900 г. Академией наук. В состав группы, направившейся на шхуне «Заря» в район Новосибирских островов, входили морские офицеры: Н.Н. Коломейцев, Ф.А. Матисен, и А.В. Колчак. Одной из целей Э.В. Толля были поиски Земли Санникова, в существование которой он непоколебимо верил.

Уникальная находка – продовольственный склад путешественника и ученого Эдуарда Толля, оставленный им в 1900 г. – дала старт целой серии научных экспедиций в высокие широты. Результаты эксперимента по изучению влияния нерегулируемых отрицательных температур на качество продуктов питания представляют практический интерес как для специалистов по длительному хранению продуктов, так и пищевиков-технологов.

Нельзя не восхищаться мужеством полярных исследователей, которые заложили основы морского могущества России в северных водах. И сегодня, когда на смену романтике географических открытий в Арктике пришла рациональность экономической деятельности, российские ученые достойно продолжают традиции полярных первопроходцев.

Для проведения эксперимента и закладки образцов различных продуктов в разных видах упаковки на длительный срок в условиях вечной мерзлоты в июле 1974 г. была составлена и утверждена совместная программа исследования возможности длительного хранения пищевых продуктов в условиях вечной мерзлоты на п/о Таймыр.

За прошедшее время были проведены четыре научные экспедиции в 1974, в 1980, в 2004, 2010 и 2016 гг. В соответствии с программами работ этих экспедиций были заложены на хранение новые продукты (более 80 наименований): бакалейная продукция – сахар, соль, чай, кофе, какао, крупы, мука, растительное масло, различные конфеты; консервированная продукция – сухие фруктовые смеси, консервы мясные, консервы молочные, консервы рыбные, консервы растительные; колбасные изделия, паштеты, алкогольные напитки, масло сливочное и топленое, питание детское, питание для космонавтов, зерно и семена злаковых и другие продукты.

Последующие экспедиции запланированы на 2025, 2035 гг. А окончание научного эксперимента должно состояться в 2050 г.

Целью работы является проведение исследований по определению качественного состояния и безопасности пищевых продуктов после длительного хранения в складе на Таймыре (полуостров Заря) в условиях вечной мерзлоты.

Представители 13 научно-исследовательских институтов Российской академии сельскохозяйственных наук и НИИПХ Росрезерва приняли участие в экспедициях на Таймыр.

Положительные результаты по хранению продуктов в вечной мерзлоте дают основание для проведения глубокого научного анализа с целью определения возможности создания государственного стратегического запаса пищевых продуктов, сырья и семян в арктической зоне.

Основные задачи научной работы по исследованию физико-химических и органолептических показателей качества продовольственных и промышленных товаров при длительном хранении при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты:

- продолжение накопления научных знаний по длительному хранению пищевых продуктов в условиях вечной мерзлоты;

- расширение ассортимента исследуемой продукции (продовольственное зерно, хлебопродукты, семена);
- разработка предложений по созданию государственных запасов продуктов питания в арктической зоне;
- развитие науки о длительном хранении;
- развитие методологии поддержания продовольственной безопасности РФ и арктической зоны в частности;
- создание и управление запасом качества продовольственных продуктов.

Задачи последней экспедиции 2016 г. были выемка продуктов питания прошлых закладок и пополнение депо новыми видами. Подготовка к закладке в вечную мерзлоту классических продуктов питания, упакованных в современную полимерную тару, и новую консервную тару с применением современных видов лаковых покрытий. Из инновационных продуктов заложено на длительное хранение энергетическое питание. Расширена номенклатура семян новых сортов злаковых, бобовых и овощных культур. Впервые заложено промышленное сырье: каучук, шерсть, нефтепродукты.

Остановимся подробнее на экспедиции «Таймыр – 2016».

Всего можно выделить пять основных этапов экспедиции: подготовка экспедиции, перелет, работа на мысе «Заря», дополнительные мероприятия и возвращение в Москву.

Подготовка экспедиции началась со встречи руководства Росрезерва с сотрудниками клуба «Приключение», на котором было решено провести плановую экспедицию; были оговорены сроки и условия ее проведения.

Далее Институт согласно заранее разработанному документу «Предложения по эксперименту научно-практической программы «Исследования физико-химических и органолептических показателей качества продовольственных и промышленных товаров при длительном хранении при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты» на

2016 г.» начал готовить продовольственные и промышленные товары к закладке в хранилище. Параллельно проводилось комплектование личной экипировки участников экспедиции от Росрезерва. Большую часть экипировки (куртки, ветровки, шапки, футболки и жилеты) подготовил и передал в Институт комбинат «Сигнал» Росрезерва, также комбинат оказал существенную помощь в предоставлении автотранспорта. На этапе подготовки были проведены два технических собрания в клубе «Приключение», на которых были согласованы: перечень экипировки, перелет, некоторые особенности выемки и закладки продуктов, а также опытными полярниками В.П. Леденевым и В.А. Тарковым был проведен инструктаж.

Этап перелета занял четыре дня. Сначала гражданской авиацией участники были доставлены в г. Воркута, затем на авиации ФСБ (два борта вертолетов МИ-8) был совершен перелет из г. Воркута на мыс «Заря» с остановками на мысе «Каменный» (г. Дудинка), с. Хатанга. Перелет на вертолетах занял двое суток.

Основной этап работы на мысе «Заря» занял семь дней и включал в себя сбор и обустройство лагеря, проведение раскопок, выемку, осмотр, опись и закладку продовольственных и промышленных товаров. Закрытием хранилища основная часть экспедиции была завершена.

Были и дополнительные мероприятия экспедиции. На второй день пребывания участниками экспедиции была совершена пешая экскурсия вокруг хранилища по побережью полуострова, в рамках которой были осмотрены ближайшие берега и заливы, найдены остатки древних деревянных лодок, выброшенные на берег бочки с ГСМ, сети.

После закрытия хранилища была проведена работа по восстановлению обелиска – установлен в вертикальное положение памятный столб, водруженный над хранилищем продовольственных запасов Э.В. Толля. После того, как столб принял

свое первоначальное вертикальное положение и был укреплен, подняли флаги РФ и Росрезерва. В окончание экспедиции состоялся дружеский футбольный матч между участниками экспедиции. В матче приняло участие восемь человек, игра длилась 30 минут и закончилась со счетом 2:2; дружеская ничья!!!

Возвращение в Москву проходило аналогично перелету на мыс «Заря» и составила 4 дня.

Результаты и предварительные выводы

В результате экспедиции всего было изъято из хранилища 20 лабораторных образцов; это зерно пшеницы и ржи, крупа гречневая и рисовая в различных упаковках, бобы сои, масло растительное, какао-порошок, консервы рыбные, сухое молоко, яичный порошок, семена злаковых и четыре инновационных вида наноткани, а также четыре терморегистратора. Дополнительно был сделан забор воды, которую употребляли участники экспедиции.

В отличие от предыдущих экспедиций в 2016 г. закладка проводилась по двум направлениям промышленных и продовольственных товаров.

Так, была сформирована и заложена лабораторная емкость, содержащая следующие промышленные товары: каучук синтетический цис-изопреновый СКИ-3, шерсть мытая сортированная мериносовая 64к IIс, масло всесезонное моторное М4з/14Д – причем, все эти три позиции актуальны для применения в условиях вечной мерзлоты.

Две емкости с продовольственными товарами содержали: крупу перловую и гороховую, фасоль белую, муку пшеничную хлебопекарную в/с, макаронные изделия спагетти, масло оливковое, консервы рыбные скумбрия натуральная и консервы мясные говядина тушеная, произведенные по специальной технологии с применением современной консервной тары, семена злаковых и овощных культур (всего заложено 10 видов семян совместно с тремя сельскохозяйственными НИИ), также было

заложено три наименования энергетического питания, которое может быть применено при освоении северных земель – это протеин, аминокислоты и креатин-моногидрат. Всего продовольственных товаров и семян культурных растений было заложено 23 наименования с расчетом объемов закладки на выемки в 2025, 2035 и 2050 гг.

Первичные выводы

1. Внешний осмотр изъятых продуктов показал, что все они находятся в хорошем состоянии, без посторонних запахов и следов порчи; крупа, зерно и растительное масло имеют свойственный им цвет и запах.

2. Четыре изъятых терморегистратора были в отличном работоспособном состоянии. Предварительный анализ расшифрованных данных по температурному мониторингу за период с августа 2010 г. по август 2016 г. показывает динамику к общему повышению температуры как в летние, так и в зимние месяцы. Зарегистрированной наименьшей температуры в минус 37,5°С в период с 1980 по 2004 гг. уже не наблюдалось. Самая низкая температура в период с 2010 по 2016 гг. минус 23°С. А самая высокая – +0,5°С. Потепление арктической зоны явное!!!

В настоящее время в ФГБУ НИИПХ Росрезерва завершаются испытания продуктов по показателям безопасности и качества. Полученные данные будут использованы при написании второго издания монографии «Вечная мерзлота на страже качества».

В планах – создание лабораторного хранилища, оборудованного современными приборами для дистанционного мониторинга температурно-влажностного режима хранения и качества исследуемых продуктов.

Общие выводы по результатам комплексных исследований качества пищевых продуктов после длительного хранения в условиях вечной мерзлоты в период с 1974 по 2016 гг.

По мясным продуктам

Результаты исследований показали, что все образцы консервов по показателям содержания токсичных элементов соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078.

Полученные результаты показали, что при хранении даже в условиях низких отрицательных температур в продукции продолжаются процессы деструкции белков и жиров. В большей степени подвержены процессам деструкции тонкоизмельченные виды консервов, а именно паштеты. Кусковые мясные консервы могут храниться в условиях вечной мерзлоты 6-7 лет без существенных изменений показателей качества.

Полученные результаты свидетельствуют:

1. Консервы «Телятина», хранившиеся 33 года, остались промышленно стерильными, по содержанию токсичных элементов не превышают показатели СанПиН 2.3.2.1078. Физико-химические показатели свидетельствуют о глубоких изменениях в белках и жире продукции. Так, содержание аминоаммиачного азота более чем в 2 раза превышает критические значения, кислотное число в 1,96 раза, а перекисное число в 2,4 раза превышают допустимые значения для продукции, не опасной для здоровья человека.

2. Консервы мясные кусковые «Говядина тушеная», «Свинина тушеная», «Говядина натуральная» по всем микробиологическим, физико-химическим показателям и содержанию токсичных элементов соответствуют доброкачественной продукции и могут быть использованы в пищу.

3. Паштеты из печени и мясные промышленно стерильны, содержание токсичных элементов в норме, но процессы окисления за период хранения в вечной мерзлоте достигли такой

глубины, что использовать консервы в пищу не рекомендуется. Величина кислотных чисел в 1,6-2,9 раза превышают допустимые значения.

4. Каши с мясом, хранившиеся 6 лет, по всем показателям соответствуют предъявляемым требованиям и могут быть использованы в пищу. Однако «Говядина в соусе» не рекомендуется в пищу, так как процессы окисления жира привели к превышению допустимых значений кислотного и перекисного чисел.

5. Следует отметить, что полимерная тара показала хорошую способность к хранению при отрицательных температурах. Не было отмечено расслоения полимерного материала, не была нарушена герметичность и банок и пакетов.

По молочной продукции

При исследовании качества 6 образцов молочных консервов после хранения в условиях вечной мерзлоты практически по всем показателям безопасности образцы соответствовали требованиям ФЗ №88.

После 6 и 30 лет хранения в условиях вечной мерзлоты все исследованные продукты претерпели изменения. По величинам кислотного и перекисного чисел молочные консервы не отличались от соответствующих показателей для консервов после хранения в установленные стандартами сроки. Титруемая кислотность практически всех образцов консервов находилась в пределах допустимых значений. В большей степени изменения коснулись органолептических и физико-химических показателей. Основные изменения связаны с гидролитической порчей белков и жиров, которые отразились на органолептических показателях молочных продуктов.

Меньше других изменения претерпели молоко сухое цельное в жестяной банке (ГОСТ 4495-87.Дата упаковки 23.07.04 г.) и молоко сгущенное с сахаром (ГОСТ 2903-78, М 25762, д.в. 23.07.04).

1. Изменения в молочных продуктах, произошедшие в

процессе 6 и 30-летнего хранения, не затронули основных показателей безопасности большинства продуктов.

2. Хранение при отрицательных нерегулируемых температурах в условиях вечной мерзлоты позволяет продлить сроки годности, однако, для сохранения органолептических свойств молочным продуктам требуется целенаправленно внести изменения в технологию их производства. Молочные продукты, закладываемые на длительное время, необходимо специально подготовить к условиям хранения (дополнительно внести антиоксидантов, повысить требования к упаковочным материалам, провести специальный контроль при закладке продукции и др.).

По кондитерским изделиям

В результате проведенной работы можно сделать вывод о том, что хранение изделий в течение длительного времени в условиях нерегулируемых отрицательных температур вечной мерзлоты (полуостров Таймыр) позволяет сохранить для кондитерских изделий микробиологические, физико-химические и органолептические показатели качества на уровне соответствия требованиям стандартов и пригодном для их употребления.

По продукции пищеконцентратной промышленности

По различным видам продуктов были проведены исследования и дегустации, сделаны соответствующие замечания, выводы и предложения:

1. Перловая крупа, не требующая варки, подлежащая длительному хранению, должна быть низкой влажности (4-6%) и упакована под вакуумом.

2. Пленка, в которую упакованы сухие пшеничные завтраки и крупа перловая, не требующая варки, для длительного хранения не годится, т.к. дает химический запах и посторонний привкус.

3. Результаты органолептической оценки кофе и чая, показатель влаги позволяют сделать вывод о том, что продукт отлично сохранился до настоящего времени и подлежит дальнейшему

хранению.

4. Каши брикетированные «Новинка», заложенные в 2004 г., обладают высокими качествами и органолептическими свойствами, что связано с использованием высококачественных упаковочных материалов.

5. Длительное хранение пищевых концентратов при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты не способствует развитию микробиологической флоры и по этому показателю они удовлетворяют нормам СанПиН.

6. Низкая влажность пищевых концентратов и хранение их при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты сохраняет органолептические показатели продуктов на уровне показателей, определенных нормативно-технической документацией.

7. Общее заключение по длительному хранению пищевых концентратов при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты в продолжении – положительное.

По крахмалу и крахмалопродуктам

Длительное хранение крахмала и крахмалопродуктов в условиях отрицательных температур вечной мерзлоты (полуостров Таймыр) обеспечивает сохранение микробиологических, физико-химических и органолептических показателей качества в пределах соответствия требованиям стандартов и на уровне, пригодном для их употребления.

По образцам водочных изделий

В результате проведенной работы можно сделать вывод о том, что микробиологические, физико-химические и органолептические показатели образцов водки при хранении в течение длительного времени в условиях отрицательных температур вечной мерзлоты (полуостров Таймыр) не изменились и соответствуют требованиям стандартов.

Таким образом, эксперимент, начавшись в 1900 г., был

продолжен в 1974, 1980, 2004, 2010 и 2016 гг. На основании проведенных исследований после экспедиций 1974, 1980 и 2004 гг. доказана возможность длительного хранения (более 100 лет) большинства классических и современных продуктов питания без существенных изменений показателей их качества и потребительских свойств.

Положительные результаты по хранению продуктов в вечной мерзлоте дают основание для проведения глубокого научного анализа с целью определения возможности создания государственного стратегического запаса пищевых продуктов, сырья и семян в арктической зоне.

Обладая достаточным опытом и научным потенциалом, Институт готов к сотрудничеству по проведению исследований в области хранения материальных ценностей (а это продовольственная и промышленная продукция, нефтепродукты и товары, предназначенные для ликвидации последствий ЧС) в естественных условиях Арктического региона.

***В.Б. Фейденгольд**, д.т.н., проф., НОУ ДПО МПА, **И.Б. Урлапова**, к.т.н., Управление промышленных и продовольственных товаров Росрезерва, **С.Л. Белецкий**, к.т.н., доц., ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

АКТУАЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕВАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОСРЕЗЕРВА

В России зерновое хозяйство традиционно является стратегической и одновременно многоцелевой, многофункциональной и системообразующей отраслью в экономике страны и агропромышленном комплексе, оказывающей влияние на развитие многих других отраслей, продуктовых и сырьевых рынков. Уровень развития зернового хозяйство во многом характеризует продовольственную безопасность страны [1].

Производство зерна носит сезонный характер. Большие массы зерна накапливаются в очень короткие сроки. Потребление же зерна происходит ежедневно в течение года. Кроме того, значительная зависимость зернового хозяйства России от природно-климатических условий формирует нестабильную ситуацию в данной сфере, влияющую на все отрасли агропромышленного комплекса и экономику в целом. Так, ежегодно наблюдаются существенные колебания объемов производства зерна в стране.

Указанные причины обуславливают необходимость иметь в стране значительные запасы зерна, которые бы не только удовлетворяли ежедневную потребность в зерне и продуктах его переработки всех потребителей, но и страховали бы страну от неурожая, стихийных бедствий, обеспечивали мобилизационные нужды Российской Федерации и в случае необходимости могли использоваться государством для оказания регулирующего дей-

ствия на рынок.

Хранение больших запасов зерна сопряжено со значительными затратами материальных средств и труда. При этом необходимыми условиями создания запасов является наличие материально-технической базы, позволяющей обеспечить количественно-качественную сохранность зерна.

В настоящее время в Российской Федерации имеется около 1200 элеваторов и хлебоприемных предприятий, имеющих различные формы собственности и организационно-правовые формы, которые могут оказывать услуги по послеуборочной обработке и хранению зерна.

Предоставление услуг по хранению зерна осуществляется на основе договоров между хранителем и поклажедателем за соответствующее вознаграждение.

Данные о ценах на хранение зерна в регионах страны приводят управления контроля и надзора ФАС по материалам, полученным в 2005 г. (табл. 1).

Таблица 1. Цены на хранение зерна в различных регионах страны

Область	Цена, руб. за 1 тонну в день	
	минимальная	максимальная
Калининградская	1,00	2,20
Тульская	0,86	2,20
Тамбовская	1,10	4,40
Ульяновская	0,83	1,30
Курганская	0,75	1,18
Тюменская	0,80	1,05

В зависимости от износа производственных мощностей, от загрузки емкостей и политики, проводимой предприятием,

структура себестоимости хранения зерна по предприятиям даже одного региона весьма неоднозначна. Так, в Белгородской области в 2005 г. структура себестоимости у различных хозяйствующих субъектов варьировалась:

- по оплате труда – от 10,4 до 61%;
- по энергозатратам – от 1,2 до 34%;
- по амортизации – от 0,5 до 20%.

Однако цена, предлагаемая элеваторными комплексами, не опускается ниже средних экономических затрат. Это подтверждается тем фактом, что большинство элеваторных комплексов работает с прибылью. Уровень рентабельности этих предприятий составляет от 5 до 25% [3].

Для более детального изучения вопроса о формировании стоимости услуг по хранению зерна интервенционного фонда в 2011 г. были проанализированы отчетные данные 17 элеваторов, расположенных в различных регионах страны.

