



Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение



Немецкое качество - сделано в России

Мы участники выставки AGROSALON 2012

CLAAS



ООО КЛААС Восток: г. Москва, тел. +7 (495) 644 13 74 www.claas.ru

Май 2012

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ЛЕНЭКСПО

27 АВГУСТА-2 СЕНТЯБРЯ 2012

ОРГАНИЗАТОР

EXPOFORUM



АГРОРУСЬ

ФЕРМЕРЫ – РОССИИ!

МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА



WWW.AGRORUS.EXPOFORUM.RU

☎ +7 812 240 40 40

Ежемесячный
научно-производственный
и информационно-
аналитический
журнал

Учредитель:

ФГБНУ «Росинформагротех»

Издается с 1997 г.

при поддержке

Минсельхоза России

и Россельхозакадемии

Индекс в каталоге

агентства «Роспечать» 72493

Индекс в объединенном

каталоге «Пресса России»

42285

Перерегистрирован

в Роскомнадзоре

Свидетельство

ПИ № ФС 77-47943

от 22.12.2011 г.

Редакционный совет:

академики Россельхозакадемии

Бледных В.В., Ежевский А.А.,

Ерохин М.Н., Кражков В.М.,

Лачуга Ю.Ф., Морозов Н.М.,

Рунов Б.А., Стребков Д.С.,

Черноиванов В.И.

Редакционная коллегия:

главный редактор

Федоренко В.Ф.,

чл.-корр. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук

зам. главного редактора:

Мишуров Н.П., канд. техн. наук;

члены редколлегии:

Буклагин Д.С., д-р техн. наук;

Голубев И.Г., д-р техн. наук;

Гольяпин В.Я., канд. техн. наук;

Кузьмин В.Н., д-р экон. наук

Отдел рекламы

Горбенко И.В.

Дизайн и верстка

Речкина Т.П.

Художник Жукова Л.А.

Журнал включен

в Российский индекс

научного цитирования (РИНЦ).

Полные тексты статей

размещаются на сайте

электронной научной библиотеки

eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Перепечатка материалов,

опубликованных в журнале,

допускается только

с разрешения редакции.

В НОМЕРЕ

Государственная программа развития сельского хозяйства

Калинин В.И., Ашмарин А.Г., Искандаров А.И., Митракова В.Д., Кузьмин В.Н.
Развитие семейных молочных ферм в Республике Мордовия..... 2

Проблемы и решения

Мороз В.П. Погружная моечная машина с платформой маятникового типа..... 6
Низамов Р.К., Озинковская Т.О. Защита резьбовых соединений ингибиру-
ванными консистентными смазками 7

Инновационные проекты, новые технологии и оборудование

Голубев И.Г., Быков В.В. Перспективы применения полимерных нанокмполитов . 9
Неменушная Л.А. Современное состояние мембранной индустрии..... 13
Колчина Л.М. Современные комбинированные широкозахватные посевные
комплексы..... 15
Харатьян Г.А. Система «Корм-продуктивность» в промышленном птичнике 19
Таркинский В.Е., Лапшин Н.А. Конструкция мобильного стенда для определения
угла поперечной статической устойчивости агрегатов 22

В порядке обсуждения

Дробин Г.В. Соя: значение и место в АПК России..... 24

Агробизнес

Хлепиться М.Н. Методические основы определения убытка от сельско-
хозяйственной техники по соотношению «цена-качество» 27

Агротехсервис

Богданов В.С. Качество топливно-смазочных материалов и причины ухудшения его
при хранении..... 30
Бровман Т.В., Васильев М.Г., Коломиец П.С. Разработка способов сборки
многоузловых агрегатов сельскохозяйственной техники..... 33
Куручкин В.Н., Матвейкина Ж.В., Куцева Е.Н. Математическая модель
централизованной и комбинированной систем организации технического сервиса
зерноперерабатывающих предприятий..... 36

Биоэнергетика

Федоренко В.Ф., Тихонравов В.С. Инновации в получении энергии
из биомассы..... 40

Село и быт

Войтюк М.М., Жуков П.В. Региональный опыт формирования единого инфор-
мационного ресурса жилищного строительства на сельских территориях..... 46

По решению ВАК журнал включен в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Редакция журнала:

141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

Тел.: (495) 993-44-04

Факс (496) 531-64-90

fgnu@rosinformagrotech.ru; r_technica@mail.ru

www.rosinformagrotech.ru

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Заказ 234

© «Техника и оборудование для села», 2012



УДК 631.223.24:631.115.1

Развитие семейных молочных ферм в Республике Мордовия

В.И. Калинин,
нач. отдела;

А.Г. Ашмарин,
зам. нач. отдела
(Минсельхоз России);

А.И. Искандаров,
нач. отдела
(Минсельхозпрод Республики Мордовия);

В.Д. Митракова,
канд. экон. наук, вед науч. сотр.,

В.Н. Кузьмин,
д-р экон. наук, зав. отделом
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
mwd45@mail.ru

Аннотация. Представлен анализ основных нормативных и законодательных документов по созданию семейных животноводческих ферм в Республике Мордовия. Рассмотрен опыт создания семейных животноводческих ферм, показаны основные проблемы при создании ферм и пути их решения.

Ключевые слова: крестьянское (фермерское) хозяйство, животноводство, ферма, государственная поддержка, субсидии, проблемы функционирования.

Республика Мордовия является одним из первых пилотных регионов России, где с 2009 г. реализуется ведомственная целевая программа «Развитие пилотных семейных молочных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств на 2009-2011 годы» [1].

В соответствии с Законом Республики Мордовия от 2 декабря 2008 г. № 122-З «О республиканском бюджете Республики Мордовия на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов» и постановлением Правительства Республики Мордовия от 13 июля 2009 г. № 322 «О семейных молочных животноводческих фермах на базе крестьянских (фермерских) хозяйств» программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной про-

дукции, сырья и продовольствия Республики Мордовия на 2008-2012 годы была дополнена главой «Создание новых семейных молочных животноводческих ферм».

Целью программы является создание экономических и финансовых предпосылок для развития и распространения семейных молочных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств К(Ф)Х.

При Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Мордовия была создана комиссия по отбору крестьянских (фермерских) хозяйств для участия в реализации пилотного проекта по развитию семейных молочных животноводческих ферм (приказ Минсельхозпрода Мордовии от 29.04.2009 г. № 55).

Участниками отбора стали владельцы К(Ф)Х и личных подсобных хозяйств (при условии перехода в статус К(Ф)Х) Республики Мордовия, разработавшие пилотные проекты, соответствующие критериям и показателям программы.

Претенденты на участие в отборе представляли следующие документы:

- заявление о намерении участвовать в отборе с указанием размера предполагаемого кредита или займа, суммы залога собственного имущества (имущества третьих лиц), необходимой суммы залога государственного имущества;
- анкету претендента на получение государственной поддержки;
- выписку из кадастрового паспорта земельного участка;
- копию свидетельства о государственной регистрации права собственности крестьянского (фермерского) хозяйства на земельный участок либо договор аренды, если земельный участок предоставлен на праве аренды;

- копию Устава для юридического лица (копию соглашения о создании фермерского (крестьянского) хозяйства), копию свидетельства налогового органа о постановке на учет;

- письмо соответствующей кредитной организации, организации, предоставляющей займы юридическим и физическим лицам, с подтверждением готовности выдачи кредита, займа при предоставлении обеспечения на необходимую сумму (сумма указывается в письме).

Критериями отбора К(Ф)Х для участия в пилотном проекте по развитию семейных молочных животноводческих ферм являлись:

- наличие предварительных договоров или соглашений о намерениях по поставке молока с молокоперерабатывающими организациями;

- создание дополнительных рабочих мест;

- кластерное расположение с транспортным плечом по доставке молока на переработку не более 50 км;

- наличие бизнес-плана с обязательным указанием предполагаемых подрядчиков и четкое технико-экономическое обоснование строительства молочной животноводческой фермы;

- отсутствие просроченных обязательств перед бюджетом и внебюджетными фондами, отсутствие просроченной задолженности по кредитам, полученным в кредитных организациях;

- наличие или экономическое обоснование создания собственной кормовой базы, или заключение предварительных договоров на поставку кормов с другими хозяйствующими субъектами;

- возраст главы К(Ф)Х не старше 55 лет или средний возраст членов К(Ф)Х, занятых активным сельскохозяйственным трудом в рамках К(Ф)Х, не старше 40 лет;

-готовность К(Ф)Х проводить экскурсионно-обучающие мастер-классы на базе реализованных пилотных проектов с целью передачи передового опыта функционирования пилотных семейных молочных ферм.

Государственная поддержка осуществлялась посредством предоставления субсидий из республиканского бюджета на возмещение части затрат, связанных с созданием новых семейных молочных животноводческих ферм на базе К(Ф)Х и оплатой первого авансового платежа по лизингу племенного скота, оборудования и техники [2].

Получателями субсидий являлись К(Ф)Х, признанные таковыми в соответствии с Федеральным законом от 11 июня 2003 г. № 74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», привлекающие для работы на семейной животноводческой ферме в качестве постоянных (сезонных) работников не более пяти человек.

Средства предоставлялись на оплату первого авансового платежа по лизингу в размере 7% от стоимости племенного скота, оборудования и техники; на возмещение затрат, связанных с выполнением работ по строительству объектов инфраструктуры (подъездные пути, линии электропередач (ЛЭП), трансформаторные подстанции, очистные сооружения, водозаборные башни, водопровод, газопровод); возмещение затрат, связанных с технологическим подключением к ЛЭП.

В 2009 г. было построено 11 ферм в девяти районах. Общая сумма денежных средств на создание семейных животноводческих ферм, израсходованная участниками проекта, отобранными в 2009 г., составила 358 млн руб., в том числе собственные средства – 19,5 млн руб. (на подготовку бизнес-планов и проведение изыскательских работ).

Средства республики были вложены в развитие инфраструктуры и коммуникаций (строительство подъездных путей, газопроводов и водопроводов, обеспечение электроснабжения и др.) – всего 55,5 млн руб. В среднем на одну

ферму это составило 5192,5 тыс. руб. (от 1689,8 тыс. руб. до 10427,4 тыс. руб.).

Средства ОАО «Россельхозбанк» в виде кредитов были вложены в строительство ферм, приобретение оборудования, техники, племенного скота – всего в размере 283 млн руб.

Фермерами было создано два сельскохозяйственных потребительских перерабатывающих кооператива. В К(Ф)Х «Ширманкин» сдан в эксплуатацию молокозавод мощностью переработки 20 т молока в смену.

В 2010 г. было построено и введено 10 ферм. Всего за 2009-2011 гг. была построена 21 ферма, на строительство затрачено 82 млн руб. собственных средств фермеров, 572 млн руб. кредитов ОАО «Россельхозбанка», 100 млн руб. «КС-банка», 80 млн руб. средств республиканского бюджета (на развитие инфраструктуры). В построенных фермах создано 70 рабочих мест, содержится 1900 коров.

Одной из проблем при реализации проекта стал недостаток залоговой базы у участников для получения банковских кредитов. Для решения этой проблемы в соответствии с Законом Республики Мордовия от 21 февраля 2008 г. № 5-3 «О предоставлении государственных гарантий Республики Мордовия» Правительством республики предоставляются государственные гарантии. Правительство республики заключает договоры о предоставлении государственных гарантий об обеспечении исполнения принципалом его возможных будущих обязательств по возмещению гаранту в порядке регресса сумм, уплаченных гарантом во исполнение (частичное исполнение) обязательств по гарантии, выдает государственные гарантии.

В качестве обеспечения исполнения в полном объеме обязательств претендента на получение гарантии принимались один или несколько следующих видов обеспечения:

- государственная (муниципальная) гарантия;

Назначен новый Министр сельского хозяйства Российской Федерации

21 мая 2012 г. Указом Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина Министром сельского хозяйства Российской Федерации назначен Николай Васильевич ФЕДОРОВ



Окончил юридический факультет Казанского государственного университета (1980 г.), аспирантуру Института государства и права Академии наук СССР (Москва, 1985 г.).

В 1989 г. избран народным депутатом СССР.

В 1990-1993 гг. – Министр юстиции России, назначался на эту должность в четырех составах правительства. В 1993 г. был избран депутатом Государственной Думы Российской Федерации первого созыва.

С января 1994 г. – Президент Чувашской Республики. В 1997 г. избран на эту должность второй раз, в 2001 г. – в третий, в 2005 г. наделен полномочиями в четвертый раз.

С сентября 2010 г. – член Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. С 30 ноября 2011 г. – Председатель Комитета Совета Федерации по конституционному законодательству, правовым и судебным вопросам, развитию гражданского общества.

Поздравляем Николая Васильевича Федорова с назначением на высокий государственный пост и желаем успехов в деле развития и процветания отечественного агропромышленного комплекса.



Рис. 1. Молочная ферма в Рузаевском районе Республики Мордовия (ноябрь 2011 г.)



Рис. 2. Семейная молочная ферма в Рузаевском районе Республики Мордовия (ноябрь 2011 г.)

- поручительство;
- банковская гарантия кредитной организации, не являющейся кредитором претендента на получение гарантии;
- залог имущества претендента на получение гарантии или третьего лица.

Другой не менее сложной проблемой является покупка племенного скота. В некоторых случаях фермеры, купив племенной скот, убеждались, что он не отвечает показателям, указанным в сертификатах, и получить от него заявленную продуктивность практически невозможно.

Отдельные фермерские хозяйства уже накопили ценный практический опыт реализации проекта и работы ферм.

На одной из ферм Рузаевского района содержится 100 фуражных коров и молодняк, всего 197 голов.

Современное оборудование по беспривязному содержанию скота поставила фирма «WestfaliaSurge» (Германия). Оцинкованные боксы с соломенными лежаками, продуманная система калиток и прогонов, кормовая решетка с автоматической фиксацией, нержавеющие поилки с системой быстрого слива, вентиляционные шторы и конек — все это создает хорошие условия для содержания высокопродуктивных животных (рис. 1). Доят коров в специальном доильном зале, в котором смонтирована установка на 12 мест.

Оборудование соответствует современным требованиям, обеспечи-

вает комфортные условия для работы дояра и бережного доения коров. Автоматическая стимуляция вымени, доение, учет молока, отключение и снятие аппарата выполняются без участия оператора. Парное молоко, проходя через фильтры, поступает в танк-охладитель, где хранится до приезда молоковоза.

Коровник построен в короткие сроки из легких оцинкованных металлоконструкций ООО «РМЗ «Строительная Компания». По расчетам, окупаемость проекта составит семь-восемь лет.

Строительство другой семейной фермы, также расположенной в Рузаевском районе, закончено в 2010 г. Инфраструктура (газ, дорога с твер-

дым покрытием, электричество) созданы благодаря поддержке республиканского бюджета.

В 2010 г. на ферме содержалось 30 голов КРС, в 2011 г. — 87 голов, в том числе 22 коровы. Фермер планирует купить еще 50 голов за счет кредита. Порода скота — красно-белая. Содержание коров — стойловое, доение — в молокопровод, изготовленный российской фирмой «НПП «Фемакс» (Москва), уборка навоза — транспортером (табл. 1, рис. 2).

Строительство фермы осуществлялось за счет собственных средств фермера, кредитов и республиканского бюджета (табл. 2).

У фермера были проблемы с приобретением чистопородного скота,

Таблица 1. Состав основного оборудования семейной фермы

Оборудование	Количество комплектов, ед.
Стойловое оборудование с привязью и системой поения на 100 голов КРС	1
Транспортер навозоуборочный ТСН-160АМ	1
Установка доения молока в молокопровод УНИМИЛК-100 Н (с автоматической промывкой)	1
Коврики резиновые 1800x1200x18, мм	100
Охладитель молока закрытого типа FRIGOMILK (емкость 3000 л)	1

Таблица 2. Источники средств для строительства

Наименование	Объем средств, млн руб.
Собственные средства фермера	8
Кредит банка	25,46
Субсидии Правительства Республики Мордовия	2,5
Итого	35,96

поэтому искусственное осеменение животных проводится непосредственно на ферме (супруга главы хозяйства закончила курсы по искусственному осеменению). В настоящее время, кроме хозяина и его жены, на ферме работают бухгалтер и механизатор. Дети – студенты, помогают в свободное от учебы время. В летний период фермер нанимает пастуха. Труд фермерской семьи напряженный, рабочий день продолжительный, работают практически без выходных. В летнее время добавляются работы в растениеводстве, но пока фермер не может себе позволить нанять дополнительных работников.

Хозяйство имеет 500 га земельных угодий, из них 118 га занимают многолетние травы (клевер, люцерна, козлятник) и 300-350 га – зерновые. Обеспеченность собственными кормами – 100%. В 2010 г. излишки кормов фермер обменял в сельхозпредприятии на телят. Основными кормами являются сено, комбикорм, который готовят с помощью дробилки-плющилки. Силос не заготавливают – нет соответствующей техники и средств для ее приобретения (по расчетам, для этого необходимо около 4-5 млн руб.).

В хозяйстве имеются два трактора МТЗ-82, МТЗ-1223, экскаватор, зерноуборочный комбайн «Акрос-530» (приобретен по лизингу), дискатор БДМ-3,2 (изготовлен в Республике Беларусь), культиватор КПШ-9, сеялка, грабли ГВР, косилка-плющилка, рулонный пресс и др.

Произведенное молоко закупает Рузаевский молокозавод, договор заключен на год. Ежемесячно проводится анализ жирности, кислотности и других показателей качества молока. Жирность высокая – в среднем 4,5-4,8%, доходит до 5%. Для получения сертификата безопасности в лаборатории г. Саранска ежегодно проводится анализ качества молока. Молоко забирается автотранспортом молокозавода через день, но претензий к качеству нет, поскольку имеется холодильная установка, в которую молоко по молокопроводу попадает сразу после доения и там охлаждается. Закупоч-

ная цена в ноябре 2011 г. составляла 11 руб./л. Однако оплата за сданное молоко не всегда перечисляется вовремя.

Ветеринарное обслуживание осуществляется по договору с районной ветслужбой. Кроме того, дополнительно есть договоренность с высококвалифицированным специалистом, который приезжает по необходимости.

Техобслуживание оборудования выполняет фермер. Хотя оборудование новое, но уже необходимы запасные части. Дизельное топливо в 2011 г. фермер приобретал по льготным ценам, действовавшим в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации от 5 марта 2010 г. № 129 «О соглашениях между исполнительными органами государственной власти, органами местного самоуправления и хозяйствующими субъектами о снижении или поддержании цен на отдельные виды горюче-смазочных материалов, реализуемых сельскохозяйственным товаропроизводителям» и от 11 февраля 2011 г. № 66 «О снижении цен на ГСМ для сельхозтоваропроизводителей».

Фермеры Мордовии могут также участвовать в республиканских целевых программах «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Республике Мордовия на 2009-2012 годы» и «Развитие мясного скотоводства в Республике Мордовия на 2009-2012 годы».

Первой программой предусмотрены субсидии на возмещение части затрат на покупку высокоценных племенных телок, улучшенного молодняка, комбикормов и др.

В планах – расширение производства: сын – студент агрономического факультета, планирует работать вместе с отцом. Большой масштаб производства позволит снизить риски и ускорить окупаемость проектов. В реализации этих планов могут помочь уже наработанный опыт функционирования действующей фермы, взаимодействия с проектировщиками, строителями, административными органами, имеющаяся база, которую можно использовать в качестве зало-

га. Перспектива развития хозяйства во многом зависит от объемов предоставления кредитов, их субсидирования. По мнению фермера, необходима также оптимизация объемов животноводческих и растениеводческих направлений. Во-первых, это позволит применять полноценный севооборот, а во-вторых, при благоприятных ценах на зерно даст значительный доход, который можно направить на погашение кредитов и расширение животноводческой фермы.

Семейные фермы не могут конкурировать с мегафермами по продуктивности животных, объемам производства и себестоимости продукции. Но они могут найти свою нишу на рынке, производя высококачественную натуральную продукцию.

По мнению специалистов, небольшие семейные фермы имеют право на существование и перспективы развития наряду с мегафермами. Они создают рабочие места, производят качественную продукцию, стабилизируют социальную ситуацию в небольших населенных пунктах, способствуют расширению опыта и приобретению знаний.

Список использованных источников

1. Отраслевая целевая программа «Развитие пилотных семейных молочных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств на 2009 – 2011 годы» (приложения 3-9) [Электронный ресурс]. URL: [http:// apk-tula.ru](http://apk-tula.ru) (дата обращения: 02.04.2012 г.).

2. Как создать семейную молочную ферму? [Электронный ресурс]. URL: [http:// saransk.besformata.ru](http://saransk.besformata.ru) (дата обращения: 05.04.2012 г.).

Development of Family Dairy Farms in the Republic of Mordovia

V.I. Kalinin, A.G. Ashmarin,
V.D. Mitrakova, V.N. Kuz'min

Summary. The major regulatory and legislative documents on creation of family husbandry farms in the republic are analyzed. The experience and main problems of their creation are discussed. The ways of solution of the problems are proposed.

Key words: peasant, farm, animal husbandry farm, government, support, subsidies, operating problems.

УДК 631.3.02-776

Погружная моечная машина с платформой маятникового типа

В.П. Мороз,

д-р техн. наук, зав. кафедрой (ФГБОУ ВПО РГАЗУ)
umsrgazu@rambler

Аннотация. Приводятся сведения о погружной моечной машине, в которой платформа с размещёнными на ней очищаемыми объектами совершает в моечной жидкости возвратно-поступательное движение по траектории маятника.

Ключевые слова: моечная, машина, платформа, ванна, водный раствор, очистка.

Моечная машина с перекачивающейся платформой предназначена для очистки деталей и агрегатов автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин в водных растворах синтетических моющих средств [1]. При работе моечной машины очищаемое изделие совершает возвратно-поступательное движение по дуге окружности.

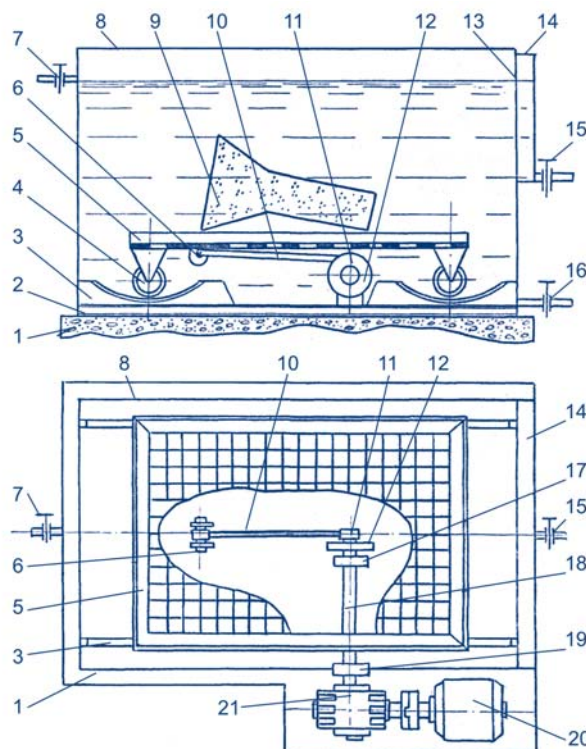
Устройство погружной моечной машины показано на рисунке. На фундаменте установлены ванна для моющей жидкости, электродвигатель и редуктор. На дне ванны закреплены швеллеры и направляющие. Платформа с помощью катков опирается на направляющие, которые имеют профиль дуги окружности.

В верхней части размещён кран 7 для заполнения ванны моющей жидкостью, а также окно и коллектор со сливным краном 15. Через окно в коллектор удаляются легкие фракции загрязнений с поверхности моющей жидкости. На днище ванны закреплены опоры 17 и 19 с подшипниками, в которых расположен промежуточный вал, предназначенный для сообщения диску вращательного движения. В пазу диска закреплён шип. Шатун шарнирно соединен одним концом с шипом, другим — с опорой платформы. Положение шипа в пазу диска позволяет изменять амплитуду колебаний платформы до 150 мм. Платформа выполнена из углеродистой стали, днище у неё решётчатое.

В нижней части ванны находится сливной кран 16, предназначенный для слива моющей жидкости в систему регенерации.

Очищаемое изделие устанавливают на платформу и закрепляют. В ванну заливают моющую жидкость и нагревают до температуры 80-90°C. Включают электродвигатель. Платформа, перекачиваясь по направляющим, движется по траектории дуги окружности. Очищаемое изделие совершает при этом горизонтальные и вертикальные движения, что способствует более полному и равномерному удалению загрязнений со всей поверхности очищаемого изделия.

