

ЗЕРНОХРАНИЛИЩА РОССИИ. КАК СОХ

В первые дни марта в Международной промышленной академии (МПА) прошла международная конференция «Зернохранилища России. Как сохранить собранный урожай зерна» («Зернохранилища-2017»). В направленном участникам конференции приветствии важность задачи сохранения полученного урожая зерна отметил министр сельского хозяйства Российской Федерации Александр Ткачёв: «При возрастающих объемах урожая и увеличении эффективности производства требуется проводить работу по обновлению, модернизации и строительству новых хранилищ и элеваторов».

СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ И РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА

Насущность проблем в зернохранении подтверждают данные, приведенные президентом МПА академиком ИСС *Вячеславом Бутковским*: «Существующая материально-техническая база зернохранилищ на 70–80% изношена, оборудование устарело». По мнению академика, необходимы также новые решения по размещению зернохранилищ разного назначения по регионам страны, развитие специализированного машиностроения, внедрение современных технологий, обеспечивающих высокую степень сохранности зерна. Для решения задачи обновления, констатировал В. Бутковский, Минсельхоз России намерен в ближайшие 10 лет ввести 130 млн т элеваторных мощностей; объем инвестиций проекта оценивается на уровне 270 млрд руб.

Директор департамента регулирования рынков АПК министерства сельского хозяйства РФ *Владимир Волик* рассмотрел тему государственной системы поддержки развития инфраструктуры и логистики зернового рынка и зернохранилищ. Он подчеркнул, что структура внутреннего потребления зерна меняется в сторону расширения кормовой базы. По данным официальной статистики, в 2015 г. мощности хранения составили 115 млн т. Из них 50 млн т у сельскохозяйственных товаропроизводителей, 47 млн т у заготовительных организаций и 16 млн т пришлось на перерабатывающую промышленность. Отмечаемый рост мощностей хранения (с 2010 г. более чем в 1,5 раза) сопровождается существенным их выбытием. Новые мощности создаются в основном перерабатывающими предприятиями, преимущественно производящими комбикорма. Оценивая как положительный тот факт, что имеющиеся объемы хранения в среднем на 10% превышают валовые показатели сбора зерновых, Владимир Волик обозначил существующие в этой сфере системные проб-

лемы. К ним относится нехватка мощностей хранения в отдельных регионах. Так, в текущем сезоне при проведении государственных закупочных интервенций объем предложений превысил 4 млн т. Трудности возникли в Омской



РАНИТЬ СОБРАННЫЙ УРОЖАЙ ЗЕРНА

области и Красноярском крае, где возможности по размещению вновь закупленного зерна оказались недостаточными. Другая проблема связана с низкой рентабельностью значительной части предприятий. Дело в том, что основная доля мощностей хранения приходится на сельхозтоваропроизводителей, которые применяют напольное хранение. Ему сопутствуют низкая автоматизация производственных процессов, высокая степень энергопотребления, что приводит к значительным затратам. В качестве примера руководитель департамента привел стоимость отгрузки зерна на некоторых элеваторах в Сибирском Федеральном округе, которая достигает 1000 руб. за тонну и подтверждает неблагоприятное положение дел с финансово-экономической деятельностью таких предприятий. Кроме того, среди 200 хозяйств, хранящих зерно государственного фонда, есть такие, где используется напольное хранение и где проблемы с утратой зерна весьма ощутимы. Государство практи-

чески не регулирует эту сферу, кроме как техническими регламентами по вопросам безопасности, хотя потребность в повышении уровня отслеживаемости и контроля собственных мощностей очевидна. Чтобы государственное зерно хранилось с меньшими потерями и для собственника, и для будущих покупателей, требования к условиям его хранения надо ужесточать.

Кардинально изменить ситуацию в данной области АПК призвана Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса. Сейчас проект этого документа находится на итоговом согласовании в Правительстве РФ и, возможно, в марте будет выпущен. В стратегии среди других выделены и задачи развития инфраструктуры зернового рынка, которые, в частности, предусматривают необходимость увеличения объемов единовременного хранения зерна. В документе зафиксированы показатели, которые отрасль должна обеспечить к 2030 г. Мощности единовременного хранения планируются в объеме 130 млн т; индикатив инвестиций в эту сферу (с учетом выбытия изношенных мощностей) составляет 420 млрд руб. Из них на модернизацию мощностей зернохранилищ потребуется 330 млрд руб.; около 60 млрд руб. — на портовую перевалку; на создание сети грузоформирующих узлов — около 22 млрд руб. Владимир Волик обратил внимание, что в данном случае речь идет не только о государственных деньгах, а в целом о необходимых для реализации программы средствах, как их оценил Минсельхоз России.