Анализ показал, что на указанных элеваторах для калькулирования себестоимости затрат на хранение тонны зерна в течение суток (тонно-день) используются близкие по своей сути методики, предусматривающие включение затрат, непосредственно связанных с хранением зерна и обслуживанием производственного процесса по удельному весу (в процентном отношении) этого зерна к общей проектной мощности (емкости) предприятия, включая затраты по следующим операциям: прием и отпуск зерна, хранение зерна, общезаводские затраты, амортизационные отчисления (в размере не более 10% от стоимости основных фондов), капитальный ремонт, прочие расходы (налоги, содержание лабораторий, оплата услуг вспомогательных служб и т.п.).

В калькуляциях затрат на хранение предусматриваются также такие показатели как прибыль (рентабельность) от суммы расходов предприятия на хранение и налог на добавленную стоимость.

В табл. 2 приведена усредненная по элеваторам структура затрат на хранение одной тонны зерна в течение суток.

Таблица 2. Структура затрат на хранение (руб. на 1 т/дн)

Затраты	руб.	%
1. Заработная плата с начислениями	0,46	31,05
2. Цеховые затраты	0,42	23,79
3. Общезаводские затраты	0,25	22,82
4. Амортизационные отчисления	0,07	5,17
5. Прочие затраты	0,21	17,17
Итого:	1,41	100

Наибольшая доля затрат (более 30%), в основном, приходится на заработную плату и начисления по заработной плате. На втором месте по уровню затрат находятся цеховые расходы, на которые в среднем приходится 24% всех расходов (от 17 до 28%). Далее следуют общезаводские расходы – среднее значение 23% (разброс от 15 до 29%). Наибольший интервал значений характерен для показателя «прочие затраты»: от 6 до 32% в общей совокупности затрат (среднее значение – 17%). Наименьшая величина затрат в общей структуре себестоимости приходится на амортизационные отчисления – в среднем около 5%, что, в свою очередь, обусловлено высокой степенью изношенности основных фондов элеваторов.

Изучение отчетов, представленных предприятиями, осуществляющими ответственное хранение зерна, позволило сделать вывод о том, что практика применения общей методики калькулирования затрат весьма различна. Часто состав цеховых и общезаводских расходов указанные предприятия рассматривают по-разному. Так, существуют значительные различия в разделении ими затрат на условно-постоянные и условно-переменные, что, в свою очередь, осложняет ведение контроля за до-

стоверностью этих затрат.

С учетом специфики деятельности элеваторов и региональных особенностей, часть постоянных затрат, а также ценовые и тарифные параметры также имеют существенные различия. Неоднозначно для предприятий и значение нормы прибыли. Интервал значений удельной прибыли колебался от 0,01 до 0,25 руб. на тонну зерна.

Помимо анализа отчетных данных предприятий о затратах на хранение зерна, к исследованию были подключены материалы, полученные путем обследования двух элеваторов Саратовской области.

Были получены данные за несколько лет об объемах хранения зерна, динамике поступления и отгрузки партий, а также технологические схемы производственного процесса, маршруты движения, установленное оборудование, мощности электродвигателей и освещения. Материалы обследования включали также нормативы затрат топлива и электроэнергии при проведении операций с зерном, штатное расписание и ставки персонала, занятого в производственном процессе, тарифы на услуги сторонних организаций и налоговые отчисления. Используя эту информацию, были проведены теоретические расчеты затрат, связанных с хранением партий зерна на элеваторах.

Сопоставление представленных предприятиями затрат по каждой отдельной статье в разрезе операций с зерном с теоретическими затратами выявило существенные различия. Во всех случаях затраты по хранению зерна, предоставленные предприятиями, значительно превышали затраты, полученные в результате наших расчетов, что говорит о том, что объективно представленные данные, отражающие действительные затраты на хранение зерна на предприятиях, осуществляющих ответственное хранение, отсутствуют.

Фактически предприятия стараются подогнать свои расчеты под ту цену, которая сложилась на рынке услуг на текущий

период в каждом регионе. В среднем договорная стоимость хранения одной тонны зерна на элеваторе в течение суток в 2011 г. составляла 1,84 руб. (удельная стоимость).

Оценка экономической эффективности длительного хранения зерна у ответственных хранителей на заготовительных элеваторах (при удельной стоимости хранения 1,84 руб.) осуществлялась при выполнении исследований, связанных с анализом результатов, полученных с помощью компьютерной модели, отражающей формирование издержек элеватора при выполнении операций с зерном.

Методология анализа работы элеватора базировалась на положении о том, что каждая технологическая схема элеватора обладает определенными, детерминированными свойствами, условно независимыми от внешних условий. Эти свойства формируются из входящих в нее элементов (оборудование) и построенной структуры (схемы).

Элементы, входящие в эти схемы, имеют четко обозначенные параметры: оборудование – паспортную производительность, а емкости – вместимость.

В зависимости от этих параметров для каждой машины, а затем и технологической линии, можно определить их максимальные возможности, рассчитанные на условия работы с зерном пшеницы базисных кондиций, при непрерывной, налаженной работе. Работа технологических линий в условиях работы с зерном, которое по качеству отличается от базиса, с учетом потерь времени, связанных с неравномерностью поступления и отгрузки зерна, необходимостью проведения подготовительно-заключительных операций выражается через эксплуатационную производительность [3].

Следующим важным моментом, принятым в разработанной модели элеватора, является положение о сбалансированности и увязке между собой, прежде всего, объемов операций с зерном, и соответствующих им издержек обращения (рис. 1).

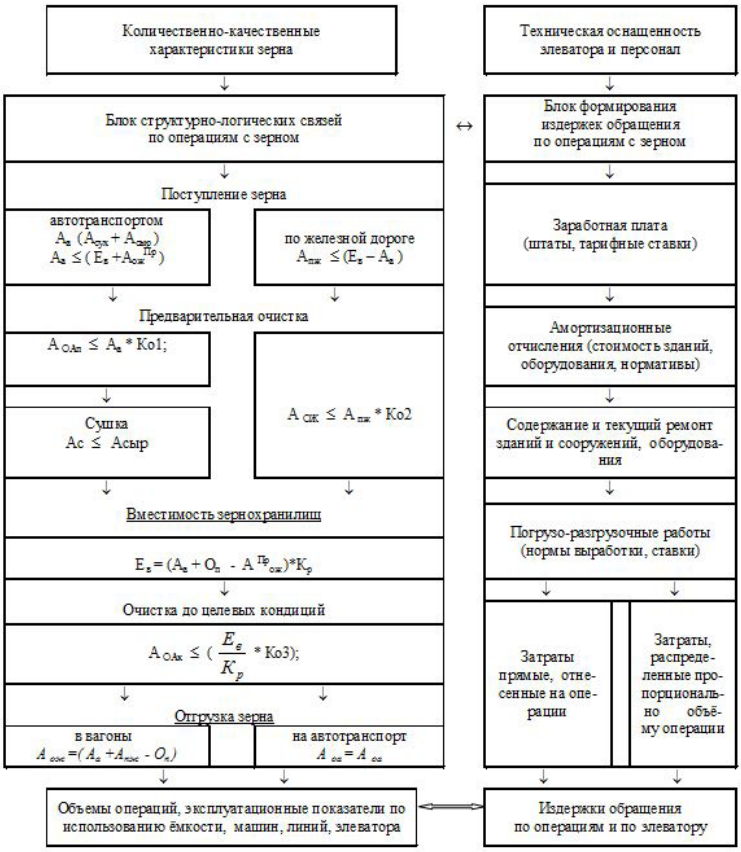

Рис. 1. Последовательность увязки операций с зерном и издержками обращения на элеваторе

Предложенный подход исключает имитацию и анализ вариантов, с которыми технологическая схема точно не справляется, и работу в недогруженном состоянии.

Таким образом, модель позволяет для элеватора, имеющего определенную технологическую схему с перечнем оборудования и емкостей, с учетом обработки партий зерна различного

качества (культур) и состояния (влажность, засоренность) однозначно устанавливать объемы операций с зерном и рассчитывать затраты.

Для заготовительного элеватора основными параметрами, задающими остальные операции с зерном, являются его вместимость, а также объем и качество партий зерна, поступающего автомобильным транспортом – $А_а$.

Вместимость зернохранилища учитывает объемы принятого с автомобильного и железнодорожного транспорта зерна, а также размещение переходящего остатка, раздельное размещение разнородных партий зерна, наличие резервной емкости для профилактической работы с зерном ($(А_а + О_п - А^{Пр}_{ож})*К_р \leq Е_в$).

Сопоставление потенциальных возможностей приемных линий и вместимости элеватора с учетом отгрузки зерна на железную дорогу в период заготовок позволяет скорректировать максимально возможный объем приемки зерна с автомобильного транспорта.

В свою очередь, объем приемки влажного и сырого зерна с автомобильного транспорта в модели ограничивается пропускной способностью сушилок.

Объем сушки устанавливается из сопоставления возможностей всех сушилок на элеваторе (Ас) с количеством зерна, поступающего автомобильным транспортом во влажном и сыром состоянии $А_с \leq А_{сыр}$, при условии, что:

$А_а = (А_{сух} + А_{сыр})$.

Объемы очистки зерна рассчитываются также по зерну, поступающему автотранспортом, с учетом его засоренности, соотношения культур и состояния по влажности. Все принятое зерно проходит предварительную очистку.

Приемка зерна с железной дороги в период массовой заготовки зерна для элеватора является важной, но не обязательной операцией и устанавливается, исходя из организационной и экономической целесообразности заполнения пустующей емкости

элеватора.

Объем отгрузки зерна на железную дорогу за год определяется объемами зерна, принятого с автомобильного и железнодорожного транспорта.

$A_{ож} = (A_а + A_{пж} - O_п)$.

Важно отметить, что описанная последовательность расчета взаимоувязанных объемов операций с зерном позволяет получить строго детерминированные величины, обусловленные технической оснащенностью элеватора, его вместимостью, качеством и состоянием зерна, продолжительностью принятого периода и рядом параметров, определяющих эксплуатационную производительность технологических линий (грузоподъемность транспорта, время на подготовительно-заключительные операции и т.д.).

Основные элементы отработки модели и программных средств проводились на примере реально существующего элеватора вместимостью 143 тыс. т.

Элеватор состоит из рабочей башни РЗС-5х175 (вместимость оперативных бункеров 8 тыс. т.) и пяти силосных корпусов СКС-3х144 по 27 тыс. т. Силосные корпуса выполнены из сборного железобетона (СОГи 3х3 м, высотой по 1,2 м). В силосных корпусах СКС-3х144 отдельные силосы (3х3 м в плане) объединены по 9 штук в одинаковые по вместимости группы (по 1687,5 т).

Состав оборудования элеватора и зерновых емкостей и их стоимость представлены в табл. 3.

Таблица 3. Состав оборудования элеватора и зерновых емкостей и их стоимость

Наименование	**Количе-ство**	**Стои-мость, тыс. руб.**
Прием зерна с автотранспорта		
Автомобилеразгрузчик АВС-50	4	6 412
Нории 175 т/ч Н=25м.	4	3 520
Конвейер ленточный 20 м	4	1 200
Задвижка с ручным управлением	4	100
Батарейная установка циклонов	4	1 800
Вентилятор	4	600
Задвижки с электроприводом	4	160
Магнитный сепаратор	4	3 000
Рабочее здание		
Сепаратор А1-БЛС 150 т/ч	4	3 200
Сепаратор А1-БИС 100 т/ч	1	600
Нория 175 т/ч Н=45 м	5	6 500
Нория 20 т/ч Н=20 м	1	200
Конвейер ленточный 175 т/ч	2	360
Конвейер ленточный 50 т/ч	3	330
Поворотный круг	5	6 500

Наименование	Количе-ство	Стои-мость, тыс. руб.
Весы ТАУ 2000	5	2 490
Батарейная установка циклонов	13	5 850
Вентилятор	15	2 250
Сушка зерна		
Сушилка РД-2х25	2	11 624
Нория 175 т/ч, 25 м	2	1 460
Нория 100 т/ч, 25 м	2	840
Конвейер ленточный 175 т/ч	2	900
Задвижка с электроприводами	4	160
Батарейная установка циклонов	2	900
Вентилятор	2	300
Силосный корпус		
Надсилосный конвейер ленточный 175 т/ч, 130 м	4	6 400
Надсилосный конвейер ленточный, 175 т/ч, 90 м	4	5 800
Задвижка с электроприводом	342	13 680
Система температурного контроля	1	6 006
Приемное устройство из вагонов		
Нории 175, т/ч Н=25м.	1	880

Наименование	Количество	Стоимость, тыс. руб.
Конвейер ленточный 175 т/ч, 25 и 20 м	2	600
Устройство для отпуска зерна в вагоны		
Отпускные трубы типа ЛД-5	3	1 050
Задвижка ручная	3	75
Устройство отпуска зерна на автотранспорт		
Отпускная труба с задвижкой	1	200
Системы сбора и отпуска отходов		
Бункера, задвижки, компл.	15	2 250
Автомобильные весы	2	2 400
Железнодорожные весы	1	880
Итого:	455	101 477
Стоимость оборудования на 1 т емкости, руб.		0,71
Строительные объекты		
Общая вместимость элеватора, т	143000	890 000
в т.ч. рабочее здание РЗСх5-175	8000	80 000
и пять силосных корпусов СКС-3х144 по 27 000 т	135000	810 000
Приемное устройство с автотранспорта		37 800

Наименование	Количество	Стоимость, тыс. руб.
Приемно-отпускное устройство с Ж.Д.		19 800
Весовая		18 000
Итого строительные объекты		965 600
Итого инвестиции (оборудование и строительство), тыс. руб.		**1 067 077**

Фрагмент результатов моделирования объемов операций с зерном на элеваторе при различном заполнении емкости элеватора зерном, предназначенного для длительного хранения, представлен в табл. 4.

Таблица 4. Фрагмент результатов моделирования

Элеватор паспортной вместимостью, т	**143 000**				
Вместимость элеватора (эксплуатационная), т	**111 827**				
Величина запаса (переходящий остаток), % к емкости	**5,0**	**10,0**	**25,0**	**50,0**	**75,0**
Величина запаса (переходящий остаток), т	5591	11182	27956	55913	83870
Свободная емкость на начало заготовок , т	106235	100644	83870	55913	27956

Автоприем, т					
Автомобилеразгрузчики, шт	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Грузоподъемность автотранспорта с зерном, т	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
Производительность разгрузчика, т/ч	217,0	217,0	217,0	217,0	217,0
Производительность транспортеров, т/ч	175,0	175,0	175,0	175,0	175,0
Лимитирующая производительность, т/ч	175,0	175,0	175,0	175,0	175,0
С учет. культур, влажности 22%, засоренности 5%, т/ч	126,0	126,0	126,0	126,0	126,0
Период приемки зерна, сутки	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
За период заготовок устройства позволяют принять, т	137088	137088	137088	137088	137088
Можно принять с учетом наличия емкости, других приемок и отгрузок, т	116859	110708	92257	61505	30752
Сушка зерна, пл.т					
Зерносушилка, производительность, т/ч	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Кол-во сушилок, шт	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Произв. с учетом, культур, нач. влажн. 22%, пл. т/ч	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0

Коэфф. сниж. производ.с учетом переключений	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Суммарная производительность, пл.т/ч	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
За период заготовок можно просушить, пл.т	46080	46080	46080	46080	46080
Количество зерна, требующего сушки, пл.т	42494	40258	33548	22365	11183
Количество зерна, которое можно просушить (расчет), %	43,4	45,8	54,9	82,4	164,8
Количество зерна с учетом возможностей, пл.т	50717	48048	40040	26693	13347
Приемка с железной дороги, т					
Кол-во приемных точек	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Производительность при нориях 175 т/ч, т/ч	145	145	145	145	145
Коэффициент, учитывающий организацию работ с ж.д.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
За сутки можно принять, т	1392	1392	1392	1392	1392
Коэффициент суточной неравномерности	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
За период заготовок возможно принять из вагонов, т.	20880	20880	20880	20880	20880
Отгрузка в вагоны, т					
Количество точек отгрузки, шт	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Производительность при нориях 175 т/ч, т/ч	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0
Коэффициент, учитывающий организацию работ с ж.д.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
За сутки можно отгрузить, т	2688	2688	2688	2688	2688
Коэффициент суточной неравномерности	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
За период заготовок можно отгрузить, т	32256	32256	32256	32256	32256
Количество зерна, заданное от автоприема, %	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Количество зерна, заданное от автоприема, т	10624	10064	8387	5591	2796
Отгрузка на автотранспорт, т					
Задается объем отгрузки за сутки, т	500	500	500	500	500
Коэффициент неравномерности суточный	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
За период заготовок можно отгрузить, т	7500	7500	7500	7500	7500
Сколько зерна зададимся отгрузить на автомобили, т	5000	5000	5000	5000	5000
Будет отгружено на автотранспорт, т	5000	5000	5000	5000	5000
Очистка зерна, т					
Сепаратор А1-БЛС-150, производительность, т/ч	150	150	150	150	150

Количество, шт.	4	4	4	4	4
Сепаратор А1-БЛС-100, производительность, т/ч	100	100	100	100	100
Суммарная производительность, т/ч	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0
Коэффициент на культуру, влажность и засоренность	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Производительность с учетом качества зерна, т/ч	510,3	510,3	510,3	510,3	510,3
Коэффициент учит. организацию работ на элеваторе	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
За сутки можно очистить, т	9798	9798	9798	9798	9798
За период заготовок можно очистить, т	117573	117573	117573	117573	117573
Соотношение очистки и приема с автотранспорта, %	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Будет очищено, т	35058	33213	27677	18451	9226

Затраты по электроэнергии рассчитывали, исходя из объемов выполняемых операций и принятых в отрасли хлебопродуктов нормативов по операциям с зерном (табл. 5).

Таблица 5. Затраты по электроэнергии

Операции	Удельный расход электроэнергии, кВт	Удельная стоимость электроэнергии (при стоимости 1 кВт – 3,10 руб.)
Приемка с автотранспорта	0,48	1,49
Приемка из вагонов	0,3	0,93
Отгрузка в вагоны	0,25	0,77
Отгрузка в автомобили	0,25	0,77
Сушка	2,52	7,81
Очистка	0,35	1,09

Удельный расход топлива на сушку принимался равным 12 кг/пл.т, а стоимость 1 тонны дизельного топлива – 25 тыс. руб.

В табл. 6 представлена принятая к расчету удельная стоимость оказания услуг по операциям с зерном.

Таблица 6. Удельная стоимость оказания услуг по операциям с зерном

Наименование операции	Удельная стоимость операции, руб.
Хранение запаса зерна (переходящий остаток)	1,84
Приемка из автомобильного транспорта	55
Приемка из вагонов	75
Отгрузка в вагоны	6

Наименование операции	Удельная стоимость операции, руб.
Отгрузка в автомобили	9
Сушка	264
Очистка	40
Выручка от продажи зерна	510

Учитывая приведенные материалы по объемам выполняемых операций с зерном при различной наполняемости элеватора зерном, предназначенным для длительного хранения, стоимость этих операций и расходы, используя разработанную компьютерную модель, была рассчитана доходность предприятия от всей производственной деятельности за год.

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что разработка и строительство элеваторов, предназначенных для длительного хранения зерна, актуальны.