По завершении очистки электродвигатель выключают, открывают кран 7 для подачи приготовленной моющей жидкости в ванну и кран 15 для удаления легких фракций загрязнений с поверхности моющей жидкости. Это предупреждает отложение загрязнений на поверхности очищенного изделия при извлечении его из ванны. Для слива нижних слоев загрязнённой моющей жидкости в систему регенерации открывают кран 16.



Погружная моечная машина с платформой маятникового типа: 1 – фундамент; 2 – швеллер; 3 – направляющие; 4 – катки; 5 – платформа; 6, 17 и 19 – опоры; 7, 15 и 16 – краны; 8 – ванна; 9 – очищаемое изделие; 10 – шатун; 11 – шип; 12 – диск; 13 – окно; 14 – коллектор; 18 – промежуточный вал; 20 – электродвигатель; 21 – редуктор

Моющая жидкость нагревается паром или электричеством. Номинальная вместимость ванны 1000 л. Мощность электродвигателя 1,1 кВт. Частота возвратно-поступательного перемещения платформы в моечной жидкости составляет 40 циклов в минуту.

Список использованных источников

1. Мороз В.П. Вибрационная очистка машин. М.: ВО «Агропромиздат», 1987. 86 с.

Submersible Washer With A Platform Of The Pendulum Type V.P. Moroz

Summary. The article gives the information on submersible washer in which the platform placed on it with objects being cleaned performs reciprocating motion along the trajectory of pendulum in the washer fluid.

Key words: washer, platform, bath, water solution, cleaning.

УДК 621.892.5

Защита резьбовых соединений ингибированными консистентными смазками

Р.К. Низамов,

аспирант;

Т.О. Озинковская,

студентка магистратуры

(ФГБОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина)

avtokon93@yandex.ru

Аннотация. Анализируются коррозионные процессы в резьбовых соединениях, предложена рецептура консистентной смазки для предотвращения коррозионного «схватывания».

Ключевые слова: резьбовые соединения, коррозионное «схватывание», консистентная смазка, крутящий момент.

Процессы атмосферной и высокотемпературной газовой коррозии приводят к «схватыванию» крепежных деталей, в результате чего возникают трудности при разборке машин и оборудования при планово-предупредительных ремонтах, выход из строя крепежных деталей, увеличение трудоемкости и издержек при обслуживании сельскохозяйственной техники.

Наиболее распространенными смазками, повышающими стойкость резьбовых соединений к газовой коррозии, являются противозадирные смазки на основе дисульфида молибдена и графита. Основным их недостаток – температурные ограничения (400-450°C).

Анализ различных классов отечественных и зарубежных смазок и составов, предназначенных для защиты от газовой коррозии и высокотемпературного «схватывания», показывает, что противозадирные смазки, содержащие антифрикционные материалы (графит, дисульфид молибдена), не могут быть использованы для защиты от термоокислительного «схватывания» при температурах 700-900°C вследствие разложения и выгорания антифрикционных компонентов [1]; применение эмалевых

и стеклоэмалевых покрытий, а также составов, обеспечивающих защиту от «схватывания» при температурах 700-900°C, связано со сложной технологией формирования покрытий перед каждым циклом эксплуатации с использованием дорогостоящих и дефицитных материалов (порошки металлов). Кроме того, в составах подобного типа отсутствуют антифрикционные материалы, что усложняет разборку крепежных изделий и ремонт оборудования.

Защитная высокотемпературная резьбовая смазка [2] была разработана на основе дисульфида молибдена (MoS_2), диоксида титана, взятых в массовом соотношении 70:3, в минеральном или индустриальном масле с загустителем, включая смесь коллоидного графита, порошка алюминия и однокомпонентного маслорастворимого ингибитора коррозии (ОМИК), представляющего собой продукт конденсации борной кислоты, диэтанолamina и жирных кислот растительных масел [3] с массовым соотношением компонентов – графит коллоидный: алюминиевая пудра: ОМИК, равным 70:5:10.

Присутствие диоксида титана в составе обусловлено необходимостью увеличения нагрузочной способности состава с тем, чтобы применять его для защиты изделий, эксплуатируемых в напряженном состоянии. Соотношение графита и диоксида титана выбрано по справочным данным.

При отсутствии порошкообразного алюминия и неизменном содержании остальных компонентов в области температур 700-900°C происходит потеря защитного эффекта вследствие выгорания антифрикционных добавок из состава композиции. При содержании алюминия в смеси, вводимой в основу, более пяти массовых долей и неизменном содержании остальных компонентов возрастает абсолютная

величина момента при разборке, что обусловлено сплавливанием порошкообразного алюминия с образованием жесткого каркаса.

При отсутствии или содержании ОМИК в смеси, вводимой в основу, менее 10 массовых долей и при неизменном массовом соотношении остальных компонентов состав не обеспечивает защиту от термоокислительного «схватывания» вследствие выгорания антифрикционных добавок. Увеличение содержания ОМИК в смеси (более 10 массовых долей) не приводит к повышению эксплуатационных характеристик композиции и в связи с этим не является целесообразным.

Минимальная абсолютная величина крутящего момента при разборке крепежных узлов из углеродистых и легированных сталей достигается при соотношении компонентов в составе – графит: MoS_2 , равном 1:1. Увеличение или уменьшение величины данного соотношения приводит к росту абсолютной величины крутящего момента при разборке.

Указанное соотношение компонентов в составе позволяет минимизировать абсолютную величину крутящего момента, необходимого для разборки крепежных изделий как из углеродистых, так и из легированных сталей, что подтверждается экспериментальными данными. В экспериментах на поверхность резьбы крепежного элемента наносили исследуемый состав, затем резьбовую пару собирали с помощью динамометрического ключа. Крутящий момент при сборке составлял 50 Н·м. Величину крутящего момента при разборке в данном и последующих экспериментах определяли по показаниям шкалы динамометрического ключа. Экспериментальные данные представлены в таблице. Величина момента при разборке

Влияние соотношения компонентов состава на величину крутящего момента при разборке крепежного элемента «болт-гайка» М12 (сталь 20)

Состав смеси, массовые доли			Соотношение графит: MoS ₂	Режимы испытания		Момент при разборке, Н·м
графит	алюминий	ОМИК		продолжительность, ч	температура, °С	
Без смазки				10	700	70 схватывание
-	5	10	0	10	700	70 схватывание
70	-	10	1	10	700	50
70	5	-	1	10	700	50
70	1	10	1	10	700	50
70	5	10	1	10	700	20
70	10	10	1	10	700	40
70	5	5	1	10	700	40
70	5	12	1	10	700	20
70	5	10	0,8	10	700	50
70	5	10	1,2	10	700	40

рассчитана как среднее арифметическое для трех деталей.

Минимальная величина крутящего момента имеет место для образца, на который наносили состав с заявляемым соотношением компонентов. При исключении одного из компонентов либо при введении компонентов в

количествах, отличающихся от установленных пределов, наблюдалось увеличение крутящего момента, а в ряде случаев – повреждение резьбы при разборке.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанная смазка обеспечивает защиту от термоокис-

лительного «схватывания» изделий при температуре до 700°С. Применение разработанного состава позволит существенно уменьшить трудоемкость демонтажа оборудования благодаря снижению на 30-40% необходимого для разборки крутящего момента, что обусловлено сохранением в составе антифрикционных компонентов при температуре 700°С.

Список

использованных источников

1. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: справ. изд. / Бадышева К.М. [и др.]. Под ред. В.Н. Школьников. М.: Химия, 1989. 432 с.
2. Состав для защиты от коррозионного и термоокислительного схватывания сопряженных поверхностей: пат. 2306329 Рос. Федерация / Гайдар С.М.; № 2006120990/04; заявл. 15.06.06; опубл. 20.09.07. Бюл. № 26.
3. Ингибитор коррозии металлов: пат. 2263160 Рос. Федерация / Гайдар С.М., Тарасов А.С., Лазарев В.А.: № 2004130182/02; заявл. 12.10.04; опубл. 27.10.05. Бюл. № 30.

Protection of Threaded Joints with Inhibitory Lubricating Grease

R.K. Nizamov, T.O. Ozinkovskaya

Summary. Corrosion processes in threaded joints are analyzed and formulation of lubricating grease to prevent corrosive «seizure» is suggested.

Key words: threaded joints, corrosive «seizure», lubricating grease, torque.

Информация

Все в одном – кавитатор, эмульгатор и гомогенизатор

ООО «Научно-производственная фирма «Ньютон» (г. Краснодар) освоила производство многофункциональной установки ДЭКЗ ТУ 3280-001-2308002251-98, предназначенной для измельчения, экстрагирования, эмульсирования и гомогенизации пищевой продукции при производстве соевого молока, сгущенного молока безвакуумным способом, творожной тонкоизмельченной гомогенизированной массы для приготовления глазированных сырков, сливочного масла с различными наполнителями и добавками, включая воду (до 30%),

плавленого сыра, майонеза, овощных и фруктовых паст, различных соусов типа кетчупов, ткемали, чесночных паст, гомогенизированных продуктов для детского питания, мясных фаршей для вареных колбас и сосисок, различных паштетов, кондитерских кремов. Может применяться при производстве мороженого в качестве гомогенизатора.

При использовании данной установки для переработки фруктов и овощей в пасты и соки отпадает необходимость в шпарке и протирке сырья. При этом существенно сокращаются

энергозатраты, упрощается технологический процесс, повышается качество получаемых продуктов, в 1,5-2 раза уменьшается их себестоимость.

Если измельчению подвергаются густые вязкие материалы, такие как фруктовые или овощные выжимки, жирный творог влажностью менее 55-60%, а также жесткие волокнистые продукты, необходимо использовать шнековый питатель. При использовании шнекового питателя производительность возрастает до 50% благодаря принудительной подаче продукта в установку.

<http://npf-newton.ru>

УДК 621:620.3

Перспективы применения полимерных нанокompозитов

И.Г. Голубев,

д-р техн. наук, проф.,

зав. отделом

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

ts@rosinformagrotech.ru

В.В. Быков,

д-р техн. наук, проф.,

зав. кафедрой (ФГБОУ ВПО МГУЛ)

Аннотация. Рассмотрены перспективы применения полимерных нанокompозитов в сельскохозяйственном машиностроении, техническом сервисе и других отраслях АПК.

Ключевые слова: полимер, нанокompозит, углеродная нанотрубка, наноглина, наночастицы, техника, технический сервис.

Для обеспечения высокого качества и повышения надежности сельскохозяйственной техники, выпускаемой на российских предприятиях, последние должны быть ориентированы на увеличение доли инновационных технологий и активное использование новых материалов. К которым относят полимерные композиты [1]. В России до недавнего времени композиционные материалы использовались главным образом в ракетной, авиационной и оборонной промышленности [2]. По данным экспертов ЗАО «ИНУМиТ» (Институт новых углеродных материалов и технологий), в США использование полимерных композитов на душу населения составляет 7,8 кг, в России – всего 0,4 кг.

Анализ материалов российских и международных конференций и выставок показал, что одним из бурно развивающихся технологических направлений (трендов) в разработке полимерных композиционных материалов является применение в качестве наполнителя наноматериалов.

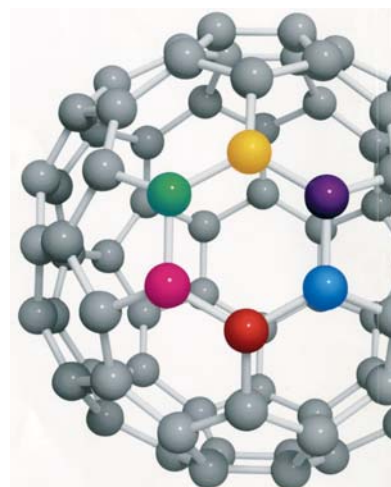
Полимерные композиты на основе углеродных нанотрубок

Полимерные нанокompозитные материалы формируются путем смешивания наполнителей, имеющих наноразмерные частицы, и термореактивных или термопластических полимеров. Одним из самых существенных технологических достижений в производстве пластмасс за последние пять лет стало применение полимерных материалов (полимерных смол), содержащих углеродные нанотрубки.

Введение даже небольшого количества углеродных нанотрубок заметно изменяет свойства полимеров, увеличивая электропроводность, улучшая механические характеристики, химическую и термическую устойчивость, теплопроводность и радиопоглощение. Установлено, что при введении в полимерную матрицу до 2-3% углеродных нанотрубок происходит увеличение ударной прочности в 3-4 раза. Углеродные нанотрубки многофункциональны.

В настоящее время разработаны нанокompозиты с углеродными трубками на основе десятков полимеров и различные способы их получения [3]. Например, во ФГУП «ОНПП «Технология» создали полимерный нанокompозит на основе эпоксидной смолы ЭД-20 и углеродных нанотрубок Ø8,5 нм. Полученные наноматериалы можно использовать при герметизации различных соединений и в качестве уплотнителей. Прочность эпоксидных смол, модифицированных нанотрубками, увеличилась почти в 4 раза.

В Тамбовском государственном техническом университете с использованием углеродных нанотрубок из материала «Таунит» Ø1-50 нм создан ряд новых полимерных композитов. Из них изготавливают различные



детали, обладающие низким коэффициентом трения [1].

Основными продуктами полимерных композитов с углеродными нанотрубками являются конструкционные материалы, снижающие массу машин и повышающие их долговечность. Использование таких материалов в системах топливоподачи исключает риск повреждений, вызванных искрой от накапливаемых статических зарядов.

Новые свойства, получаемые при незначительной добавке углеродных нанотрубок в полимеры (например, огнестойкость и противогнистость), дают возможность разрабатывать новые продукты, более соответствующие современным экологическим требованиям и обладающие улучшенными эксплуатационными качествами по сравнению с существующими материалами.

Ударная прочность композитов с углеродными нанотрубками в 3-4 раза выше, чем у альтернативных полимерных материалов. Например, коэффициент трещиностойкости увеличивается в 1,6-2 раза.

В автомобильной промышленности из полимерных композитов, наполненных углеродными трубками, изготавливают детали топливной системы (крышки топливных баков, топливопроводы), кузовные детали, бамперы, корпуса зеркал, уплотнительные кольца, рекомендуется также использовать их для изготовления деталей подъемно-транспортных машин, эксплуатирующихся в контакте с абразивными и коррозионными средами. Кроме того, из нанокompозитов

можно изготавливать подшипники скольжения для автотракторной промышленности и сельскохозяйственного машиностроения. При этом ресурс восстановленных и изготовленных подшипников увеличивается в 2,2-4,6 раза. Условия эксплуатации узлов трения сельскохозяйственных машин отличаются многообразием нагрузочных и скоростных режимов, что в сочетании со специфичностью влияния на них окружающей среды становится причиной преждевременного выхода из строя подшипников по причине абразивного и коррозионно-механического износов, схватывания и заедания.

На основе анализа свойств полимеров и наноматериалов в МГАУ им. В.П. Горячкина созданы полимерные нанокомпозиты, устойчивые к действию абразивной и коррозионной сред, на основе полиамида-66, содержащие в своем составе от 10 до 50% (масс.) металлизированных порошков, обеспечивающих повышение износостойкости в 1,2-4,5 раза. Наибольшую стойкость показали полимерные нанокомпозиты, армированные металлизированными порошковыми материалами в количестве 30-40% (масс.), для которых отклонение значений исследуемых параметров от исходных величин не превышает 15%. Разработаны технологические процессы восстановления подшипников с применением наноматериалов, в том числе в составе полимерных нанокомпозитов.

Сравнительные эксплуатационные испытания показали, что в зависимости от места установки и общего технического состояния сельскохозяйственных машин ресурс подшипников поворотных опор скребковых навозоуборочных транспортеров, восстановленных по разработанному технологическому процессу с применением полимерного нанокомпозита, наполненного углеродными нанотрубками в количестве 1% (масс.), в 3,2-3,8 раза выше, чем у серийных, износ вкладыша составляет 0,2-0,6 мм [4].

По мнению экспертов, потенциальная емкость мирового рынка полимеров с углеродными нанотрубками к

2015 г. достигнет 886 млн долл. США. В России такой рынок только формируется и составляет не более 0,1% от емкости мирового рынка. Странами-лидерами в создании и производстве полимерных композитов с углеродными нанотрубками являются США, Германия, Бельгия, Англия, Канада, Финляндия, Япония, Китай.

Композиты на основе наноглин

Композиты на основе наноглин формируются путем смешивания наполнителя – наноглины и термореактивных или термопластических полимеров. Полимерные нанокомпозиты состоят из пластической полимерной основы (матрицы) и наполнителя – органомодифицированного монтмориллонита с частицами размером 10-200 нм (наноглины).

Наноглина – это очищенная и модифицированная природная бентонитовая глина. В качестве полимерной матрицы при создании полимерных нанокомпозитов на основе наноглины используют полиамид, полипропилен, полиэтилен, полистирол, ПЭТ. Японские компании «Untka» и «Toyota» одними из первых начали научно-исследовательские работы по созданию полимерных композитов на основе наноглин. В результате был создан полимерный нанокомпозит из нейлона-6. Введение в полимерную матрицу 2-5% монтмориллонита позволило значительно улучшить механические, тепловые и газобарьерные свойства материала. Компания «Untka» (Япония) из полимерного композита на основе наноглины производит крышки двигателя внутреннего сгорания. С введением в полимер 4% наноглины деформационная теплостойкость материала увеличилась более чем в 2 раза, а прочность на изгиб – в 1,5. При добавлении 5% наноглины в нейлоновые пластики проницаемость изготовленной из наноматериала упаковки снизилась в 2-4 раза.

Из полимерного композита на основе наноглин производят высокобарьерную полимерную пленку и гибкие упаковочные материалы, оболочки для кабелей и проводов,

резину с улучшенными характеристиками. Ожидается, что использование полимерных композитов на основе наноглин в качестве упаковочных материалов значительно продлит срок хранения многих пищевых продуктов. Оболочки проводов и кабелей из полимерных композитов на основе наноглин имеют лучшую огнестойкость и обладают замедленностью распространения пламени [5, 6].

За рубежом налажено массовое производство продукции из полимерных композитов на основе наноглин. В России ведутся фундаментальные и прикладные исследования, созданы опытные образцы такой продукции.

Потенциальная емкость мирового рынка полимерных нанокомпозитов на основе наноглин к 2015 г. составит около 3 млрд долл. США, или более 600 тыс. т продукции. Наибольший спрос на полимерные композиты на основе наноглины наблюдается у упаковочной отрасли (более 36%), электротехнической и автомобильной промышленности. К 2016 г. структура мирового потребления этих материалов будет выглядеть следующим образом: 31% – упаковочная отрасль, 14 – строительная индустрия, 18 – электроника и энергетика, 16 – автомобилестроение, 21% – прочие отрасли.

Мировыми лидерами в разработке и производстве продукции из полимерного композита на основе наноглины являются США, Япония и Испания.

Полимеры, модифицированные наночастицами

Для улучшения функциональных характеристик полимеров их модифицируют, применяя в качестве наполнителей мелкодисперсные наноразмерные частицы. Для упрочнения используют наночастицы оксида алюминия, гидроксида магния, диоксида кремния, технического углерода и других материалов.

Для наполнения полимеров наночастицами разработаны различные технологии, одной из которых является технология Крейзинга. К полимерному материалу, помещенному в



адсорбционно-активную среду, прилагают растягивающее напряжение, создавая фибриллярно-пористую структуру (размер пор – до 90 нм), в которую внедряют различные модифицирующие наночастицы. Эта технология используется при наномодифицировании ПЭТ-волокон для придания им новых свойств.

При модифицировании полимерных гибких упаковочных материалов и пленок используют керамические наночастицы [7, 8]. Для модифицирования синтетических каучуков разработана технология жидкофазного наполнения кремнекислотными наночастицами (белая сажа). В настоящее время в России композиции «каучук – белая сажа» жидкофазным методом не получают. Эту технологию рекомендуют использовать для улучшения свойств протекторной резины автомобильных шин [9].

Путем наномодифицирования полимеров получены пленки со светопреобразующими свойствами. По физико-химической природе они представляют собой нанокомпозит из наноразмерных частиц органического пигмента, растворенного в полиэтиленовой матрице [1]. Концентрация люминесцентного красителя в пленке не превышает 0,1%, при большем количестве может происходить концентрационное тушение люминесценции. Была подтверждена активная роль светоактивных (светотрансформирующих) пленок в дополнительной прибавке урожая при их применении в теплицах и парниках. В условиях очень яркого солнечного освещения прибавка урожая составляла 15-20%. Основу разработанных светотрансформирующих нанопленок составляет полиэтиленовая матрица с введенным в нее неорганическим фотолюминафором с зернами субмикронного размера на основе твердых растворов оксидов редкоземельных элементов, специальных добавок и антиоксидантов. В настоящее время в НИИ «Платан» разработано третье поколение светотрансформирующих (светопреобразующих) полимерных пленок.

Модифицирование полимеров наночастицами позволило получить но-

вый класс герметиков для уплотнения различных соединений. Наночастицы обладают высокой поверхностной энергией, имеют большую вероятность агрегатироваться друг с другом или другими частицами, что приводит к изменению размера полимерных волокон, расстояний между ними, а следовательно, и свойств полученных нанокомпозиций. При увеличении толщины волокон возрастают упругие свойства и снижается остаточная деформация. При этом увеличивается высокоэластическая деформация композиций благодаря сохранению гибкости волокон. Вследствие уменьшения подвижности полимерных волокон и влияния на них внешних температур благодаря защите наночастицами увеличивается теплостойкость нанокомпозиций, что позволяет продлить срок службы неподвижных фланцевых соединений более чем в 1,5 раза.

В МГАУ им. В.П. Горячкина получены нанокомпозиции на основе анаэробных и силиконовых герметиков, оптимальные герметизирующие свойства которых достигаются при концентрации бемита – 10%, наночастиц серебра – 2 и углеродных нанотрубок – 1. Максимальное влияние на изменение герметизирующей способности оказывают углеродные нанотрубки, минимальное – бемит. Установлено, что герметизирующая способность нанокомпозиций до 33%, выше, чем у ненаполненных составов, теплостойкость анаэробных герметиков составляет 150-160°C, силиконовых – 180-340°C.

Введение наночастиц в полимерную матрицу герметиков способствует снижению остаточной деформации до 33%, времени полимеризации составов – до 25, ползучести – до 20, увеличению модуля их упругости – до 35, коэффициента восстанавливаемости – до 26 и теплостойкости – до 25%. Нанонаполнители снижают интенсивность фреттинг-коррозии до 47%, оптимальный эффект достигается у композиций, наполненных наночастицами серебра.

Для герметизации соединений, контактирующих с бензином и дизельным топливом, рекомендуется

использовать анаэробные герметики, а с моторным маслом, тормозной жидкостью, тосолом и водой – силиконовые. Стойкость нанокомпозиций к процессам набухания и растворения до 39% выше стойкости исходных герметиков. Наилучшие качества характерны для составов, наполненных углеродными нанотрубками и наночастицами серебра, стойкость к старению у этих нанокомпозиций до 15% выше, чем у ненаполненных составов. Бемит не оказывает существенного влияния на стойкость герметиков к старению. Смешивание анаэробных и силиконовых составов с наночастицами увеличивает размер полимерных волокон более чем на 50%, что уменьшает их подвижность и тем самым улучшает упругость, деформационные, теплофизические и другие свойства, влияющие на эксплуатационные характеристики и долговечность полученных нанокомпозиций. Технологический процесс герметизации автотракторной техники материалами на основе нанокомпозиций внедрен на трех предприятиях Москвы и Владимирской области [10].

В МГАУ им. В.П. Горячкина созданы полимерные нанокомпозиты с нанопорошками. Сравнительные эксплуатационные испытания показали, что в зависимости от места установки и общего технического состояния сельскохозяйственных машин:

- ресурс подшипников сошников сеялки зернотуковой универсальной СЗ-3,6, восстановленных по разработанному технологическому процессу с применением полимерного нанокомпозита, наполненного порошками ПГ-УС25 в сульфидированной нанопленке молибдена – 40% (масс.), в 2,5-2,8 раза выше, чем у серийных, износ вкладыша составляет 0,3-0,4 мм;

- ресурс подшипников подбарабана оборачивателя сдваивателя лент льна ОСЛ-2, восстановленных по тому же технологическому процессу, в 2,5-2,7 раза выше, чем у серийных, износ вкладыша составляет 0,5-0,6 мм;

- ресурс подшипников ведущего вала, вала привода транспортера,

измельчающего барабана и вала привода рабочего органа машины для внесения органических удобрений РОУ-6, восстановленных по разработанному технологическому процессу с применением полимерных нанокомпозитов, наполненных порошками SiO_2 в нанопленке на основе карбонильного железа и ПГ-УС25 в сульфидированной нанопленке молибдена – 40% (масс.), в 2-2,2 раза выше, чем у серийных, износ вкладыша составляет 1-1,3 мм [4].