Следующим шагом после принятия Долгосрочной стратегии зернового комплекса станет разработка плана («дорожной карты») по созданию эффективных мощностей хранения. Документ будет определять, где должны в первую очередь создаваться проекты, поддерживаемые государством; требования к этим проектам; источник инвестиций. При этом чиновник подчеркнул, что документ будет готовиться с участием экспертов отрасли.

Другой круг вопросов, рассмотренных представителем Минсельхоза, касался регулирования зернового рынка, необходимости создания системы, при которой волатильность цен на внутреннем рынке будет снижена. «Мы будем совершенствовать меры государственного регулирования и поддержки с помощью интервенционного фонда», — отметил Владимир Волик. Он сообщил участникам конференции, что с целью регулирования рынка в ближайшие несколько лет планируется перейти на цивилизованную биржевую торговлю по закупочным и товарным интервенциям, что позволит использовать дополнительные фи-





*Владимир Волик,
директор департамента регулирования рынков АПК
Министерства сельского хозяйства РФ*

нансовые инструменты, например закладные расписки, различные формы хеджирования рисков. Это также возможность для формирования практически отсутствующего рынка страхования в сфере закупок и хранения зерна. При этом была выражена надежда на более согласованное взаимодействие как в процессе закупочных товарных интервенций, так и в развитии биржевой торговли с другим участником системы госзакупок — Федеральным агентством по государственным резервам (Росрезерв). В докладе был выделен еще один аспект предстоящей работы. В рамках концепции научно-технического развития АПК предложено выделить в отдельную группу проблемы в области развития инфраструктуры логистики и хранения зерновых. И хотя, как заметил Владимир Волик, это задача не первого ряда, тем не менее необходимо предложить современные технологические решения, которые требуют опытно-конструкторских работ, позволяющих повысить эффективность хранения. В этой деятельности Министерство сельского хозяйства РФ также рассчитывает на сотрудничество с профессионалами отрасли.

Помимо инфраструктурно-логистических задач директор департамента регулирования рынков напомнил о цели довести объем экспорта зерновых до 48 млн т зерна. Что касается государственной поддержки, то еще раз было сказано о новом механизме, который обеспечивает процентную ставку по инвестиционным кредитам не более 5% годовых. Учитывая, что количество заявок уже превысило возможности бюджета, Минсельхоз запросил дополнительно 14 млрд руб.

Для разъяснения возможностей биржевой торговли как инструмента регулирования зернового рынка к участию в конференции был приглашен *Михаил Орленко*, председатель наблюдательного совета АО «Национальная товарная биржа». Организация участвует в системе государственных интервенций и более года развивает проект биржевой

торговли зерном. Сегодня в ее арсенале пшеница, ячмень и кукуруза, но вслед за запросом рынка на другие виды зерновых культур, будет рассмотрен и их «биржевой» потенциал. Пока же, по словам Михаила Орленко, объемы торгов небольшие, но есть уверенность, что уже в следующем сезоне они заметно увеличатся. По мнению эксперта, через несколько лет это создаст для всех участников и инвесторов данного рынка условия для полноценного хеджирования рисков путем организации фьючерсных торгов. Представитель биржи привел два главных аргумента в пользу участия в этой системе предприятий по хранению зерна. Первый касается дополнительной возможности, которую получают клиенты элеватора, если захотят торговать на бирже, а предприятие не предоставляет такую услугу. В таком случае они смогут провести интересующие сделки на другом элеваторе, который участвует в биржевой системе. Вторая причина учитывает специфику самих предприятий по хранению зерна. Многие владельцы элеваторов одновременно являются сельхозтоваропроизводителями и ведут самостоятельную трейдерскую деятельность. Часто они заинтересованы в проведении операций с привлечением денежных средств с финансового рынка под залог хранящегося на элеваторе зерна. Проведенный товарной биржей анализ рынка подтверждает привлекательность данного предложения для многих его участников и большой спрос на эту услугу. С 6 марта 2017 г. началось ее предоставление.