Данное заключение базируется на следующих положениях:

- количество оставшихся в стране зернохранилищ, удовлетворяющих требованиям, обеспечивающим длительное хранение партий зерна (до 4 лет) без количественно-качественных потерь, ограничено и ежегодно сокращается;

- новое строительство, в основном, ориентировано на зерновые емкости из металла, которые не приспособлены для хранения зерна свыше одного года;

- сложившаяся в 2011 г. стоимость услуг по хранению зерна (1тонно-день хранения) в различных регионах страны составляла от 1,20 до 2,48 руб./т и в среднем составляла 1,84 руб./т;

- при такой стоимости услуг по хранению заготовительным элеваторам (которые в наибольшей степени используются в настоящее время как ответственные хранители зерна) длитель-

ное хранение зерна выгодно только в условиях, когда их загрузка другими операциями с зерном (приемка, сушка, очистка, не длительное хранение, отгрузка, торговля зерном) падает ниже 70-60 % от производственных возможностей;

- актуальность вопроса размещения на длительное хранение запасов зерна, принадлежащих государству, из года в год будет возрастать, что связано с планируемым увеличением производства зерна в стране, а также возрастающим дефицитом зернохранилищ, пригодных для его длительного хранения.

Список литературы

1. Фейденгольд, В. Б. Методы технологического проектирования и научного обеспечения эффективной эксплуатации заготовительных элеваторов [Текст] : монография / В. Б. Фейденгольд. − М. : МГУПП, 2005. − 340 с.

2. Фейденгольд, В. Б. Зернохранилище [Текст] / В. Б. Фейденгольд. − М. : Большая Российская энциклопедия. − Т. 10. − С. 208.-767.

3. Анализ рынка услуг, предоставляемых элеваторными комплексами по приемке на хранение зерна и продуктов его переработки [Текст] : аналитические материалы / ФАС России, 21 февраля 2006 г.

4. Фейденгольд, В. Б. Эксплуатационная производительность технологических линий хлебоприемных предприятий и элеваторов [Текст] / В. Б. Фейденгольд. – М. : ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1993. – 64 с.

С.В. Дунаев, А.В. Исаев, В.П. Попов, К.В. Бакланов. *ФГУП «НИИСУ»*

РАСШИРЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПРОДУКЦИИ (ГСМ), ПОДЛЕЖАЩЕЙ ХРАНЕНИЮ НА ОБЪЕКТАХ РОСРЕЗЕРВА, С УЧЕТОМ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ ТР ТС, СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГСМ, А ТАКЖЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ И СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РФ

Необходимость расширения номенклатуры продукции (ГСМ), подлежащей хранению на объектах Росрезерва, обусловлена современными тенденциями изменения состава и свойств ГСМ, которые в свою очередь связаны с ужесточением требований к экологическим и эксплуатационным характеристикам техники, а также возрастающей интенсивностью экономической деятельности в Арктических и Северных регионах Российской Федерации.

Эти тенденции учтены и в ТР ТС, требования которых направлены, в первую очередь, на экологическую безопасность моторных топлив и масел, что привело к резкому уменьшению в их составе содержания серосодержащих соединений. Так, в состав реактивных топлив, даже в традиционно прямогонное ТС-1, вовлекается всё большее количество гидроочищенных компонентов. При этом для поддержания на достаточном уровне стабильности при хранении и термостабильности в топлива вводятся антиоксиданты (Агидол 1 и др.) и другие присадки, которые в процессе хранения «расходуются», и топлива по этим показателям к концу срока хранения могут находиться на пределе или ниже предела допустимых значений и с таким качеством

поступают к потребителю. Вполне возможно, именно с этим связаны участившиеся случаи досрочного снятия с эксплуатации некоторых марок авиадвигателей по причинам закоксовывания форсунок и последующего прогорания камер сгорания и других деталей горячей части двигателей.

Причиной закоксовывания форсунок, очевидно, является недостаточный уровень термоокислительной стабильности реактивного топлива. Однако показатели, достоверно характеризующие термостабильность топлива, определяются только на этапе их квалификационных испытаний на установках типа ДТС-2 и не входят в перечень показателей, отраженных в ТР ТС, а также используемых при сопровождении хранения реактивных топлив.

Сложившаяся ситуация подлежит, по нашему мнению, научному анализу и исправлению с целью обеспечения высокого качества топлив, поступающих потребителю после хранения на предприятиях Росрезерва.

Для обеспечения эффективного сопровождения хранения топлив и поддержания их эксплуатационных свойств на достаточном уровне необходимо провести комплекс НИР по разработке методик хранения современных топлив, прогнозирования сроков их хранения на основе мониторинга изменения их состава, свойств, содержания продуктов окисления и старения с использованием современных методов исследований и испытаний, в том числе ИК-спектроскопии и других, применив, так сказать, принципы ранней диагностики состояния продукта.

Перспективность использования ИК-спектроскопии для решения задач оперативного контроля качества ГСМ при хранении была подтверждена результатами поисковых исследований ДТ в лабораториях ФГУП «НИИСУ» и ФГБУ НИИПХ Росрезерва.

Как известно, для определения идентичности «свежего» и отработанного смазочного масла, наличия примесей и за-

грязнения и обнаружения продуктов окисления в нем успешно применяется стандартизованный метод ИК-спектроскопии по ASTM E 2412 «Стандартная методика мониторинга состояния находящихся в условиях эксплуатации смазок методом анализа трендов с помощью инфракрасной спектрометрии на основе преобразования Фурье (FT-IR)». Совершенно аналогично, для ДТ количество функциональных молекулярных групп ограничено, а, значит, и число характеристических пиков в спектре оказывается ограниченным. В результате, путем выявления отличий в спектрах топлив, оказывается возможным не только обнаружение увеличения концентрации продуктов окисления и смолистых отложений, но даже, например, фактов смешения летнего и зимнего ДТ, не говоря уже, о более опасных примесях. А эффективность такого метода обеспечивается скоростью снятия и интерпретации спектров на современном оборудовании с применением передового программного обеспечения. Работа в этом направлении должна быть продолжена совместно и на регулярной основе, поскольку необходимо создать первичный банк данных спектров именно тех товарных нефтепродуктов, которые используются для закладки на хранение, и затем поддерживать его актуальность и обеспечивать необходимую точность метода.

Помимо указанного, при организации мониторинга качества и прогнозирования допустимых сроков хранения продуктов следует, на наш взгляд, в дополнение к инструментальным методам шире использовать возможности математического моделирования изменения во времени состава и свойств топлив и масел.

Мировые тенденции развития техники, в первую очередь двигателестроения, и расширение климатических зон ее эксплуатации, являются причиной ужесточения требований к эксплуатационным свойствам применяемых ГСМ. В первую очередь это относится к моторным и трансмиссионным маслам.

В настоящее время только масла на минерально-синтетической и синтетической основах могут удовлетворять специфическим требованиям, предъявляемым к их эксплуатационным свойствам, особенно вязкостно-температурным и противоизносным. Наш опыт сотрудничества с такими производителями техники, как ОАО «Коломенский завод», ОАО «Группа ГАЗ», ОАО «КАМАЗ», ОАО «ЧТЗ-УРАЛТРАК», подтверждает этот вывод.

Из вышеизложенного следует необходимость расширения номенклатуры моторных масел, хранимых в Росрезерве, и включения в неё масел на минерально-синтетических и синтетических основах.

Существенное отличие состава и свойств новых марок моторных масел, особенно синтетических от минеральных, неизбежно приведет к изменению содержания мероприятий по методическому и научному сопровождению технологического цикла их хранения.

Для принятия обоснованного решения о расширении номенклатуры хранимых ГСМ и закладке на хранение синтетических моторных масел и других перспективных видов ГСМ необходимо будет, по нашему мнению, решить следующие задачи:

- разработать методики прогнозирования предельных сроков хранения ГСМ нового поколения, в том числе с использованием математического моделирования изменения их свойств при хранении;

- провести опытное хранение с целью определения технологии и подтверждения (уточнения) предельных сроков хранения ГСМ нового поколения, изготовленных с применением технологических процессов глубокой переработки сырья, на синтетических основах и с новыми пакетами присадок;

- разработать методики хранения новых марок ГСМ.

Существенное внимание следует уделить контролю качества новых продуктов на всех стадиях их хранения. При этом

следует ориентироваться на современные методы, в том числе экспресс-методы определения состава ГСМ, такие как ИК-спектроскопия, масспектроскопия и другие современные методы, позволяющие оперативно определять содержание присадок, в первую очередь антиоксидантов, продуктов окисления ГСМ, продуктов гидролиза базовых компонентов, следы биоповреждений топлив и масел, особенно хранимых в условиях теплого и влажного климата, наличие фазовой неоднородности и стратификации продуктов в резервуарах при длительном хранении в условиях низких температур.

В соответствии с вышеизложенным предлагаем:

1. Руководству Росрезерва рассмотреть вопрос и принять решение по расширению номенклатуры хранящихся ГСМ, как по маркам, так и по видам.

2. С опережением начать работы:

- по разработке методик хранения новых видов ГСМ, в том числе синтетических масел и смазок;

- по организации экспериментальной закладки на длительное хранение синтетических моторных масел, включенных в ограничительный перечень и допущенных к применению в военной технике;

- по разработке математических моделей прогнозирования сроков хранения синтетических масел и смазок, а также смесевых реактивных топлив;

- по верификации математических моделей прогнозирования сроков хранения на основе результатов экспериментального хранения указанных продуктов.

В связи с перспективой изменения номенклатуры хранящихся ГСМ рассмотреть вопрос совершенствования схемы контроля качества на основе включения в нее новых методов измерений и определения состава и свойств ГСМ, в том числе ИК-спектроскопии и других.

***С.Л. Белецкий**, к.т.н., доц., **К.Б. Гурьева,** к.т.н. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД РЕНТГЕН-АНАЛИЗА ТОВАРНОГО ЗЕРНА

Дефектное зерно выделяется при определении примесей в зерне (сорной и зерновой). Методы стандартизированы по ГОСТ 30843-97 «Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей», ГОСТ 10976-90 «Зерно. Методы определения запаха и цвета». Определение дефектного зерна, в том числе испорченного, щуплого, поврежденного клопом-черепашкой, морозобойного, суховейного, с негативными признаками запаха и другие проводится визуально органолептическими методами по имеющимся признакам для каждого вида дефекта. Изменение органолептических характеристик связано с изменением химического состава зерна при его неправильном хранении. Цвет зерна определяют визуально при дневном рассеянном свете, или при освещении лампами накаливания, или люминесцентными, сравнивая его с описанием признака в стандартах, или дефектах, или с рабочими образцами для разных районов и года урожая. При разногласиях цвет определяется при дневном рассеянном свете.

В последние годы для определения и выделения дефектного зерна предложены физические методы с разработкой приборного оснащения. Так, для удаления некондиционного зерна предложен фотоэлектрический сепаратор, отделяющий дефектное зерно по цвету. По предложенному методу могут извлекаться испорченные, пораженные микроорганизмами, фузариозные, пожелтевшие, розовоокрашенные (для ржи), обесцвеченные зерновки, не отличающиеся по другим признакам делимости от основного зерна, но представляющие опасность для человека.

Объективные инструментальные методы и средства оценки цвета зерна, по которым можно определить тип зерна, наличие обесцвеченных, фузариозных и поврежденных зерен практически отсутствуют. Во Всероссийском научно-исследовательском институте зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ) имеются отдельные разработки, показывающие, что зерно пшеницы в нативном состоянии чрезвычайно сложный объект для измерения колориметрических и спектрофотометрических характеристик. Тем не менее, на основе проведенных исследований авторами разработан метод «анализа цифрового изображения зерна» и экспериментальный образец сканирующего анализатора, позволяющие контролировать зерно по цвету. Однако внутренние дефекты данным методом не определяются.

Представляет интерес анализ методов, применяемых для выявления скрытой зараженности. Контроль зараженности зерна вредителями приобретает особую значимость в связи с тем, что в соответствии с «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утвержденными решением комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г. № 299 в зерне всех культур зараженность вредителями не допускается.

В соответствии с ГОСТ 28666.1-90 – ГОСТ 28666.4-90 «Зерновые и бобовые Определение скрытой зараженности насекомыми» для определения скрытой зараженности зерна применяют два вида методов: ускоренные и контрольный. Контрольный метод очень точный, но медленный.

Из ускоренных к наиболее точному лабораторному методу относится рентгеновский, обеспечивающий непрерывную запись результатов и позволяющий с высокой эффективностью выявлять яйца, с очень высокой эффективностью выявлять личинки и куколки, не разрушая при этом пробы зерна. Сущность рентгеновского метода – навеску размещают слоем толщиной в одно зерно между источником рентгеновского излучения и

рентгеновской пленкой. Проводят экспозицию мягким рентгеновским излучением и после проявления обследуют пленку визуально для установления присутствия насекомых в зерне.

Рентгеновская аппаратура позволяет идентифицировать наличие насекомых внутри семени на стадиях от ранней личинки до взрослого насекомого. Молодая личинка выглядит светлым овалом внутри темного выгрызенного хода. На снимке видны мелкие детали и особенности формы тел взрослых насекомых и их личинок, что позволяет отнести идентифицируемых вредителей к определенному (в том числе карантинному) виду (рисунок 1).

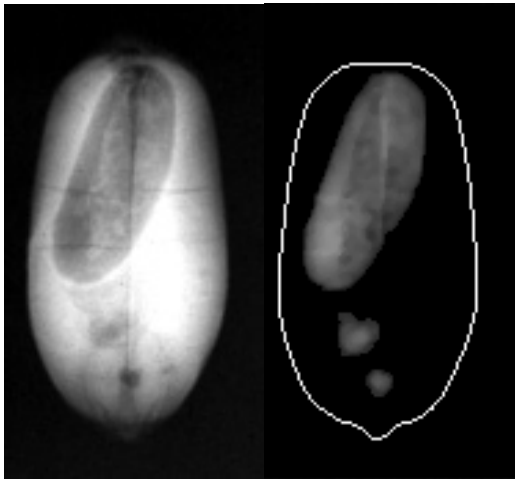

Рис.1. Присутствие насекомого в зерновке

Основные требования, которым должен удовлетворять метод определения скрытой зараженности зерна, можно сформулировать следующим образом: метод должен быть объективным, удобным, экспрессным, точным и чувствительным. Он должен давать возможность определять не только факт заражения, но и размер заражения, вид и стадию развития вредителя, а также отличать живых насекомых от мертвых. Метод должен

быть механизированным и экономичным. Объединенная проба зерна, подвергавшаяся анализу, не должна быть испорчена.

Этим требованиям удовлетворяет метод рентгенографии, который относится к неразрушающим физическим методам контроля.

Рентгенография применительно к семенам и зерну дает возможность:

- обеспечить быстрый метод определения наличия пустых, поврежденных насекомыми и травмированных механическим воздействием семян через их морфологические характеристики, проявляющиеся при рентгенографии;
- получить фотографическое изображение, отражающее наличие этих составляющих в пробе.

Рентгенодиагностические исследования растительных объектов имеют принципиальные отличия от широко распространенных исследований в медицине и ветеринарии:

- во-первых, плотность тканей растений значительно ниже, чем большинства тканей человека или животных;
- во-вторых, размеры объектов исследований и, самое главное, размеры обнаруживаемых деталей или дефектов их внутреннего строения существенно меньше, чем в медицинской диагностике;
- в третьих, вследствие неподвижности объекта исследования или отдельных его частей, время экспозиции (облучения объекта) ограничено лишь соображениями практичности и целесообразности.

Применяемые ранее для изучения внутренней структуры растительных тканей мягколучевые рентгеновские аппараты отличались большой громоздкостью, не позволяли получать рентгенограммы с прямым рентгеновским увеличением из-за большой геометрической нерезкости (проявляемой уже при двукратном увеличении), возникающей вследствие использования рентгеновских трубок с большим фокусным расстоянием. Эти аппараты были небезопасными для обслуживающего пер-

сонала. Поэтому при организации рентгенодиагностических исследований растений особое внимание было уделено выбору соответствующих физико-технических условий рентгенографии.

Для успешной реализации поставленных выше задач была разработана методология автоматизированной диагностики качества дефектного зерна. Методология включает в себя следующие блоки: *экспериментальный, программный, диагностический и технологический.*

Экспериментальный блок включает подготовку зерна для рентгенографии, рентгеносъемку и вывод рентгеновских снимков на экран монитора с предварительным визуальным просмотром, отбором из продовольственного зерна зерен со скрытыми дефектами и анализ их морфометрических характеристик, поврежденности вредителями. Важным моментом в этом блоке является усовершенствование и апробация метода фазово-контрастной рентгенографии для выявления и детализации скрытых мелких дефектов мягких тканей зародыша зерновки на примере пшеницы.

Программный блок включает разработку компьютерной программы анализа качества зерен по их рентгенограммам, подготовку руководства по применению для пользователя и документации для государственной регистрации.

Диагностический блок представляет собой непосредственно результаты автоматизированной диагностики в виде автоотчета со статистической поддержкой.

Технологический блок включает разработку биолого-инженерных принципов создания лабораторного сепаратора по отбору качественных семян.

Методология подразумевает в дальнейшем разработку рекомендаций по целевому использованию проанализированных партий зерна для семенных, а также продовольственных или фуражных целей.

В Агрофизическом институте при создании оборудования на современной элементной базе удалось существенно снизить

повышенную опасность от радиационных излучений, что дает возможность работать оператору при пониженных интенсивностях источника излучения. К таким излучателям относится специализированный излучатель «РЕИС», входящий как составной элемент мобильного рентгенкомплекса для рентгенодиагностики зерен и семян. Последующие научные разработки привели к созданию усовершенствованного прибора ПРДУ-02 с компьютерной визуализацией рентгенобразов и с автоматизированным программным обеспечением. Образец получаемой по программе информации рентгенограмм каждой испытываемой пробе дан ниже.