Древесно-полимерные композиты

Древесно-полимерный композит представляет собой полимерное изделие, сочетающее свойства полимера и древесины. В состав таких полимерных композитов могут входить натуральные волокна или частицы древесины, льна, конопли и полимеры. Для их получения используют термопластичные полимеры, способные размягчаться при нагревании (поливинилхлорид, полиэтилен, полипропилен). В последнее время активно ведутся разработки по замене традиционных связующих, производимых из нефтехимического сырья, на полимеры, которые можно получать из возобновляемых ресурсов, в том числе из древесины и растительных масел.

Бурно развивается направление использования вторичного сырья (отходы деревообработки, утилизированные бутылки, посуда, пленка) для получения древесно-полимерных композитов [1]. К новому классу полимерных нанокомпозитов относится нанодревесина. Получаемый материал состоит из полимерной матрицы, весь объем которой равномерно (по площади поверхностей микро- и макропор) покрыт наноразмерной пленкой, придающей материалу новые свойства.

Для модификации древесины ЗАО «ЭФКО-НТ» и Воронежская государственная лесотехническая академия разработали технологию использования наноцеллюлозы. Основу разработки составляет технология наполнения под давлением каналов в структуре древесины гелеобразной

нанокристаллической целлюлозой. Обработка проводится на этапе подготовки древесины к последующему прессованию. В результате насыщения структуры частицами наноцеллюлозы древесина приобретает твердость нелегированной стали. Помимо высокой прочности обработанная древесина приобретает влагостойкость, стабильность формы, возможность имитации благородных твердых древесных пород менее дорогими породами.

Из нанодревесины выпускаются различные изделия и конструкции. ООО «ТермоГазСтрой» разработана технология получения древесных нанокомпозитов из природной древесины и наноразмерных включений типа частиц арабиногалактана путем вакуумной гидротермальной обработки на глубину 20-25 мм. Нанотехнологическая обработка древесины позволяет существенно повысить огнестойкость, гидрофобность, устойчивость к воздействию грибных микроорганизмов, снизить трещинообразование и увеличить срок службы материала более чем в 2 раза.

Применение нанодревесины в строительстве позволит уменьшить количество пожаров, увеличить (в 2 раза) срок службы изделий, повысить экологичность малоэтажного строительства. Перспективно использование деталей из нанокомпозитной древесины в узлах мостовых башенных кранов, кран-балок, лебедок, узлах трения конвейеров, транспортеров, шнеков, роулеров, насосов и компрессоров, в кузнечно-прессовом, литейном и металлопрокатном оборудовании, узлах трения машин, работающих в агрессивных средах, дорожно-строительной и сельскохозяйственной технике, машинах и механизмах морского и речного флота.

Емкость внутреннего рынка России по нанодревесине составляет около 1,5 млн м^3 в год; рынка ЕС – 5,5, Северной Америки (США, Канада) – 8,5, Японии – 1,5-2 млн м^3 в год. ООО «ТермоГазСтрой» ведет строительство завода по выпуску нанодревесины, годовой объем производства которой составит 60 тыс. м^3 в год,

годовая реализация с учетом экспорта – 2,5 млрд руб. Средняя отпускная цена нанодревесины на внутреннем рынке составит 22 тыс. руб/ м^3 .

Список

использованных источников

1. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе / В. Ф. Федоренко [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2011. 311 с.
2. Демонис И.М., Петрова А.П. Материалы ВИАМ в космической технике // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2011. № 6. С. 2-9.
3. Раков Э.Г. Углеродные нанотрубки создают новую отрасль промышленности и материаловедения // Комерсантъ. Наука. 2011. № 4. С. 3-6.
4. Козырева Л.В. Повышение долговечности подшипников сельскохозяйственной техники применением наноматериалов. Разработка полимерных композиционных материалов: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.20.03. М., 2011. 32 с.
5. Организация производства модифицированных слоистых наносиликатов, мастербatches и полимерных нанокомпозитных материалов нового поколения: проспект ОАО «Роснано», 2011. С. 27-28.
6. Организация производства огнезащитной добавки – наноструктурированного гидроксида магния с модифицированной поверхностью: проспект ОАО «Роснано», 2011. С. 28.
7. Производство гибких полимерных упаковочных материалов, модифицированных нанокомпозитами: проспект ОАО «Роснано», 2011. С. 28.
8. Создание производства наномодифицированных ПЭТ-волокон: проспект ОАО «Роснано», 2011. С. 21.
9. Нанотехнологии Воронежской области: проспект. Воронеж, 2011. С. 36-38.
10. Кононенко А.С. Повышение надежности неподвижных фланцевых соединений сельскохозяйственной техники использованием наноструктурированных герметиков: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.20.03. М., 2012. 35 с.

Prospects of Polymer Nanocomposites Use

I.G. Golubev, V.V. Bikov

Summary. *The prospects of application of polymeric nanocomposites in agricultural engineering, technical service and other sectors of the agro-industrial complex were discussed.*

Key words: *polymer, nanocomposite, carbon nanotube, nanoclay, nanoparticles technical equipment, technical service.*

УДК 62-278

Современное состояние мембранной индустрии

Л.А. Неменуцкая,

ст. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

nela-21@mail.ru

Аннотация. Представлены показатели, характеризующие современное состояние мембранной индустрии в России и за рубежом. Показаны возможности применения фильтрационных процессов и производственно-экономические показатели мембранных технологий.

Ключевые слова: мембраны, технологии, эффективность, потенциал, возможность.

Мембраны и мембранные технологии отнесены к приоритетным, устойчиво развивающимся направлениям науки и техники (рис. 1 а). Объем сегмента мембранной индустрии

в мировой экономике превышает 150 млрд долл. США, из них только 2-3% приходится на Россию (рис.1 б). Однако, принимая во внимание высокую значимость мембранных технологий для развития экономики России, в направлении повышения объема их производства и использования были предприняты определенные шаги. Мембранные технологии включены в перечень критических технологий Российской Федерации и приоритетное направление развития научно-технологического комплекса России «Индустрия наносистем и материалов». В настоящее время темпы роста этого сегмента экономики в нашей стране в 1,5 раза опережают среднемировые (рис. 2 а) [1, 2].

К основным мембранным методам разделения жидких сред относятся микрофильтрация (МФ – MF), ультрафильтрация (УФ – UF), нанофильтрация (НФ – NF), обратный осмос (ОО – RO). По прогнозам, большая часть рынка России к 2017 г. будет приходиться на нанофильтрацию и обратный осмос (рис. 2 б). В табл. 1 представлена эффективность очистки для каждого из указанных процессов, выраженная в способности адсорбировать вредоносные микроорганизмы и вещества.

За последние годы благодаря инновационному развитию в проектировании установок мембранного разделения и повышению эффективности работы произошло значительное сокращение как капитальных, так

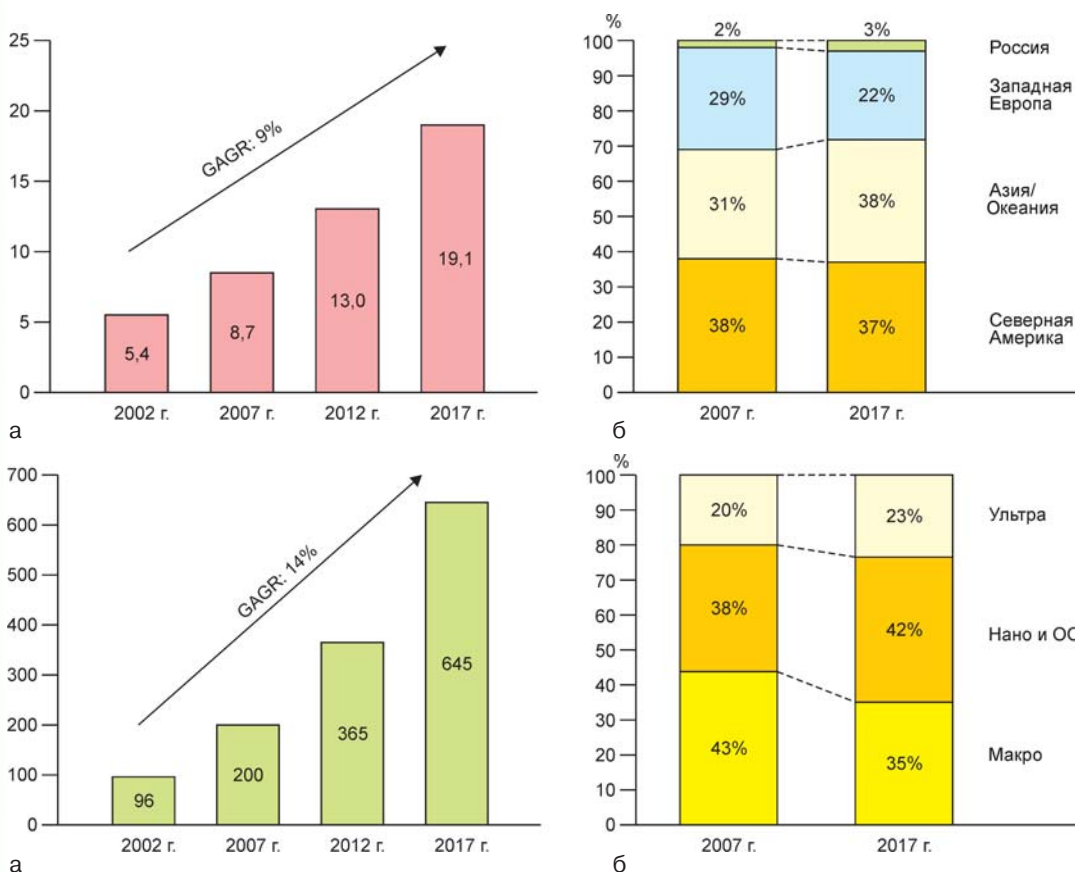


Таблица 1. Возможность применения фильтрационных процессов

Фильтрационный процесс	Бактерии	Вирусы	Мультивалентные ионы	Одновалентные ионы
Микрофильтрация (МФ)	+	-	-	-
Ультрафильтрация (УФ)	+	+	-	-
Нанофильтрация (НФ)	+	+	+	-
Обратный осмос (ОО)	+	+	+	+

Примечание. «+» – задерживает, «-» – не задерживает.

Таблица 2. Производственно-экономические показатели мембранных технологий для очистки воды

Технология	Потребление воды на собственные нужды, %	Себестоимость за 1 м³ фильтрата, руб.	Капитальные затраты на 1 м³ фильтрата в час, тыс. руб.	Качество фильтрата
Осветление + механическая фильтрация	2-5	4-10	110-150	Частично осветленная Частично умягченная
Ультрафильтрация	1-3	1-3	130-160	Полностью осветленная
Нанофильтрация	10-15	3-4	100-120	Полностью осветленная Практически умягченная (до 90%) Частично обессоленная
Обратный осмос I (обратный осмос II)	20-25 (5)	3-4 (1-2)	100-120 (80-100)	Полностью осветленная Полностью умягченная Обессоленная до 2-20 (1-1,5) мкСм/см
Электродеионизация	0,2	1	120-150	Полностью осветленная Полностью умягченная Обессоленная до 0,05 мкСм/см
Ионный обмен	3-8	10-20	240-300	Полностью осветленная Полностью умягченная Обессоленная до 0,1 мкСм/см

Таблица 3. Рейтинг применения мембранных технологий по отраслям

Место	Область	Оценка ежегодного роста, %
1	Получение пресной воды, очистка сточных вод	10,7
2	Медицина и здравоохранение	8,0
3	Химическая промышленность	7,1
4	Фармацевтика	9,2
5	Электроника	7,3
6	Пищевая промышленность	9,3
7	Биотехнология	11,4
8	Нефте- и газодобыча	9,1
9	Энергетика	9,7
10	Целлюлозно-бумажная промышленность	8,1

и операционных расходов, снижены энергопотребление и стоимость мембранных модулей (табл. 2). Так как эксплуатационные затраты являются определяющим критерием при выборе технологии производства, все больше производителей пищевой продукции обращаются к мембранным технологиям [1].

Рейтинг использования мембранных технологий по отраслям и оценка объемов его ежегодного роста представлены в табл. 3 [1].

Представленные данные подтверждают, что разработка и использование мембранных технологий относятся к перспективному направлению в экономике России. Его дальнейшее развитие позволит устранить имеющуюся импортозависимость в подготовке воды для удовлетворения потребностей населения, предприятий энергетики, электронной отрасли, пищевой и химической промышленности, медицины и фармацевтики, более широко внедрять технологии глубокой переработки вторичного сельскохозяйственного сырья (молочных продуктов, спиртовой барды и др.), эффективно решать экологические задачи.

Список

использованных источников

1. Международная выставка «Rusnanotech 2011»: каталог. М.: РМ Нанотех, 2011. 18 с.
2. Азоев Г. Л., Ларина Н. П., Сумарокова Е. В. Мировой и российский рынок нанопродуктов в иллюстрациях (Электронная книга). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 227 с.

Current State of the Membrane Industry

L.A. Nemenuschaya

Summary. The article presents the indicators of the current state of the membrane industry in Russia and abroad. The possibilities of application of filtration processes and production and economic indexes of membrane technologies are discussed.

Key words: membranes, technologies, efficiency, potential, capability.

УДК 631.331.06

Современные комбинированные широкозахватные посевные комплексы

Л.М. Колчина,

ст. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

infrast@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены современные комбинированные широкозахватные посевные комплексы, предназначенные для ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых, зернобобовых и других культур.

Ключевые слова: посев, ресурсосберегающая технология, комбинированное орудие, посевной комплекс, широкозахватный агрегат.

В последние годы как в России, так и за рубежом при посеве сельскохозяйственных культур все шире внедряются ресурсосберегающие технологии. Резервом повышения урожайности и снижения себестоимости продукции является применение широкозахватных комбинированных почвообрабатывающе-посевных машин и орудий модульного построения.

Одним из основных требований к проведению сева семян сельскохозяйственных культур является качественная подготовка почвы (формирование ровной поверхности поля, равномерной глубины обработки, заданной структуры почвы, качественной заделки удобрений и полное уничтожение сорняков). Этим требованиям удовлетворяет многофункциональный посевной комплекс «Иртыш-10» (рис. 1), выпускаемый ООО «Сибзавод» (г. Омск).

Комплекс относится к комбинированным агрегатам культиваторного типа, предназначен для прямого посева семян зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овес) и мелкосемянных культур с одновременным внесением удобрений по фонам, предварительно обработанным противозерозионными орудиями безотвального типа. За

один проход агрегата выполняются следующие операции: культивация, боронование, посев, внесение удобрений, прикатывание и выравнивание поверхности почвы. Рама сеялки, состоящая из трех частей (центральная и два крыла), обеспечивает необходимое продольное и поперечное копирование почвы. По данным завода-изготовителя, использование посевного комплекса «Иртыш» обеспечивает снижение прямых затрат в 5 раз [1].

ПК ООО «Агромастер» (Республика Татарстан) предлагает пневматические посевные комплексы «Агромастер» (рис. 2), предназначенные для ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур. Они

агрегируются с колесными тракторами и автомобильными тягачами типа КамАЗ и др.

Конструкция широкозахватных посевных комплексов, навешиваемых на автомобильное шасси, аналогична прицепным посевным комплексам, агрегируемым с колесными тракторами. Все технологические характеристики и качество обработки почвы и посева не отличаются от прицепных тракторных посевных комплексов. Результаты эксплуатационных испытаний показали, что производительность автомобильного посевного комплекса на 10-15% выше, а расход топлива по сравнению с тракторным агрегатом меньше на 30-40% и составляет 4,5 л/га [2].



Рис. 1. Пневматический посевной комплекс «Иртыш-10»



Рис. 2. Автомобильный посевной агрегат «Агромастер-9800 Авто»

Таблица 1. Техническая характеристика автомобильных посевных комплексов

Показатели	Широкозахватные посевные комплексы «Агромастер»								Автомобильные посевные комплексы «Агромастер Авто»		
	6600	7300	8500	9800	1100	12200	14600	16000	8500	9800	10000 П
Производительность, га/ч	6,6	7,3	8,5	9,8	11	12	14,6	16	9,7	10,8	13,5
Ширина захвата, м	6,6	7,32	8,54	9,76	10,98	12,2	14,6	16	8,5	9,8	10
Скорость рабочая/транспортная, км/ч	10/30	10/30	10/30	10/30	10/25	10/20	10/20	10/20	10/н.д.	10/н.д.	10/н.д.
Вместимость бункеров для семян/удобрений, м³	4,8/3,2	4,8/3,2	7,2/4,8	7,2/4,8	7,2/4,8	7,2/4,8	7,2/4,8	7,2/4,8	4,2/2,8	4,2/2,8	11,4/7,6
Расход топлива, л/га	6	7	7	6,5	6,5	6	6	5,9	4,8	5	4,5
Потребная мощность, кВт	132	162	191	220	257	320	368	441	190	220	265-295
Масса, кг	7900	8500	10500	11000	12100	13200	14000	15500	Н.д.	Н.д.	Н.д.

Техническая характеристика автомобильных посевных комплексов модели «Агромастер Авто» представлена в табл. 1.

Краткая техническая характеристика отечественных и зарубежных широкозахватных посевных комплексов представлена в табл. 2 [4, 5].

Почвообрабатывающая посевная машина МПП-9 «Чародейка», предлагаемая ООО «НПО «Экспериментальный завод» (г. Екатеринбург), предназначена для прямого посева зерновых и зернобобовых культур с широкополосным распределением семян. За один проход машина выполняет предпосевную подготовку почвы и высев семян с одновременным прикатыванием посевов и мульчированием, может использоваться и как дисковая борона.

Для ленточного посева зерновых культур с одновременным внесением минеральных удобрений, боронованием и прикатыванием почвы ООО «Агро» (г. Кемерово) выпускает посевной комплекс ПК-8,5 «Кузбасс», который оснащен многофункциональным бункером, два отсека которого оборудованы автономными высевальными механизмами. Кроме того, бункер снабжен дозатором, позволяющим высевать любые зерновые культуры – от мелкосемянных до бобовых, кукурузы и подсолнечника.

ПК-8,5 «Кузбасс» осуществляет протравливание семян непосредственно в ходе полевых работ. Специальную емкость и другое оборудование для этой операции монтируют на передней части бункера и заправляют необходимым количеством рабочей

жидкости, которой семена обрабатываются перед поступлением в пневмосистему.

Контроль выполнения технологического процесса осуществляется с помощью компьютера, монитор которого расположен в кабине трактора. Механизатор имеет информацию об уровне зерна и удобрений в бункерах, частоте вращения турбины нагнетателя воздуха, работе двигателя, засеянной площади. Применение комплекса позволяет уменьшить норму высева семян на 15-20% без ущерба для урожая.

Посевные почвообрабатывающие комплексы ППК-8,2 и ППК-12,4 (изготовитель – ОАО «Рубцовский машиностроительный завод») применяются для предпосевной обработки почвы с одновременным посевом зерновых культур, внесением удобрений и прикатыванием, а также для культивирования и боронования почвы [3].

Результаты испытаний канадского посевного комплекса мод. 5725-40

фирмы «Bourgault» (рис. 3), предназначенного для прямого посева семян зерновых, зернобобовых культур и трав с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений по необработанному фону по нулевой технологии, показали, что этот агрегат вписывается в технологию и комплекс машин для производства сельскохозяйственных культур и по показателям назначения соответствует отечественным требованиям.

Почвообрабатывающий посевной агрегат АПП-7,2 (ОАО НПО «Сибсельмаш») применяется для посева яровых культур по зяби или стерневому фону, озимых культур по чистому или раннему пару, по стерне на легких и средних почвах, озимой пшеницы по фону стерни кукурузы (после предварительного дискования поля тяжелой бороной в один или два следа).

Состоит из почвообрабатывающей части (агрегат АПК-7,2), сеялочной (две сеялки СЗП-3,6А или их модификации СЗП-3,6А(Л) – для льна,



Рис. 3. Посевной комплекс мод. 5725-40 фирмы «Bourgault»

Таблица 2. Техническая характеристика отечественных и зарубежных широкозахватных посевных комплексов

Марка машины	Агрегатируется с тракторами тягового класса (мощность двигателя, кВт)	Производительность, га/ч	Ширина		Вместимость бункеров (семенного/ тукового), дм³ (кг)	Масса, кг	Изготовитель
			захвата, м	междурядий, см			
Пневматические посевные комплексы							
«Иртыш-10»	5	9,2	9,2	12,5	9380	10850	ООО «Сибзавод» (г. Омск)
МПП-9 «Чародейка»	5	До 10	9	12,5	8000	8500	ООО «НПО «Экспериментальный завод» (г. Екатеринбург)
КА-6	УЭС-290/450	До 8	6		2000/1000	9000	
КА-8	УЭС-290/450	До 12	8	12,5	2000/1000	10500	
ПК-8,6 «Ставрополье»	5	9,3	8,6	14,6*	3870/2580	6745	ОАО РТП «Петровское» (г. Светлоград); ОАО «Буденновский машиностроительный завод» (г. Буденновск)
«Salford 580-3040»	5	10,9	9,6	24	8400/4200	8780	ООО «ЗапСибХлебПродукт» (г. Омск)
DK-T 975/55	5	12,5	9,75	28-32*	3500/3500	10770	ЗАО «Евротехника» (г. Самара)
ПК «Томь-10»	5	До 13	10,4	19	3900/2600	11750	ООО «Агро» (г. Кемерово)
«Pronto 12DC PPF»	(375 кВт)	16,3	12	15	8500/8500	22600	ООО «РОПА-Русь» (Чаплыгинский район Липецкой обл.)
«Horsch Агро-Союз», мод. ATD 9.35	(309 кВт)	10,6	9,8	33,5-36	4600/4560	12245	ООО ПП «Агро-Союз» (Украина)
Сеялка 730, пневмоприцеп 1910	4; 5	8,6	8,5	19,1; 22,8	(3290/4510)**	9125	Фирма «John Deere» (США)
Сеялка 1840, пневмоприцеп 1910	5	6,8	9,4	19	(3290/4510)**	15595	
Сеялка 1830, пневмоприцеп 1910	5	5,95	10,2	25	(3290/4510)**	10250	
Great Plains NTA 3510	(220-270 кВт)	До 14	10,7	19	4000/4000	10960	Фирма «Great Plains» (США)
Модель 5725-40	6	15	12,1	25	(5920/3950)**	15150	Фирма «Bourgault» (Канада)
Механические посевные комплексы							
АПП-7,2	5	6,1-7,2	7,2	15	1200/600	5900	ОАО НПО «Сибсельмаш» (г. Новосибирск)
«Омич»:							ООО «Сибзавод Агро» (г. Омск)
КСКП-2, 1х5	5	155***	10,25	22,8	2000	6654	
КСКП-2, 1х6	5	185***	12,3	(18-20')	2400	8020	
КСКП-2, 1х7	5; 6	224***	14,35		2800	9360	
СКС-6,4	4-5	7,1	6,4	Сплошной посев	1450/540	5610	ЗАО «Павловск-Агрохолдинг» (Алтайский край)

* Ширина полосы посева, см.

** Вместимость бункеров (передний/задний), дм³.

*** В сутки, га.

СЗП-3,6А-02Б – для полосно-бороздкового посева) и сцепного устройства. Почвообрабатывающая часть со

сменными рабочими органами заменяет легкие и тяжелые культиваторы, плуг при обработке почвы под зябь.

Для широкополосного посева семян зерновых и зернобобовых культур по стерневым фонам с одно-

временным подрезанием сорняков, внесением удобрений и прикатыванием почвы ООО «Сибзавод» предложил модульные посевные комплексы КСКП «Омич» шириной захвата 6,15; 8,2; 10,25; 12,3 и 14,35 м, которые состояются из модулей стерневых сеялок-культиваторов СКП-2,1. Комплекс предназначен для реализации ресурсосберегающей почвозащитной технологии возделывания зерновых культур в зонах недостаточного увлажнения и проявления ветровой и водной эрозии.

Широкозахватные агрегаты «Глазовчанка» модульного типа на базе сеялок-культиваторов СК-3,0 и СК-3,6, предлагаемые ОАО «Реммаш» (г. Глазов, Удмуртская Республика), за один проход выполняют несколько операций: безотвальную обработку почвы по стерне, широкополосовой посев зерновых культур, внесение гранулированных удобрений под полосу засеянного зерна, прикатывание засеянной полосы зерновых культур, полное подрезание всех пожнивных остатков и сорняков. При установке дополнительных вычесывающих катков сорняки и пожнивные остатки остаются на поверхности поля.

По сравнению с традиционной технологией обработки почвы и посева

предлагаемые агрегаты имеют следующие преимущества (данные завода-изготовителя): экономия топлива составляет до 18 л/га, уменьшение количества вносимых удобрений – на 15%, повышение урожайности зерновых культур – на 5-10 ц/га и выше, снижение себестоимости зерна – на 50-70% и др.