Аналитические данные о современном состоянии системы привела *Любовь Друзьяк*, генеральный директор ОАО «Ивантеевский Элеватормельмаш». Отметив отсутствие дефицита в емкостях хранения, она констатировала, что их изношенность достигает в среднем 80%. В 2000—2010 гг. возводились зернохранилища ежегодной общей мощностью 350—400 тыс. т. В 2010—2014 гг. этот показатель достиг 700—800 тыс. т. При этом ежегодно из оборота выбывают склады на 100—150 тыс. т. Среди действующих основная часть — это крупные бетонные элеваторы на 100—250 тыс. т. Они построены еще в советское время и в настоящее время загружены на 50%. Современными, как правило, являются припортовые мощности, созданные в последние годы, а также металлические емкости при перерабатывающих предприятиях. Как особый случай директор машиностроительного предприятия выделила хранение зерна в пластиковых рукавах. Он был охарактеризован как «крик о помощи»: данный способ можно рассматривать только как вариант кратковременного хранения. Большинство введенных в эксплуатацию в последнее время элеваторных мощностей это металлические зерновые силосы. Чаще всего их строят при перерабатывающих комплексах, а также при крупных зернопроизводящих хозяйствах для сохранения маржи. Любовь Друзьяк также обратила внимание, что в поле зрения статистики не попадают импортные элеваторы, завезенные в 2000-х годах и оказавшиеся неработоспособными.



СОХРАННОСТЬ ЗЕРНА И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ-2016

Основные трудности с качеством зерна при хранении обусловлены текущим, «крайне неутешительным», состоянием отрасли — отметила в своем выступлении доктор технических наук *Елена Мелешкина*, директор ВНИИ зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ). Оно определяется отставанием от развитых стран по технологическому и техническому уровню. Так, энергоемкость отечественных хранилищ, уступает передовым аналогам в 1,2–1,3 раза; технического переоснащения требуют 25% стационарных и 20% передвижных зерносушилок. Из 100% потерь зерна в среднем 4% вызваны несовершенными технологиями уборочных работ; 1% — транспортировкой, все остальные приходятся на послеуборочный период, то есть связаны с хранением и переработкой. Официальная цифра потерь зерна, хранящегося в амбарах, — 10%, но в действительности, заметила ученый, она может достигать до 25% и даже превышать этот показатель. Риски для сохранности качества урожая кроются в самой структуре зернохранилищ. По мнению Елены Мелешкиной, необходимо менять ситуацию, когда большую часть (70%) составляют хранилища амбарного типа, построенные в середине прошлого века. Нельзя считать оптимальной и систему хранения в рукавах, она не подходит для климатических условий с резкими колебаниями температуры в течение суток. Другая особенность обусловлена тем, что производители зерна предпочитают не отдавать зерно на элеваторы и оставляют его в своих хозяйствах (на току, в амбарах или в металлических хранилищах), выжидая удобную ценовую политику. В результате при сохранении количества качество зерна, заложенного как 3 и 4 класс, может снизиться как минимум на одну позицию. При этом элеваторы загружены лишь на 50% и менее. Также в докладе директора ВНИИЗ были представлены результаты исследований характеристик зерна в процессе хранения и в зависимости от его исходного качества, проанализирована динамика изменений таких базовых показателей, как количество и качество клейковины, число падения, кислотное число жира.



*Елена Мелешкина,
директор ВНИИ зерна и продуктов его переработки*

Тему качества зерна на примере урожая 2016 г. продолжила *Наталья Панферова*, заместитель начальника информационно-аналитического отдела Федерального центра оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки. Она конкретизировала некоторые данные: собранные более 119 млн т в зачетном весе превысили уровень предыдущего года на 14%. Зерновые культуры составили 116 млн т, что на 13% больше урожая 2015 г. Пшеницы намолочено 73 млн т (+19% к 2015 г.), ячменя — практически 18 млн т (+3% к 2015 г.), кукурузы — 14 млн т (+5% к 2015 г.), ржи — 2,5 млн т (что на 22% больше, чем в 2015 г., но все же на 8% ниже среднегодового показателя за предыдущие пять лет). Представленный анализ основан на мониторинге качества 43,9 млн т зерна, выращенного в 40 регионах страны.

Динамика распределения классов показывает, что в урожае текущего МГ самая низкая с 2012 по 2016 гг. доля 3 класса — 22,3%. И хотя в целом продовольственное зерно превысило 71%, этот показатель, тем не менее, ниже среднегодового значения (75%). Количество зерна 5 класса в 2016 г. составило 20,4 млн т, или 28,7% от общего объема. В последние годы просматривается тенденция смещения баланса зерна от 3 класса в сторону 4 и 5 классов.

В пшенице урожая прошлого года отмечено некоторое снижение уровня белка и клейковины.

Основные итоги мониторинга, представленные на конференции, касались продовольственной пшеницы. Учитывая специфику нашего журнала, приведем данные только об объемах пшеницы 5 класса по регионам и уровню содержания белка в ней. В Южном ФО объем пшеницы 5 класса составил 15,2% от общего ее объема; массовая доля белка — 10,9%. В Центральном ФО — соответственно 47,4% и 11,1%, в Приволжском ФО — 42,9% и 11,2%, в Сибири — 14,18% и 11,0%.



ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Доктор технических наук *Дмитрий Бритиков*, заместитель начальника Управления — начальник отдела по надзору за взрывопожароопасными объектами хранения и переработки растительного сырья Управления общепромышленного надзора Ростехнадзора, свой доклад посвятил вопросам контрольно-надзорной деятельности и совершенствования нормативного регулирования в сфере промышленной безопасности взрывопожароопасных объектов хранения и переработки растительного сырья. Он привел статистику по количеству организаций и поднадзорных объектов хранения и переработки растительного сырья, по количеству проверок поднадзорных объектов и выявленных нарушений требований промышленной безопасности, по аварийности и смертельному травматизму на объектах хранения и переработки растительного сырья (в 2013 г. — одна авария и четыре смертельных несчастных случая; в 2014 г. — одна авария и шесть смертельных несчастных случаев; в 2015 г. — одна авария и три смертельных несчастных случая), по смертельному травмированию при работах в силосах/бункерах (в 2013 г. — один случай, в 2014 г. — четыре, в 2015 г. — один) и др.

В целях совершенствования нормативного регулирования в 2015–2016 гг. была проведена актуализация федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, в частности «Правил безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья», утвержденных приказом Ростехнадзора от 21.10.2013 г. №560. Они касаются эксплуатации аспирационных систем, применения взрыворазрядителей, проведения обеззараживания силосов с использованием химических препаратов, а также требований к складам силосного типа, в том числе из металлоконструкций, размещения и хранения в них зерна и масличных культур, а также проведения работ в силосах и бункерах, связанных со спуском людей. Это выполнено с целью минимизировать риски аварийности и травматизма, в том числе со смертельным исходом. С этой же целью в 2016 г. разработаны два руководства по безопасности: «Рекомендации по разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на взрывопожароопасных производственных объектах хранения и переработки растительного сырья» и «Рекомендации по идентификации аварий и инцидентов на взрывопожароопасных производственных объектах хранения и переработки растительного сырья». В перспективе разработка методик по оценке рисков, а также рассмотрение вопросов внесения изменений в нормативные правовые акты, в части установления уровней допустимого риска для отраслевых предприятий.

О законодательных актах, федеральных нормах и правилах по безопасной эксплуатации зернохранилищ рассказал *Александр Титов*, заведующий кафедрой Инженерного



Дмитрий Бритиков, заместитель начальника Управления — начальник отдела по надзору за взрывопожароопасными объектами хранения и переработки растительного сырья Управления общепромышленного надзора Ростехнадзора

обеспечения — руководитель испытательной лаборатории МПА. В частности, к основным нормативным и правовым документам в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО) относятся: ФЗ от 21.07.1997 г. №116–ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО)» (в редакции от 01.01.2014 г., с последними изменениями на 01.01.2017 г.); федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (ФНиП) «Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья» (утверждены приказом по Ростехнадзору от 21.11.2013 г. №560 и вступившие в силу с июля 2014 г.; в редакции, действующей с 27.12.2016 г.); ФЗ от 27.12.2002 г. №184–ФЗ «О техническом регулировании»; технические регламенты Таможенного союза — ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»; ТР ТС 032/2013 «О безопасности сосудов, работающих под избыточным давлением».

В соответствии с требованиями нормативных актов организации, осуществляющие эксплуатацию ОПО, должны иметь проектную или другую техническую документацию на ОПО, в случае ее утраты необходимо восстановить указанную документацию; лицензии на эксплуатацию ОПО; договоры обязательного страхования гражданской ответственности владельца ОПО за причинение вреда в результате аварии на ОПО; планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий; технические паспорта взрывобезопасности с планами мероприятий по доведению объектов до нормативных требований промышленной безопасности; положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности;

технологические регламенты и схемы; паспорта на аспирационные и пневмотранспортные установки; паспорта на взрыворазрядные устройства; разрешительные документы на применение технических устройств/технологического оборудования на ОПО: декларации (сертификаты) соответствия требованиям технических регламентов или заключения экспертизы промышленной безопасности в случаях, предусмотренных ФЗ № 116—ФЗ «О промышленной безопасности ОПО»; обоснования безопасности ОПО в случае, если при эксплуатации ОПО требуется отступление от требований промышленной безопасности, установленных федеральными нормами и правилами промышленной безопасности, или если таких требований недостаточно; документы, подтверждающие подготовку и аттестацию персонала в области промышленной безопасности; прочие документы предприятия, связанные с обеспечением промышленной безопасности на ОПО.

Как сохранить собранный урожай зерна? Ответ на этот вопрос в той или иной степени давал каждый из выступающих на конференции специалистов, затрагивая различные аспекты комплексной проблемы. Техническую составляющую представили компании — производители оборудования для хранения зерна.