Рис.2. Рентгенодиагностическая установка ПРДУ-02

Рис.3. Сканер Digora PCT

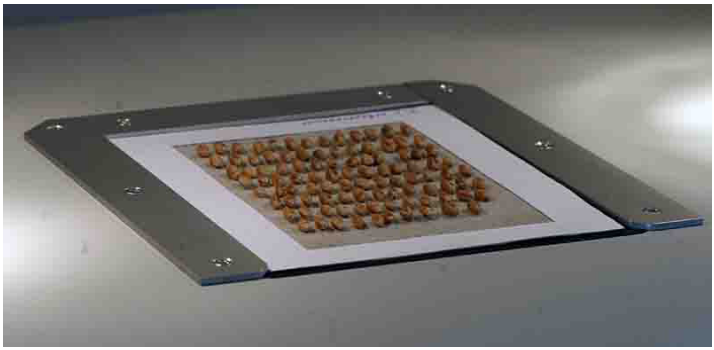

Рис.4. Рамка с исследуемым зерном

Результаты автоматического анализа зерновок по рентгенограмме
Партия 1, проба 1
Общая информация:
Всего идентифицировано зерновок: 108
Средняя ширина зерновки: 3.1 мм
Средняя длина зерновки: 6.5 мм
Средняя площадь зерновки: 16,4 мм^2
Средняя оптическая плотность (яркость): 102
***Нормальных зерновок** (без дефектов и трещиноватости): 91 (84.3 %)*
Информация о дефектах:
Зерновок без дефектов: 93 (86.1 %)
Щуплых или с ЭМИС: 14 (13.0 %)
С поврежденным зародышем: 0 (0.0 %)
Поврежденных сосущими насекомыми: 0 (0.0 %)
С признаками заселенности насекомыми: 2 (1.9 %)
***Информация о трещиноватости** (включая дефектные зерновки):*
Средняя трещиноватость: 3.61
Зерновок без трещин (включая дефектные): 74 (68.5 %)
Зерновок со слабой трещиноватостью: 32 (29.6 %)
Зерновок с сильной трещиноватостью: 2 (1.9 %)

Анализ скрытых дефектов зерна хранящихся партий пшеницы, ржи и риса показал степень выраженности и характер дефектов для этих культур. Проведено ранжирование скрытых дефектов зерна по значимости. Так, все определяемые дефекты разделены на три группы по значимости, начиная от первой, − самой значимой. К первой группе скрытых дефектов отнесён показатель скрытого повреждения зерна насекомыми, контроль которого должен осуществляться в первую очередь. Ко второй группе скрытых дефектов отнесены следующие: количество

щуплых и энзимомикозных зёрен, количество зёрен с повреждённым зародышем и повреждённых сосущими насекомыми (клоп черепашка). К третьей группе скрытых дефектов отнесены зёрна с сильной и слабой трещиноватостью.

Анализ проведенных разработок и имеющихся экспериментальных данных в области исследования семян и зерна методом рентгенографии, а также имеющаяся приборная база показали, что с помощью рентгенографии при условии использования современного оборудования можно выявлять и количественно определять в партиях дефектное зерно с внутренними (скрытыми) дефектами, такими как с внутренней повреждённостью насекомыми; с поврежденностью клопом-черепашкой; травмированных (с трещинами оболочек и эндосперма); невыполненных (щуплых); с механическими и биологическими дефектами зародыша, в т.ч. скрытое прорастание. Применение данной методологии имеет практическое применение и позволяет повысить уровень контроля качества продовольственного зерна при приемке на длительное хранение и в период хранения.

Учитывая, что рекомендуемый метод рентгенанализа прост в применении, не требует специальной подготовки специалистов, освобождён от сертификации в государственных структурах, оборудование устанавливается в любом помещении лаборатории, рекомендуем новый способ в качестве дополнительного к традиционному анализу зерна стандартными методами для совершенствования контроля качества зерна, и получения более полной характеристики по показателям безопасности и качества.

***И.А. Корольченко**, д.т.н., доц. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Расчет дополнительных требований к качеству нефтепродуктов возможен, если известен кинетический закон изменения рассматриваемого показателя качества и определена константа скорости процесса для условий хранения (для диапазона температур окружающей среды). Требования нормативно-технической документации предусматривают предельно допустимые значения показателей качества $П_{пр}$. Если определена величина константы скорости процесса изменения рассматриваемого показателя качества $k_{хр}$ для условий хранения нефтепродукта, то дополнительное требование к качеству ($П_{0\ без}$ – безопасная в начале хранения величина показателя качества при заданном времени хранения τ) можно определить следующим образом:

$$П_{0\ без} = П_{пр}\ exp\ (-\ k_{хр}\ \tau)\ . \qquad (1)$$

Значение показателя $П_{0\ без}$ для закладываемого на длительное хранение нефтепродукта при заданном времени хранения обеспечивает по окончании периода τ соответствие требованиям нормативно-технической документации. Константу скорости $k_{хр}$ можно рассчитать по Аррениусовской зависимости:

$$k_{хр} = k_0\ e^{-E/RTхр}\ , \qquad (2)$$

где k_0 – константа скорости при бесконечном увеличении температуры окружающей среды; E – кажущаяся суммарная энергия активации процесса; R – универсальная газовая постоянная; $T_{хр}$ – температура окружающей среды при хранении.

Для расчета по формуле (2) необходимо знать «параметры кинетики» процесса изменения рассматриваемого показате-

ля качества. Это величины k_0 и E. Определение параметров кинетики процесса начинается с установления зависимостей вида:

$$П = П_0 \ exp\ (k\tau) \ , \qquad (3)$$

где $П$ и $П_0$ – соответственно, текущее и исходное значения показателя качества; k – константа скорости процесса при температуре T (в эксперименте).

По экспериментальным данным динамики изменения показателя $П$ определяются зависимости вида (3) для каждой температуры эксперимента, которой соответствует свое значение константы скорости. Затем обработка полученных выражений вида (2) позволяет определить значения k_0 и E.

В качестве примера можно привести порядок определения параметров кинетики процесса увеличения «концентрация фактических смол» ($К_{фс}$) в автомобильном бензине Нормаль-80 после режимов ускоренного старения. Результаты определения зависимостей вида (3) представлены на рис. 1-3.

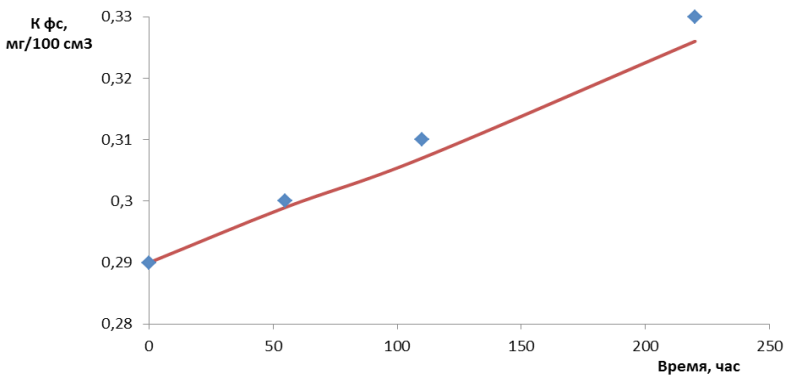

Рис. 1. Динамика изменения показателя «концентрация фактических смол» для автомобильного бензина Нормаль 80 после различной продолжительности термостатирования образцов при температуре 50°С (точки – эксперимент, линия – расчет)

Из рис. 1 и табл. 1 видно, что расчетная зависимость (линия) хорошо соответствует полученным экспериментальным данным определения «концентрации фактических смол» после термостатирования образцов при температуре 50°С. Относительная погрешность расчета не превышает 1,21%, усредненная ошибка составляет 0,84%. Экспериментальные точки описываются экспоненциальным выражением вида (3), в котором константа скорости процесса накопления фактических смол k составляет 0,379 мес$^{-1}$.

Таблица 1. Влияние времени экспозиции автомобильного бензина Нормаль 80 при температуре 50°С на величину $К_{фс}$ (мг/100 см^3)

Время экспозиции, час									Усредненная погрешность, %
55			110			220			
эксп.	расч.	ош., %	эксп.	расч.	ош., %	эксп.	расч.	ош., %	
0,30	0,299	0,33	0,31	0,307	0,97	0,33	0,326	1,21	0,84

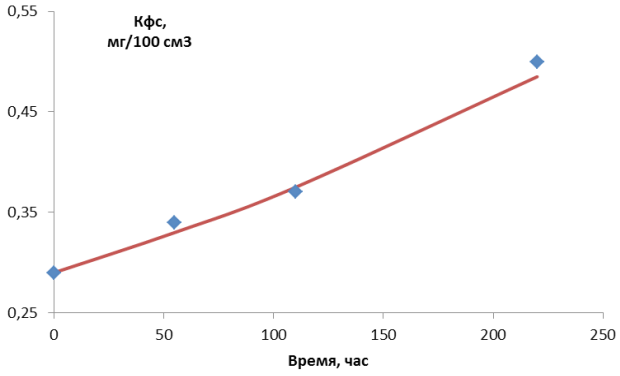

Рис. 2. Динамика изменения показателя «концентрация фактических смол» для автомобильного бензина Нормаль 80 после различной продолжительности термостатирования образцов при температуре 70°С (точки – эксперимент, линия – расчет)

Из рис. 2 и табл. 2 видно, что расчетная зависимость (линия) хорошо соответствует полученным экспериментальным данным определения «концентрации фактических смол» после термостатирования образцов при температуре 70°С. Относительная погрешность расчета не превышает 3%, усредненная ошибка составляет 2,43%. Экспериментальные точки также можно описать экспоненциальным выражением вида (3), в котором константа скорости процесса накопления фактических смол *k* составляет 1,684 мес$^{-1}$.

Таблица 2. Влияние времени экспозиции автомобильного бензина Нормаль 80 при температуре 70°С на величину $К_{фс}$ (мг/100 см^3)

Время экспозиции, час									Усредненная погрешность, %
55			110			220			
эксп.	расч.	ош., %	эксп.	расч.	ош., %	эксп.	расч.	ош., %	
0,34	0,33	2,94	0,37	0,375	1,35	0,50	0,485	3,0	2,43

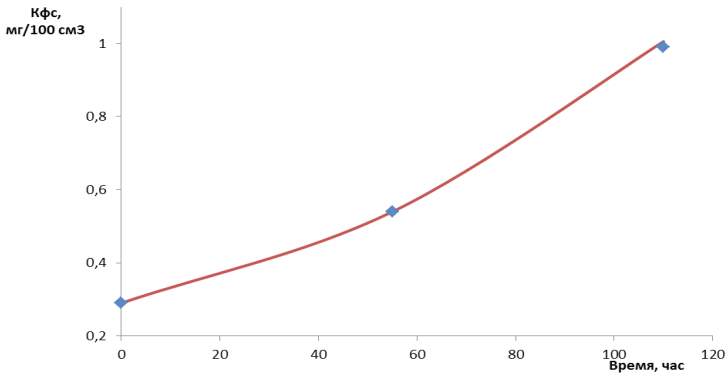

Рис. 3. Динамика изменения показателя «концентрация фактических смол» для автомобильного бензина Нормаль 80 после различной продолжительности термостатирования образцов при температуре 94°С (точки – эксперимент, линия – расчет)

Из рис. 3 и табл. 3 видно, что расчетная зависимость (линия) также хорошо соответствует полученным экспериментальным данным определения «концентрации фактических смол» после термостатирования образцов при температуре 94°С. Относительная погрешность расчета не превышает 1,6%, усредненная ошибка составляет 0,53%. Экспериментальные точки можно описать экспоненциальным выражением вида (3), в котором константа скорости процесса накопления фактических смол *k* составляет 8,139 мес$^{-1}$.

Таблица 3. Влияние времени экспозиции автомобильного бензина Нормаль 80 при температуре 94°С на величину $К_{фс}$ (мг/100 см^3)

Время экспозиции, час									Усредненная погрешность, %
0			55			110			
эксп.	расч.	ош., %	эксп.	расч.	ош., %	эксп.	расч.	ош., %	
0,29	0,29	0	0,54	0,54	0	0,99	1,006	1,59	0,53

На основании вышеприведенных данных можно составить температурную зависимость констант скоростей изменения показателя «концентрация фактических смол» для автомобильного бензина Нормаль-80. Эта зависимость проиллюстрирована на рис. 4.

Константа скорости процесса для условий длительного хранения составляет 0,0276 мес$^{-1}$.

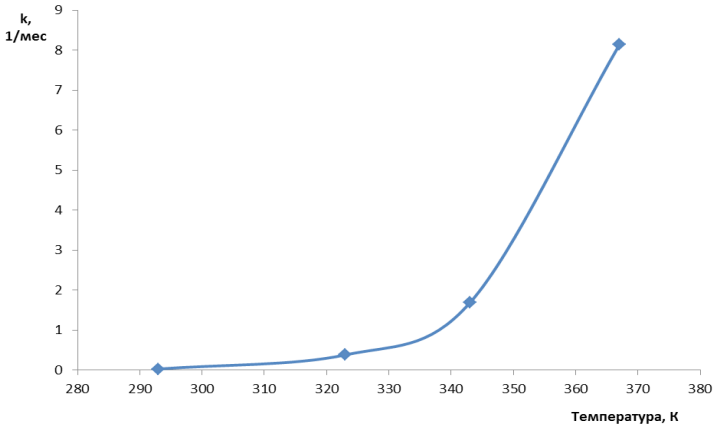

Рис. 4. Температурная зависимость константы скорости процесса изменения «концентрации фактических смол» для автомобильного бензина Нормаль 80

С помощью программ EUREKA или Mathematica 8.1 по данным рис. 4 можно определить параметры кинетики (энергию активации E и максимальное значение константы скорости при $T \to \infty$ k_0). Полученные результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4. Определение параметров кинетики процесса изменения «концентрации фактических смол» для автомобильного бензина Нормаль 80

T, K	k, мес$^{-1}$	k_0, мес$^{-1}$	E, Дж/моль
293	0,0276	$4{,}89 \cdot 10^{10}$	68703
323	0,3788		
343	1,6839		
367	8,1385		

Энергия активации процесса накопления фактических смол в автомобильном бензине Нормаль 80 составляет 68703 Дж/моль, предэкспоненциальный множитель $k_0 = 4{,}89 \cdot 10^{10}$ мес$^{-1}$. При температурах окружающей среды, соответствующих условиям хранения, изучаемый процесс развивается очень мед-

ленно. Имевшийся при закладке нефтепродукта запас качества по этому показателю не позволит автомобильному бензину выйти за пределы кондиции в течение 5 лет. При температурах около 100 °С интенсивность процесса увеличивается настолько, что мы наблюдали выход за пределы кондиции бензина уже через 220 часов термического воздействия.

Полученные параметры кинетики позволяют рассчитать по формуле (2) константу скорости процесса при любой температуре. Это дает, например, возможность установить время достижения показателем качества нефтепродукта предела кондиции при длительном хранении. Можно также рассчитать время безопасного хранения в любой климатической зоне.

Если на длительное хранение принимать нефтепродукт со значением показателя качества не выше ПДЗ, то за время хранения будет обеспечиваться соответствие продукции требованиям нормативно-технической документации по упомянутому показателю. Определение ПДЗ таким образом является одним из вариантов установления дополнительных требований к качеству нефтепродуктов. Дополнительные требования (ПДЗ) могут быть определены на основании любой, установленной для условий хранения математической зависимости показателя от времени. То есть, можно определить такую зависимость для нефтепродукта с конкретным запасом качества по рассматриваемому показателю и использовать ее для прогнозирования изменения качества для аналогичной жидкости с другим начальным значением показателя.

Продемонстрируем этот подход на примере эмпирической зависимости. Для изменения показателя «давление насыщенных паров» (Р, кПа) при опытном хранении автомобильного бензина Нормаль 80 определена следующая кинетическая зависимость:

$$P = 64{,}6\, e^{-0{,}000224\tau}, \qquad (4)$$

где τ – время хранения, сутки.

Число перед знаком экспоненты равно значению показателя P в начале опытного хранения (64,6 кПа при $\tau = 0$). По такой же экспоненциальной зависимости (с тем же значением константы скорости процесса) величина P будет меняться и для условий с любым другим давлением насыщенных паров в начале хранения. То есть, для любого заданного времени хранения τ будет справедлива следующая зависимость:

$$P_{пр} = P_{ПДЗ}\, exp\,(-\,0{,}000224\,\tau)\ , \qquad (5)$$

где $P_{пр}$ – предельно допустимая величина показателя в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

$P_{ПДЗ}$ – дополнительное требование к качеству при приеме продукции на хранение.

Формула (5) указывает на то, что для заданного времени хранения можно определить такое начальное значение показателя «давление насыщенных паров» ($P_{ПДЗ}$), при котором показатель не превысит требований нормативно-технической документации ($P_{пр}$) за время хранения τ. Для удобства расчета дополнительного требования к качеству автомобильного бензина Нормаль 80 ($P_{ПДЗ}$) в выражении (5) целесообразно перенести экспоненциальную функцию в противоположную часть уравнения. При этом знак у показателя степени поменяется на противоположный:

$$P_{ПДЗ} = P_{пр}\ exp\,(0{,}000224\,\tau)\ . \qquad (6)$$

При подстановке в качестве $P_{пр}$ =45 кПа (предельно допустимое значение согласно ГОСТ Р 51105-97) с помощью выражения (6) получим следующие дополнительные требования к качеству рассматриваемого бензина:

- для сохранения требуемого качества бензином Нормаль 80 в течение 5 лет (1826 суток) необходимо заложить на хранение указанный нефтепродукт с давлением насыщенных паров (ДНП) не ниже 67,74 кПа.

Если же возможно продление сроков хранения бензина

Нормаль 80, по аналогии определим $P_{ПДЗ}$ для периода хранения в 6 лет – не ниже 73,50 кПа, для периода хранения в 7 лет – не ниже 79,76 кПа.

Если для нефтепродукта данные по динамике изменения показателя качества в условиях длительного хранения отсутствуют, расчет дополнительных требований к качеству можно выполнить на основании использования методов ускоренного старения хранимых жидкостей. Расчет ПДЗ для закладываемых на длительное хранение нефтепродуктов возможен при этом без данных прямого мониторинга динамики изменения показателей качества. Такой подход можно проиллюстрировать на примере обработки результатов изучения изменения показателя «концентрация фактических смол» в автомобильном бензине Нормаль 80. Дополнительные требования к рассматриваемому показателю могут быть определены двумя способами. Во-первых, по аналогии с вышеизложенным можно воспользоваться найденной для условий опытного хранения кинетической зависимостью. Во-вторых, константа скорости процесса накопления фактических смол рассчитывается с использованием определенных кинетических характеристик. В результате обработки экспериментальных данных определения рассматриваемого показателя после ускоренного старения было показано, что энергия активации процесса накопления фактических смол в автомобильном бензине Нормаль 80 составляет 68703 Дж/моль, предэкспоненциальный множитель $k_0 = 4{,}89 \cdot 10^{10}$ мес$^{-1}$. С помощью найденных величин параметров кинетики процесса можно рассчитать константу скорости $k_{хр}$ для условий хранения в любой климатической зоне по зависимости:

$$k_{хр} = k_0\, e^{-E/RTхр} \quad , \qquad (7)$$

где k_0 – константа скорости при бесконечном увеличении температуры окружающей среды; E – кажущаяся суммарная энергия активации процесса; R – универсальная газовая постоянная; $T_{хр}$ – температура окружающей среды при хранении (до-

пускается использовать усредненное значение для климатической зоны).

Искомая величина константы скорости процесса накопления фактических смол в условиях хранения автомобильного бензина Нормаль 80 составляет 0,0276 мес$^{-1}$. Теперь по аналогии с вышеизложенным для показателя «концентрация фактических смол» ($K_{фс}$) можно составить следующее выражение:

$$K_{фсПДЗ} = K_{фспр} \ exp\ (-\ 0{,}0276\ \tau)\ , \qquad (8)$$

где $K_{фспр}$ – предельно допустимая величина показателя в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

$K_{фсПДЗ}$ – дополнительное требование к качеству для заданного времени хранения τ (мес.).

Отличие знаков показателей степени в формулах (6) и (8) связано с тем, что при хранении «давление насыщенных паров» падает, а «концентрация фактических смол» увеличивается. Следовательно, и в исходных выражениях (см. формулу (5)) знаки показателей степени также отличаются. Подставляя в выражение (8) в качестве $K_{фспр}$ = 5,0 мг/(100 см^3) (предельно допустимое значение согласно ГОСТ Р 51105-97), определим предельно допустимое для заданного времени хранения τ содержание фактических смол при закладке нефтепродукта ($K_{фсПДЗ}$).