Анализ информационных материалов показал, что почвообрабатывающе-посевные машины и орудия модульного построения широко применяются в зонах недостаточного увлажнения и проявления ветровой и водной эрозии почвы. Это способствует накоплению, сбережению и рациональному расходованию почвенной влаги, экономии затрат труда и ТСМ, повышению урожайности при одновременном сохранении плодородия почвы.

Конструкции комбинированных машин различаются высевальными системами, почвообрабатывающими рабочими органами и их комбинациями, основными параметрами (ширина захвата, масса, вместимость бункеров, элементы управления и обслуживания, дизайн и др.).

Разработаны более совершенные сцепные и навесные устройства, позволяющие составлять различные

комбинации из сеялок и почвообрабатывающих машин и орудий.

В зарубежной и отечественной практике прослеживается тенденция оснащения сеялок компьютерным оборудованием. На дисплей, помещенный в кабину трактора, поступает информация о скорости агрегата, засеянной площади, количестве высеянных семян, среднем расстоянии между ними и др.

Список

использованных источников

1. Почвообрабатывающий и посевной комплекс для энерго-, ресурсосберегающего производства продукции растениеводства: рекомендации / Ю.Ф.Лачуга [и др.]. М.: Столичная типография, 2008. 118 с.
2. Современные комбинированные почвообрабатывающе-посевные машины и орудия: аналит. справка / ФГНУ «Росинформагротех»; исполн. Колчина Л.М. Пос. Правдинский, 2007. 13 с.
3. Автомобильный посевной агрегат «Агромаштер-9800 Авто»: листок-каталог. Казань, 2011. 2 с.
4. Широкозахватный посевной комплекс серии АТД: листок-каталог. Днепрпетровск, 2010. 4 с.
5. Машина почвообрабатывающая посевная МПП-9 «Чародейка»: листок-каталог. Екатеринбург, 2011. 2 с.

Modern Wide-Cut Seeding Combinations

L.M. Kolchina

Symmary: The combinations of modern wide-cut seeding systems, designed for resource-saving technologies of cultivation of cereals, legumes and other crops were discussed.

Key words: seeding, resource-saving technology, combination tool, seeding combination, wide-cut unit.

Информация

Новая техника для внесения минеральных удобрений

Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства разработал машину для транспортировки и поверхностного внесения основных и подкормочных доз простых и смешанных минеральных удобрений с механическими штанговыми распределяющими рабочими органами МШВУ-18. Она состоит из рамы, кузова вместимостью 9 м³, ходовой части, шнекового подающего устройства, штанговых рабочих органов шириной захвата 18 м, привода рабочих органов, гидравлической системы. Шнековое подающее устройство состоит из кожухов и винтов. Кожухи выполнены цилиндрическими с возможностью вращения, имеют спиралевидные ленточные вырезы. Удобрения из кузова через загрузочную часть поступают внутрь шнекового подающего устройства и затем транспортируются через дроссельную секцию устройства к штанговым рабочим органам. Агрегатируется с тракторами тягового класса 2; 3.

Машина для внесения минеральных удобрений с механическими штанговыми распределяющими рабочими органами создана впервые и не имеет аналогов.

www.belagromech.basnet.by

УДК 004:636.084.41

Система «Корм-продуктивность» в промышленном птичнике

Г.А. Харатян,

канд. техн. наук (ГНУ ВИАСХ)

h-xaratyan@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена автоматизированная биотехническая система «Корм – продуктивность», обеспечивающая экономически целесообразный расход корма на единицу продукции.

Ключевые слова: корм, масса, птица, контроль, раздача, учет, дозирование.

Современные технологии выращивания бройлеров направлены на получение максимального прироста живой массы при нормативных затратах кормов. Для соблюдения этих нормативов необходимы периодический учет корма, потребляемого птицей, и одновременный контроль ее роста.

В настоящее время в отечественном промышленном птицеводстве используется в основном серийное оборудование, которое предусматривает кормление птицы вволю, причем учет потребляемых кормов производится приблизительно, исходя из количества привозимых грузчиком кормов, а контроль живой массы птицы осуществляется путем взвешивания каждые две недели. Большой интервал между измерениями массы птицы приводит к значительным отклонениям продуктивности от технологических норм, а отсутствие контролирующих средств в линии кормораздачи – к неоправданному перерасходу кормов. Обеспечение непрерывного автоматизированного контроля живой массы птицы и расхода потребляемых кормов в птичнике в течение всего цикла выращивания является одной из важнейших задач развития современного бройлерного хозяйства.

Для решения этой задачи предлагается разработанная автоматизированная биотехническая система «Корм – продуктивность», структурная схема которой представлена на рис. 1.

Система состоит из устройства учета и дозирования корма (УУДК) и устройства взвешивания птицы (УВП). УУДК включает в себя весовой транспортер консольного типа, снабженный силоизмерительным датчиком, и блок управления. Весовой транспортер устанавливается между наклонным транспортером наружного бункера БСК-10 и горизонтальным транспортером ТУУ-2 в клеточных батареях 2Б-3, БКМ-3 или на входе бункера-дозатора кормораздатчика РКД-2 или РТШ в оборудовании для напольного содержания птицы.

Корм наклонным транспортером подается на ленту весового транспортера, где происходят автоматическое

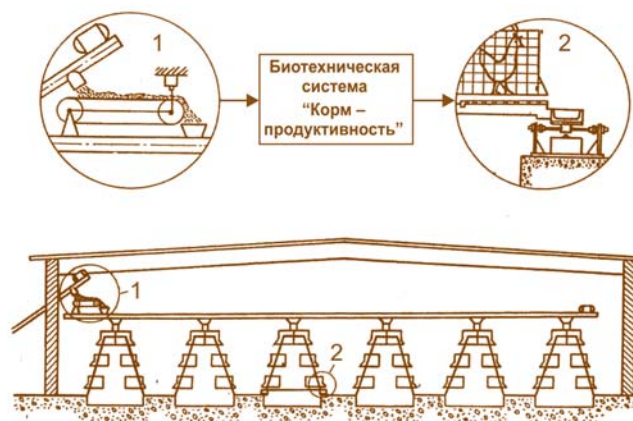


Рис. 1. Биотехническая система «Корм – продуктивность»:

- 1 – устройство учета и дозирования корма (УУДК);
- 2 – устройство взвешивания птицы (УВП)

измерение и регистрация его массы, а затем высыпается в приемник горизонтального транспортера. Общее количество корма, проходящего через весовой транспортер, отображается на четырехразрядном цифровом индикаторе. Компенсация массы тары и установка нулевого сигнала осуществляются с помощью противовеса (грубая настройка) и потенциометра на панели блока управления (точная настройка).

Устройство взвешивания птицы (УВП) служит для определения среднего по всему птичнику значения живой массы птицы. Для этого взвешивают группу цыплят-бройлеров, находящихся в двух или восьми экспериментальных клетках батарей 2Б-3 и БКМ-3 соответственно. УВП состоит из грузоприемного приспособления, представляющего собой четырехугольную раму с закрепленной на ней подножной сеткой, и блока управления. Грузоприемное приспособление устанавливают под нижним ярусом клеточной батареи. Оно опирается на силоизмерительные тензометрические датчики, электрические сигналы от которых поступают на вход блока управления для дальнейшей обработки.

Необходимая точность измерений достигается выбором оптимального количества взвешиваемых бройлеров, для чего, например, на птицефабрике «Бронницкая» Московской области, проводили серию еженедельных измерений живой массы бройлеров кросса «Бройлер-6», выращиваемых в клеточных батареях 2Б-3. На основе полученных данных определяли статистические характеристики распределения массы цыплят в разных возрастных периодах, а также зависимость объема выборки (n) от тре-

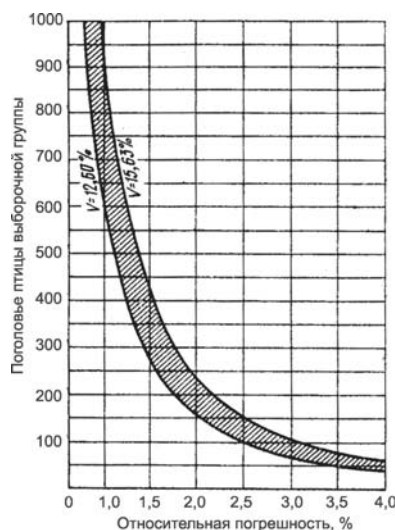


Рис. 2. Зависимость объема выборки (n) от относительной погрешности (Δ)

ней живой массы с достоверностью 95% составит 2,5-3%.

Для повышения точности группового взвешивания птицы важно также уменьшить влияние динамических помех на результаты измерений, обусловленных движением цыплят в клетке. В целом этот процесс носит случайный характер, и как показывает корреляционный анализ полученных данных, обладает свойствами стационарности и эргодичности, что упрощает процесс обработки электрического сигнала, получаемого от первичного преобразователя массы, т.е. возможно определить математическое ожидание случайного процесса, представляющее среднюю массу птицы, исходя из одной его реализации на достаточно большом интервале времени. Анализ экспериментальных данных по методу теории случайных процессов позволил определить этот интервал, т.е. продолжительность измерения живой массы птицы для установления его среднего значения с достаточной точностью и достоверностью, а также определить параметры дискретизации (интервал дискретизации Δt и количество отсчетов N) измеряемого сигнала для обработки его с помощью средств цифровой вычислительной техники. При этом средняя масса птицы по стаду определяется по формуле

$$m_0 = \frac{1}{n} \left\{ \sum_{j=1}^n \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [m(t_i) - M_0] \right\},$$

где n – объем выборки (поголовье взвешиваемых бройлеров);

$m(t_i)$ – величина сигнала, пропорциональная измеряемой массе брутто в момент времени (t_i);

N – количество производимых измерений;

M_0 – масса пустой клетки (масса нетто).

Таким образом, периодический анализ прироста живой массы птицы, использование его результатов для сопоставления с технологическими нормами и соответствующая корректировка дозы корма, подаваемого на

буемой точности (Δ). Результаты расчетов представлены на рис. 2.

Для определения средней живой массы птицы с точностью $\pm 2\%$ и достоверностью 95% необходимо обеспечить объем выборки в пределах 100-150 голов в зависимости от возраста птицы. При еженедельных индивидуальных взвешиваниях 100 голов птицы согласно нормативным требованиям ГОСТ 18292-85 погрешность оценки средней

линию, обеспечивают экономически целесообразный его расход на единицу продукции.

Техническая характеристика

УУДК

Производительность, т/ч	0,8-4
Потребляемая мощность, кВт	0,2
Погрешность измерения суммарной массы корма, %	1,5
Дискретность показаний цифрового счетчика, кг	1
Скорость движения ленты весового транспортера, м/с	0,25
Габаритные размеры весового транспортера, мм	1050 x 350 x 200

УВП

Число взвешиваемых клеток в батареях:	
БKM	3-8
2Б-3	2
Вместимость клеток, головы:	
БKM-3	18
2Б-3	60
Погрешность взвешивания, %	2
Габаритные размеры грузоприемного приспособления для батареи 2Б-3, мм	2200 x 2300 x 250

Автоматизированная система «Корм–продуктивность» была испытана на птицефабрике «Бронницкая» Московской области в птичнике для выращивания бройлеров в клеточных батареях 2Б-3. Ее внедрение позволило получить экономический эффект за счет экономии дорогостоящих концентрированных кормов на 3-3,5%. Кроме того, образцы УУДК установлены на птицефабрике «Никулинская» в составе оборудования для напольного содержания птицы РКН-2, а также в кормоцехе племенного хозяйства «Птичная» Московской области.

В дальнейшем предполагается создание автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) кормления бройлеров с замкнутым контуром управления, которая позволит управлять потоками кормов в хозяйстве с учетом продуктивности птицы в каждом птичнике, периодически (ежесуточно) анализировать текущую продуктивность птицы и сопоставлять ее с технологическими нормами, которые заложены в память вычислительного комплекса, а также корректировать дозу корма, подаваемого на линию кормораздачи птичника для экономии дорогостоящих концентрированных кормов.

На рис. 3 приведена структурная схема системы автоматизированного кормления птицы, которая охватывает n птичников и включает в себя (для каждого птичника) наружный бункер для приема и кратковременного хранения привозимых загрузчиком кормов, снабженный силоизмерительными датчиками; наклонный и горизонтальный транспортеры для подачи корма из наружного бункера

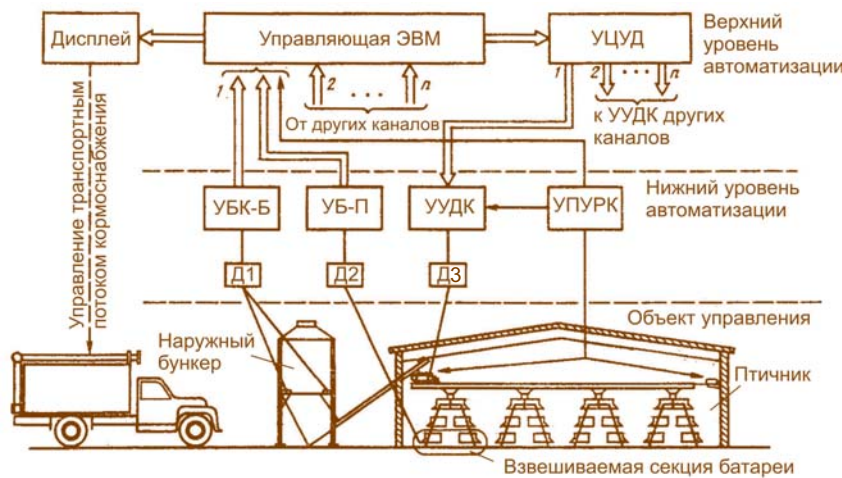


Рис.3. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) кормления бройлеров

в бункеры-дозаторы распределительной линии; ленточный весовой транспортер непрерывного действия, встроенный между наклонным и горизонтальным транспортерами и подключенный к блоку управления УУДК, и взвешиваемые секции для

каждой батареи птичника со своими грузоприемными приспособлениями, снабженными силоизмерительными датчиками, подключенными к блоку управления УВП.

В состав комплекса технических средств системы входят: устройство

взвешивания корма в бункере (УВКБ), устройство учета и дозирования корма (УУДК), устройство взвешивания птицы (УВП), устройство программного управления режимом кормления (УПУРК) – для каждого птичника, устройство централизованного управления дозированием (УЦУД) кормов и управляющий вычислительный комплекс (УВК) – общие для всех n птичников.

Приведенная система будет входить как составная часть в общую автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП) птицефабрики.

A «Feed – productivity» System in a Commercial Poultry House

G.A. Kharatyan

Summary. An automated biotechnical «food-productivity» system which provides economically viable feed consumption per unit of output was discussed.

Key words: feed, weight, bird, control, distribution, record keeping, dosage



IV ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
IV CENTRAL INTERNATIONAL FORUM

Организатор:
S.B.C.D.
Strategic Brand Creation & Development
Тел.: (495) 788-88-91
Факс: (495) 788-88-92
info@sbcexpo.ru

ENERGY FRESH 2012

Информационные партнеры:

Академия Энергетики
ANALYSIS DATA EXPERTISE

elec.ru

Электротехнический рынок

УДК 631.3-048.24

Конструкция мобильного стенда для определения угла поперечной статической устойчивости агрегатов

В.Е. Таркинский,

канд. техн. наук, зав. отделом

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех»

(КубНИИТиМ)

tarkivskiy@yandex.ru

Н.А. Лапшин,

преподаватель (Армавирская государ-

ственная педагогическая академия)

Аннотация. Описана конструкция мобильного стенда для определения угла поперечной статической устойчивости самоходных сельскохозяйственных агрегатов.

Ключевые слова: угол, поперечная, статическая, устойчивость, мобильный стенд.

При разработке стенда для определения угла поперечной статической устойчивости для нужд машиноиспытательных станций основными требованиями являются транспортабельность и автоматизация технологического процесса проведения измерений. Стенд должен обеспечивать равномерность увеличения угла наклона и не допускать в процессе наклона угла рассогласования по осям испытываемого объекта более чем на 2°.

В качестве основных элементов стенда использовались гидравлическая станция с двумя гидравлическими цилиндрами, обеспечивающими подъем груза не менее 8 т каждый, весовая система с двумя весовыми платформами, датчики угла и ноутбук (рис. 1).

Перед началом работы проверяются правильность и надежность крепления узлов собранной гидравлической станции. На гидравлических цилиндрах закрепляются опорные платформы, в верхней части устанавливаются крепления для стяжного ремня, ис-

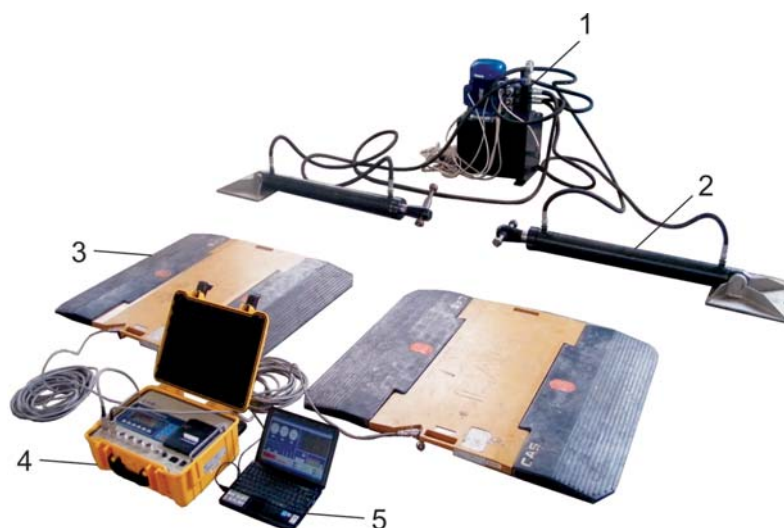


Рис. 1. Стенд по определению угла поперечной статической устойчивости СУ 273:

1 – гидравлическая станция; 2 – гидравлические цилиндры;
3 – грузоприемные платформы; 4 – блок управления грузоприемными платформами; 5 – управляющий компьютер

пользуемого в качестве захватов колес при определении угла поперечной статической устойчивости.

На каждую ось испытываемого образца устанавливаются датчики угла наклона, в качестве которых используются инкрементальные энкодеры, имеющие разрешение 720 импульсов на оборот (это обеспечивает возможность измерения угла наклона с точностью 0,5°).

Испытуемый образец устанавливается одной стороной на грузопри-

емные платформы, с другой стороны устанавливаются гидравлические цилиндры с захватами на колеса (рис. 2).

Обработка результатов опытов определения угла поперечной статической устойчивости, полученных на мобильном стенде с помощью методов математической статистики, и их анализ позволили сделать вывод, что наибольшая точность достигается при наклоне испытываемого образца на 10°-15°.

Техническая характеристика стенда СУ 273

Угол подъема машины, не более	15°
Погрешность измерения:	
массы машины, %	1
угла наклона	± 1°
Напряжение питания, В	380
Потребляемая мощность, кВт	4
Масса, кг:	6
испытываемых машин	до 16000
стенда	300



Рис. 2. Определение угла поперечной статической устойчивости трактора: а – ЮМЗ-6АКЛ; б – Т-150К

Предлагаемый метод и разработанный мобильный стенд позволяют определять угол поперечной статической устойчивости с погрешностью

менее $0,5^\circ$, что наряду со сравнительно небольшой стоимостью и мобильностью даёт возможность проводить испытания на удалении от ис-

пытательного центра. Это позволяет рекомендовать их для испытательных центров и лабораторий системы МИС России и стран СНГ.

The Design of a Mobile Stand for Determining the Angle of Transversal Static Stability of Component Units

V.E. Tarkivsky, N.A. Lapshin

Summary. The design of a mobile stand for determining the angle of transversal static stability of self-propelled agricultural component units is designed.

Key words: angle, transversal, static, stability, mobile, stand.



ДЕНЬ ВОРОНЕЖСКОГО ПОЛЯ

2012

VI МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ДЕМОНСТРАЦИЯ

**12-13
ИЮЛЯ 2012**

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ,
ПАВЛОВСКИЙ РАЙОН,
ЗАО АГРОФИРМА
«ПАВЛОВСКАЯ НИВА»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ



ВОРОНЕЖКОМПЛЕКТ
свободная компания

ОФИЦИАЛЬНЫЙ БАНК ВЫСТАВКИ



РоссельхозБанк

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ВЫСТАВКИ



РОСТСЕЛЬМАШ

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ



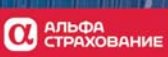
**ЛБП
АГРОМАРКЕТ**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ВЫСТАВКИ



беларусь
группа компаний

ОФИЦИАЛЬНАЯ
СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ
ВЫСТАВКИ



**АЛЬФА
СТРАХОВАНИЕ**



ОРГАНИЗАТОРЫ:
Департамент аграрной политики Воронежской области
ГУ «ВОЦ информационного обеспечения АПК»
Выставочная фирма «Центр»

КОНТАКТЫ:
Тел./факс (473) 239-99-60
E-mail: agro@vfcenter.ru
www.vfcenter.ru



ЦЕНТР
Организация выставок, ярмарок,
представление, демонстрация,
реализация товаров

УДК 633.34

Соя: значение и место в АПК России

Г.В. Дробин,

директор

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех»

(КубНИИТиМ)

drobin.g@mail.ru

Аннотация. Отражено состояние производства сои в мире и России, показаны значение и место сои в АПК России.

Ключевые слова: соя, белок, растительное масло, посевная площадь, урожайность, валовой сбор.

Соя является одной из важнейших зернобобовых и масличных культур мирового земледелия. Проблема увеличения ее производства в России особенно актуальна. По данным ВНИИ питания РАМН, последние 20 лет дефицит пищевого белка в России превышает 1 млн т [1]. Преодолеть его можно лишь путем увеличения производства растительных белков и в основном сои. Соевый белок рассматривается как наиболее эффективное и дешевое решение этой проблемы. По содержанию лизина соевый белок не уступает сухому молоку и куриному яйцу, на 85-90% растворим в воде и хорошо усваивается. По аминокислотному составу он соответствует белку говядины высшей категории, а по себестоимости – значительно дешевле. Установлено, что перевариваемого протеина в сое содержится в 3,5-4 раза больше, чем в злаковых культурах. В семенах сои содержится 31-45 % белка, 17-25 жира и 6,3 % углеводов (табл. 1) [2]. Углеводы в зерне сои представлены в основном сахарами. Семена сои содержат большое количество витаминов (А, Д, С, Е), а витамина В в ней в 3 раза больше, чем в сухом коровьем молоке, В₂ в 6 раз больше, чем в пшенице.

Соевое масло уникально по своему составу, благодаря высокому содержанию полинасыщенных кислот легко усваивается организмом



Таблица 1. Содержание основных питательных компонентов в зерне различных культур

Культура	Содержание, %	
	белка	масла
Соя	31-45	17-25
Пшеница	11-18	-
Кукуруза	8-14	2-6
Ячмень	8-14	2-6
Горох	15-30	-
Чечевица	23-32	1-3
Фасоль	19-32	-
Подсолнечник	15-25	40-56
Нут	21-26	-

Таблица 2. Состав растительных масел различных культур

Масло	Жирные кислоты, %			
	насыщенные	ненасыщенные	полинасыщенные	
			линолевая	олеиновая
Соевое	14,5	21,5	56	8
Подсолнечное	12	24,5	63	0,5
Рапсовое	6,5	62,5	21	10
Оливковое	14	75,5	9,5	1

(табл. 2). В мировом производстве пищевого растительного масла соя занимает первое место, на ее долю приходится 40%, на долю подсолнечника – 17%.

Соевое масло широко применяется в мыловарении, глицериновом и лакокрасочном производстве, для производства линолеума, клеенок, типографской краски и смазочных

масел. Кроме масла из сои вырабатывают соевое молоко, тофу, окара, текстурированный соевый белок, соевые изоляты и др.

В мировой практике соевое зерно в основном используется для переработки на масло, а шрот и жмых – для кормовых целей как ценные высокобелковые добавки к комбикормам. В 1 кг семян содержится 1,31-1,47 корм. ед. и 275-338 г перевариваемого протеина. Кроме того, сою выращивают на зеленый корм и силос [3].

Соя относится к одной из самых рентабельных культур. Есть мнение, что подсолнечник имеет большую популярность благодаря высокой экономической рентабельности, однако, он сильно истощает землю, в то время как соя обогащает ее азотом и органикой, улучшает структуру и плодородие.