Реконструкция и строительство элеваторов — ведущее направление деятельности *ОАО «Мельинвест»* (г. Нижний Новгород), в рамках которой создаются комплексные современные зернохранилища. Для послеборочной обработки и переработки зерна компания производит оборудование, которое подтверждает, что российская продукция вполне способна обеспечивать высокое качество подготовки зерна. Линейка продукции *ОАО «Мельинвест»* включает оборудование для очистки различных культур — зерновых, бобовых, масличных; транспортное оборудование; зерносушилки; силосы для хранения зерна; элеваторы, оснащенные двухступенчатой системой очистки, машинами для калибровки зерна по размеру и весу, а также для получения семенного зерна. Но специалисты компании настаивают, что наличие качественных установок не является достаточным условием эффективного производства. Неслучайно новые металлические хранилища, оснащенные по последнему слову техники, часто уступают старым, менее экономичным, бетонным силосам в технологии и сроках хранения зерна. Поэтому приоритетное внимание «Мельинвест» уделяет выбору и предоставлению своим клиентам современных и отвечающих конкретным задачам технологий. Это в равной степени относится и к силосам. Ведь при средней стоимости хранилища 10 млн руб. в нем находится сырье стоимостью 40–50 млн руб. Поэтому ошибки в технологических решениях могут привести к потерям, связанным с ухудшением качества зерна, и впоследствии многократно превысить первоначальные затраты.

ОАО «Ивантеевский Элеватормельмаш» представил наиболее экономичный и усовершенствованный вариант складов напольного хранения — из монолитного железобетона с применением разравнивающих механизмов — «нивелировщиков». Фундамент склада, как для жилого дома, расширяет возможности выбора места строительства. Экономические преимущества таких складов не только проявляются на фоне роста цен на европейский металл (традиционно используемый для производства силосов), но и связаны с качеством зерна при хранении и сроками их использования. Из надежного и относительно недорогого железобетона, отвечающего требованиям надзорных органов и не требующего в будущем многочисленных эксплуатационных затрат, изготавливается не только фундамент хранилища, но и его нижняя галерея, внутренние и наружные стены. Разделение здания на отсеки железобетонными стенами позволяет размещать в нем культуры по видам и с разными качественными характеристиками. Зернохранилища оснащены системами контроля температуры и охлаждения зерна. Нивелировочный комплекс представляет собой поперечно расположенный винтовой конвейер, имеющий возможность перемещаться вдоль и по высоте зернохранилища. Работая совместно с системой конвейеров верхней и нижней галерей, «нивелировщик» обеспечивает максимальную автоматизацию, что исключает ручной труд в процессе загрузки и выгрузки зерна.

Высокое качество зерна на протяжении всего периода хранения в значительной степени обеспечивает его правильная подготовка, важная роль в которой принадлежит процессу сушки. Разновидности зерносушилок показала компания *Bühler AG* (Швейцария). Это варианты конфигураций с рециркуляцией и без таковой; с прямым или косвенным видом нагрева воздуха в зависимости от наличия или отсутствия теплогенератора. Фирма разработала и запатентовала наиболее оптимальный с точки зрения физики модуль каскадов сушилки. Их диагональное расположение обеспечивает «столбу» зерна равномерное прохождение через горячий и охлажденный воздух, что позволяет минимизировать разницу влажности выхода сухого и влажного продукта. Другая технология связана с разделением потока зерна, благодаря чему в его середину лучше проникает нагретый воздух, равномерно просушивая весь поток зерна. Оба описанных решения являются фактором снижения энергозатрат.

Целевыми потребителями зерносушилок, выпускаемых компанией «*Агрохит*» (г. Тюмень), являются в первую очередь небольшие хозяйства, имеющие до 5000 га пашни. Линейка зерносушилок начинается с установки производительностью 50 кг/ч. Следующая — на 500 кг/ч. Затем идет сушилка «Агрохит 3», ее производительность до 3 т/ч и диапазон температуры 30–150°C. Отличие зерносушилки в наличии функции нейтрализации уреазы в сое, что позволяет рассчитывать на больший коммерческий потенциал агрегата. Пока же наиболее востребованной остается зерносушилка «Агрохит 5» производительностью до 5 т/ч,

КПД — более 90%, с возможностью круглосуточной автоматизированной работы. Экономика использования этой установки: при работе в течение 24 часов затрачивается на сушку 7200 руб., а цена плановой сушки 1 т зерна — 60 руб.