Соответствие показателя $K_{фс}$ требованиям ГОСТ Р 51105-97 в течение 5 лет хранения обеспечивается при закладке бензина Нормаль 80 с $K_{фсПДЗ}$ не более 0,954 мг/(100 см^3).

Если возможно продление срока хранения, аналогично определяем для 6 лет – при закладке допустимо $K_{фсПДЗ}$ не более 0,685 мг/(100 см^3) и т.п.

Аналогичным образом, опираясь на данные по динамике показателей качества при повышенных температурах, могут быть определены дополнительные требования к качеству других нефтепродуктов. Например, на основании результатов экспериментального определения показателя «массовая

доля общей серы» у топлива для реактивных двигателей ТС-1 до и после применения режимов ускоренного старения к нефтепродукту составлена температурная зависимость констант скоростей изменения указанного показателя. Эта зависимость проиллюстрирована на рис. 5. С помощью программ EUREKA или Mathematica 8.1 по данным рис. 5 можно рассчитать (с учетом выражения (7)) параметры кинетики изучаемого процесса. Энергия активации процесса накопления общей серы в топливе для реактивных двигателей ТС-1 составляет 31203 Дж/моль, предэкспоненциальный множитель $k_0 = 0{,}97 \cdot 10^3$ мес$^{-1}$. Этот процесс оказывается очень инерционным. Но и он может привести к потере кондиции нефтепродукта, если начальная величина параметра при закладке будет близка к предельному значению (ПДЗ). С помощью вышеприведенных кинетических характеристик определяем по формуле (7) константу скорости при температуре хранения $k_{хр}$. При температуре 293 К константа $k_{хр}$ составит 0,00266 мес$^{-1}$. Зависимость для расчета ПДЗ показателя «массовая доля общей серы» (M_s) в этом случае будет выглядеть следующим образом:

$$M_{sПДЗ} = M_{snp} \; exp\,(-\,0{,}00266\;\tau) \quad , \qquad (9)$$

где M_{snp} – предельно допустимая величина показателя в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

$M_{sПДЗ}$ – дополнительное требование к качеству для заданного времени хранения τ (мес.).

Из выражения (9) следует:

- соответствие показателя «массовая доля общей серы» (M_s) требованиям ГОСТ 10227-86 (с изм. 1-6) в течение 5 лет хранения обеспечивается при закладке с величиной $M_{sПДЗ}$ не более 0,213%.

Если возможно продление срока хранения, аналогично определяем для 6 лет – при закладке допустимо $M_{sПДЗ}$ не более 0,206% и т.п.

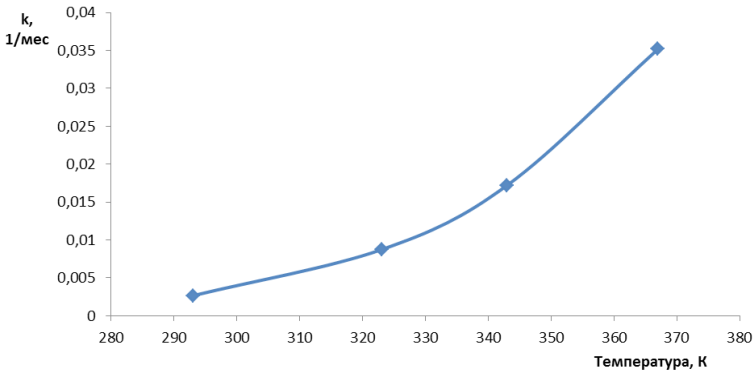

Рис. 5. Температурная зависимость константы скорости процесса изменения «массовой доли общей серы» для ТС-1

Обработка данных экспериментального определения показателя «зольность сульфатная» у масла моторного универсального М-8В до и после температурного воздействия позволила получить температурную зависимость констант скоростей изменения указанного показателя, представленную на рис. 6. С помощью программ EUREKA или Mathematica 8.1 по данным, подставленным в выражение (7), определяем параметры кинетики изучаемого процесса. Энергия активации процесса увеличения показателя «зольность сульфатная» в масле моторном универсальном М-8В составляет 36508 Дж/моль, предэкспоненциальный множитель k_0 =7,72 • 10^3 мес$^{-1}$. Инерционность этого процесса также существенна. Однако, не очень большой запас качества позволяет приблизиться к пределу кондиции в экспериментах при повышенных температурах. С помощью найденных кинетических характеристик процесса изменения «зольности сульфатной» в масле моторном универсальном М-8В по формуле (7) получаем: при температуре 293 К константа k_{xp} составит 0,00173 мес$^{-1}$. Зависимость для расчета ПДЗ показателя «золь-

ность сульфатная» ($З_s$) в этом случае будет выглядеть следующим образом:

$$З_{sПДЗ} = З_{snp} \ exp\ (-\ 0{,}00173\ \tau) \quad , \qquad (10)$$

где $З_{snp}$ – предельно допустимая величина показателя в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

$З_{sПДЗ}$ – дополнительное требование к качеству для заданного времени хранения τ (мес.).

Расчет с помощью выражения (10) показывает, что соответствие показателя «зольность сульфатная» ($З_s$) требованиям ГОСТ 10541-78 (с изм. 1-11) в течение 5 лет хранения обеспечивается при закладке с величиной $З_{sПДЗ}$ не более 0,856%.

Если возможно продление срока хранения, аналогично определяем для 6 лет – при закладке допустимо $З_{sПДЗ}$ не более 0,839% и т.п.

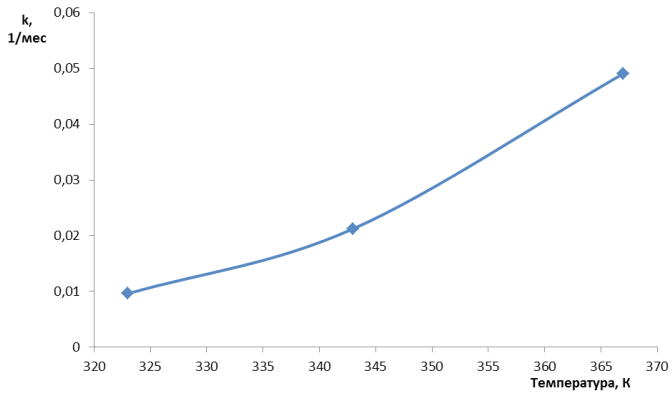

Рис. 6. Температурная зависимость константы скорости процесса изменения «зольности сульфатной» для масла М-8В

Выводы

Предложен способ расчета параметров кинетики процессов изменения показателей качества нефтепродуктов. На основании установленных экспериментально температурных зависимостей констант скоростей изменения «концентрации фактических смол» в автомобильном бензине Нормаль 80 определены параметры кинетики этого процесса.

Отработанная методика определения кинетических характеристик позволит в дальнейшем на основании результатов применения ускоренного старения прогнозировать безопасные для качества нефтепродуктов условия хранения.

Определены пути расчетного обоснования дополнительных требований к качеству нефтепродуктов, закладываемых на длительное хранение. Расчет может опираться на результаты мониторинга динамики изменения показателей качества в условиях хранения, либо на данные экспериментальной оценки значений показателей после термической обработки нефтепродуктов. Приведены примеры расчета предельно допустимых значений показателей «давление насыщенных паров» и «концентрация фактических смол» для заданного времени хранения автомобильного бензина Нормаль 80, «массовой доли общей серы» в топливе для реактивных двигателей ТС-1, «зольности сульфатной» в масле моторном универсальном М-8В.

***А.Н. Рогова**, к.т.н. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ШЕРСТИ ПРИ ЗАКЛАДКЕ НА ХРАНЕНИЕ

Шерсть является одним из самых сложных и неоднородных природных текстильных материалов. Качество шерсти зависит от породы овец, существенно различающихся между собой по морфологическим, физиологическим и другим признакам и свойствам, условий их содержания, качества стрижки и технологии первичной обработки. Шерсть, как товарная продукция, в своем составе содержит шерстяные волокна, которые в зависимости от строения, подразделяются на 4 типа: пуховые, переходные, остевые и мертвый волос, а также не шерстяные компоненты – минеральные и растительные примеси, остаточный жир, влагу. Содержание не шерстяных компонентов для мытой шерсти нормируется в стандартах на технические условия по различным группам тонины.

Торгово-промышленная классификация шерсти в России базируется на учете её наиболее важных для промышленной переработки свойствах и технических характеристиках: тонине (толщине) и длине волокон, однородности состава, состоянии (засоренности растительными примесями), прочности, цвету и времени стрижки. Наименование промышленного сорта шерсти для учета и маркировки упаковочных единиц должно содержать стандартное обозначение характеристик в следующей последовательности: наименование шерсти, тонина, длина, засоренность, цвет.

На длительное хранение закладывается шерсть овечья

натуральная рунная, сортированная, мытая различных групп тонины наиболее востребованных промышленных сортов, отвечающая требованиям, установленным в соответствующих национальных и межгосударственных стандартах и СТО Росрезерва 00034482-023-2014. Хранение шерсти на комбинатах Росрезерва осуществляется в неотапливаемых складах при относительной влажности воздуха 50-75% и температуре не выше 250С. Срок хранения шерсти в этих условиях составляет 4 года.

Приемка шерсти на хранение производится по результатам проведения входного контроля количества и качества поступивших партий. Поступившие партии шерсти принимаются комбинатом на временное хранение, осуществляемое на безвозмездной основе, с оформлением комбинатом акта о приёмке продукции на временное хранение.

Так как шерсть относится к продукции, подлежащей ветеринарному и фитосанитарному надзору, при выгрузке шерсти из транспортного средства в обязательном порядке проводится ее осмотр представителем ветеринарной службы. В соответствии с требованиями Правил организации работы по выдаче ветеринарных сопроводительных документов на оборотной стороне ветеринарного свидетельства должна быть сделана отметка о дате и месте осмотра с подписью и печатью представителя ветеринарной службы.

Входной контроль качества шерсти производится после её выгрузки, до формирования штабеля на складе комбината, путем сертификации каждой партии на соответствие поставленной шерсти требованиям соответствующих стандартов и государственных контрактов на поставку. Порядок проведения сертификации подробно описан в СТО Росрезерв 00034482-023-2014. В данной статье хотелось бы остановиться на некоторых особенностях оценки качества шерсти при ее сертификации.

Нормативными документами по сертификации

предусматривается идентификация товара, как начальный этап оценочной деятельности. Под идентификацией понимается процедура, посредством которой устанавливают соответствие представленной на сертификацию продукции требованиям, предъявляемым к данному виду (типу) продукции в нормативной и технической документации, в информации о продукции. Цель идентификации – выявление и подтверждение подлинности конкретного вида и наименования товара. Идентификационная экспертиза является основополагающей и все действия с товаром должны начинаться только с нее, так как пока товар не будет правильно идентифицирован, эксперт не может дать правильную оценку его качества, и, как следствие, провести сертификацию соответствия. В зависимости от назначения различают следующие виды идентификации: ассортиментная (видовая); потребительская; товарно-партионная (товарной партии); качественная (квалиметрическая); сортовая; специальная.

При сертификации шерсти, с учетом сложности ее промышленной классификации, применяют два вида идентификации: ассортиментную – для подтверждения соответствия поставленной шерсти её наименованию, и качественную – для установления соответствия качества требованиям, предусмотренным нормативной документацией. Качественная идентификация позволяет выявить наличие допустимых и недопустимых дефектов, а также соответствие промышленному сорту, указанному на маркировке и/или в сопроводительных документах. При обнаружении несоответствия сорту отрицательный результат идентификации констатируется как особый вид фальсификация — пересортица.

Средствами идентификации являются нормативные документы (стандарты), регламентирующие показатели качества шерсти и технические документы, в том числе товарно-сопроводительные на партию (фактура-спецификация;

покипные паспорта, ветеринарное свидетельство), а также маркировка кип. Идентифицирующими критериями являются характеристики (показатели качества) шерсти, позволяющие отождествлять наименование представленного товара с наименованием, указанным на маркировке и/или в нормативных, товарно-сопроводительных документах, а также с требованиями, установленными НД и в контракте на поставку. Таким образом, идентификация шерсти должна носить характер комплексной оценки, при которой большую значимость имеют типичные и трудно фальсифицируемые критерии.

В практике проведения контроля качества шерсти при приемке идентификация осуществляется в два этапа. На первом этапе проводится анализ сопроводительной документации на поступившие партии (комплектность, правильность оформления, соответствие условиям контракта) и сверка данных, указанных в сопроводительных документах, с маркировкой кип и данными покипных паспортов. Второй этап включает отбор проб от каждой поступившей партии в соответствии с ГОСТ 20576-88 и проведение лабораторных испытаний с определением такого набора показателей, который позволяет однозначно идентифицировать представленный товар.

Как показал анализ практики сертификации шерсти при приемке на хранение, в перечень показателей, определяемых при проведении лабораторных испытаний, как правило, не включается показатель «массовая доля прокидов отсортировок и отклассировок». В то же время, это один из важных идентификационных показателей для «шерсти рунной сортированной», поставляемой на хранение согласно условиям государственного контракта. Таким образом, представляемый по результатам неполных испытаний сертификат, фактически не подтверждает соответствие качества шерсти требованиям контракта, и шерсть не подлежит приемке до представления поставщиком дополнительных доказательств соответствия.

Полный перечень показателей при проведении контроля качества шерсти и методы их определения представлены в таблице.

Показатель	Метод определения
Тонина (ср. значение линейного размера поперечного сечения волокна), мкм	ГОСТ 17514-93
Среднее квадратическое отклонение тонины, мкм	
Длина волокна (ср. значение протяженности волокна или штапеля), мм	ГОСТ 21244-75
Разрывная нагрузка, сН/текс	ГОСТ 20269-93
Содержание растительных примесей, %, в т.ч. репья-пилки, шт/кг	ГОСТ 20270-84
Содержание минеральных примесей,%	ГОСТ 29239-91
Содержание остаточного жира, %	ГОСТ 21008-93
Массовая доля отсортировок и отклассировок (базовая, свалок, обножкка,клюнкер), %	ГОСТ 26383-84, ГОСТ 26588-85, ГОСТ 6614-84
Наличие недопустимых пороков (тавро, прокиды других пром.сортов, нитки, шпагат)	ГОСТ 26383-84, ГОСТ 26588-85, ГОСТ 6614-84

При выявлении несоответствии шерсти, установленным требованиям по качеству, она оформляется на временное хранение с составлением соответствующего акта. Поставщик обязан в месячный срок с даты оформления акта, за свой счет, заменить забракованную партию на доброкачественную.

***Л.В. Годулян**, к.т.н. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОШИН ДЛЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

В системе Росрезерва хранятся шины, отвечающие требованиям ГОСТ 5513-97 «Шины пневматические для грузовых автомобилей и автоприцепов, автобусов и троллейбусов» и «шины пневматические типа Р для грузовых автомобилей и автоприцепов» по ГОСТ 14917.

Конструкция шин

По конструкции шины делятся на диагональные (обычные) и радиальные (R).

Диагональная шина - шина, в которой нити корда и брекера перекрещиваются в смежных слоях, а угол наклона нитей по середине беговой дорожки в каркасе и в брекере от 45 до 60°.

Радиальная шина **(R)** – шина, в которой угол наклона нитей корда каркаса равен 0, а брекера не менее 65°.

Шины имеют двойное обозначение: дюймовое (основное) и миллиметровое:

- 8.25-20 (240-508), 9.00-20 (260-508), 12.00-20 (320-508),

где 8.25 (240) – условное обозначение ширины профиля шины;

20 – условное обозначение внутреннего диаметра шины.

Автомобильная шина состоит из покрышки, камеры и ободной ленты.

Покрышка состоит из:

- каркаса, воспринимающего нагрузку от внутреннего давления воздуха, придающего необходимую прочность покрышке и сохраняющего форму и габариты покрышки. Каркас состоит

из нескольких слоев (от 2 до 14) обрезиненного корда (хлопчатобумажного, вискозного или капронового), закрепляющихся на проволочных бортовых кольцах;

- брекера - подушечного слоя над каркасом - состоит из нескольких слоев (2-4) редкого прорезиненного корда. Брекер повышает сопротивление каркаса механическим повреждениям и увеличивает прочность связи между каркасом и протектором;

- протектора - массивного покровного слоя резины, расположенного по беговой части покрышки. Толщина протектора зависит от размера покрышки. На внешней поверхности протектора делают специальный рисунок (во избежание скольжения);

- боковины - стенки покрышки, прикрывающие боковые стенки каркаса;

- бортов и крыльев - для прочного удержания покрышки на ободе колеса.

Камера - замкнутая резиновая трубка, удерживающая сжатый воздух во внутренней полости покрышки, с вентилем. Условно различают три части камеры: беговую, бандажную и боковые. Боковая часть прилегает к протектору, бандажная к ободу, а боковые – к боковинам покрышки.

В бандажной части укреплен вентиль, для камер шин грузовых автомобилей и других машин применяются металлические вентили с изогнутым корпусом и резиновой пяткой. Толщина стенки камер колеблется от 1.5 до 6 мм в зависимости от их размера. В беговой части камеры толщина стенки большая, чем в бандажной и боковых частях, так как во время накачивания шины она сильнее растягивается, а при эксплуатации испытывает переменную нагрузку.

К камере предъявляют следующие требования: воздухопроницаемость, хорошее сопротивление разрыву, раздиру и действию повышенной температуры, эластичность и незначительное остаточное удлинение во избежание быстрого разнашивания.

Ободная лента - замкнутая резиновая лента профильного сечения. Она должна плотно лежать в ободе колеса под камерой и предохранять камеру от защемления бортами покрышки.

Эксплуатационные характеристики шин

Эксплуатационное качество шин характеризуется средним уровнем пробега (в тыс. км) при эксплуатации их в различных дорожных условиях. Поэтому главной задачей по улучшению качества шин является увеличение их пробега.

Грузоподъемность шины определяется максимально допустимой статистической вертикальной нагрузкой, при которой достигаются необходимая долговечность и другие хорошие качества шины.

Долговечность шины (до ремонта) характеризуется пробегом до определенного износа выступов рисунка протектора, в том числе до 1 мм для шин пассажирских автомобилей и 0-0.5 мм для шин грузовых автомобилей. Это связано с обеспечением надежности и безопасности движения на больших скоростях. Поскольку с увеличением нагрузки пробег шин уменьшается за счет более интенсивного износа протектора, для повышения долговечности шин увеличивают прочность каркаса и износостойкость протектора.

Прочность каркаса может быть повышена при применении утолщенных капроновых кордов. При применении высокопрочного капронового корда уменьшается масса шин, повышается грузоподъемность, сопротивление шин разрушению при продавливании, снижается теплообразование, уменьшается число разрушений каркаса при большом пробеге.