Благодаря особенностям химического состава зерна соя занимает первое место по распространенности среди зернобобовых культур. В конце XX века сою выращивали более чем на 67 млн га (42% от общей площади зернобобовых культур) в мире. Валовой сбор составлял 143 млн т (62% от общего производства зерна этой группы). С 1964 по 2010 г. производство сои в мире выросло в 9 раз (с 29 млн т до 257 млн т). Наибольшие посевные площади имеются в США, Аргентине, Бразилии, Китае. На долю этих стран приходится 87% мирового производства сои. Лидером является США – 38% от общего производства.

Основным производителем сои в нашей стране является Дальневосточный федеральный округ. В 2010 г. здесь было получено 66,8% от общего количества произведенного в России зерна сои (816,5 тыс. т). Вторым крупным производителем сои является Южный федеральный округ – 18,9 % от общего производства в стране

Таблица 3. Производство сои в России

Показатели	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Посевная площадь, тыс.га	421,0	720,0	846,4	777,0	747,0	874,6	1205,7	1097,3
Урожайность, ц/га	8,1	10,5	9,1	9,2	10,5	11,9	11,8	14,9
Валовой сбор, тыс. т	342,0	686,1	804,5	650,2	746,0	943,7	1222,4	1635,0

Таблица 4. Поголовье скота в хозяйствах всех категорий, млн голов

Годы	КРС	В том числе коровы	Свиньи	Овцы и козы
1990	57,0	20,5	38,3	58,2
2000	28,0	13,1	18,3	14,8
2005	21,6	9,5	13,8	18,6
2009	20,7	9,0	17,2	22,0
2010	20,0	8,8	17,2	21,8
10 месяцев 2011	20,6	8,9	18,6	23,7

(231,6 тыс. т). Кроме того, выращивают сою в Центральном, Северо-Западном, Северо-Кавказском, Приволжском, Уральском и Сибирском федеральных округах.

Площадь посевов сои с 2000 по 2011 г. увеличилась в 2,6 раза; валовой сбор – в 4,8 раза (табл. 3). В структуре всех посевов доля сои составляет всего 1,6%, подсолнечника – 8,5% (7153 тыс. га).

Учитывая, что в нашей стране большая часть сои используется в кормопроизводстве (до 85 %), перспектива расширения соеопроизводства напрямую зависит от уровня развития животноводства (табл. 4).

Данные табл. 4 показывают, что поголовье скота всех видов в 1990-2010 гг. значительно сократилось (КРС – в 2,9 раза, в том числе коров – в 2,3 раза, свиней – в 2,2, овец и коз – в 2,7 раза). Лишь в 2011 г. наметилось некоторое увеличение поголовья животных.

Важным фактором увеличения производства сои является совершенствование структуры экспорта сельскохозяйственной продукции. В настоящее время Россия ориентирована только на экспорт пшеницы и ячменя, объем которых составляет 30 % от всей потребности зерна и маслосемян странами-импортерами этой продукции (табл. 5). Потенциал мирового рынка сои не используется.

Необходимо перераспределить посевные площади между зерновыми и масличными в соответствии с потребностями мирового рынка и обеспечить беспошлинный экспорт излишков маслосемян. Сейчас экспортные пошлины составляют 20%, но не менее 35 евро/т на сою; 15%, но не менее 30 евро/т на рапс; 20%, но не менее 30 евро/т на подсолнечник. Фактически они ограничивают рынок только внутренним спросом. При таких пошлинах отечественные сельхозпроизводители не могут вос-

Таблица 5. Потребность в импорте зерновых и масличных культур в 2011 г., тыс. т

Регион	Масличные				Зерновые			
	соя	рапс	подсолнечник	итого	кукуруза	пшеница	ячмень	итого
Европа	13135	2675	738	16548	3975	9235	235	13445
Восточная Азия	63335	3200	5	66540	31630	13900	3225	48755
Ближний Восток	5101	1105	848	7054	16475	32125	9575	58175
Всего	81571	6980	1591	90142	52080	55260	13035	120375

пользоваться тем, что мировые цены на масличные вдвое выше, чем на зерновые.

Таможенная статистика показывает, что Россия имеет отрицательный баланс по мировой торговле растительными маслами. В то же время «Таможенные ворота» открыты для тропических масел, которые снижают внутренний рынок сбыта подсолнечного, рапсового и соевого масел (табл. 6).

В таких условиях аграрное производство развиваться не может. В то время, когда ведущие аграрные страны ищут любые возможности для увеличения посевных площадей под маслосемена и повышения их урожайности, в России рынок маслосемян закрыт экспортными пошлинами. Эта ошибка будет иметь очень тяжелые экономические последствия для сельхозпроизводителей. Экспортные пошлины на масличные вынуждают сельхозпроизводителей держать долю зерновых в посевном клине до 90%. Это создает проблемы с реализацией, поскольку рынок не способен выкупить столько зерна и не позволяет наращивать урожайность. Зерновая ориентация производства ограничивает развитие аграрного

Таблица 6. Таможенная статистика импорта и экспорта растительных масел в 2010 г., т

Код ТН ВЭД	Масла и жиры растительные	Экспорт	Импорт	Баланс
1507	Масло соевое	185581	21430	164150
1511	Масло пальмовое	47	696222	-696175
1512	Масло подсолнечное, сафлоровое и хлопковое	579234	131519	447715
1513	Масло кокосовое (копровое), пальмоядровое	41	145303	-145263
1514	Масло рапсовое или горчичное	136144	803	139340
1517	Маргарин	86207	211309	-125102
	Всего	987253	1206587	-219334

сектора и является одной из главных причин диспаритета цен между сельхозпродукцией и сырьевыми ресурсами и услугами.

Перспектива производства сои в России зависит от спроса. Использование сои в пищевой промышленности в нашей стране не очень распространено. По словам президента Российского соевого союза А.П. Устюжанина, стратегической задачей Российской Федерации является увеличение производства сои до 12 млн т, а также дальнейшее развитие соеперерабатывающей промышленности, наращивание мощностей по

производству кормового и пищевого белка.

Список

использованных источников

1. **Устюжанин А.П.** Стратегия развития соевого комплекса: доклад на Первой Всероссийской интернет-конференции «Соя, как залог здоровья нации и продовольственной безопасности Российской Федерации», 2010. 15 с.
2. Зернобобовые культуры / Шпаар Д. [и др.]. Минск: Изд-во «ФУАинформ», 2000. 264 с.
3. **Коломейченко В.В.** Растениеводство. М.: Агробизнесцентр, 2007. 600 с.

Soybeans: Importance and Place in the Russian Agro-Industrial Complex

G.V. Drobin

Summary. Production status of soybean in the world and in Russia is described. The importance and place of soybean in the agro-industrial complex of Russia are shown.

Key words: soybeans, protein, vegetable oil, crop area, yield, gross yield.

Информация

Новая зернодробилка

ООО «Научно-производственная фирма «Ньютон» (г. Краснодар) выпускает зернодробилку, предназначенную для измельчения зерна злаковых и бобовых культур, зерносмесей, кукурузы и других кормовых культур.

Состоит из электродвигателя, измельчающего органа в виде закаленных цилиндрических пальцев, расположенных рядами по окружности, с разным радиусом и общим центром. Шаг расположения пальцев подобран таким образом, что по мере удаления ряда от центра к периферии процесс измельчения непрерывно интенсифицируется. Также имеется загрузочный бункер и специальный выпускной патрубок, к которому крепится мешок.

Благодаря тому, что измельчение производится пальцами при высокой скорости удара, качество измельчения мало зависит от степени их износа. Даже при достижении предельного износа пальцев зернодробилка сохраняет работоспособность с постепенным плавным снижением процента выхода мелкой фракции. При измельчении зерна пшеницы и ржи можно переработать 1-1,5 тыс. т зерна без замены пальцев.

npf-newton.ru

УДК 631.164.28:631.3

Методические основы определения убытка от сельскохозяйственной техники по соотношению «цена-качество»

М.Н. Хлепитько,

канд. техн. наук, зав. отделом

(ФГБУ «Государственный испытательный центр»

Минсельхоза России)

gic@bk.ru

Аннотация. Изложены методические основы для определения убытка от сельскохозяйственной техники и способы его уменьшения при составлении машинно-тракторных агрегатов.

Ключевые слова: техника, убыток, надежность, коэффициент готовности, регрессия.

Методические основы определения убытка от сельскохозяйственной техники по соотношению «цена-качество» разработаны на основе Методики определения убытка и размера скидок с оптовых цен на сельскохозяйственную технику, фактический коэффициент готовности которой ниже предусмотренного нормативно-технической документацией [1].

По первичной информации из протоколов периодических испытаний сельскохозяйственной техники определяются фактическая величина приведённых затрат, которая зависит от коэффициента готовности $K_{(ф)}$, фактическая производительность, загрузка машины и трактора; затраты на текущий и капитальный ремонты; амортизационные отчисления на реновацию и капитальные вложения.

За базу для сравнения принимается величина приведённых затрат, которые имели бы место в эксплуатации техники при нормативном коэффициенте готовности $K_{(н)}$.

Размер годового убытка от низкого уровня надёжности техники определяется как разница приведённых затрат при нормативном и фактическом коэффициенте готовности, производительности техники и её годовой загрузки

$$Y_z = (P_n - P_{ф}) \cdot W_{экс(ф)} \cdot T_{ф}, \quad (1)$$

где P_n , $P_{ф}$ – приведённые затраты при нормативном и фактическом значении коэффициента готовности (без учета затрат на топливо и зарплату, которые не зависят напрямую от $K_{(ф)}$), руб./ед. наработки.

Величина приведённых затрат определяется подстановкой соответствующих данных и коэффициентов

$$P = \frac{B \cdot R_k + B'_{тр} \cdot R_{ктр}}{W_{экс} \cdot T} + \frac{B \cdot R_T + B'_{тр} \cdot R_{Ттр}}{W_{экс} \cdot T} + \frac{B \cdot (A + E) + B'_{тр} \cdot (A_{тр} + E_{тр})}{W_{экс} \cdot T}, \quad (2)$$

где $T = (T_n, T_{ф})$ – годовая нормативная и фактическая загрузка машины, трактора, ч;

$W_{экс} = (W_{экс(ф)}, W_{экс(н)})$ – производительность за 1 ч эксплуатационного времени при фактическом коэффициенте готовности и при нормативном коэффициенте готовности соответственно, ед. наработки в час;

$B, B_{тр}$ – стоимость (цена) машины, трактора, руб.;

$B'_{тр}$ – доля стоимости трактора, определяемая пропорционально нормативной загрузке трактора на данной операции;

$R_m = (R_{m(ф)}, R_{m(н)})$ – коэффициенты отчислений на текущий ремонт машины при фактическом коэффициенте готовности и при нормативном коэффициенте готовности;

$R_{мтр} = (R_{мтр}, R_{ктр})$ – коэффициенты отчислений на текущий и капитальный ремонт трактора;

$A, A_{тр}$ – коэффициенты отчислений на реновацию машины, трактора;

$E, E_{тр}$ – коэффициенты нормативной эффективности капитальных вложений машины, трактора.

Цены на тракторы и машины брались из прайс-листов или предоставлялись производителями.

Работа по определению годового убытка от низкого уровня надежности проведена по 73 образцам 73 марок сельскохозяйственной техники, проходившим периодические испытания на машиноиспытательных станциях (МИС) Минсельхоза России в 2003-2010 гг. и имевших фактический коэффициент готовности $K_{(ф)}$ ниже нормативного, заложенного в технических условиях (ТУ) на изготовление и поставку техники.

Анализ результатов расчетов показывает, что снижение надежности машин существенно увеличивает приведенные затраты на выполнение сельскохозяйственных работ. По видам и маркам сельскохозяйственных машин увеличение приведенных затрат в зависимости от разницы между $K_{(ф)}$ и $K_{(н)}$ дает годового убыток 4-38% от стоимости этой техники.

При эксплуатации машин с низким коэффициентом готовности, имеющих небольшую стоимость, но работающих в агрегате с дорогостоящими тракторами, из-за отказов, связанных с сельскохозяйственной машиной, возрастают простои всего агрегата, что дает годового убыток, равный нескольким десяткам тысяч рублей.

По данным периодических испытаний 2010 г., такие машины, как, например, посевной агрегат (1 шт.), культиваторы (3 шт.), приспособление для уборки кукурузы (1 шт.), сеялка 1 шт. стоимостью соответственно

700,4 тыс. руб., 457,6 тыс., 795 тыс., 383,9 тыс., 1,102 млн и 1,25 млн руб. по причине отказов и простоев в агрегате с дорогостоящими тракторами дали годовой убыток в 33,8 тыс. руб., 88,9 тыс., 99,1 тыс., 79,1 тыс., 71,1 тыс. и 40,1 тыс. руб. соответственно. При этом доля убытка от дорогостоящего трактора превалирует над долей убытка агрегируемой машины.

Рассмотрим данное положение на примере агрегата «культиватор + трактор Agrottron-265». При стоимости культиватора 795 тыс. руб. и трактора 6,384 млн руб. убыток от агрегата составил 99,1 тыс. руб. При этом убыток от собственно культиватора равен 31,98 тыс. руб. Добавленный убыток от трактора составил 67,2 тыс. руб., т.е. в 2,1 раза больше, чем от культиватора.

Данные расчетов убытка культиватора в зависимости от марки и цены трактора, с которыми он может быть агрегирован, и разности убытков от агрегата и от машины приведены в табл. 1.

Таблица 1. Анализ динамики убытка в зависимости от состава агрегата

Марка трактора	Цена трактора, млн руб.	Убыток от машины, тыс. руб.	Убыток от агрегата, тыс. руб.	Разность убытков от агрегата и машины, тыс. руб.
Агротрон-265	6,384	31,98	99,1	67,15
К-744Р	4,4	31,98	77,1	45,12
Т-150К	1,9	31,98	52,4	20,4
Агромаш -90ТГ	1,214	31,98	45,3	13,31

Зависимость убытка от агрегата и цены трактора приведена на рис. 1.



Рис. 1. Зависимость убытка от агрегата и цены трактора

При уменьшении стоимости трактора, например, Агротрон-265 дороже Агромаш-90 ТГ в 5,25 раза, убыток от агрегата снижается в 2,2 раза.

Для определения цены трактора, при которой его убыток не будет преобладать над убытком, наносимым машиной, была определена динамика разности убытков от агрегата и машины (рис. 2).

Точка пересечения графиков «Убыток от машины» и «Убыток от агрегата» определяет цену трактора, при которой убыток от него в агрегате сопоставим или меньше убытка от машины. Для агрегата с принятым для анализа культиватором цена трактора должна быть меньше 3,2 млн руб.



Рис. 2. Определение оптимальной цены трактора для агрегата

Таким образом, при агрегатировании машин с тракторами необходимо учитывать соотношение их цен и подбирать оптимальный состав агрегата, варьируя в прогнозируемых пределах показателями качества машины (надежность и эксплуатационные показатели), которые влияют на убыток.

При высокой стоимости машин снижение коэффициента готовности даже на сотые доли приводит к существенному убытку для сельхозпроизводителя.

Так, по испытанному в 2010 г. кормоуборочному комбайну стоимостью 7,9 млн руб. снижение коэффициента готовности с 0,98 до 0,89 дало годовой убыток в размере 280,43 тыс. руб.

По кормоуборочному комбайну стоимостью 7,1 млн руб. снижение коэффициента готовности на 0,01 (с 0,98 до 0,97) годовой убыток составил 26,2 тыс. руб.

Для того, чтобы в условиях хозяйства произвести предварительную оценку величины убытка от низкого качества машины или оптимизировать агрегатирование ее с трактором, применили множественный регрессионный анализ, позволяющий получать результат как функцию воздействия нескольких случайных факторов [2, 3].

Четырехфакторная линейная регрессия рассчитывает статистику для ряда значений выбранных показателей с применением метода наименьших квадратов, чтобы вычислить прямую линию, которая наилучшим образом аппроксимирует имеющиеся данные.

Схема уравнения регрессионной модели убытка Y_z выглядит следующим образом:

$$Y_z = K_1 \cdot B + K_2 \cdot B_{mp} + K_3 \cdot (K_{z(n)} - K_{z(ф)}) + K_4 \cdot (K_{экс} - K_{см}) + C, \quad (3)$$

где K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты регрессии;

C – Y -пересечение.

Для определения коэффициентов регрессии проведен регрессионный анализ массива данных: убыток, цена машины, цена трактора

$$\Delta K_z = (K_{z(n)} - K_{z(ф)}); \Delta K_3 = (K_{экс} - K_{см}).$$

В результате уравнение регрессии приняло вид:

$$Y_z = -0,01 \cdot B + 0,013 \cdot B_{mp} + 100,7 \cdot \Delta K_z - 62,8 \cdot \Delta K_3 + 1,64 \quad (4)$$

Данное уравнение регрессии можно использовать для предварительной оценки убытка от низкого качества техники или оптимизации агрегатирования машин с тракторами.

Проверка составляющих уравнения на статистиче-

скую значимость показала, что t – критерий для $K_1 = 2,3$, для $K_2 = 8,3$, для $K_3 = 1,6$, для $K_4 = 0,59$. Следовательно, основную долю в формирование ущерба от агрегата вносят цена трактора, цена и надежность машины. Доля эксплуатационного коэффициента K_4 мала, поэтому при предварительных оценках ущерба и особенно при оптимизации агрегатирования машин с тракторами им можно пренебречь.

Проверка регрессионной модели на выборке из результатов расчета ущерба, выполненного по данным испытаний по приведенной методике, показала приемлемую сходимость величины расчетного $Y_{r(расч)}$ и смоделированного $Y_{r(мод)}$ ущерба (табл. 2).

Таблица 2. Результаты проверки регрессионной модели

$Y_{r(расч)}$	$Y_{r(мод)}$	B	$B_{тр}$	ΔK_r	$\Delta K_э$
99,1	99,6	795	6384	0,17	0,02
6,9	6,2	600	530	0,05	0,03
22,4	23,7	620	1470	0,11	0,03
17,5	16,7	230	485	0,23	0,14
13,0	14,1	755	1440	0,02	0,01

Для оценки убытка от агрегата в хозяйстве при появлении отказов по новой машине необходимо зафиксировать их и обратиться в машиноиспытательную станцию (МИС) Минсельхоза России, расположенную в данной зоне. Адреса МИС имеются на сайте sistemamis.ru. Специалисты окажут консультационную помощь по методам расчета недостающих значений ΔK_r и $\Delta K_э$. Затем можно будет самостоятельно производить предварительную оценку ущерба и по другим машинам.

Для оптимизации агрегатирования можно создать искусственный убыток, приняв коэффициент готовности $K_{z(ф)}$ ниже норматива (в основном равного 0,98), например, на $K_r = 0,04$. Зная стоимость машины и цену подходящих по классу тяги тракторов, можно рассчитать относительную динамику потенциального убытка и выбрать приемлемый агрегат.

Необходимо учитывать и то обстоятельство, что производители сельхозтехники, закладывая в ТУ низкие значения нормативов надежности, существенно снижают ответственность за низкое качество своих изделий и перекладывают издержки на сельскохозяйственных

товаропроизводителей, тем самым нанося серьезный ущерб им, а также экономике АПК в целом.

Например, агрегат, комбайн кормоуборочный полуприцепной + трактор МТЗ-80. В ТУ на изготовление комбайна нормативное значение коэффициента готовности $K_{z(н)}$ равно 0,95, а у аналогичных комбайнов других производителей и в стандарте СТО АИСТ 1.14-2006 «Показатели назначения и надежности» он равен 0,98. Фактический коэффициент готовности комбайна по результатам испытаний составил 0,94, что привело к годовому убытку в размере 7660 руб. При нормативном $K_{z(н)}$ равном 0,98, ущерб составил бы 10927 руб. Из этого следует, что в первом случае производитель должен нести материальную ответственность за низкую надежность своего изделия в объеме 7660 руб. с машины, а во втором эта ответственность возрастает в 1,42 раза и составляет 10927 руб., в России такая ответственность в отличие от стран ЕС или других развитых стран законодательно не установлена.

Такое положение необходимо устранить на законодательном уровне и обязать производителей сельскохозяйственной техники нести материальную ответственность за дефектную продукцию, что создаст эффективный экономический механизм повышения качества технических ресурсов для АПК.

Список использованных источников

1. Методика определения убытка и размера скидок с оптовых цен на сельскохозяйственную технику, фактический коэффициент готовности которой ниже предусмотренного нормативно-технической документацией / Минсельхоз СССР. М., 1984. 8 с.
2. Романовский В.И. Элементы теории корреляции. Ташкент: Туркводхоз, 1923. 179 с.
3. Щиглов Б.М. Математическая обработка наблюдений. М.: ГИФМЛ, 1962. 246 с.

Methodological bases for determining losses from agricultural machinery in relation to «price-quality»

M.N. Hlepitko

Summary. Methodical bases for determining losses from agricultural machinery and methods of its reducing when formation of machine and tractor units are stated.

Key words: machinery, loss, reliability, readiness factor, regression.

Информация

Первая в России доильная установка «Карусель» для коз – в Татарстане

В К(Ф)Х «Абдрахманов А.А.» Высокогорского района Республики Татарстан 14 марта 2012 г. закончен монтаж первой в России доильной установки типа «карусель» AutoRotorCapri (компания «GEA Farm Technologies»). Установка включает в себя 24 доильных бокса исполнением типа «бок-о-бок» и рассчитана на обслуживание до 1500 коз. Помимо доильной установки на ферме установлено стойловое оборудование и система охлаждения молока на 3100 л, а также система водопоя с подогревом.

Медиацентр «GEA Farm Technologies»

УДК 621.892+665.73/75

Качество топливно–смазочных материалов и причины ухудшения его при хранении

В.С. Богданов,

канд. техн. наук, доц.
(ФГБОУ ВПО МГАУ)

vitaliybog@mail.ru

Аннотация. Приведены факторы, снижающие качество топливно-смазочных материалов, и результаты анализа нефтехозяйств в АПК. Рассмотрены основные загрязнения топливно-смазочных материалов.

Ключевые слова: топливно-смазочные материалы, загрязнения, очистка.

Экономическая эффективность использования современной сельскохозяйственной техники в значительной мере зависит от качества топливно-смазочных материалов (ТСМ). Однако установлено, что некондиционными являются до 22% бензинов, до 23 – дизельных топлив, 24% моторных масел [1].

Сохранение и восстановление качества ТСМ во многом зависят от условий их хранения в нефтехозяйствах сельскохозяйственных предприятий. Невнимание к хранению и предэксплуатационной подготовке ТСМ приводит к нарушению агротехнических сроков посевных и уборочных работ, преждевременному выходу из строя автотракторной техники и сельскохозяйственных машин, перерасходу ТСМ, загрязнению окружающей среды.

Качество ТСМ обеспечивается технологической и технической оснащенностью нефтехозяйств. В состав оборудования нефтехозяйств входят автоцистерны, резервуары, тара, насосы, раздаточные колонки, средства очистки и регенерации.

Анализ накопленный и состава загрязнений показывает, что показатели качества ТСМ ухудшаются по мере перемещения от нефтеперерабатывающих заводов до сельских потребителей при их транспортировке и

хранении в стальных горизонтальных резервуарах на нефтескладах. Основными причинами этого являются:

- контакт ТСМ с атмосферным воздухом;
- образование продуктов коррозии и разрушение неметаллических материалов;
- окислительные процессы;
- загрязнение резервуаров и трубопроводов.

При хранении на качество ТСМ влияют внешние и внутренние факторы (рис. 1): химический состав, наличие присадок, а также присутствие эмульсионной и растворенной воды, микроорганизмов и др. Важными факторами являются материалы, из которых изготавливают резервуары, трубопроводы, насосы (физико-химический состав, структура, состояние поверхности, наличие внутренних деформаций), наличие и состояние покрытия на внутренней поверхности резервуара, ее физико-химическое состояние, наличие ингибиторов коррозии, прочностные характеристики.

К внешним факторам относят атмосферные воздействия (дождь, снег, пыль), а также перепады давления, относительную влажность, температуру воздуха, присутствие инертного газа, соотношение газовой и жидкой фаз, наличие летучих ингибиторов коррозии. Ухудшает качество ТСМ вода,

скапливающаяся на дне резервуара. На качество оказывают также влияние частота, скорость заполнения, размеры и конструкция резервуара.

В условиях сельхозпредприятий наиболее типичным является загрязнение ТСМ из-за увеличения количества операций слив-налив. Установлено, что 75% потерь ТСМ приходится на испарение. Основным источником загрязнений ТСМ (до 84%) является атмосферная пыль. Загрязненность топлива в цистернах может достигать до 0,024%, а при эксплуатации автотракторной техники до 0,07% по массе [2]. Атмосферная пыль попадает в топливо через «дыхательную систему» резервуаров. До 50% всех загрязнений – продукты коррозии и разрушения внутренних поверхностей автоцистерн, резервуаров, трубопроводов. Среднее содержание примесей в дизельном топливе 100-180 г/т.