Компания «Проект Стамер» (Москва) поставляет на рынок собственные разработки, такие как системы рециркуляции воздуха (с типоразмерами от 6000 до 30 000 м³). Данные системы устанавливаются на отечественные и зарубежные сепараторы. Они эффективно отделяют сорные примеси и пыль; позволяют сократить время простоя оборудования при удалении из него посторонних предметов. На примерах из практики были рассмотрены различные аспекты взаимодействия с заказчиками, показаны предлагаемые конструктивные решения для реконструкции и проектирования элеваторов, проанализированы особенности используемого оборудования.

Неоднозначное отношение в отрасли сложилось к хранению зерна в пластиковых рукавах. Выше мы приводили оценку ученого и практика, которые считают такой вид хранения допустимым только на краткосрочный период и только в регионах с теплым климатом. Аргументы в пользу применения данной мобильной технологии были изложены компанией «Лилиани» (г. Ростов-на-Дону), которая предлагает рассмотреть проект с точки зрения экономики. Проведенный анализ деятельности элеваторов (возможно, оценки специалистов и экспертов отрасли будут другими) говорит о том, что точка безубыточности соответствует их загрузке на уровне 123%. Между тем, от 20 до 60% элеваторных мощностей остаются неиспользованными. Низка и инвестиционная привлекательность строительства новых элеваторов. Рациональным решением представляется возможность расширения мощности хранения элеватора за счет мобильной технологии. Так, один из элеваторов, имея силосы на 40 тыс. т, увеличил свои мощности благодаря хранению в рукавах 80 тыс. т зерна. Операционные расходы предприятия составили 11 млн руб., инвестиции — 14 млн руб. Потенциал расширения компания оценивает как «безграничный». Помимо экономических, к преимуществам данной технологии относится возможность хранения влажного (более 14%) зерна с сохранением исходного качества.

Блок докладов был посвящен средствам контроля, в частности термометрии, датчикам уровня и другим инструментам контроля хранящегося зерна.

Предприятие «Контакт-1» (г. Рязань) специализируется на контрольно-измерительных приборах и системах автоматизации. Линейка продукции для зернохранилищ включает оборудование для термометрии, контроля уровня и скорости, приборы контроля движения. Так, система автоматизированного контроля температуры АСКТ-01 осуществляет измерение температуры в хранилищах любого типа и подачу сигнализации в случае превышения предельного значения. Система строится на базе термоподвесок. В ней используются современные цифровые датчики температуры с погрешностью $\pm 1^\circ\text{C}$. Их расположение позволяет своевременно обнаруживать очаги самовозгорания зерна. АСКТ является сетевой и позволяет централизованно контролировать температуру в хранилищах, расположенных в разных местах. Сигнализаторы уровня, выпускаемые предприятием «Контакт-1», выполняют различные задачи по контролю предельных уровней жидких и сыпучих сред в емкостях и резервуарах. Данные приборы доказали свою эффективность в широком диапазоне температур и давлений. Текущий уровень жидких и сыпучих сред контролируют измерители-сигнализаторы в комплекте с датчиками уровня. В трудных климатических условиях надежно эксплуатируются радарные уровнемеры. Скорость движения ленты норий, ленточных и скребковых транспортеров, барабанов контролируют специальные приборы, которые используются для своевременного отключения механизмов при их аварийном состоянии или холостой работе.

Решения, связанные с измерением и контролем уровня сыпучих сред, предлагает компания «Промситех» (Москва). Одно из них — датчики INNOLevel, основанные на электромеханическом принципе действия. Чтобы не допустить переполнения бункеров и образования заторов в линии подачи, для поддержания заданного уровня и в качестве элемента системы энергосбережения производители рекомендуют использовать сигнализаторы уровня сыпучих материалов. Различные типы датчиков позволяют выбрать наиболее адаптированный к конкретному технологическому процессу. В линейке продукции «Промситех» ротационные (флажковые), вибрационные, ультразвуковые, оптические и другие виды сигнализаторов уровня.

Актуальной проблемой остается самовозгорание зерна в силосах элеваторов. Его возможность проанализировали в НИИ проблем хранения Росрезерва. Расчет критических условий теплового взрыва, температурных и временных характеристик развития очагов стал основанием для выработки рекомендаций по профилактике развития пожаров и взрывов в силосах. Основные из них: непрерывное наблюдение за температурными процессами в зернохранилищах; мониторинг состава горючих компонентов газовой среды в случае аварийного режима самосогревания; ограничение



размеров и секционирование емкостей для конкретных видов продукции; расчетное обоснование режима выгрузки аварийного резервуара и отделение способов защиты смежных с ним емкостей; расчетное обоснование характеристик систем стабилизации температуры выгружаемого из емкостей продукта.