Кроме того, применение прочного капронового корда в каркасе позволяет дополнительно повысить пробег шин (путем двух и трехкратного восстановления протектора) и тем самым понизить себестоимость их эксплуатации. Большую роль в эксплуатации долговечности каркаса играет толщина протектора. Как правило, каркас разрушается при износе рисунка протекто-

ра на 80-90%.Для грузовых шин применяются, главным образом, универсальный рисунок протектора. Шины с таким рисунком характеризуются большим пробегом, хорошим сцеплением с дорогой, относительной бесшумностью.

При диагональном расположении канавок рисунка протектора обеспечивается максимальная гибкость протектора и соответственно, минимальное напряжение сдвига в резине брекера и каркаса, что приводит к снижению теплообразования при качении шины.

Хранение шин

В процессе хранения и эксплуатации каучуков и резиновых изделий изменяются их физические, химические и механические свойства, причем эластические свойства могут полностью утрачиваться. Одной из важнейших задач шинной промышленности является повышение работоспособности и долговечности шин в условиях эксплуатации, а также стабильности их качественных показателей при длительном хранении. ГОСТ 5513-79 «Шины пневматические для грузовых автомобилей, автоприцепов, автобусов и троллейбусов» устанавливает гарантийный срок службы шины - 5 лет с даты изготовления.

В 80-х годах 20 века нашим институтом были выполнены ряд НИР с целью установления срока и условий хранения шин для грузовых автомобилей, разработки технологий длительного хранения шин и их складирования. В соответствии с требованиями Инструкции Росрезерва шины для грузовых автомобилей хранятся в неотапливаемых складах первой и второй степени огнестойкости с естественной или искусственной вентиляцией.

Для складирования шин применяются металлические стеллажи.

Шины размещаются на металлических стеллажах и металлических выдвижных полках в вертикальном положении с вложенными внутрь покрышек поддутыми и проталькированными камерами. При отсутствии металлических стеллажей до-

пускается временное хранение шин без стеллажей на подтоварниках с плоскими опорами. Шины складируются вертикально на протектор по высоте не более трех шин. В процессе хранения шин относительная влажность воздуха в складе должна быть в пределах 50-80%, температура воздуха в складе - не выше 25°С.

В научно-исследовательских работах Института показано, что после трех лет хранения наблюдается изменение эластичности резин (возрастает твердость по Шору, уменьшаются остаточное удлинение и удлинение при разрыве), снижается сопротивление раздиру и истиранию. На основании полученных данных по изучению физико-механических свойств резин и корда и эксплуатационных характеристик шин был установлен 3-х летний срок хранения автошин в системе Росрезерва. Также было установлено, что эффективным способом предотвращения термоокислительной деструкции шин является введение в них антиозонантов и противоутомителей, позволяющих увеличить сроки хранения и эксплуатации готовых изделий.

С целью исключения прилипания резины к покрышкам ГОСТ 24779-81 «Шины пневматические. Упаковка, транспортирование, хранение» регламентирует припудривать или промазывать автокамеры перед загрузкой их в покрышки тальком или другими веществами, заменяющими тальк. Традиционным методом обработки наружной поверхности автокамер является припудривание их тальком.

Следует отметить, что тальк молотый, используемый для обработки автокамер, вещество не токсичное. Однако тальковая пыль оказывает вредное воздействие на органы дыхания. Для обработки поверхности автокамер с целью облегчения их комплектации в покрышку на шинных заводах вместо талька используют антиадгезионные смазки, изготовленные на основе полиметилсилоксановых жидкостей.

В ФГБУ НИИПХ Росрезерва впервые была проведена работа по исследованию качественных показателей автокамер,

обработанных как тальком, так и силиконовыми смазками, при длительном хранении в неотапливаемом складе. Установлено, что физико-механические показатели, температурный предел хрупкости автокамер независимо от завода-изготовителя, обработки поверхности и срока хранения соответствуют требованиям нормативно-технической документации на резины и резиновые изделия.

Также установлено, что смачиваемость автокамер и способность автокамер к склеиванию, обработанных как тальком, так и силиконовыми смазками после разных сроков хранения практически одинакова. В последние годы в институте были проведены НИР по исследованию качественных показателей радиальных шин и автокамер для грузовых автомобилей трех размеров: 8.25R20, 9.00R20, 12.00R20, изготовленных на разных шинных заводах (ОАО «Омскшина», ОАО «Волтайр-Пром» и ОАО ПО «Алтайский шинный комбинат») до и после хранения в неотапливаемых складах. Исследования включали следующее:

- внешний осмотр автошин и автокамер;
- проведение физико-механических испытаний автопокрышек и автокамер на соответствие требованиям нормативно-технической документации;
- изучение эксплуатационных характеристик комплектов шин на соответствие требованиям нормативно-технической документации.

Визуальный осмотр внешнего вида покрышек, камер и ободных лент до и после 1-3 лет хранения в неотапливаемых складах показал:

- отсутствие внешних производственных дефектов и механических загрязнений на покрышках и камерах;
- камеры поддуты до внутреннего объема покрышки, обработаны тальком или антиадгезионными смазками;
- следов запотевания, увлажнения и прилипания поверх-

ностей камер и покрышек не обнаружено.

Физико-механические испытания

Физико-механические испытания проводили по показателям:

- условное напряжение при удлинении 300%, МПа (кгс/см^2);
- условная прочность при разрыве, МПа (кгс/см^2);
- относительное удлинение при разрыве, %.

Определение упруго-прочностных свойств при растяжении, сопротивление раздиру автопокрышек и автокамер всех размеров были проведены на разрывной машине типа РМИ-60, при температуре 230 ^{0}С в соответствии с требованиями нормативной документации.

Полученные данные свидетельствуют о том, что физико-механические показатели автопокрышек (протектор и боковина) и автокамер всех исследуемых типоразмеров после 3-х лет хранения в неотапливаемом складе соответствуют нормативным требованиям технологического регламента производства по данным показателям.

Исследование норм эксплуатационных режимов

Шины 3-х типоразмеров до и после хранения в неотапливаемых складах были испытаны на соответствие требованиям ГОСТ Р 51893-2002 по показателям «Измерение размеров», «Безотказность в зависимости от нагрузки и скорости» и «Увеличение диаметра шины через 6 часов после испытаний на прочность в процентах» метод испытаний по ГОСТ Р 41.54-99 (Правила ЕЭК ООН №54 /6/). После проведенных испытаний шины не должны иметь таких разрушений как: отрыв элементов протектора, надрывов, трещин у основания элементов протектора, расслоений, разрывов слоев корда. Наружный диаметр шины, измеренный через 6 часов после испытания, не должен отличаться более чем на ±3,5% от наружного диаметра, измеренного до испытания. Результаты испытаний свежеизготовленных

шин до и после 1-3 трех лет хранения в неотапливаемых складах по показателям «Безотказность в зависимости от нагрузки и скорости» и «Увеличение диаметра шины через 6 часов после испытаний на прочность в процентах» свидетельствуют о том, что все исследуемые шины соответствуют требованиям ГОСТ 51893-2002. Все поступившие на испытания автошины также были подвергнуты замерам габаритов шин в соответствии с ГОСТ 26000-83 на соответствие требованиям ГОСТ 5513-97. Установлено, что габаритные размеры исследуемых шин (наружный диаметр, статистический радиус, ширина профиля) соответствуют требованиям ГОСТ 5513-97.

Выводы

Комплексное исследование качества свежеизготовленных и после 1-3 лет хранения в неотапливаемых складах шин и автокамер для грузовых автомобилей различных размеров показало следующее:

- шины и автокамеры находятся в хорошем состоянии, без механических повреждений, увлажнения поверхности покрышек и автокамер не обнаружено;
- обработка автокамер как тальком, так и силиконовыми смазками повышает антиадгезионные свойства резин и снижает способность автокамер к склеиванию;
- качественные показатели автокамер, обработанные тальком так и силиконовыми смазками после 3-х лет хранения в неотапливаемом складе соответствуют требованиям нормативно-технической документации;
- физико-механические показатели исследуемых изготовленных и после 1-3-х лет хранения в неотапливаемом складе комплектов автошин (покрышек и автокамер) соответствуют требованиям технологического регламента производства;
- габаритные размеры шин соответствуют требованиям ГОСТ 5513-97;

- результаты испытаний по показателям «Безотказность в зависимости от нагрузки и скорости» и «Увеличение диаметра шины через 6 часов после испытаний на прочность в процентах» соответствуют требованиям нормативно-технической документации. В системе Росрезерва хранятся шины, отвечающие требованиям ГОСТ 5513-97 «Шины пневматические для грузовых автомобилей и автоприцепов, автобусов и троллейбусов» и «Шины пневматические типа Р для грузовых автомобилей и автоприцепов» по ГОСТ 14917.

***О.Н. Магаюмова**. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМКИ И ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НАТУРАЛЬНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ЦИС-ИЗОПРЕНОВОГО КАУЧУКА

Натуральный каучук - полимер растительного происхождения, содержащийся в млечном соке (латексе) каучуконосных растений. Латекс содержит в среднем 34-37% каучука в виде распределённых в воде глобул диаметром 0,14 – 6,0 мкм.

Натуральный каучук на 91–96% состоит из полиизопрена стереорегулярного строения. Кроме этого, в его составе имеются белки, аминокислоты, жирные кислоты, каротин, небольшие количества солей меди, марганца, железа и др. примеси.

Синтетический изопреновый каучук (1,4-цис-полиизопрен) является наиболее полноценным заменителем натурального каучука. В настоящее время его получают растворной полимеризацией изопрена в присутствии катализаторов на основе комплексов переходных металлов и литийорганических соединений.

Основная область применения данных каучуков — производство шин. Кроме этого, они широко используются в производстве различных резинотехнических изделий, электроизоляционных материалов, товаров народного потребления.

В Росрезерве накоплен большой опыт по приёмке и хранению данных видов каучуков.

При приёмке на длительное хранение особое внимание уделяется качеству каучуков, упаковке и маркировке.

Не допускается закладке на хранение натуральный каучук, испорченный дефектами. Основные дефектами каучука типа «смокед шит», определяемыми при приёмке по внешнему виду,

являются:

- ***изменение цвета*** (изменение первоначального цвета в результате протекания биохимических процессов, может сопровождаться образованием плесени и неприятным запахом);

- ***мокрый, отбеленный, недосушенный и недообработанный каучук*** (каучук, который сохранил достаточное количество начальной влаги и имеет беловатый оттенок);

- ***губчатые листы*** (листы, содержащие много пузырьков или раковин, вплоть до полного заполнения всей пластины, отличаются мягкостью и плохим качеством);

- ***гладкие листы*** (листы каучука без оттиска);

- ***крапины*** (посторонние примеси органического происхождения);

- ***слабые листы*** (листы каучука, которые легко разрываются или ломаются при резком напряжении);

- ***обожженные и перекопчённые листы*** (листы каучука, обугленные в результате слишком близкого соприкосновения с дымящим огнем и ставшие почти непрозрачными в результате перекопчения);

- ***смолистые вещества (ржавчина)*** (легко видимый без растяжения и надрезки некаучуковый коричневой налет на поверхности копченых листов);

- ***признаки окисления*** (каучук с ухудшенными свойствами в результате окислительных процессов);

- ***раковины*** (мешочки, углубления, карманы, впадины на листе или внутри листа каучука, образовавшиеся в результате деструкции и образования газов во время обработки);

- ***пузырьки*** (небольшие круглые пузырьки воздуха или газа в каучуке, образовавшиеся при коагуляции в результате захвата воздуха или вследствие слабой ферментации);

- ***плесень на поверхности и внутри кип.***

Вышеперечисленные дефекты значительно снижают стабильность натурального каучука при длительном хранении и

негативно сказываются на его технологических свойствах при дальнейшей переработке.

При биоповреждении натурального каучука (плесневении) происходит изменение его химических свойств в результате окисления или гидролиза компонентов материала. Под действием микроорганизмов изменяется его кислото- и щелочестойкость, устойчивость к действию окислителей, восстановителей и органических растворителей.

На стабильность натурального каучука при хранении большое влияние оказывают также присутствующие в нём металлы переменной валентности (марганец, железо, медь). В ряде работ, проведенных в институте, было установлено, что при наличии в нём 0,01-0,02% марганца уже после двух лет хранения каучук становится липким и непригодным для применения.

Химический состав, пластичность натурального каучука типа «смокед-шит» и физико-механические показатели вулканизатов резиновых смесей на его основе должны при закладке на длительное хранение должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Стабильность синтетического цис-изопренового каучука при хранении в большой степени зависит от его исходного качества. Синтетический каучук не должен содержать механических включений, включений влажного и структурированного полимера, а также прилипать к бумажным мешкам.

К числу примесей, оказывающих существенное влияние на стабильность синтетического каучука, в первую очередь следует отнести соединения металлов переменной валентности, наличие которых в каучуке может быть обусловлено целым рядом причин, основные из которых следующие:

- применение катализаторов на основе этих металлов;
- коррозия аппаратуры;
- недостаточная чистота сырья, применяемого при получении и выделении каучука.

Каталитическая активность металлов переменной валентности в процессах старения синтетических каучуков зависит от вида и количества металла, его валентного состояния, химической структуры синтетического каучука и антиоксидантов, применяемых для его стабилизации.

Наиболее эффективными катализаторами окисления являются железо, медь, марганец, наименее эффективными – никель, олово, свинец.

Для защиты синтетических каучуков от термостарения применяются антиоксиданты - органические соединения, содержащие в своей молекуле подвижный атом водорода. Механизм защитного действия антиоксидантов основан на их взаимодействии с активным кислородосодержащим радикалом углеводорода каучука, что повышает вероятность обрыва окислительной цепи, и таким образом, снижает скорость окисления каучука.

Пластоэластические и химические показатели, а также физико-механические показатели вулканизатов резиновых смесей на основе синтетического цис-изопренового каучука должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Натуральный каучук типа «смокед-шит» поставляется на хранение спрессованным в кипы. Каждая кипа обернута со всех сторон и углов каучуком такого же типа и того же или более высокого сорта. Если в оберточных листах имеются отверстия, применяется двойная обертка. Под оберткой не должно быть металлических полос, проволоки, неметаллических связующих веществ. Оберточные листы («рубашка кипы») должны быть плотно скреплены. Каждая кипа каучука должна быть опудрена тальком. Не допускается грязная, подмоченная и нарушенная упаковка.

Синтетический цис-изопреновый каучук поставляется на хранение в виде брикетов, упакованных в полиэтиленовую плёнку толщиной 0,05 мм, а затем в четырёхслойный бумажный мешок (мешок из полипропиленовой ткани с нитью противо-

скольжения), или упакованных в полиэтиленовую плёнку и уложенных в ящичные поддоны массой не более 500 кг. Упаковка должна быть сухой, чистой, без повреждений.

На каждую кипу натурального или брикет синтетического должна быть нанесена маркировка, содержащая информацию о производителе, наименование каучука, вес, номер партии и т.д.

Шрифт маркировки должен обеспечивать чёткие надписи. Краска для маркировки должна быть водостойкой, прочной на истирание, обеспечивать сохранность контуров надписей.

Маркировка брикетов должна проходить через всю партию каучука.

Перед приемкой каучука на хранение проводится входной контроль качества и количества каждой поступившей партии.

Процедура входного контроля включает:

- приёмку каучука по количеству;
- внешний осмотр состояния упаковки, наличие и соответствие маркировки;
- сертификацию каждой партии поступившего каучука на соответствие требованиям соответствующих нормативных документов и государственных контрактов на поставку.

На основании предоставленных документов и внешнего осмотра каучука комбинатом принимается решение о приёмке его на хранение.

При длительном хранении под влиянием различных факторов химического, физического и биологического характера (каждого отдельно или в совокупности) происходит снижение качества каучуков. На скорость этого процесса большое влияние оказывают условия хранения.

При неблагоприятных условиях хранения каучуки в большей или меньшей степени меняют свои физические и/или пластоэластические свойства. Повышение или понижение пластоэластических свойств, разрушение поверхности и т.д. приводят к различному поведению каучуков в процессе переработки и/или

разнице в свойствах его вулканизатов.

На скорость этого процесса большое влияние оказывают температура, влажность и т.д. По устойчивости к старению каучук СКИ-3 уступает натуральному каучуку.

Результаты ранее проведенных в Институте исследований показали, что оптимальными условиями хранения каучуков являются: температура, не превышающая 25 ºС и относительная влажность не выше 75%. При хранении каучуки должны быть защищены от прямого солнечного света и искусственного освещения с высоким содержанием ультрафиолета. Предпочтительнее использовать обычные лампы накаливания.

Условия хранения должны быть такими, чтобы исключить конденсацию влаги на поверхности кип и обёрточном материале брикетов, которая может привести к развитию микробиологических процессов и, как следствие, негативно сказаться на технологических и вулканизационных свойствах каучуков.

Для хранения каучуков используются исправные, сухие и чистые неотапливаемые складские помещения с прочными полами, обеспечивающими возможность применения механизмов при погрузочно-разгрузочных и складских операциях первой и второй степени огнестойкости.

Перед закладкой каучуков на длительное хранение проводится специальная подготовка складских помещений: проверяется их техническая готовность, подготавливаются поддоны, прокладочный материал, проводится сухая и влажная уборка помещений и проветривание секций склада.

В процессе хранения, не реже одного раза в месяц, проводится внешний осмотр стеллажей с каучуком и состояние тары.

***И.Ю. Мареев**, к.х.н., **А.В. Гаврилов**. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

СТО «ХОЛОДИЛЬНИКИ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ЗАМОРОЗКИ И ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ»

Решение о разработке СТО «Холодильники промышленные для глубокой заморозки и длительного хранения пищевых продуктов. Требования и условия безопасной эксплуатации» вызвано необходимостью создания документа, регламентирующего эксплуатацию холодильников Росрезерва, с учетом действующего законодательства и специфики эксплуатации холодильников как с аммиачной, так и с воздушной системами охлаждения.

Используемые в настоящее время нормативно-технические документы не в полной мере отражают специфику технологии хранения на холодильниках Росрезерва:

- мяса в блоках с воздушной системой охлаждения;
- замороженного мяса в полутушах с аммиачной системой охлаждения;
- не отвечают требованиям нормативных документов федерального и ведомственного значения, введенных в действие в 2010 – 2013 гг.

Впервые в разработанный документ внесены требования, касающиеся не только эксплуатации холодильной установки, но и положения регламентирующие эксплуатацию здания холодильника (холодильных камер, камеры дефростации), электробезопасность, экологическую безопасность, пожарную безопас-

ность, охрану труда, погрузочно-разгрузочные работы и т.д.

Учтены требования, включённые в технический регламент Таможенного союза, что позволяет начать использовать СТО уже сейчас.

Актуализация нормативно-технической документации по эксплуатации промышленных холодильников

Холодильники являются энергозатратными объектами, так как во многих, особенно в южных районах, обеспечение регламентируемых температур воздуха в камерах требует круглогодичной работы системы охлаждения воздуха. Требуемая мощность системы охлаждения воздуха, а также установочная мощность холодильного оборудования во многом зависят от теплозащитных качеств ограждающих конструкций. Для обеспечения энергоэффективности холодильного предприятия необходим учет комплекса технологических, конструктивных и ценообразующих факторов, отражающих современные технико-экономические условия строительства и эксплуатации холодильников.