Анализ проб дизельного топлива показал, что содержание в нем воды достигает 1,5% по массе. В топливе вода находится в растворенном состоянии в виде эмульсии и отстоя (подтоварная вода).

Одной из причин ухудшения качества ТСМ являются устаревшие морально и физически средства хранения и транспортировки, а также недостатки существующих технологий хранения.

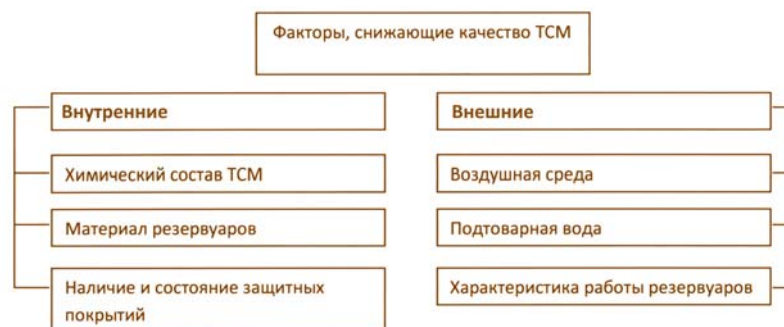


Рис. 1. Классификация факторов, снижающих качество ТСМ

ГНУ ВНИИТИН Россельхозакадемии (г. Тамбов) провел мониторинг нефтехозяйств и выявил негативные факторы, вызывающие ухудшение качества ТСМ:

- не выдерживаются сроки обследования резервуарного парка;
- срок эксплуатации стальных резервуаров не более 20 лет, а фактически сроки превышаются в 1,5-2 раза;
- днища резервуаров требуют капитального ремонта через каждые 5 лет хранения в них ТСМ;
- 85% резервуаров, эксплуатирующихся в АПК, находится в аварийном состоянии [2];
- не производится очистка резервуаров от шламов, не ведется борьба с коррозией. Отсутствие операций по зачистке резервуаров ведет к попаданию в баки машин некондиционного топлива;
- до 7% резервуаров имеют нарушения герметичности сварных швов, а современные двустенные резервуары слишком дороги для сельского хозяйства;
- до 17% резервуаров не имеют дыхательных клапанов. Потери от испарения в 1,7-2 раза превышают нормы естественной убыли;
- концентрация загрязняющих веществ превышает нормативы в 2-3 раза.

Загрязнения ТСМ можно разделить на сырьевые (содержащиеся в исходном сырье), технологические (попадают в масла в процессе их производства), атмосферные (попадают при взаимодействии с атмосферным воздухом), контактные (образуются при контакте ТСМ с конструктивными материалами), износные (появляются в результате попадания в ТСМ продуктов износа), микробиологические (образуются в результате заражения микроорганизмами).

Проблемы обеспечения чистоты ТСМ рассматривались многими отечественными и зарубежными учеными в многочисленных работах, посвященных теоретическим и экспериментальным исследованиям, практическим разработкам, которые направлены на защиту масел от загрязнений и восстановление их чистоты различными

способами. Значительные результаты были достигнуты такими учеными как К.В. Рыбаков, В.П. Коваленко, Э.И. Эдлер, Ю.А. Микипорис, Г.Ф. Большаков, М.А. Григорьев, В.И. Волков, Н.Е. Сыроедов, С. Сазонов, А.Н. Зазуля и др.

Вопросами очистки резервуаров от остаточных загрязнений занимались В.Н. Еремин, Е.В. Лукеркин, В.М. Таран, П.И. Кочкин, М.П. Нестеров. Технологии очистки и разработки моющих составов деталей от загрязнений нефтяного происхождения разрабатывали Н.Ф. Тельнов, Е.А. Пучин, В.И. Савченко и др.

Остаточные загрязнения представляют собой сложный конгломерат, который состоит из разнообразных по составу и физико-химическим свойствам веществ, имеющих различное состояние. Исследования состава и свойств загрязнений позволяют обосновать и разработать наиболее эффективные способы и средства для удаления из резервуаров образовавшихся там отложений.

Установлено, что накопившиеся в резервуаре осадки представляют собой твердые и высоковязкие продукты, основой которых являются остатки ТСМ, содержащие загрязнения различного происхождения [3]. Цвет осадков в зависимости от содержания в них воды может изменяться от черного до светло-бурого, а плотность – от 0,9 до 1,8 т/м³ при 20°C [4]. Остаточные загрязнения содержат большое количество твердых частиц, которые представляют собой

оксиды кремния, кальция, магния, т.е. веществ, входящих в состав атмосферной пыли, оксиды железа, являющиеся продуктами коррозии, и органические вещества – высокополимерные углеводородные и гетероорганические соединения, образующиеся при физико-химических превращениях ТСМ.

Неорганические загрязнения существенно затрудняют процесс удаления остатков ТСМ. Они сорбируют на своей поверхности органические загрязнения, создавая трудноразрушимые конгломераты.

Вода находится в остаточных загрязнениях в виде эмульсий, которые трудно отделяются от нефтепродуктов. Вязкость масла может изменяться в резервуаре в зависимости от содержания в нем эмульгированной воды. Вязкость осадков резко возрастает при понижении температуры, и удалить их из резервуара без подогрева очень трудно.

Кроме вязкости и плотности отложений, большое значение имеют их физико-химические свойства, напряжение сдвига (τ). Зависимость изменения напряжения сдвига от температуры (T) приведена на рис. 2 [5].

Для размыва отложений необходимо создавать удельное давление струи моющего раствора больше напряжения сдвига

$$P_{y0} > \tau_{ст} \quad (1)$$

где P_{y0} – удельное давление струй моющего раствора;

$\tau_{ст}$ – статическое напряжение сдвига.

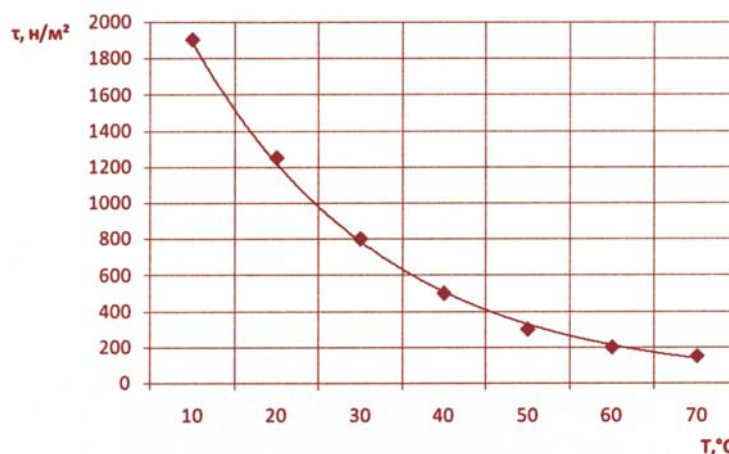


Рис. 2. Зависимость напряжения сдвига от температуры

Зависимость напряжения сдвига от температуры выражается формулой

$$\tau_{ст} = a \cdot e^{bT}, \quad (2)$$

где T – температура отложений (осадка);

$a = 51,4 \text{ кН/м}^2$, $b = 0,12 \cdot 1^\circ\text{C}$ – экспериментально найденные коэффициенты для нефти.

Коэффициенты (a) и (b) зависят от условий образования, продолжительности накопления загрязнений, химического состава. В осадке может содержаться от 0,3 до 0,56% минеральных примесей от общего состава осадка. В таблице приведены некоторые данные о физико-химических показателях остатков нефти [3].

Осадки в резервуарах содержат большое количество органических загрязнений (карбены и карбониды), которые являются твердыми, что затрудняет их удаление из резервуаров. Органические загрязнения – гидрофобные частицы, обладают высокой эмульгирующей способностью к воде, что также затрудняет очистку резервуаров моющими составами.

Значительное влияние на накопление осадков оказывают продолжительность хранения, температура,

Состав, плотность и вязкость нефти

Место хранения нефти	Время хранения, месяцы	Состав, %				Плотность, г/м³	Вязкость, 20°C, м²/с
		смолистые вещества	парафин	вода	минеральные вещества		
Железобетонный резервуар	2	33,4	13,6	2,5	0,3	0,89	2590
	9	27,7	18,3	18,3	1,4	0,96	9000
Стальной резервуар	9	15,6	11,8	14,4	2,5	0,93	7610
Отсек танкера	9	35,5	48,0	12,5	4,5	0,93	-

а также конструктивные особенности резервуаров и материалы, из которых они изготавливаются. Например, при хранении в течение 12 месяцев в ТСМ образуется слой осадков толщиной 20-50 мм [5].

Остатки после хранения ТСМ характеризуются повышенной вязкостью, плотностью, обводненностью, повышенным содержанием асфальто-смолистых и минеральных соединений.

Список

использованных источников

1. Анализ направлений экономики топливно-смазочных материалов путем модернизации нефтехозяйств / А. Н. За-

зуля [и др.]. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 168 с.

2. Повышение эффективности работы нефтехозяйств в АПК / С. А. Нагорнов [и др.]. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 168 с.

3. **Фатхиев Н.М., Бондаренко П.М.** Способы очистки резервуаров при подготовке к ремонту. М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1990. 72 с.

4. **Нестерова М.П., Кочкин П.И.** Очистка емкостей от остатков нефтепродуктов. М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1975. 84 с.

5. **Богданов В.С.** Совершенствование процессов удаления отложений из горизонтальных складских резервуаров для нефтепродуктов: дис... канд. техн. наук: 05.20.03. М., 2006. 158 с.

The Quality of Fuel and Lubricating Materials and the Causes of Their Deterioration During Shelf Life

V.S. Bogdanov

Summary: The factors that reduce the quality of fuel and lubricating materials are described. The results of the analysis of oil storage enterprises in the agro-industrial complex are presented. The main contaminants of fuel and lubricating materials are discussed.

Key words: fuel and lubricating materials, contaminants, refining.

Информация

Точное дозирование плодоовощной продукции

ОАО «НПО «Рыбтехцентр» (г. Калининград) освоило производство наполнителя роторного Н40-ИНА140, предназначенного для дозирования плодоовощной продукции в виде кубиков, брусочков, кружочков, а также зеленого горошка и фасоли в металлические консервные банки на предприятиях консервной промышленности.

Представляет собой девятипозиционное устройство роторного типа. Состоит из станины, вращающегося бака-наполнителя с расположенными на дне девятью отверстиями, часть которых перекрыта неподвижной заслонкой, подвижных стаканов, вращающихся вместе с баком, диска карусели, под которым расположены банки, пневмоспылителя, контрольного датчика, пульта управления, конвейера. Может оснащаться сменными комплектами для перехода на другие виды сырья или размеры банки (возможны №№ 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 38, 56 с объемом дозирования 50-350 см³ (±3 %)).

www.rybtehcenr.ru

УДК 631.02-048.36

Разработка способов сборки многоузловых агрегатов сельскохозяйственной техники

Т.В. Бровман,

канд. техн. наук, доц.;

М.Г. Васильев,

ассистент;

П.С. Коломиец,

ассистент

(Тверской государственный технический университет)

brovman@mail.ru

Аннотация. Предложен способ сборки с регулированием взаимного положения соединяемых узлов агрегата не в функции геометрических параметров, а в функции мощности агрегата, величины его КПД, уровня шума, создаваемого агрегатом при эксплуатации.

Ключевые слова: критерий, сборка, ферропорошковый тормоз, шум, зубчатая передача, планирование эксперимента, мощность.

Авторемонтные предприятия агропромышленного комплекса выполняют большой объем механосборочных операций. Изделия сельскохозяйственной техники включают в себя ряд агрегатов, использующихся с электрическими или гидравлическими приводами. Качество сборки таких соединений имеет важное значение для обеспечения надежности и долговечности машин. Погрешности сборки узлов часто являются причиной низкой надежности и поломок технологического оборудования [1].

Для многих агрегатов имеет значение не только уменьшение потерь мощности, но и снижение уровня шума. Шум, возникающий при работе зубчатых передач, в основном вызван крутильными колебаниями, связанными с дисбалансом вращающихся деталей, колебаниями крутящего момента и другими нагрузками [2].

Сила звука в децибелах определяется по формуле

$$L = 20 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right), \quad (1)$$

где P , P_0 – величины эффективного и минимального (на пороге чувствительности человека) звукового давления соответственно. Так, например, при $P = 200$ Па; $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па; $L = 140$ дБ·А, что соответствует предельной для человека силе звука [3].

В спектре шума 200-20000 Гц, воспринимаемых человеком, зубчатые передачи приводов машин создают широкополосный шум, определяемый демпфирующими свойствами материалов зубчатых колес, узкополосный шум, связанный с упругими деформациями зубьев шестерен, и узкополосный шум, причиной которого являются циклические погрешности изготовления шестерен. Последний вид шумовых нагрузок является для человека наиболее неблагоприятным, особенно на частотах 2000-5000 Гц [4].

Одним из эффективных способов сборки является сборка с регулированием взаимного положения (и ориентации) соединяемых узлов агрегата не в функции геометрических параметров (смещение соединяемых валов или величин углов их перекося), а в функции основного параметра, определяющего эксплуатационные свойства агрегата, например, величина КПД привода [5] или уровень шума, создаваемого агрегатом при эксплуатации.

При соединении двигателя с редуктором неизбежны взаимные смещения агрегатов: эксцентриситет параллельных валов на величину e ; оси двигателя и редуктора перекошены на величину угла γ . Как правило, в технологии сборки предусматриваются указания обеспечить сборку



таким образом, чтобы смещения e и углы перекося γ не превышали величин $[e]$ и $[\gamma]$, т.е. $e \leq [e]$; $\gamma \leq [\gamma]$.

Реальные условия определяют две компоненты смещения: e_x и e_y . Сборку можно проводить на основе оптимизации некоторого физического параметра, например, мощности привода $N(e, \gamma)$ при фиксированной нагрузке $N_0 = \text{const}$. Малое изменение смещения Δe или угла перекося $\Delta \gamma$ приводит к изменению мощности ΔN и, если $\Delta N < 0$, то следует продолжить перемещение в том же направлении. Если $\Delta N > 0$, т.е. смещение в данном направлении увеличивает мощность и уменьшает КПД привода, то следует изменить знак Δe (или $\Delta \gamma$). Целесообразно применять сначала настройку по геометрическим параметрам, а затем по физическим, например, по величине потерь мощности или уровня шума L .

Проведены опыты на стендовой установке, включающей в себя электродвигатель типа П41 мощностью 3,2 кВт, соединенный с червячным редуктором типа РЧН-80А-3, который через муфту связан с червячным редуктором типа РЧН-180А-4. Нагружение стендового агрегата проводили ферропорошковым тормозом типа ПТ-1000, позволяющим регулировать крутящий момент изменяя силу тока в обмотке возбуждения. Крутящий момент регистрировали с помощью тензодатчиков и токосъемных устройств. Испытания ферропорошкового тормоза показали, что его нагрузочная характеристика является стабильной и не зависит от скорости. В экспериментах регистрировали силу тока, напряжение и мощность двигателя. Исходные положения узлов агрегата устанавливали по обычным критериям геометрической сборки и с расширенными допусками (смещение до 1,5 мм, перекося 1-1,5°), многократно с помощью специальных винтов осуществляли перемещение шагами (0,05 и 0,1 мм смещения и от 5 до 15° угловые перекося) одного из узлов, например тормоза, при фиксированных положениях двигателя и редукторов. В каждом положении измеряли все энергосиловые параметры и находили такое положение тормоза, при котором мощность N имеет минимум. Затем фиксировали положение узлов и перемещали их в пределах, допускаемых муфтой. Таким образом, на каждом этапе сборки мощность является функцией двух перемещений e_1 и e_2 вдоль осей, перпендикулярных оси соединяемых валов, и двух углов поворота γ_1 и γ_2 относительно этих осей.

В некоторых механизмах уровень шума является важной характеристикой и его снижение является первоочередной задачей. Для этого измеряется уровень шума L в исходном положении, когда положение двигателя фиксировано, а редуктор предварительно закреплен. После включения измеряют средний уровень шума L_0 за 5-10 мин, затем изменяют положение редуктора на Δe , закрепляют и вновь измеряют уровень шума. Если $\Delta L > 0$, то знак Δe надо изменить, а при $\Delta L < 0$ следует продолжить шаговое перемещение до тех пор, пока уровень шума не начнет возрастать. Опыты показывают, что потери мощности благодаря оптимизации сборки можно уменьшить до 10-16%, а уровень шума снизить на 8-11%.

Однако следует учитывать, что функции $J = \frac{\Delta N}{N}$ и L зависят не от одного, а от четырех переменных, например, $J(e_1, e_2, \gamma_1, \gamma_2)$. За основной метод определения экстремума функции $J(e_1, e_2, \gamma_1, \gamma_2)$ было принято оптимальное планирование эксперимента [6, 7]. Были введены уровни варьирования переменных $e_{10} = e_{20}$, $\gamma_{10} = \gamma_{20}$ и далее использовали безразмерные переменные:

$$x_1 = \frac{e_1}{e_{10}}; x_2 = \frac{e_2}{e_{20}}; x_3 = \frac{\gamma_1}{\gamma_{10}}; x_4 = \frac{\gamma_2}{\gamma_{20}}.$$

Таблица 1. Интервалы варьирования переменных факторов

Показатели	x_1 смещение, мм	x_2 смещение, мм	x_3 поворот, '(мин)	x_4 поворот, '(мин)
Основной уровень	0	0	0	0
Интервал варьирования	0,5	0,5	16	16
Верхний уровень	+0,5	+0,5	+16	+16
Нижний уровень	-0,5	-0,5	-16	-16
Звездная точка	$\pm 0,707$	$\pm 0,707$	+22,6	+33,6

Интервалы варьирования приведены в табл. 1

В процессе исследования применяли центральный композиционный план эксперимента и ставили полный факторный эксперимент ($2^4=16$) с точками в вершинах гиперкуба, один опыт в центре гиперкуба ($x_i=0$) и в звездных точках на расстоянии $\sqrt{2}=1,41$ от центра [7]. При этом обеспечена ортогональность избранного плана. План эксперимента для одного из вариантов сборки и его результаты приведены в табл. 2, где указаны и величины дисперсий D .

Уравнение регрессии имеет вид

$$J = a_0 + \sum_{i=1}^4 a_i x_i + \sum_{i \neq j}^4 a_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^4 a_{ii} x_i^2,$$

где x_i – варьируемые параметры;

J – относительное изменение мощности.

Формулы для определения коэффициентов регрессии в (2) приведены в работах [6, 7]. Расчетные величины функции $J(x_i)$, обозначенные J_0 , приведены в табл. 2.

В данном случае уравнение регрессии примет вид

$$J = -0,5 - 1,9x_1 - 3,4x_2 - 7x_3 - 7,5x_4 - 2x_1x_2 + 0,5x_1x_3 - 1,5x_1x_4 - 2,1x_2x_3 + 0,9x_2x_4 - x_3x_4 + 1,6x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_3^2 + 6x_4^2.$$

Проверка по критерию Кохрена подтвердила однородность дисперсии, а проверка по критерию Стьюдента показала, что все коэффициенты значимы и сократить число членов в формуле (2) нельзя.

Из формулы (2) следует, что при $x_1=2,41$, $x_2=2,66$, $x_3=1,53$; $x_4=0,85$ имеет место экстремум, при котором обеспечивается уменьшение потерь мощности на 16% по сравнению с исходной позицией. Установлено, что в диапазоне смещений от положения, соответствующего

Таблица 2. План и результаты проведения экспериментов

x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	$x_1^2-0,8$	$x_2^2-0,8$	$x_3^2-0,8$	$x_4^2-0,8$	x_1x_2	x_1x_3	x_1x_4	x_2x_3	x_2x_4	x_3x_4	J	D	J_0
+1	-1	-1	-1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+27,2	8,4	27,7
+1	+1	-1	+1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+21,1	4,8	23,1
+1	-1	-1	+1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+4,3	4,8	2,7
+1	-1	+1	-1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	+1	1	-1	+1	-1	+18,1	4,0	19,1
+1	+1	+1	-1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+24,2	7,2	21,5
+1	+1	-1	-1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	-1	+1	+1	1	-1	+9,8	6,4	12,9
+1	-1	+1	+1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	-1	+1	+1	1	-1	+10,2	4,0	10,1
+1	+1	-1	+1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1,2	7,6	3,3
+1	-1	-1	-1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	+1	1	+1	1	-1	+23,0	7,2	25,9
+1	+1	-1	-1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+26,0	12,8	29,9
+1	-1	+1	-1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+25,2	8,4	27,3
+1	-1	-1	+1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+20,1	7,6	18,9
+1	+1	+1	+1	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	+1	-1	+1	-1	-1	+2,0	7,6	6,1
+1	+1	+1	+1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-9,0	6,4	-11,9
+1	+1	+1	+1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+8,2	3,6	7,3
+1	-1	+1	+1	+1	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	1	1	+1	-1	+1	-2,0	1,4	-3,9

Звездные точки

+1	-1,41	0	0	0	1,2	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	0	0	0	0	0	+6,3	4,8	5,4
+1	+1,41	0	0	0	1,2	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	0	0	0	0	0	+0,7	6,4	0
+1	0	-1,41	0	0	-0,8	+1,2	+1,2	-0,8	-0,8	0	0	0	0	0	+7,7	8,4	8,3
+1	0	+1,41	0	0	-0,8	+1,2	+1,2	-0,8	-0,8	0	0	0	0	0	-0,71	8,0	-1,3
+1	0	0	-1,41	0	-0,8	-0,8	-0,8	+1,2	-0,8	0	0	0	0	0	+15,9	8,4	18,4
+1	0	0	+1,41	0	-0,8	-0,8	-0,8	+1,2	-0,8	0	0	0	0	0	-1,0	6,4	-2,4
+1	0	0	0	-1,41	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	1,2	0	0	0	0	0	+21,4	5,6	23,1
+1	0	0	0	+1,41	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	1,2	0	0	0	0	0	+1,6	5,6	0,9

Опыт в центре плана

+1	0	0	0	0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	0	0	0	0	0	0	-0,6	6,8	0,5
----	---	---	---	---	------	------	------	------	---	---	---	---	---	---	------	-----	-----

минимуму, до 0,2-0,3 мм и углов поворота 8-10° величина изменений мощности незначительна и находится в пределах точности ее измерения.

На основании изложенного можно сделать вывод, что, оптимизируя сборку, можно уменьшить потери мощности приводов и снизить уровень шума. При сборке много-узловых агрегатов можно последовательно соединять отдельные узлы с приводом, регулируя их перемещения в процессе сборки прокладками переменной толщины или винтовыми опорами.

Список использованных источников

1. Добровольский В.В. Теория механизмов. М.: Машгиз. 1951. 468 с.
2. Антонюк В.Е. Тенденции современного производства

зубчатых колес// Инженерный журнал. Справочник. Приложение 12, 2004 г., №12. С. 2-15.

3. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. М.: Наука, 1979. 942с.

4. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Госфизматиздат, 1963. 772 с.

5. Жабин А.И., Бровман М.Я., Сафронова Т.В. Контроль точности взаимной установки узлов при сборке по коэффициенту полезного действия// Машиноведение. 1985. №3. С. 47-51.

6. Мастеров Н.А. Практика статистического планирования эксперимента в технологии биметаллов. М.: Металлургия, 1974. 158 с.

7. Адлер Ю.П., Маркова Е. В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 277 с.

Development of Methods of Agricultural Machinery Multinode Units Assembling

T.V. Brovman, M.G. Vasiliev, P.S. Kolomiets

Summary. A method of assembly work with regulation of the relative position of connected components of subassemblies being not in the function of geometrical parameters but in the function of the aggregate capacity, its efficiency and the level of noise generated by the unit during operation.

Key words: criterion, assembly work, ferrum-powder brake, noise, gear, experimental design, power.

УДК 658.818.3

Математическая модель централизованной и комбинированной систем организации технического сервиса зерноперерабатывающих предприятий

В.Н. Курочкин,

д-р техн. наук, проф.;

Ж.В. Матвейкина,

канд. техн. наук, доц.;

Е.Н. Кушева,

аспирант (ФГБОУ ВПО «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия»)

elena-kuschewa@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены централизованная и комбинированная системы организации технического сервиса, их структура, составлена математическая модель системы массового обслуживания.

Ключевые слова: технический сервис, поток, заявка, обслуживание, зерноперерабатывающее предприятие.

В современных условиях перерабатывающие предприятия часто сосредоточены в определенных местностях (железнодорожные станции, порты, городские и крупные сельские поселения), образуя кластеры. Например, перерабатывающие предприятия сконцентрированы в городе Ростове-на-Дону, станице Кореновская Краснодарского края, г. Ипатово Ставропольского края и др. В этом случае возможна организация централизованного технического сервиса на отдельном предприятии, обслуживающем данную группу зерноперерабатывающих фирм (рис. 1).