Предметом исследований НИИ проблем хранения Росрезерва также является один из аспектов эксплуатации элеваторов длительного хранения. Для этого, как правило, используются силосные корпуса из монолитного железобетона или сборных железобетонных конструкций, которые требуют периодической проверки их состояния на герметичность. Оценить степень водонепроницаемо-

сти наружных стен таких силосов можно методом неразрушающего контроля с применением инфракрасной термометрии и тепловизионного оборудования. Метод основан на определении разницы температур на дефектной и целостной поверхностях. При герметичных швах температура наружной поверхности стен силоса должна колебаться в интервале 1–2°C. В случае негерметичности швов создается большая разница температур на поверхности — 2,5–3°C и выше, что вызывает необходимость обследования каждого поврежденного участка в отдельности. Опытным путем установлено, что разность температур в 4°C и выше свидетельствует о полной разгерметизации шва.

СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ

Количественно-качественная сохранность зерна обеспечивается, в том числе, борьбой с вредителями хлебных запасов. Присутствующие на конференции специалисты получили возможность узнать о применяемых с этой целью технологиях и препаратах.

Производитель средств для борьбы с вредителями компания «Сожам» (Франция) показала возможности защиты зерна (при длительном хранении) методом холодной небулизации. Данная технология относится к химическим способам защиты и позволяет автоматизировать процесс обработки, свести на нет человеческий фактор, обеспечить точность дозировки и качество обработки практически всех видов зерновых культур. Автоматизированная технология интегрирована в процесс перегрузки зерна и технически реализуется посредством форсунки, устанавливаемой на приемочном оборудовании (головка или башмак нории). Через форсунку подаются препарат и сжатый воздух, в результате образуется мелкодисперсный туман, «сквозь» который проходит зерно. К преимуществам предложенной технологии ее создатели относят также достаточность одной обработки, чтобы обезопасить зерно на весь срок хранения; защиту от повторного заражения, особенно от его скрытой формы; отсутствие необходимости в периоде выдержки зерна; возможность обработки непосредственно в процессе отгрузки в вагон/судно или на переработку. Не менее привлекательно то, что технология «работает» с широким диапазоном вредителей и имеет остаточный эффект. Способ холодной небулизации прост и удобен в применении, потому для работы с ним не требуется высококвалифицированный персонал. Способ адаптирован ко всем типам зернохранилищ при условии их механизации, в том числе для напольных складов. Действующим веществом используемого в процессе холодной небулизации препарата Pirigrain является пиримифос-метил, который в качестве инсекти-

цида применяется более 50 лет. Препарат и технология не оказывают влияния на всхожесть семян, способность зерна поглощать влагу и в целом на его качественные характеристики.

Два других средства защиты зерна — отечественной разработки. *ВНИИ зерна и продуктов его переработки* предложил рынку универсальный, сбалансированный и ресурсосберегающий инсектицид с говорящим названием «Зерноспас». Этот новый препарат, получивший государственную регистрацию в октябре 2016 г., отличает более широкий спектр применения по сравнению с аналогами. «Зерноспас» разрешен для обработки не только злаковых, но и бобовых и масличных культур. Применительно к помещениям: допускается обработка зерноперерабатывающих и пищевых предприятий, складов. Нормы расхода (от 3 до 8 мл на 1 т) обеспечивают безопасное хранение зерна соответственно от 4 до 12 месяцев. Одна из задач, которую ставили перед собой ученые, — снижение стоимости обработки зерна новым препаратом.

Второе средство — Прокроп — предлагает компания «ФМРус» (Москва). Это двухкомпонентный препарат нового поколения. Синергетическое действие бифентрина и пиримифос-метила определяет его преимущества: высокую эффективность против широкого спектра амбарных вредителей, в том числе против клещей; длительный период защитного действия; проявление эффективности уже в первые часы после обработки; способность убивать вредителей даже при низких температурах (5–10°C). Препарат зарегистрирован на аэрозольную обработку и предназначен для обработки незагруженных складов, элеваторов и зернохранилищ; зерна продовольственного, семенного, фуражного, а также семян бобовых и масличных культур. Норма расхода на обработку зерна 15 мл/т обеспечивает максимальную ее эффективность. Препарат отвечает всем нормам допустимых количеств в зерне даже сразу после обработки.