Раздел «Общие положения», изложенный в новой редакции, содержит классификацию зданий холодильников по функциональному назначению, величине охлаждаемого объема, конструктивным решениям, по степени огнестойкости и классу пожарной опасности.

Раздел «Объемно-планировочные и конструктивные решения» переработан и изложен в новой редакции. Сформулированы требования к зданиям холодильников из легких металлических конструкций, а также к одноэтажным высотным (до 40 м) зданиям со стеллажным хранением продуктов. Приводятся требования к объемно-планировочным решениям транспортных коридоров с учетом габаритов погрузочно-разгрузочных и транспортных средств.

Установлены степень огнестойкости и класс конструктив-

ной пожарной опасности зданий холодильников в зависимости от величины охлаждаемого объекта и этажности зданий. Составлена таблица степени огнестойкости зданий в зависимости от материалов и конструктивных решений. Приведены требования к материалам несущих и ограждающих конструкций по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и водопоглощению.

Разработан новый раздел «Теплотехнические требования к ограждающим конструкциям», включающий требования к тепло- и пароизоляционным материалам. Путем решения задачи оптимизации теплозащитных качеств ограждающих конструкций зданий холодильников установлены новые требуемые величины сопротивлений теплопередаче различных видов ограждающих конструкций.

Для ограничения увлажнения теплоизоляции ограждающих конструкций сформулированы требования к сопротивлению паропроницанию гидроизоляции в зависимости от расчетной упругости водяного пара наружного воздуха в районе строительства.

Одной из важных задач обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности зданий холодильников является защита от морозного пучения грунтов оснований.

Впервые сформулированы требования к системам кабельного электрического обогрева, жидкостного обогрева грунтов оснований и к устройству проветриваемого подполья как способов защиты от морозного пучения грунтов оснований зданий холодильников.

Обозначены требования к конструктивным решениям системы электрического кабельного обогрева грунтов оснований, методам определения требуемой тепловой и электрической мощности с учетом теплопроводных включений в конструкции пола в виде фундаментов колонн и стен.

Требования к эксплуатации холодильника. Здание холодильника

Регламентированы:

- организация технической эксплуатации здания холодильника;
- организация службы технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций;
- организация службы технического надзора за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций холодильника;
- взаимоотношения службы технического надзора с другими подразделениями организации;
- технический надзор за состоянием холодильника в период эксплуатации;
- указания по технической эксплуатации зданий и сооружений;
- правила ухода за строительными конструкциями холодильника;
- правила содержания территории организации;
- указания по проведению ремонтных работ;
- технический надзор (контроль) за качеством капитального ремонта холодильника;
- хранение и ведение проектной и производственной технической документации на холодильник;
- порядок приемки в эксплуатацию холодильника после капитального или текущего ремонтов;
- общие положения по охране труда при ремонтно-строительных работах;
- порядок расследования причин аварий зданий и сооружений.

Холодильное оборудование

Требования к холодильным системам холодильника:

- требования к эксплуатации холодильных установок;
- основные мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации холодильных установок;
- требования к эксплуатации воздухоохладителей холодильных камер;
- требования к приемке и выпуску замороженной продукции;
- требования санитарного контроля за состоянием камер;
- требования поддержания оптимального температурно-влажностного режима;
- требования к размещению продукции в холодильных камерах;
- требования к эксплуатации камеры дефростации;
- требования к эксплуатации весоизмерительного оборудования;
- требования по поверке средств измерений и первичных преобразователей температуры и влажности (датчиков);
- требования к эксплуатации подъёмно-транспортных машин и устройств.

Требования пожарной безопасности

Раздел определяет:

- требования по организации обеспечения и контроля за выполнением требований пожарной безопасности при эксплуатации холодильников;
- требования к эксплуатации систем пожарной защиты;
- требования пожарно-профилактической работы.

Требования к охране труда

Раздел определяет:

- требования к охране труда персонала холодильных установок;
- требования к охране труда при проведении погрузочно-

разгрузочных, транспортных и складских работ;

- требования профилактики травматизма.

Требования электробезопасности

Раздел определяет:

- требования к электрооборудованию холодильника;
- требования безопасности при работе на электроустановках холодильника;
- требования к проведению профилактических испытаний и измерению параметров электрооборудования.

Экологическая безопасность

Выделена обосновывающая, разрешительная, организационно-распорядительная, плановая, договорная и отчётная документация.

Обосновывающая документация включает проекты нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, материалы оценки воздействия на окружающую среду объектов капитального строительства и другую аналогичную документацию.

Разрешительная документация в области охраны окружающей среды и экологической безопасности оформляется в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и включает:

- лицензии на отдельные виды деятельности, осуществляемые предприятием;
- договоры и решения на водопользование;
- разрешения на выбросы (сбросы) загрязняющих веществ, лимиты размещения отходов;
- заключения;
- сертификаты соответствия на топливо, сырьё, оборудование и т.п. или другие аналогичные документы.

Организационно-распорядительная документация оформляется для установления ответственности, прав и обязанностей, принятия и реализации мероприятий, изменений во внутренней

нормативной документации должностными лицами в пределах их компетенции и может включать приказы, распоряжения, служебные записки и т. п.

Плановая документация оформляется в форме отдельных документов, определяющих, как правило, содержание экологических программ и программ производственного экологического контроля.

Договорная документация, под которой подразумеваются договоры, технические задания на выполнение работ, акты выполненных работ, оформляется на производство работ, поставки продукции и оказание услуг, поставку программных продуктов в области охраны окружающей среды и т.п.

Принимая во внимания то, что государства – участники СНГ испытывают аналогичные трудности в актуализации нормативно-технической документации, предлагается проведение мероприятий по обмену опытом в указанной сфере деятельности.

***С.С. Бардюгов**. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ

1. Понятие стандартизация охватывает широкую область общественной деятельности, включающую в себя научные, технические, хозяйственные, экономические, юридические, эстетические, политические аспекты. Во всех странах развитие государственного хозяйства, повышение эффективности производства, улучшение качества продукции, рост жизненного уровня связаны с широким применением различных форм и методов стандартизации. Правильно поставленная стандартизация способствует развитию специализации и кооперирования производства.

В нашей стране действует государственная система стандартизации (ГСС), объединяющая и упорядочивающая работы по стандартизации в масштабе всей страны, на всех уровнях производства и управления на основе комплекса государственных стандартов.

ГСС включает в себя:

- стандарты, содержащие совокупность взаимосвязанных правил и положений, определяющих основные понятия, цели и задачи стандартизации;
- организацию и методику планирования и проведения работ по стандартизации;
- порядок разработки, внедрения и обращения стандартов и других нормативно-технических документов по стандартизации;
- порядок внесения в них изменений;

- контроль за внедрением и соблюдением стандартов;

- правила построения, изложения, оформления и содержания стандартов и др.

Совершенствуются технологии хранения и контроля качества продукции, находящейся на хранении в государственном резерве. Реализуется проект по созданию отраслевой системы стандартизации: утверждено 9 стандартов по хранению, приемке, выпуску продовольственных и промышленных товаров, а также требования к их качеству и безопасности. Тестовую эксплуатацию проходит система учета и контроля продукции.

Развивается сотрудничество органов государственной власти, осуществляющих управление государственными материальными резервами в государствах – участниках СНГ. В соответствии с Программой долгосрочного экономического сотрудничества России и Армении на период до 2020 года ведется работа по созданию российско-армянского центра государственных резервов на территории Армении. Принято решение об организации в Кыргызстане российско-киргизского центра государственных резервов, который будет решать задачи обеспечения деятельности гуманитарного центра реагирования на чрезвычайные ситуации в центрально-азиатском регионе.

Целями взаимодействия органов государственной (исполнительной) власти, осуществляющих управление государственными материальными резервами в государствах – участниках СНГ, являются:

- содействие развитию многостороннего торгово-экономического и научно-технического сотрудничества между государствами – участниками СНГ по вопросам формирования, хранения и обслуживания запасов материальных ценностей государственных материальных резервов, их использования для обеспечения неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и оказании гуманитарной помощи;

- участие в работе по сближению законодательства госу-

дарств – участников СНГ в области формирования, хранения и обслуживания запасов материальных ценностей государственных материальных резервов;

- обмен опытом и консультативно-методическая взаимопомощь в сферах строительного производства и эксплуатационно-технической деятельности;

- участие в работе по совершенствованию организации функционирования органов управления государственными материальными резервами государств – участников СНГ, определению номенклатуры, объемов хранения, финансирования и управления, принципов формирования, размещения и использования запасов материальных ценностей, необходимых для обеспечения неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и оказании гуманитарной помощи;

- обеспечение качественной и количественной сохранности материальных ценностей в течение всего технологического цикла их нахождения в государственном материальном резерве государств – участников СНГ;

- гармонизация межгосударственных стандартов в области качества продукции, закладываемой на хранение в государственные материальные резервы, приведение их в соответствие с международными нормами;

- проведение совместных работ в области подтверждения соответствия продукции и ее качества требованиям международных стандартов, создание и взаимное признание национальных систем аккредитации органов по оценке соответствия;

- формирование информационно-правовой базы в целях развития сотрудничества органов государственной (исполнительной) власти, осуществляющих управление государственными материальными резервами в государствах – участниках СНГ.

2. Обеспечение качества и безопасности продукции, закладываемой, хранящейся и выпускаемой из государственного материального резерва, является важнейшей задачей системы

Росрезерва и главным показателем эффективности ее функционирования.

В современных условиях эта задача становится особенно актуальной, что обусловлено рядом объективных причин, основными из которых являются проблемы качества на рынке продукции и коренные изменения законодательства в сфере технического регулирования.

Причинами резко возросших в последние десятилетия проблем качества продукции как в России, так и в других странах, являются: существенные изменения в области производства применение нетрадиционных видов сырья, различных добавок, новой упаковки, изменение технологий, жесткая конкурентная борьба производителей за рынки сбыта и их стремление к снижению стоимости производства продукции, что, как правило, сопровождается снижением качества выпускаемых товаров. Возникло и получило широкое распространение такое негативное явление как фальсификация и контрафакт. По различным оценкам специалистов, в России доля фальсифицированной и контрафактной продукции как отечественного, так и импортного производства по разным товарным группам составляет от 35-40 до 90%, ежегодно увеличиваясь на 10-15%, особенно это касается продовольственных товаров. Актуальностью и новизной в ряде проблем качества и безопасности отличается проблема генетической безопасности пищевых и других товаров.

Федеральный закон «О техническом регулировании», принятый 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, кардинально изменил всю систему технического регулирования в Российской Федерации.

Основными концептуальными положениями ФЗ «О техническом регулировании» являются:

- введение двухуровневой системы нормативных документов: технических регламентов, которые содержат обязательные требования к продукции и процессам, и национальных стандартов и сводов правил, исполняемых на добровольной ос-

нове;

● установление обязательных требований федеральными законами, постановлениями Правительства Российской Федерации, либо, в особо оговариваемых случаях, указами Президента Российской Федерации;

● применение двух форм обязательного подтверждения соответствия – обязательная сертификация и декларирование соответствия заявителем.

Следует отметить, что система технического регулирования, реализуемая сегодня в России, в европейских странах сформировалась гораздо раньше. Там система нормативных отношений изначально была разделена на два уровня: безопасность и качество, хотя научные споры о том, что же первично, до сих пор не умолкают.

К качеству и безопасности продукции, закладываемой на длительное хранение, предъявляются специальные требования, которые включают в себя обязательные требования, регламентированные соответствующими нормативными документами, и особые требования, отражающие способность продукции сохранять стабильность свойств в процессе хранения.

Функционирующая в настоящее время в государственном резерве система контроля качества материальных ценностей, закладываемых на длительное хранение, и оценки их соответствия специальным требованиям, в основном обеспечивает решение задач по качественной сохранности материальных ценностей.

Однако современные условия рыночной экономики требуют ее совершенствования и дальнейшего развития по ряду направлений, из которых одним из важнейших является создание актуализированного фонда отраслевой нормативно-технической документации с учетом изменения законодательства в области технического регулирования. Не случайно, именно качество нормативной базы, используемой в работе органов ис-

полнительной власти, по данным Всемирного банка является одним из ключевых показателей при оценке эффективности государственного управления.

В общем информационном фонде отраслевой нормативно-технической документации Росрезерва можно выделить, как имеющую первостепенное значение, нормативную документацию по вопросам организации хранения продукции, закладываемой в государственный материальный резерв, и контроля её качества.

До настоящего времени основными нормативными документами, регламентирующими эти вопросы, являлись Инструкции и методические рекомендации о порядке и условиях поставки, приемки, хранения и выпуска продукции, разработанные для отдельных видов продукции или групп продукции.

Анализ этих документов и их оценка на соответствие современным законодательным и правовым требованиям в сфере технического регулирования, показали, что многие методические рекомендации и инструкции устарели, не имеют единообразной научно обоснованной структуры.

Практически во всех инструкциях отсутствуют ссылки на нормативно-технические документы, которым должна соответствовать поступающая продукция, а также на методы ее испытания при контроле качества;

не выделены особые требования к продукции длительного хранения;

не включены требования к методам отбора репрезентативных проб для проведения лабораторных испытаний с учетом специфики Росрезерва;

не в полной мере отражаются разработанные ФГБУ НИИПХ научные рекомендации по проведению контроля качества продукции и др.

Таким образом, задача актуализации отраслевой нормативной документации и ее гармонизации с современными зако-

нодательными нормами является чрезвычайно актуальной.

Руководством Росрезерва, по предложению ФГБУ НИИПХ, было принято решение о целесообразности решения этой задачи с помощью стандартизации, производимой на уровне отрасли. Преимущество развития отраслевой стандартизации заключается в том, что она позволяет реализовать единую научно-техническую политику Росрезерва в области обеспечения качества и безопасности товаров и материалов при поставке, приемке, хранении и выпуске в соответствии с законами РФ «О техническом регулировании» (ст.5, 17) и «О государственном материальном резерве» (ст.11.1).

В качестве отраслевого документа по стандартизации в Росрезерве был определен стандарт организации – СТО Росрезерв. Стандарты организаций, в соответствии с законом «О техническом регулировании», фактически занимают низшую иерархическую ступень в общей системе документов по стандартизации, используемых на территории Российской Федерации, что, однако, не уменьшает ни их значимости, ни практической ценности. Более того, с точки зрения практического применения в конкретной организации, они являются, как показывает практика, первостепенными руководящими документами, в которых с учетом соответствующей специфики юридически закрепляются локальные требования, нормы и правила, необходимые для обеспечения деятельности организации в сфере технического регулирования.

Целями разработки стандартов Росрезерва, кроме общих целей стандартизации, определенных законом «О техническом регулировании», являются:

- обеспечение качества и безопасности продукции, выполнения работ и оказания услуг при поставке, приемке, хранении и выпуске материальных ценностей государственного резерва;
- установление специальных требования к качеству поставляемых материальных ценностей, тары, упаковки с учетом

назначения и сроков хранения материальных ценностей, и нормирование качественных характеристик этих требований;

● совершенствование технологий длительного хранения товаров и материалов;

● распространение и использование результатов исследований, измерений и разработок, полученных при выполнении научно-исследовательских работ отраслевого заказа.

Исходя из основных направлений деятельности Росрезерва, объектами стандартизации являются:

● продукция, закладываемая на длительное хранение в государственный материальный резерв (требования к качеству, в том числе к таре, упаковке, маркировке);

● общие принципы и рекомендации по приемке, хранению и выпуску материальных ценностей государственного материального резерва;

● процессы выполнения работ на стадиях жизненного цикла продукции в государственном материальном резерве, в том числе: контроль качества при приемке, хранении и выпуске; контроль условий и режимов длительного хранения; размещение и складирование продукции и др.;

● методики контроля качества продукции, испытаний, измерений и/или анализов;

● методики обследования технического состояния основных фондов комбинатов Росрезерва (нефтебаз, холодильников, складов общего назначения);

● процессы менеджмента ФГБУ НИИПХ Росрезерва и испытательных лабораторий, в том числе аккредитованных по системе ГОСТ Р;

● услуги, оказываемые ФГБУ НИИПХ Росрезерва сторонним организациям (экспертиза качества продукции, предконтрактный контроль качества продукции, предлагаемой для поставки в государственный резерв и др.).

В случае необходимости решения комплексных задач

стандартизации разрабатываются комплексы стандартов, т.е. совокупность взаимосвязанных стандартов, объединённых общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к взаимосвязанным объектам стандартизации.

Стандарты Росрезерва могут разрабатываться также для обеспечения соблюдения требований и применения технических регламентов, международных, региональных и национальных российских стандартов и для распространения и использования результатов научных исследований.

Применение стандартов Росрезерва, утвержденных в установленном порядке, является обязательным для системы государственного материального резерва и ответственных хранителей в пределах установленной каждым стандартом области применения.

В контрактах на поставку продукции в государственный резерв, необходимость соблюдения обязательных требований, содержащихся в стандартах Росрезерва, может быть оговорена либо путём прямых ссылок в тексте контракта на соответствующие стандарты Росрезерва, либо обязательные требования соответствующих стандартов Росрезерва могут быть изложены в приложении к контракту. Отсутствие в таких контрактах ссылок на стандарты Росрезерва, либо перечня необходимых требований освобождает исполнителя от обязательности их соблюдения.

Рекомендуемые положения стандартов Росрезерва применяют по усмотрению исполнителя или по требованию заказчика. Применение рекомендуемых требований следует рассматривать лишь как один из способов выполнения соответствующих обязательных требований. Рекомендуемые положения становятся обязательными для применения, если в контракте (договоре) предусмотрены соответствующие указания со ссылкой на эти положения стандартов.

В заключение хотелось бы отметить, что эффективность

стандартизации как деятельности, направленной на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик, очевидна и не требует доказательств, так как подтверждена многовековым опытом. Стандартизация как сфера человеческой деятельности существует с появлением человека, хотя как самостоятельная научная дисциплина она сформировалась лишь в середине прошлого века.

***Е.А. Полякова**, **Т.С. Куликовская**. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ

Целью современных исследований в области пищевых технологий является разработка новых методов консервирования для получения стабильных при хранении высококачественных пищевых продуктов.

Срок годности пищевого продукта зависит от различных условий и факторов: колебаний температуры, воздействия света, механических воздействий, газообмена, миграции влаги, а также от степени обсемененности микроорганизмами и их спорами. Увеличить срок годности продукта позволяет контроль всех этих факторов для минимизации их воздействия.

Для снижения воздействия микробиологических, окислительных и температурных факторов или для регулирования содержания влаги в продукте применяют специальные ингредиенты – пищевые добавки.

Для предотвращения процессов окисления липидов в пищевом сырье и готовых продуктах используют класс функциональных пищевых ингредиентов, называемых антиоксидантами. Антиоксиданты замедляют окислительную порчу пищевых продуктов и способствуют сохранению качества пищевых продуктов и (в меньшей степени) их микробиологической безопасности. Если продукты окисления не оказывают прямого негативного воздействия на здоровье, то проявлением окислитель-

ной порчи будет только неприятный привкус.

Воздействие антиоксидантов сводится к их реакции с кислородом или кислородсодержащими радикалами, благодаря чему химическое взаимодействие последних с пищевым продуктом ингибируется.