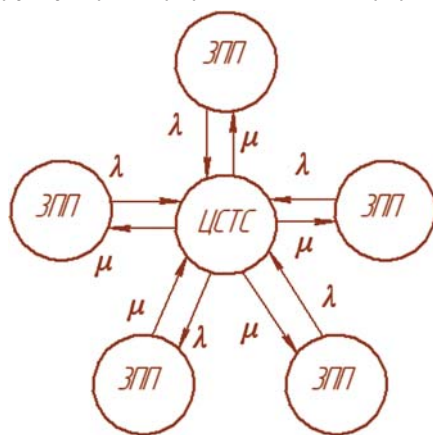


Рис. 1. Централизованная система технического сервиса: λ – поток заявок на обслуживание; μ – поток обслуженных заявок; ЗПП – зерноперерабатывающее предприятие; ЦСТС – централизованная система технического сервиса

В этом случае может быть несколько дисциплин обслуживания. Дисциплина обслуживания указывает на то, в каком порядке организовано обслуживание заявок.

При прямом порядке обслуживания First in First Out (обозначается как FIFO или как FCFS, т.е. first come, first serve) заявка, пришедшая первой, первой и обслуживается. Прерывание процесса не допускается. Наличие в системе технического сервиса других заявок не влияет на длительность обслуживания. При инверсионном или обратном (стековом) порядке обслуживается заявка, поступившая последней (Last in First Out – LIFO). В этом случае поступающая в систему технического сервиса заявка ставится в начало очереди и выполняется как только освобождается пост обслуживания (как у парашютистов: последний зашедший в самолет прыгает первым).

При относительном приоритете на обслуживание выбирается заявка с более высоким приоритетом, при абсолютном – всегда обслуживается заявка с более высоким приоритетом. Случайный порядок обслуживания характеризуется тем, что с равной вероятностью выполняется любая заявка из очереди.

Организация равномерного разделения обслуживания дает возможность одновременно выполнять несколько заявок, но при этом скорость обслуживания уменьшается пропорционально количеству одновременно выполняемых заявок. При «пакетной» организации в «пакет» обслуживания включаются все заявки, стоящие в очереди на момент освобождения поста от работы [1].

Система технического сервиса состоит из одного (1) или нескольких (n) постов обслуживания. В нее поступают заявки на обслуживание зерноперерабатывающего оборудования от всего кластера, т.е. число единиц обслуживаемых машин и оборудования велико для того, чтобы с погрешностью не более 5% считать систему разомкнутой. Интервалы между поступлениями заявок и продолжительностью их обслуживания являются случайными величинами, имеющими функцию распределения

$$B(x) = P(B < x). \quad (1)$$

Существует плотность распределения $b(x)$. Число мест ожидания может быть как ограниченным, так и неограниченным. Количество постов обслуживания n может быть $k = 1$ – однопостовая, $k = 2$ – двухпостовая и $k > 2$ – многопостовая система массового обслуживания.

В момент времени $t = 0$ система свободна.

Формализованная схема. Поток поступления заявок и их обслуживание в общем виде задаются символами A и B , число постов – n , а число заявок в очереди – M . Тогда система массового обслуживания имеет [1] схематическое обозначение

$$A|B|n|m|. \quad (2)$$

Если входящий поток A – пуассоновский, а механизм обслуживания B – экспоненциальный, то обозначения A и B соответственно заменяются на M и E .

Принимаем, что входящий поток заявок – пуассоновский, а механизм обслуживания – экспоненциальный. Тогда схема (2) имеет вид:

$$M|E|n|m|, \quad (3)$$

а ее структура интерпретирована на рис. 2:



Рис. 2. Организация централизованного технического сервиса зерноперерабатывающего оборудования

Математическая модель. Рассмотрим систему массового обслуживания $M|E|n|m|$, организация обслуживания по методу FIFO (см. рис. 2). Для данной схемы организации известна система дифференциальных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} p_0' &= -\lambda p_0(t) + \mu p_1(t), \\ \text{при } k &= 1 \\ \dots \\ p_k' &= -(\lambda + k\mu) p_k(t) + (k+1)\mu p_{k+1}(t) + \lambda p_{k-1}(t), \\ \text{при } 1 &\leq k \leq n \\ \dots \\ p_k' &= -(\lambda + n\mu) p_n(t) + n\mu p_{n+1}(t) + \lambda p_{k-1}(t) \\ \text{при } k &\geq n \end{aligned} \right\}, \quad (4)$$

где p_k^1 и p_0^1 – соответственно вероятности состояний, при которых в системе находится k заявок или ни одной заявки.

При $t \rightarrow \infty$, $p_k'(t) \rightarrow 0$ и $p_k(t) \rightarrow p_k$. Подставив эти условия в систему (4), получим:

$$\left. \begin{aligned} -\lambda p_0 + \mu p_1 &= 0, \\ \dots \\ -(\lambda + k\mu) p_k + (k+1)\mu p_{k+1} + \lambda p_{k-1} &= 0, \\ -(\lambda + n\mu) p_n + n\mu p_{n+1} + \lambda p_{k-1} &= 0, \\ \text{при } k &\geq n \end{aligned} \right\}. \quad (5)$$

Из теории вероятностей [2] известно, что

$$\sum_{k=0}^{\infty} p_k = 1. \quad (6)$$

Решение системы уравнений (5) даёт возможность установить параметры системы технического сервиса (для открытой системы $M|E|n|m|$ (FIFO) [3].

Вероятность обслуживания заявок, когда приходящая очередная заявка застанет все посты свободными от работы (вероятность незанятости постов централизованной системы технического сервиса)

$$p_0 = \left[\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{(n-1)!(n-\alpha)} \right]^{-1}, \quad \frac{\alpha}{n} < 1, \quad (7)$$

где $\alpha = \lambda \mu^{-1}$, а λ и μ – соответственно плотность входящего потока заявок и параметр экспоненциального механизма обслуживания;

n – число постов обслуживания в централизованной системе технического сервиса;

k – текущее число постов обслуживания в централизованной системе технического сервиса.

Вероятность того, что обслуживанием занято k постов централизованной системы технического сервиса

$$p_k = \frac{\alpha^k}{k!} \cdot p_0, \quad 1 \leq k \leq n. \quad (8)$$

Вероятность того, что все посты заняты, когда придет заявка (вероятность занятости всех постов)

$$p_n = \frac{\alpha^n p_0}{(n-1)!(n-\alpha)}, \quad \frac{\alpha}{n} < 1. \quad (9)$$

Вероятность того, что все посты заняты, и в очереди находится s заявок:

$$p_{n+s} = \frac{\alpha^{n+s}}{n! n^n} \cdot p_0, \quad s > 0. \quad (10)$$

Вероятность того, что ожидание начала обслуживания в централизованной системе технического сервиса превысит предельное время, когда заказчик может покинуть централизованную систему технического сервиса для альтернативного обслуживания у конкурентов

$$p(0 > t) = p_n \cdot e^{-\mu(n-\alpha)t}. \quad (11)$$

Средняя продолжительность ожидания обслуживания

$$T_{ож} = \frac{p_n t_{обсл}}{(n-\alpha)}, \quad \frac{\alpha}{n} < 1, \quad (12)$$

где $t_{обсл} = \mu^{-1}$ – средняя продолжительность обслуживания заявки в централизованной системе технического сервиса.

Средняя длина очереди

$$M_{ож} = \frac{\alpha p_n}{n \left(1 - \frac{\alpha}{n} \right)}. \quad (13)$$

Среднее число заявок в очереди

$$M = M_{\text{ож}} + \frac{np_n}{1 - \frac{\alpha}{n}} + p_0 \sum_{k=1}^{n-1} \frac{\alpha^k}{(k-1)!} \quad (14)$$

Среднее число простаивающих постов

$$N_0 = \sum_{k=0}^{k=n} \frac{n-k}{k!} \cdot \alpha^k p_0 \quad (15)$$

Коэффициент простоя постов

$$K_{n.n.} = \frac{N_0}{n} \quad (16)$$

Среднее число занятых обслуживаемых постов

$$N_3 = n - N_0 \quad (17)$$

Коэффициент загрузки постов

$$K_3 = \frac{N_3}{n} \quad (18)$$

Математическая модель для обоснования оптимальной мощности централизованной системы технического сервиса можно представить в виде:

$$F = f_1 + f_2 + f_3 + f_4, \quad (19)$$

где F – стоимость обслуживания и ущерб от простоев;

f_1 – ущерб от простоя заявок в очереди;

f_2 – потери от простоя N_0 постов;

f_3 – стоимость обслуживания;

f_4 – ущерб от ухода заявки к конкуренту.

С учетом [3] формула (19) примет вид:

$$F^{\text{п.с.}} = (\lambda q_{\text{ож}} + q_{nk} N_0 + N_3 q_k) \cdot \overline{t_{\text{ож}}} + f_4, \quad (20)$$

где $q_{\text{ож}}$ – ущерб от простоя заявок в очереди;

q_{nk} – ущерб от простоя поста обслуживания централизованной системы технического сервиса.

Далее рассмотрим комбинированную систему технического сервиса при тех же допущениях и той же формализованной схеме (3) и организации (см. рис. 2), при дисциплине с приоритетом и FIFO.

При такой организации сложные отказы устраняются в централизованной системе технического сервиса, а более простые – на самом зерноперерабатывающем предприятии.

Предполагается существование заявок двух типов – более сложные и менее сложные, так как существуют различные группы сложности отказов зерноперерабатывающего оборудования. Простые отказы при занятости постов комбинированной системы технического сервиса устраняются в подсистеме технического сервиса зерноперерабатывающего предприятия, а сложные – в централизованной системе технического сервиса. Тогда входящий поток будет неоднородным: более сложные заявки (первый тип) при занятых постах централизованной системы технического обслуживания будут становиться в очередь, а более простые (второй тип) – обслуживаться в подсистеме технического сервиса самим зерноперерабатывающим предприятием (рис. 3).

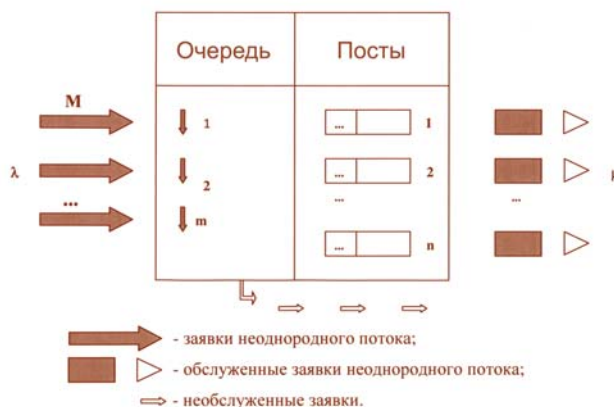


Рис. 3. Организация комбинированной системы технического сервиса с использованием централизованного обслуживания в централизованной системе технического сервиса в подсистеме технического сервиса зерноперерабатывающего предприятия

Система уравнений для данной организации (см. рис. 3) имеет вид [3]:

$$\left. \begin{aligned} p_0(t) &= -(\lambda_1 + \lambda_0) p_0(t) + \mu p_1(t), \\ &\text{при } k = 0, \\ &\dots \\ p_k(t) &= -(\lambda_1 + \lambda_2 + k\mu) p_k(t) + \\ &\text{при } 0 \leq k \leq n, \\ &+ (\lambda_1 + \lambda_2) p_{k-1}(t) + p_{k+1}(t)(k+1)\mu, \\ &\dots \\ p_k(t) &= (\lambda_1 + n\mu) p_k(t) + \lambda_1 p_{k-1}(t) + n\mu p_{k+1}(t), \\ &\text{при } k > n \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

Из литературных источников [1, 3] известны решения данной системы уравнений.

Вероятность простоя всех постов централизованной системы технического сервиса

$$p_0 = \frac{n - \alpha_1}{[n - \alpha_1 + \alpha_1 E_n(\alpha_1 + \alpha_2)] N_n(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad (22)$$

где $\alpha_1 = \lambda_1 \mu$, $\alpha_2 = \lambda_2 \mu$.

Вероятность занятости k постов обслуживания централизованной системы технического сервиса и $0 < k \leq n$

$$p_k = \frac{n - \alpha_1}{n - \alpha_1 + \alpha_2 E_n(\alpha_1 + \alpha_2)} \cdot \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^k}{k!} \cdot \frac{1}{[N_n(\alpha_1 + \alpha_2)]} \quad (23)$$

При условии $k > n$:

$$p_k = \frac{(n - \alpha_1) E_n(\alpha_1 + \alpha_2)}{n - \alpha_1 + \alpha_1 E_n(\alpha_1 + \alpha_2)} \cdot \left(\frac{\alpha_1}{n} \right)^{k-n}, \quad (24)$$

$$N_n(\alpha_1 + \alpha_2) = \sum_{k=0}^n \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^k}{k!}, \quad (25)$$

$$E_n = (\alpha_1 + \alpha_2) = \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^n}{n!} \cdot N_n^{-1}. \quad (26)$$

Среднее время ожидания заявок первого типа

$$T_{\text{ож}} = \frac{P_{\text{отк}}}{\mu(n - \alpha_1)}. \quad (27)$$

Среднее число занятых постов централизованной системы технического сервиса

$$N_3 = \sum_{k=1}^n k p_n + \sum_{k=n+1}^{\infty} n p_k. \quad (28)$$

Среднее число простаивающих постов централизованной системы технического сервиса

$$N_0 = \sum_{k=0}^n (n - k) p_k. \quad (29)$$

Коэффициент простоя постов централизованной системы технического сервиса

$$k_n = N_0 \cdot n^{-1}. \quad (30)$$

Коэффициент загрузки постов централизованной системы технического сервиса:

$$k_3 = N_3 \cdot n^{-1}. \quad (31)$$

По аналогии с (20) может быть записана математическая модель для комбинированной системы технического сервиса:

$$F^{\text{к.с.}} = \sum f_i, \quad (32)$$

где $i = 1$ – ущерб от простоя заявок первого типа в очереди;

$i = 2$ – потери от простоя постов централизованной системы технического сервиса;

$i = 3$ – стоимость обслуживания централизованной системы технического сервиса;

$i = 4$ – ущерб от ухода заявок второго типа из централизованной системы технического сервиса;

$i = 5$ – стоимость обслуживания заявок в подсистеме технического сервиса зерноперерабатывающего предприятия.

В предположении пуассоновского входящего потока заявок и экспоненциального механизма обслуживания обосновано применение аналитических зависимостей теории массового обслуживания для централизованной и комбинированной систем организации технического сервиса зерноперерабатывающих предприятий. Разработаны математические модели для выбора наиболее эффективных организационных схем технического сервиса и обоснования его режимов и параметров.

Список использованных источников

1. **Матвеев В.Ф., Ушаков В.Г.** Системы массового обслуживания. М.: МГУ, 1984. 240 с.
2. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей. М.: Наука, 1980. 574 с.
3. **Новиков О.А., Петухов С.И.** Прикладные вопросы теории массового обслуживания. М.: Сов. Радио, 1969. 399 с.

A Mathematical Model of Centralized and Combined Organizational Systems of Grain Processing Enterprises Technical Service

V.N. Kurochkin, Zh.V. Matveykin, E.N. Kushcheva

Summary. The centralized and combined systems of organization of technical service, their structure, a schematic representation were discussed. A mathematical model of servicing system was composed.

Key words: technical service, flow, application, maintenance, grain processing plant.

Информация

СЕПАРАТОР ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

ООО НПП «Сатурн-Агро» (Омская обл.) налажено производство сепараторов СППЗ, предназначенных для предварительной очистки зерновых, зернобобовых и других культур в составе технологических линий зерноочистительных комплексов сельскохозяйственных предприятий, элеваторов, мукомольных и крупяных производств.

В основе работы сепаратора реализован принцип отделения примесей, отличающихся от зерна шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами.

Состоит из пневмо-сепарирующего канала и осадительной камеры, зернопровода, футерованного приемного бункера, желоба, бункера-накопителя, транспортирующего устройства, циклона, рычагов регулировки подачи воздуха. Пневмо-сепарирующий канал оснащен шарнирно изгибаемым экраном, посредством которого возможно моделирование различных аэродинамических режимов, обеспечивающих эффективную очистку зерновых, зернобобовых и других культур. Экран имеет три смотровых окна, выполненных из прозрачного материала (оргстекло), для визуального наблюдения процесса сепарирования, что позволяет оператору выбирать параметры очистки в зависимости от степени влажности или засоренности зерна путём регулирования подачи воздуха. Данное оборудование перспективно для использования на предприятиях пищевой промышленности.

www.agrocommash.ru

УДК 662.636

Инновации в получении энергии из биомассы

В.Ф. Федоренко,

д-р техн. наук, проф.,
чл.-корр. Россельхозакадемии, директор;

В.С. Тихонравов,

ст. науч. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
fgnu@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Рассмотрены термохимические методы переработки биомассы и ее отходов в энергию: прямое сжигание, пиролиз и газификация биомассы.

Ключевые слова: биомасса, энергия, сжигание, пиролиз, газификация.

Биомасса и ее отходы как производные энергии Солнца в химической форме являются одним из наиболее популярных и универсальных ресурсов на Земле. Биомасса обладает многими уникальными качествами, которые обеспечивают экологические преимущества при ее использовании. Биомасса и энергия, производимая из нее, способствуют смягчению проблемы изменения климата, уменьшают количество кислотных дождей, эрозию почвы, загрязнение водоемов и нагрузку на полигоны ТБО, обеспечивают благоприятную среду для существования диких видов животных и поддерживают условия существования лесов.

Изменение климата на планете вызывает растущую обеспокоенность в мире. Человеческая деятельность, особенно сжигание ископаемых видов топлива, приводит к выбросу в атмосферу сотен миллионов тонн так называемых парниковых газов (ПГ). ПГ включают в себя двуокись углерода (CO_2) и метан (CH_4). Попадая в атмосферу, ПГ могут изменить климат Земли, что приведет к изменению биосферы, обеспечивающей жизнь. Технологии энергетического использования биомассы могут минимизировать этот эффект.

Потенциал образования лесных и сельскохозяйственных отходов во

всем мире огромен – около 2 млрд т в год. В агропромышленном комплексе России ежегодно производится около 773 млн т отходов, из них: в животноводстве – 350 млн т, птицеводстве – 23 млн т, растениеводстве – 220 млн т, перерабатывающей промышленности – 30 млн т.

Использование биомассы, получаемой из отходов сельскохозяйственного и промышленного производства, а также бытовой деятельности, для получения энергии и топлива является новым явлением в ресурсосбережении и масштабной энергетике. Биомасса и ее отходы перерабатываются в энергию и топливо термохимическим, физико-химическим и биохимическими методами. Термохимический метод включает в себя прямое сжигание, пиролиз и газификацию биомассы.

Прямое сжигание

Прямое сжигание – древнейший, но наименее выгодный процесс. Сжигание древесных и сельскохозяйственных отходов осуществляется несколькими методами:

- **прямое сжигание** происходит в топке с горизонтальной, конусообразной, наклонной или подвижной колосниковой решеткой. Данный метод используется в водогрейных котлах и печах для сжигания древесного топлива. Для выработки электрической энергии отходы сжигаются в паровом котле с последующим использованием пара в паровой турбине. Эта технология имеет низкий электрический КПД (порядка 8-13% для мини-ТЭЦ мощностью 600-1000 кВт), который можно повысить, используя более совершенные методы сжигания. Недостатками этого метода являются низкая эффективность и высокий уровень эмиссии отходов горения в дымовых газах;

- **сжигание в кипящем/циркулирующем слое** позволяет достичь

большей эффективности и экономичности за счёт почти 100%-ного сгорания топлива при меньшем уровне эмиссии отходов горения по сравнению с прямым сжиганием. Данный метод используется для получения электрической и тепловой энергии в коммерческих или муниципальных котельных и ТЭЦ в диапазоне мощностей 5-600 МВт;

- **газификация/сжигание газов во вторичной камере сгорания** представляет собой двухэтапный процесс. На первом этапе топливо подаётся шнековым питателем на наклонную решётку в первичной камере (предтопке), где нагревается до температуры, при которой происходит процесс газификации. Перегретый и смешанный со вторичным воздухом древесный газ сгорает во вторичной камере практически без остатка. Продукты сгорания используются в котле или печи для получения горячей воды, пара или воздуха. Недостаток метода – высокая стоимость;

- **сжигание пылевидного топлива** осуществляется с помощью специальных горелок, предназначенных для сжигания древесной пыли, образующейся в процессе производства или в результате измельчения древесных отходов. Данный метод применяется достаточно редко. Обычно это топливо используется в котельных или ТЭЦ, работающих на пылевидном угле и/или торфе. Стоимость комплектного оборудования для сжигания древесной пыли также высока.

Прямое сжигание местных твердых топлив не рационально из-за низкого КПД этой технологии. КПД существующих малых котлов при словесном сжигании твердых топлив ни при каких условиях не превышает 50%. Следует отметить, что при работе на кусковых отходах деревообработки мощность котла снижается на 20-30% в зависимости от влажности топлива, а при добавке в топливо опилок и

стружки – на 30-40% от номинальной. Тепломеханическое оборудование во многих случаях эксплуатируется в нерасчётных режимах и на непроектных видах топлива. Падение мощности пытаются компенсировать различными способами форсирования работы оборудования, что значительно повышает аварийность работы котельных и ухудшает условия безопасности для персонала, значительно увеличивает вредное воздействие на окружающую среду.

Пиролиз биомассы

Различают два вида пиролиза: медленный и быстрый. Пиролиз – это термическая деструкция вещества без доступа кислорода.

Медленный пиролиз подобен (условно) процессу доведения воды до закипания, а быстрый – процессу попадания капли воды в раскаленное масло («взрывное вскипание»).

Характеристики основных технологий пиролиза приведены в табл. 1.

В процессе медленного пиролиза получают:

- пиролизную жидкость – «пиротопливо», «бионефть», «пиролизные масла», или, как называют отдельные авторы, «синтетическую нефть» (средняя теплота сгорания синтетической нефти составляет 18 МДж/кг, природной – 45 МДж/кг);

- пиролизный газ, в состав которого входят водяной и генераторный газы, а также метан (средняя теплота сгорания метана 20 МДж/м³, природного газа – 35 МДж/м³);

- твердое углистое вещество – полукокс (средняя теплота сгорания 20 МДж/кг, у кокса – 30 МДж/кг).

В процессе быстрого пиролиза получают:

- «пиротопливо» (средняя теплота сгорания 30 МДж/кг). В зависимости от установленного температурного режима количество пиротоплива колеблется в пределах 15-70% от сухого исходного вещества;

- синтез-газ, в состав которого входят водород, небольшое количество оксида углерода при отсутствии углекислого газа (средняя теплота сгорания – 35 МДж/м³);

Таблица 1. Характеристика основных технологий пиролиза [1]

Показатели	Быстрый пиролиз, низкие температуры	Быстрый пиролиз, высокие температуры	Медленный пиролиз	Карбонизация
Время процесса	1с	1 с	5-30 мин	Часы, дни
Размер сырья	Малый	Малый	Средний	Большой
Влажность сырья	Очень низкая	Очень низкая	Низкая	Низкая
Температура, °С	450-600	650-900	500-700	400-600
Давление, кПа	100	10-100	100	100
Газ:				
выход от массы сухого сырья, %	До 30	До 70	До 40	До 40
теплота сгорания, МДж/м ³	10-20	10-20	5-10	2-4
Жидкость:				
выход от массы сухого сырья*, %	До 80	До 20	До 30	До 20
теплота сгорания, МДж/кг	23	23	23	10-20
Твердое вещество:				
выход от массы сухого сырья, %	До 15	До 20	20-30	30-35
теплота сгорания, МДж/кг	30	30	30	30

*Количество жидкости с учетом воды реакции и влаги сырья.

- твердое углистое вещество – высокоуглеродистый материал (средняя теплота сгорания 30 МДж/кг);

- тепловая энергия, количество которой зависит от вида исходного вещества. Например, при переработке низинного торфа – 12 МДж/кг сухого торфа [2].

В настоящее время имеется опыт использования пиротоплива в котлах, дизельных и газотурбинных двигателях. Ведутся исследования по сжиганию пиролизных масел с применением двигателя Стирлинга.

В Швеции и Финляндии перспективным считается использование пиротоплива как заменителя котельного, в Дании, Италии и Великобритании – выработка тепловой электроэнергии на дизельных электростанциях.

Пиротопливо имеет гораздо более высокую энергетическую плотность по сравнению с исходным сырьем, которая сравнима с энергетической плотностью, например, дизельного топлива. Однако его элементный состав и вязкость существенно отли-

чаются от традиционных жидких топлив, а теплота сгорания практически вдвое меньше.