На разработке и внедрении систем регламентированного количественного и качественного учета и интеграции систем контроля движения автотранспорта специализируется компания «*Центр Программ Систем*» (г. Белгород). Создатели видят ее преимущества в соединении систем управления оборудованием, программ количественно-качественного, управленческого и регламентированного учета, АСУТП. Действуя в комплексе, они решают многие задачи: оперативного предоставления достоверной информации, сокращения времени приемки и отгрузки, исключения влияния человеческого фактора, предотвращения смешивания зерна разных классов в силосах, охраны зерна, сырья и готовой продукции и др. Реализованные в 2016 г. проекты позволили предприятиям усилить контроль за производственной деятельностью, сократить количество случаев вывоза неучтенных излишков зерна, исключить манипуляции с весовым оборудованием и приписки в журналах компьютерных систем, сократить время нахождения транспорта на территории, высвободить человеческие ресурсы, снизить временные затраты на оформление документов.

Также важную тему затронул на конференции доктор технических наук *Владимир Фейденгольд*, заведующий кафедрой зерна и продуктов его переработки МПА, касающуюся нормативно-технических документов (НТД), которыми в настоящее время руководствуются в своей деятельности предприятия по хранению и переработке зерна, в том числе комбикормовые. Основная нормативно-техническая документация, разработанная и принятая в СССР для регламентирования производственных процессов проектирования и эксплуатации предприятий хранения и послеуборочной обработки зерна (элеваторы и хлебоприемные предприятия), в разном статусе действует и сегодня. Это: Нормы технологического проектирования хлебоприемных предприятий и элеваторов ВНТП-05-88 (Министерство хлебопродуктов СССР, 1988 г.); Правила организации и ведения технологического процесса на элеваторах и хлебоприемных предприятиях (Министерство заготовок СССР, 1984 г.); Инструкция №9-7-88 по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы (Министерство хлебопродуктов СССР, 1988 г.). И другие, наиболее востребованные нормативно-технические документы: Временная инструкция по хранению зерна и металлических зернохранилищах (Министерство хлебопродуктов, 1979 г.); Инструкция по сушке продовольственного, кормового зерна, маслосемян и эксплуатации зерносушилок №9-3-82 (1982 г.); Инструкция №9-5-82 по очистке и выделению мелкой фракции зерна, эксплуатации зерноочистительных машин на элеваторах и хлебоприемных предприятиях (1982 г.); Пособие по проектированию зданий и сооружений предприятий хранения и переработки зерна (Прил. к СНиПП-2.10-05-85); Нормы естественной убыли зерна, продуктов его переработки, семян трав, кормов травяных, искусственно высушенных, и семян масличных культур при хранении на предприятиях системы Министерства

хлебопродуктов СССР (1988 г.); Инструкция по активному вентилированию зерна и маслосемян. Техника и технология (1989 г.); Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов, часть 1 и 2 (1992 г.); РТМ 8.41.00.1-89 Технологические и транспортирующие линии хлебоприемного элеватора. Производительность, методика определения (1989 г.); Инструкция 9-5-94 «О работе производственных технологических лабораторий предприятий отрасли хлебопродуктов Российской Федерации» (ВНИИЗ, 1993 г.) и др.

Докладчик констатирует: «За весь постсоветский период отрасль практически не разработала и не пересмотрела ни одного нормативно-технического документа, связанного с проектированием и эксплуатацией зернохранилищ, несмотря на распоряжение Президента РФ от 18 марта 2011 г. №158-рп «Об организации работы по инкорпорации правовых актов СССР и РСФСР или отдельных положений в законодательство РФ и (или) по признанию указанных актов недействующими на территории РФ». То есть, при отмене в ближайшем будущем НТД, разработанных в советское время отрасль останется без ориентиров как со стороны проектировщиков и предприятий, эксплуатирующих зернохранилища, так и со стороны контролирующих органов.

В. Фейденгольд отметил, что не следует слепо руководствоваться некоторыми положениями НТД прошлых лет, поскольку они не всегда отвечают требованиям времени, разнообразию нынешних технологий и техники, а угнаться и охватить это разнообразие при разработке новых или пересмотре старых НТД дело практически безнадежное, тем более что ресурсов и времени для этого не предусматривается.

Ученый видит выход из создавшегося положения в том, чтобы предприятия в соответствии с требованиями «Правил безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья» имели возможность и обязательства разрабатывать технологические регламенты на все технологические процессы приемки, послеуборочной обработки, хранения, отпуска зерна по единым правилам. Разработку таких правил следует рассматривать как неотъемлемую задачу на ближайшее время. Технологические регламенты позволят обоснованно оценивать возможности конкретного предприятия по операциям с зерном, учитывая его техническую оснащенность, качество и состояние зерна и другие условия эксплуатации.

Декларируемые технологические возможности предприятия будут служить надежной основой для заключения договорных отношений по оказанию услуг сторонним организациям, в том числе связанным с хранением зерна интервенционного фонда и Росрезерва.

На выставке, организованной в рамках конференции «Зернохранилища-2017», были представлены различные технические решения для отрасли зернохранения. ■