Процессы окисления происходят в ходе производства и хранения пищевых продуктов и особенно выражены для жиросодержащих продуктов с высоким процентом ненасыщенных жирных кислот, окисление которых приводит к прогорканию и образованию неприятного запаха и привкуса. Контролировать процесс автоокисления липидов можно с помощью синтетических антиоксидантов, однако в настоящее время все чаще используют натуральные антиоксиданты. При смешивании двух и более веществ, обладающих антиокислительным действием, зачастую наблюдается синергический эффект, проявляющийся в усилении антиоксидантного эффекта смеси относительно использования каждого из антиоксидантов по отдельности. Антиокислительный эффект проявляется лишь в относительно узком диапазоне концентраций антиоксидантов, причем иногда увеличение концентрации приводит к фактическому проявлению проокислительных свойств / добавки.

Наиболее изучен метод снижения развития в продуктах посторонних привкусов и запаха путем прямого внесения антиоксидантов, и в этих целях применяют несколько категорий антиоксидантов. Эти соединения должны удовлетворять нескольким важным критериям, а именно быть нетоксичными, эффективными в низких концентрациях и не оказывать существенного влияния на органолептические свойства продукта. Антиоксиданты действуют различными путями, в частности, путем:

- комплексообразования катализирующих окисление ионов поливалентных металлов, благодаря чему предотвращается дальнейшее окисление;

● снижения концентрации кислорода;

● разложения первичных продуктов окисления до нелетучих соединений;

● предотвращения начальных стадий окисления путем удаления, например, гидроксильных радикалов;

● обрыва цепей окисления или внедрения антиоксидантов-перехватчиков свободных радикалов, которые могут передавать атом водорода липопероксидному радикалу с образованием радикала антиоксиданта.

Конкретный антиоксидант данного типа может вступать в реакцию только с определенными типами свободных радикалов – это зависит от растворимости, стерических противодействий и т.д. Таким образом, отдельный антиоксидант не может перехватывать все виды образующихся радикалов – именно поэтому при использовании сочетаний различных антиоксидантов иногда наблюдается синергический эффект (в этом случае перехватывается более широкий спектр видов свободных радикалов).

В странах ЕС применение антиоксидантов в производстве продуктов питания строго регулируется нормативными актами. Рыбные блоки, например, считаются непереработанным сырьем, в связи с чем, в их производстве не могут применяться никакие другие антиоксиданты, кроме аскорбиновой и лимонной кислот. Применение других антиоксидантов требует получения особого разрешения, а это может занять 2–3 года. В целях улучшения вкуса можно использовать смеси антиоксидантов, но чтобы их применение было правомерным, а указание на них в маркировке не вводило потребителей в заблуждение, их дозировка не должна оказывать заметное вкусовое воздействие. Важным нормативным актом является Директива ЕС 95/2/ЕС о пищевых добавках, отличных от ароматизаторов и подсластителей.

В производстве пищевых продуктов, являющихся сложными по составу («композитными») нормативными актами до-

пускается применение антиоксидантов общего пищевого назначения. При этом всегда возникает проблема «натуральности» (с точки зрения потребителя) и правильности этикетирования. Что касается более детальных рекомендаций по использованию антиоксидантов в производстве композитных мясо- и рыбопродуктов в странах ЕС, то здесь требуются точные сведения о типе продукта, поскольку такие продукты по законодательству ЕС характеризуются некоторыми тонкими различиями.

В последнее время в России идет процесс натурализации любых добавок, используемых в пищевой промышленности. Предпочтение отдается добавкам природного происхождения. К таким добавкам относится отечественный природный антиоксидант – дигидрокверцетин (ДГК).

Препарат ДГК – важнейший Р-витамин антиоксидантного действия, который обеспечивает жизнедеятельность человека, отвечая, в частности, за сопротивляемость живых организмов различным патологиям и вирусным заболеваниям. ДГК используется в качестве капилляроукрепляющего, капилляропротекторного, гемореологического средства. В фармакологии рекомендован для комплексного лечения авитаминоза, ишемической болезни сердца, атеросклероза, оказывает положительное влияние на функциональное состояние печени, способствует восстановлению дренажной функции бронхов и биомеханики дыхания, улучшает работу сердца. Входит в состав фитоконцентратов, предназначенных для профилактики и для лечения сахарного диабета, заболеваний печени и желчного пузыря, желудочно-кишечного тракта, предстательной железы, почек и мочевого пузыря, а также сердечно-сосудистых заболеваний. Имеет широкий спектр действия: регулирует метаболические процессы и может применяться в комплексной терапии различных заболеваний, оказывает положительное влияние на функциональное состояние практически всех внутренних органов человека. Используется для профилактики и лечения опухоле-

вых (в том числе онкологических) заболеваний, при поражении СПИДом, аутоиммунных заболеваниях, хронических воспалительных процессах вирусной и бактериальной природы и при приобретенных патологиях.

Дигидрокверцетин включен в Государственный Реестр лекарственных средств, он разрешен к применению в качестве пищевого антиокислителя в пищевой промышленности. ДГК не обладает генно- и цитотоксическими эффектами.

По оценкам специалистов системное профилактическое введение ДГК в продукты питания (пищу, напитки) в пределах минимальных доз 1÷10 мкг/кг веса тела/сутки в течение года позволяет продлить жизнь человека на 20-25 лет. Ввиду исключительно важных свойств ДГК рекомендовано вводить его в рацион питания населения тех регионов или профессиональных групп, которые подвергаются высоким дозам электромагнитного излучения, радиации, вирусного воздействия или физическим перегрузкам с целью повышения в десятки и сотни раз физиологической устойчивости по предельным нагрузкам и срокам.

В данное время в России зарегистрировано 104 вида биологически активных добавок и лекарственных средств, 46 видов продуктов питания, 25 наименований косметики, содержащих ДГК.

Основная цель введения дигидрокверцетина в продукты питания обусловлена его свойствами: замедление окислительных реакций, способность к укреплению сосудов, Р-витаминная активность. Таким образом, решаются две задачи: а) как антиоксидант, замедляющий окисление липидов, дигидрокверцетин дает возможность выпускать продукты с повышенным сроком годности; б) как капилляропротектор и подвид витамина Р - возможность выпускать продукты оздоровительной направленности.

Дигидрокверцетин используется при производстве сухо-

го молока, мясной и рыбной продукции, морепродуктов, кондитерских изделий, столовых вод, продуктов функционального питания в целях продления срока их годности минимум в 2-3 раза, придавая при этом продуктам ярко выраженные оздоровительные свойства.

Кроме того, ряд исследований доказали, что дигидрокверцетин осуществляет функцию подавления роста микроорганизмов в продуктах, уже подверженных процессу окисления.

Введение ДГК способствует сохранению в продуктах питания в течение более длительного времени первоначальных органолептических показателей. Введение ДГК в детские сухие молочные смеси приводит к увеличению сроков годности до двух лет с одновременным повышением пищевой ценности за счет замедления окислительных процессов, а добавление его в сахаристые кондитерские изделия на жировой основе (шоколад, шоколадные конфеты) позволяет продлить их сроки годности в 2-2,5 раза.

Использование ДГК при производстве мясопродуктов позволяет также существенно замедлить сроки окисления липидов, что в итоге позволяет увеличить сроки годности. К настоящему времени имеется положительный опыт введения ДГК в фарш, котлетные массы, колбасы, свиной и куриный жиры, а также мясные консервы.

Изначально наиболее широкое применение дигидрокверцетин получил при производстве молочной продукции. ДГК в составе молочной продукции замедляет процессы окисления продуктов питания и, тем самым, позволяет им храниться более длительное время без ухудшения качества. В результате проведения большого объема исследований дигидрокверцетина и его использования в производстве пищевых продуктов созданы необходимые научно-технические, медико-биологические, технологические и другие нормативные документы. Это в полной мере относится и к молочным консервам: сухому

цельному молоку и сгущенному цельному молоку с сахаром.

Научно-исследовательские работы, проводимые в ФГБУ НИИПХ Росрезерва совместно с отраслевыми институтами пищевой промышленности, по увеличению сроков годности консервированной продукции (мясные консервы «Говядина тушеная высший сорт», молочные консервы «Молоко цельное сгущенное с сахаром») также дали положительный эффект от применения антиоксидантов, включающих дигидрокверцетин, увеличив срок годности в 1,2 - 1,6 раза.

Проводимые многочисленные исследования доказывают целесообразность использования природных антиоксидантов, особенно дигидрокверцетина, внесение которого позволяет не только увеличить сроки годности продукции, но и повысить биологическую ценность продукции, что также способствует повышению качества питания населения.

***К.Б. Гурьева**, к.т.н., **С.Л. Белецкий**, к.т.н., доц. ФГБУ НИИПХ Росрезерва*

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ НОРМ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ ПРИ ХРАНЕНИИ В РОСРЕЗЕРВЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Часть продтоваров в процессе транспортировки и хранения под действием естественных факторов, постоянно действующих на товар, уменьшают свой первоначальный вес. Такое уменьшение количества товара признано естественной убылью. При улучшении условий хранения и транспортировки товаров можно добиться ослабления влияния факторов, действующих на состояние товаров, и тем самым уменьшить естественную убыль. Естественная убыль продовольственных товаров в период хранения на складах происходит в основном за счет усушки и выветривания.

Применение упаковочных материалов, в том числе полимерных, замедляет процесс естественного испарения влаги с поверхности продукта и является эффективным способом снижения усушки пищевых продуктов.

Нормы естественной убыли установлены на отпускаемые по фактической массе стандартные продукты в процентах к количеству отпущенного продовольствия для списания с учета потерь, образующихся вследствие:

- усушки и выветривания;
- раструски и распыла при погрузочно-разгрузочных операциях;
- раскрошки, образующейся при нарезке и разрубке мяса, колбасы, сыра и других продуктов;

● утечки (таяние, просачивание) и разлива при перекачке и отпуске жидких продуктов.

В нормы естественной убыли не включены потери, образующиеся вследствие порчи, боя, лома, повреждения тары, а также разница между фактической массой продукции и массой по маркировке.

В Росрезерве по продовольственным товарам нормы естественной убыли при длительном хранении применяют:

- для замороженного мяса (нормы отдельно для неупакованного и упакованного);
- для зерна продовольственного;
- для растительного масла (при перекачках на ФГКУ комбинатах Росрезерва);
- для пищевой поваренной соли при хранении в складах насыпью.

Нормы естественной убыли, применяемые в Росрезерве, соответствуют нормам, утвержденным нормативными актами (приказами) ведомств в РФ (Минсельхоза, Минпромторга и других). В РФ нормы естественной убыли продтоваров регламентируются приказом Минэкономразвития РФ от 7 сентября 2007 г. № 304 «Об утверждении норм естественной убыли продовольственных товаров в сфере торговли и общественного питания», приказом Минпромторга России от 01.03.2013 г № 252 «Об утверждении норм естественной убыли продовольственных товаров в сфере торговли и общественного питания» и другими документами.

Порядок оформления естественной убыли мяса

Естественная убыль замороженного мяса происходит за счет усушки под действием таких факторов, как климатические, эксплуатационные, физико-химические свойства продукта. Наибольшее влияние оказывают температура и продолжительность хранения, относительная влажность воздуха и теплопритоки в камеры через наружные ограждения. Наибольшие нормы

естественной убыли замороженного мяса при хранении установлены для неупакованного мяса. В Росрезерве принимать на длительное хранение рекомендовано мясные блоки в упакованном виде глубокой заморозки с температурой в толще тканей не выше минус 18°С. Упаковка замороженного мяса является радикальным способом снижения потерь при длительном хранении.

Нормы естественной убыли мяса регламентируются приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 16 августа 2007 г. № 395 «Об утверждении норм естественной убыли мяса и мясопродуктов», а также соответствующей инструкцией Росрезерва «Нормы естественной убыли товарно-материальных ценностей государственного резерва».

Нормы естественной убыли мяса являются контрольными, предельно допустимыми и применяются для оценки фактически выявленных потерь мяса при холодильной обработке и хранении. Фактическая естественная убыль мяса при хранении определяется путем сопоставления фактических остатков по данным инвентаризации с данными складского и бухгалтерского учета. Фактическая естественная убыль мяса при хранении определяется после полного отпуска мяса, либо после инвентаризации, проводимой путем взвешивания всего наличия.

Для оценки соответствия фактической естественной убыли мяса по установленным нормам составляется контрольный расчет убыли по нормам за весь период хранения мяса и акт инвентаризации (зачистки) установленной формы. Естественная убыль замороженного мяса при хранении исчисляется исходя из тонна-дней фактического хранения. Обычно в комиссию по зачистке камер холодильника входит директор комбината, главный бухгалтер, ветеринарный врач, начальник холодильника и другие, ответственные за сохранность мяса лица. На основании акта инвентаризации (зачистки) производится списание естественной убыли мяса. Проверка законности списания комбинатом естественных потерь в пределах норм естественной убыли

проводится территориальным управлением, куда направляется акт инвентаризации (зачистки).

Порядок оформления естественной убыли зерна

Нормы естественной убыли зерна и продуктов его переработки регламентируются приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 14 января 2009 г. № 3 «Об утверждении норм естественной убыли зерна, продуктов его переработки и семян различных культур при хранении». Порядок списания естественной убыли зерна государственного резерва при хранении регламентируется СТО Росрезерв «Порядок поставки, закладки, хранения и выпуска зерна государственного резерва» (2012 г.).

С целью проверки количественно-качественной сохранности партий зерна, установления недостач или излишков и причин их образования осуществляется зачистка складов и элеваторов, которая производится при полном выпуске партии (партий) зерна или при наличии незначительных остатков зерна, а также при инвентаризации или передаче партий зерна другим материально-ответственным лицам. На комбинатах и у ответственных хранителей зачистка складов и силосов элеваторов производится комиссией по зачистке. Состав комиссии и порядок проведения зачистки утверждается директором комбината или руководителем ответственного хранителя.

Зачистка оформляется актом по форме № ЗПП-30, в котором путем сравнения массы зерна по приходу с массой по расходу (с учетом остатка) устанавливают, имеется ли недостача или излишек зерна по данной партии. Комиссия в 5-дневный срок после полного выпуска партии зерна оформляет акт зачистки и направляет его в территориальное управление.

Результатами зачистки могут быть выявление недостач или излишков зерна, в ином случае зачистка считается безрезультатной.

В случае, если при зачистке партии получена недостача зерна, то для выяснения её оправданности проводят расчет раз-

мера убыли в определенной последовательности: сначала от снижения влажности, затем от снижения сорной примеси и, если недостача не покрывается, то рассчитывают естественную убыль при хранении, а также убыль от образования сметок.

При полном выпуске партии зерна без изменения массы и качества зерна акт зачистки не составляется.

Перед составлением акта зачистки комиссия путем осмотра склада (секций) и силосов в присутствии материально-ответственного лица должна убедиться в том, что хранившееся зерно действительно полностью выпущено, а при наличии остатка зерна в складе, силосе зерно подлежит перевеске.

Комиссия оформляет результаты зачистки на основании следующих документов:

- журналов количественно-качественного учета;
- складских отчетов и первичных приходно-расходных документов: реестров накладных, перечней реестров накладных, накладных на перемещение, актов на подработку зерна, актов на уничтожение отходов и др.;
- коммерческих актов и актов-рекламаций на расхождения по весу и качеству;
- сертификатов качества, карточек анализа зерна и журналов регистрации лабораторных анализов;
- данных бухгалтерского и складского учета;
- нарядов и накладных на выпуск.

Руководитель территориального управления обязан в 10-дневный срок после получения утвердить акт зачистки или сообщить мотивированный отказ.

Убыль массы зерна устанавливается в строгом соответствии с достигнутым при хранении и обработке улучшением его качества, т.е. снижением влажности, снижением сорной примеси и нормами естественной убыли зерна.

По партиям зерна, не подвергавшимся сушке, активному вентилированию, очистке и перемещениям механизмами в про-

цессе хранения, или подвергавшимся указанным операциям без письменного согласования с территориальным управлением, списание убыли массы зерна государственного резерва за счет снижения влажности и сорной примеси **не допускается**.

Нормы естественной убыли для других продовольственных товаров Росрезерва

Нормы естественной убыли для растительного масла применяются на ФГКУ комбинатах Росрезерва для масла растительного, поступающего в цистернах: при перекачке из цистерны в резервуары при приемке (0,0095% к весу груза) и при перекачке из резервуаров в цистерны при выпуске (0,0095% к весу груза).

Нормы естественной убыли для соли пищевой поваренной применяют при хранении в складах насыпью. Нормы установлены отдельно для выварочной, каменной и садочной соли и зависят от длительности хранения. Нормы являются предельными и применяются только в случае обнаружения фактической недостачи соли.

Нормы естественной убыли при хранении сахара и мыла в Росрезерве не применяют. В соответствии с действующей инструкцией Росрезерва приемка и выпуск сахара проводится по стандартной массе мешка и числу мест.

По новому межгосударственному стандарту ГОСТ 33222 «Сахар белый Технические условия» (приняли Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия, Таджикистан) установлен порядок определения массы фасованного сахара кристаллического в мешках путем перевески не менее 10 единиц и расчета среднего значения массы сахара в упаковке. Отрицательные отклонения действительного (фактического) значения массы фасованного сахара в мешках должны соответствовать ГОСТ 8.579-2002.

В Росрезерве при приемке определяют среднее значение массы упаковки (мешка) с сахаром, и приемку проводят по среднему значению массы упаковки (мешка) и количеству упаковок при условии соответствия отрицательных отклонений (факти-

ческого) значения массы фасованного сахара ГОСТ 8.579-2002. Также проводится и выпуск сахара после хранения.

В соответствии с СТО Росрезерв (2015 г.) мыло принимают и отпускают по номинальной массе куска, независимо от изменения массы при высыхании куска. Отличие фактической массы (куска) мыла от номинальной не является браковочным фактором при условии сохранения значения качественного числа не ниже нормы, установленной ГОСТ 30266.

Мыло в неповрежденной таре принимают по числу мест и массе нетто каждого ящика, исходя из номинального веса кусков мыла по НД и их количества в ящике по маркировке.

Материалы, представленные в сборнике, даны в редакции авторов

ОБМЕН ОПЫТОМ РАБОТЫ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СНГ ПО ВОПРОСАМ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ОСВЕЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МОБИЛИЗАЦИОННОГО РЕЗЕРВОВ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ, А ТАКЖЕ УТИЛИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ С ИСТЕКШИМИ СРОКАМИ ХРАНЕНИЯ

Сборник докладов

Открытое приложение к информационному сборнику
«Теория и практика длительного хранения»

Ответственный редактор С.М. Водолаго
Редактор И.Г. Гаврилов
Корректор В.И. Васильева
Дизайн и компьютерная верстка Н.А. Вдовиченко

Подписано в печать 10.11.2016 г.
Печать офсетная
Тираж 60 экз.

Издатель ФГБУ НИИПХ Росрезерва
111033, г. Москва, ул. Волочаевская, д. 40, к.1
Телефон: (495) 362-86-41
E-mail: niipkh-onti@rosreserv.ru

Отпечатано в ФГКУ комбинат «Сигнал»
им. А.А. Григорьева Росрезерва
111033, г. Москва, ул. Волочаевская, д.40