Технологии быстрого пиролиза

Технологии быстрого пиролиза для получения жидкого топлива начали развиваться с конца 1970-х годов. Было разработано и исследовано множество реакторов и процессов различного типа, в результате быстрый пиролиз утвердился как жизнеспособная и экономичная технология для получения жидкого топлива, химических и других продуктов из биомассы. Спектр существующих в мире пиролизных установок и видов деятельности, связанных с ними, чрезвычайно широк.

Существуют как лабораторные установки для изучения кинетики и динамики процесса и отработки технологий, так и крупные промышленные, продукция которых представлена на коммерческих рынках.

Анализ мирового практического опыта в области быстрого пиролиза позволяет выделить ряд технологий, которые различаются способами передачи тепловой энергии от агента-носителя к исходному веществу:

- **кипящий слой (КС).** Агентом-носителем тепловой энергии является разогретый инертный газ, подаваемый в реактор воздушными, при этом передача тепловой энергии происходит по системе «газ – исходное вещество». Примерами таких реакторов могут служить реактор Университета Ватерлоо (Канада) производительностью 200 кг/ч и Ensyn (США) производительностью 2,5 т/ч. Основным недостатком реакторов данного типа – расход большого количества инертного газа, что приводит к дополнительным производственным расходам, а также создает дополнительные трудности с последующим разделением агента-носителя (инертный газ) и пиролизного газа;

- **циркулирующий кипящий слой (ЦКС).** Агент-носитель после передачи тепловой энергии исходному веществу выводится из реактора для последующего разогрева и очистки и снова вводится в реактор. Агентом-носителем тепловой энергии может служить, например, речной (морской) песок. Компания «Red Arrow» (США) на базе двух реакторов ЦКС запустила технологию RTR с газотурбинным двигателем мощностью 2,5 МВт, перерабатывая 60 т древесных отходов в сутки. Основными недостатками установок с реакторами ЦКС (RTR-технология) являются сложность и объемность оборудования;

- **абляционный способ** – передача тепловой энергии исходному веществу происходит посредством системы «газ – твердое тело» или «твердое тело – твердое тело», последнее наиболее эффективно и предпочтительно. Недостатком данного способа является ограничение по производительности, которое можно решить инженерно-техническими способами. Главные достоинства абляционного реактора – отсутствие механических частей, низкая по сравнению с технологиями КС и ЦКС стоимость реактора быстрого пиролиза (в 3-5 раз).



Рис. 1. Установка быстрого пиролиза Ensyn, Онтарио (Канада)

Примерами могут служить реакторы, построенные фирмами «BTG» (Нидерланды) производительностью до 8 т опилок в сутки и «Ensyn» (Канада, Великобритания, США), перерабатывающий 15 тыс. т сухой древесины в год (рис. 1).

Исследования быстрого пиролиза биомассы выполняются в Астонском университете (Великобритания), CNRS-ENSIC (Франция), Технологическом университете Граца (Австрия), Университете Банджа Лука (Босния и Герцеговина), Институте ядерных исследований Винча (г. Белград), Аграрном университете Шэньян (Китай), Университете Неаполя (Италия), Университете Лавала, CANMET (Канада), ряде университетов Испании (Баскский, Аликанте, Сарагоса и др.) и США [3].

Активнее всего развиваются технологии быстрого пиролиза для производства пиротоплива, хотя определенное внимание уделяется также и медленному пиролизу, в основном для производства углистых веществ.

В 2000 г. компания «Dynamotive Energy Systems» (Канада) приобрела у «Transforms International» (Канада) эксклюзивный патент на BioThenn YM Resource и построила ряд промышленных установок. В 2001 г. была запущена установка производительностью 15 т биомассы в день. На основе обобщения результатов исследований ее работы была разработана конструкция установки большей мощности для получения пиролизных масел и выработки электроэнергии. Когенерационная установка мощностью 2,5 МВт, рассчитанная на переработку 100 т древесных отходов в день, находится в эксплуатации с ноября 2004 г. Выход пиротоплива составляет 70 т в сутки, углистого вещества – 18 т, неконденсируемых газов – 10 т в сутки. Это первая в мире когенерационная установка, использующая пиротопливо для производства электроэнергии. Позже была запущена модульная станция производительностью 200 т в сутки (рис. 2).

В Норвегии применяются передвижные установки для переработки растительных отходов методом пиролиза непосредственно на лесосеках. Производительность отдельной установки – 10-30 т древесного угля в сутки. При пиролизе из 1 т отходов (щепа) получается 280 кг угля, 200 кг пиролизной смолы и около 222 кг газообразного топлива, которое используется для поддержания процесса пиролиза. Смола пиролиза применяется как котельное топливо или подвергается гидрооблагораживанию под давлением водорода



Рис. 2. Когенерационная установка Dynamotive Гуэльф, Онтарио (Канада)



Рис. 4. Внешний вид установки УБП-50

для получения бензина и дизельного топлива. Стационарные установки пиролиза могут иметь до 40 печей и рассчитаны на переработку 300-350 тыс. т органических отходов в год [4].

Имеются и российские разработки. В России запущена в эксплуатацию (ООО «Управляющая компания

«Альтернативная ЭкоБиоЭнергия» совместно с учредителем ООО «Торфяная энергетическая компания», Москва) пилотная промышленная установка быстрого пиролиза торфа (УБПТ-001) с реактором абляционного типа (на базе филиала ОАО «Шатурторф») производительностью 700 кг/ч исходного торфа (рис. 3).

Выходными продуктами УБПТ-001 являются жидкое пиролизное топливо (до 2 т в сутки), синтез-газ (до 7000 тыс. м³ в сутки), порошкообразный кокс (до 1,5 т в сутки), тепловая энергия (до 60 Гкал в сутки). Технология, применяемая на УБПТ-001, позволяет менять температурные режимы быстрого пиролиза торфа и тем самым изменять процентное соотношение выходных продуктов быстрого пиролиза в ту или иную сторону.

Технология и конструкция УБПТ позволяют перерабатывать и другие виды биомассы (солома, древесные опилки и т.д.), а также различные виды угля, сланцы.

Свой вклад в разработку технологии и производство установок быстрого пиролиза в России вносит компания ООО «Энерголеспроект» (г. Казань), которой присвоен статус участника проекта «Сколково» по направлениям «Энергоэффективность» и «Энергосбережение», в том числе разработка инновационных энергетических технологий с проектом «Разработка и вывод на рынок технологии для переработки растительной биомассы термохимическим методом в топливо и химические продукты».

Компанией запатентована установка для термохимической переработки древесины (УБП-50), которая позволяет получать из древесины пиролизную жидкость и мел-

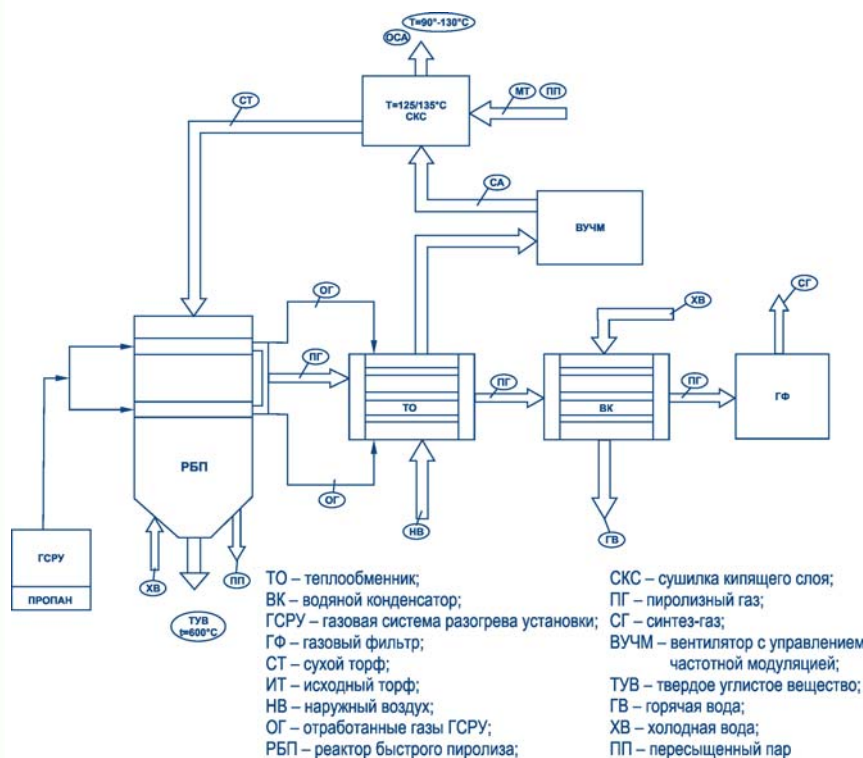


Рис. 3. Схема установки УБПТ-001



Рис. 5. Пилотная установка

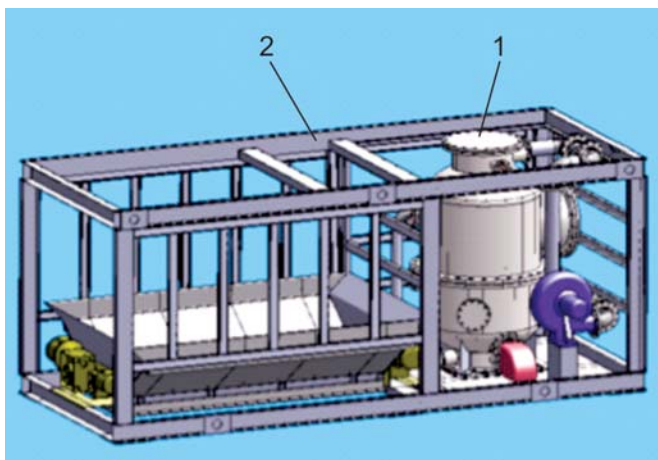


Рис. 6. Модуль быстрого пиролиза МБП-3000:
1 – реактор быстрого пиролиза; 2 – бункер

кодисперсный древесный уголь (рис. 4).

Американская корпорация «Green Light Energy Solutions Corp.», имеющая представительство в России – дочернюю компанию ООО «ГЛЕС-Индустрия», предлагает инновационное решение проблемы переработки отходов, которое способствует уменьшению объемов захоронений отходов более чем на 90% – запатентованную в России и США технологию Waste Conversion Pyrolysis. В разработке этой технологии принимали участие американские и российские конструкторы и инженеры.

Производство основных узлов оборудования и комплектующих выполняется американскими, итальянскими, болгарскими, а также российскими заводами. В ноябре 2011 г. компания завершила сборку и тестирование полномасштабной пилотной установки на территории одного из партнеров – воскресенского завода «Машиностроитель», а в декабре независимая лаборатория компании SGS провела экологическую экспертизу этой установки (рис. 5).

Компания «БиоРЕКС» (Москва) предлагает комплекс производства

синтетического композиционного дизельного топлива (КПКТ-2000), прошедший опытно-промышленную эксплуатацию. Технологически комплекс представляет собой производственную линию, в которой последовательно применены процессы приема и подготовки твердого органического сырья, быстрого пиролиза и облагораживания пиролизной жидкости до получения композиционного топлива. Работа комплекса полностью автоматизирована и имеет дистанционное управление и контроль с удаленных точек доступа.

В состав комплекса входят модуль быстрого пиролиза МБП-3000 (рис. 6) и модуль производства композиционного топлива МКТ-2000.

Реактор быстрого пиролиза реализован на базе вихревой топки обращенного типа, где твердые частицы сырья под воздействием температуры 600-620°C и высоких скоростей протекания реакций за счет развитых массообменных процессов ожижаются и в виде мелкодисперсного тумана отбираются и конденсируются для получения жидкой фазы.

Из 1 т чистой древесины получают не менее 700 кг пиролизной жид-

кости, не менее 100 м³ пиролизного газа и не более 60 кг золы.

Список

использованных источников

1. Железная Т.А., Гелетуа Г.Г. Обзор современных технологий газификации биомассы: электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы», февраль 2008. № 2.

2. Ковалев В.Н. Краткий аналитический обзор современных технологий получения альтернативных энергетических ресурсов методом быстрого пиролиза [Электронный ресурс]. URL: <http://mnpc2020.ru/tag/bystryj-piroliz-supertexnologiya-xxi-veka/> (дата обращения 12.12.2011).

3. Железная Т.А., Гелетуа Г.Г. Современные технологии получения жидкого топлива из биомассы быстрым пиролизом. Обзор. Часть 1 [Текст] /Пром. теплотехника, 2005, т. 27, № 4.

4. Паушкин Я.М., Головин Г.С., Лapidус А.Л., Крылов А.Ю., Горлов Е.Г., Ковач В.С. Получение моторных топлив из газов газификации растительной биомассы. М.: Химия твердого топлива, 1994. № 3.

Окончание следует

Innovations In Energy Production From Biomass

V.F. Fedorenko, V.S. Tikhonravov

Summary. The article describes the thermochemical methods of biomass and its waste processing into energy: direct burning, pyrolysis and gasification of biomass.

Key words: biomass, energy, burning, pyrolysis, gasification.

MOSCOW
MOSCOW
ENES
EXPO 2012

www.ENES-expo.ru

contact@ENES-expo.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 2012**

Организаторы:



Российское
Энергетическое
Агентство



Электрификация
высшего уровня

20-22 ноября 2012

Москва, ВП «Электрификация», ВВЦ

**международная выставка и конференция
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ
И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА**

contact@REenergy-expo.ru

www.REenergy-expo.ru



REenergy 2012

УДК 004.658:69

Региональный опыт формирования единого информационного ресурса жилищного строительства на сельских территориях

М.М. Войтюк,

канд. с.-х. наук., вед. науч. сотр.;

П.В. Жуков,

мл. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

margo-may@ya.ru

Аннотация. Приведен опыт формирования единого информационного ресурса жилищного строительства на сельских территориях Белгородской области.

Ключевые слова: жилье, сельские территории, информационный ресурс, база данных, информационные технологии.

Жилищные проблемы сельского населения – определяющий фактор многих социально-экономических процессов в АПК, поэтому реализация программ обеспечения комфортным жильем граждан, проживающих в сельской местности, в том числе молодых семей и молодых специалистов, является одной из приоритетных задач аграрной политики государства.

За последнее десятилетие в рамках программно-целевого финансирования на сельских территориях построено 15,6 млн м² жилья, в том числе – 4,4 млн м² для молодых семей и молодых специалистов, почти 50 тыс. сельских жителей улучшили свои жилищные условия (см. таблицу).

За 2011 г. построено 1250 тыс. м² жилья для граждан, проживающих в сельской местности, в том числе 910 тыс. м² для молодых семей и специалистов. [1].

Однако жилищная проблема молодых сельских жителей до конца не решена. По данным выборочного обследования сельских домохозяйств Белгородской области, проведенного в 2011 г. Белстатом во всех муниципальных районах области,



более 70% молодых людей в возрасте 16-30 лет нуждаются в улучшении жилищных условий. Из них 33% не устраивает низкая обеспеченность общей площадью жилых помещений, 21 – состояние жилого дома, 24 – отсутствие благоустройства, 29 – хотят отделиться от родителей или других родственников, у 19% имеются другие причины. В переуплотненном жилье (до 9 м² на человека) проживают 14% молодых людей наиболее репродуктивного возраста (21-30 лет), у 21% лиц данной возрастной группы обеспеченность жильем составляет 9,1-13 м² и только 16% молодежи живет в домах и квартирах, где на одного члена домохозяйства приходится более 25 м² [2]. Проблема нехватки жилья в сельской местности, несмотря на предпринимаемые государственные

меры, остается достаточно острой.

Сложившаяся ситуация требует разработки новой парадигмы управления сельским жилищным строительством на региональном уровне, которая обеспечит повышение доступности жилья для сельского населения.

Практика показывает, что одной из причин торможения реализации долгосрочных программ является низкая информированность сельских жителей о мероприятиях государственной поддержки жилищного строительства. Например, сельские жители удаленных сельских территорий Белгородской области не знают, какие целевые программы функционируют в их муниципальном районе (регионе), на каких условиях предоставляются кредиты для строитель-

Обеспечение жильем сельского населения в рамках ФЦП «Социальное развитие села до 2013 года»

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Ввод и приобретение жилья, тыс. м ²	1610	1267	1250
Улучшение жилищных условий, тыс. семей	16	16,3	15,5
В том числе молодых семей и молодых специалистов	8,3	8,6	8,5

ства жилья и какие инновационные технологии строительства жилого дома можно использовать на конкретной территории.

Низкая информированность сельских граждан связана с отсутствием единого информационного пространства реализации долгосрочных программ жилищного строительства на селе. Существующая система формирования и использования информационных ресурсов по сельскому жилищному строительству включает в себя информационные потоки, охватывающие множество специфических ресурсов, которые сконцентрированы в отдельных организациях, производствах, отраслях, на всем информационном пространстве. Каждый такой информационный поток независимо от иерархического уровня (федерального, регионального или районного) и сферы своей деятельности имеет определенное количество пользователей данного ресурса, которые, как правило, в настоящее время не пересекаются.

Каждая информационная структура имеет различные каналы коммуникаций с пользователями и между организациями, производствами, отраслями, которые в настоящее время, особенно на районном уровне, недостаточно развиты, что не способствует эффективному процессу обмена ресурсами.

Устранение указанных недостатков возможно при создании единого информационного ресурса сельского жилищного строительства в регионе. Объединение в единый формат учета всех видов ресурсов сельского жилищного строительства обеспечит необходимую динамику информационного сближения участников жилищных программ для принятия обоснованных и оптимальных управленческих решений, а также повысит информированность сельских граждан.

Основываясь на практике применения информационных ресурсов в жилищном строительстве Белгородской области, можно представить единый информационный ресурс как сложный и многообразный объект, состоящий из блока информацион-



Структура единого информационного ресурса программ жилищного строительства на сельских территориях Белгородской области

ных ресурсов, включающий в себя совокупность баз данных, обладающих специфической информацией, и блока технологий интерактивного доступа к информации (см. рисунок).

Формирование совокупности баз данных – одна из ключевых проблем создания единого информационного ресурса. Базы данных являются основными компонентами современных информационных технологий. Использование баз данных, их постоянная актуализация и совершенствование алгоритма поиска информации позволяют решать многие задачи жилищного строительства, стоящие перед органами управления, предприятиями и организациями АПК и сельскими гражданами.

При формировании баз данных наиболее перспективны интегральные информационные системы, основанные на однократной подготовке и вводе информации и многократном ее использовании. Это позволяет расширить информационный сервис потребителей и автоматизировать подготовку информации по жилищному строительству для сельского населения. В общем виде они формируются на основе единых принципов технического и программного обеспечения:

- создание единой коммуникационной среды;
- открытость систем, обеспечивающая объединение имеющихся информационных ресурсов;
- ведение баз данных на основе единых требований;

- максимальное использование готовых программно-технических решений;

- интеграция лингвистических средств, используемых в различных информационно-поисковых системах. Реализация этих принципов способствует интеграции баз данных в единый информационный ресурс на различных уровнях управления: локальном (в пределах одного поселения); региональном и федеральном.

Базы данных во многом определяют информационную обеспеченность различных сфер деятельности жилищного строительства, начиная от разработки проектной документации и заканчивая удовлетворением индивидуальных потребностей строительства и благоустройства жилого дома. Их условно можно классифицировать на четыре предметные области: нормативно-правовые, финансового обеспечения, производственно-технологические, информации о сельских жителях, нуждающихся в улучшении жилищных условиях.

Базы данных нормативно-правовой информации по сельскому жилищному строительству должны включать в себя совокупность информации, подразделяющейся на три основные группы: федеральные законы и иные принятые в соответствии с ними нормативные правовые акты; законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации (региональное законодательство) и законодательство о муниципальном

самоуправлении и муниципальные нормативные правовые акты.

Базы данных финансового обеспечения жилищного строительства должны включать в себя источники кредитования (банки, например, ВТБ 24, Сбербанк, Россельхозбанк и др.), условия и правила предоставления кредитов на строительство (приобретение) жилья сельским гражданам, в том числе молодым семьям и молодым специалистам, и свод необходимых документов для предоставления кредитов.

Базы данных производственно-технологической информации должны отражать природно-климатические условия сельских территорий, типологические особенности объектов строительства, инновационные объемно-планировочные решения жилья, современные строительные материалы и технологии благоустройства приусадебных участков.

Базы данных нуждающихся в улучшении жилищных условий должны содержать точные данные о таких людях. Отдельным блоком должна быть представлена информация о молодых специалистах и их семьях.

В связи с указанными требованиями к разработке единого информационного ресурса необходимо решить задачи накопления, передачи и использования информационных ресурсов баз данных в различных предметных областях знаний жилищного строительства таким образом, чтобы обеспечить интерактивный доступ к информации всех участников жилищного строительства [3]. Имеющейся опыт Белгородской области показывает, что формы характеристического описания информационных ресурсов должны быть достаточно емкими по содержанию, простыми и понятными для потребителя любого уровня квалификационной подготовки. Такой универсальной формой характеристического описания информационных ресурсов является классификатор информации, режим доступа к которому, как правило, свободный, без ограничений. Получив классификатор информации информационного ресурса, потенциальный потребитель определяет место хранения самого

источника информации и осуществляет связь с автором – разработчиком или владельцем информационного ресурса.

Для более эффективного поиска и доступа к источникам информации в Валуйском и Борисовском муниципальных районах области были созданы районные центры коллективного доступа к информации, которые являются основными поставщиками информации по сельскому жилищному строительству не только для районных властей, но и для сельских жителей, в том числе удаленных территорий. В качестве единого инструментального программного комплекса в них используют CALS-технологии и CASE-средства.

CALS-технологии обеспечивают непрерывную информационную поддержку и единообразные способы управления процессами и взаимодействия всех участников цикла: заказчиков, поставщиков/производителей и потребителей продукции.

CASE-средства охватывают обширную область поддержки программных технологий единого информационного ресурса: от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь его жизненный цикл. В разряд CASE-средств включены как относительно дешевые системы для персональных компьютеров сельских жителей, так и дорогостоящие системы для неоднородных вычислительных платформ и операционных сред крупных строительных организаций Белгородской области.

В качестве системы управления базами данных в центрах коллективного доступа к информации используют следующие СУБД: Oracle, Informix, Sybase, MS SQL, IBM DB2, которые обеспечивают возможность неоднократного ввода данных в систему, унифицированный интерфейс пользователя, интеграцию данных в различных форматах, непротиворечивость и целостность данных по отношению к различным приложениям, удаленный доступ к информации, поддержку групповой работы, а также представление информации, предназначенной для публичного доступа

через World Wide Web. Все рабочие места центров действуют в единой сети Internet, по которой происходит весь обмен информацией между автоматизированными рабочими местами и блоком информационного ресурса.

Таким образом, формирование единого информационного ресурса на территории Белгородской области способствовало развитию жилищного строительства на сельских территориях. Только за 2011 г. в Белгородской области введено в эксплуатацию 1147,5 тыс. м² жилья, что составляет 104,3% к уровню 2010 г. По данным Белгородстата, в 2011 г. область заняла второе место среди областей ЦФО по объему введенного жилья в расчете на 1000 человек сельского населения.

Список использованных источников

1. Отчет о ходе реализации федеральной целевой программы «Социальное развитие села до 2013 года» за 2011 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mscx.ru> (дата обращения 06.04.2012).
2. Информация о социально-экономическом развитии Белгородской области в 2011 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.belregion.ru> (дата обращения 11.04.2012).
3. Проведение научных исследований и подготовка методических рекомендаций по разработке и внедрению в информационно-консультационные службы регионального уровня системы информационного обеспечения диверсификации сельской экономики: гос. контракт № 1420 от 29.11. 2007 / ФГНУ «Росинформагротех»; рук. темы М.М. Войтюк; исполн. Н.И. Кожухов, И.И. Дроздов и др. Пос. Правдинский, 2007. 215 с.

The Regional Experience in The Formation of A Unified Information Resource For Housing Construction in Rural Areas M.M. Voytyuk, P.V. Zhukov

Summary. The experience of forming a unified information resource of housing construction in rural areas of Belgorod region is described.

Key words: housing, rural areas, information resource, database, information technologies.



9–12 октября 2012

Россия, Москва,
Всероссийский выставочный центр



Крупнейшая международная выставка
сельхозтехники в России

Широкий спектр техники от ведущих
сельхозмашиностроителей



В рамках агропромышленной выставки «Золотая осень»

www.agrotechrussia.com

Тел.: +7 (495) 969 57 12
+49 (69) 247 88 278
E-mail: agrotechrussia@DLG.org

AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

ВЕДУЩИЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛИ
СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



КАЧЕСТВЕННАЯ
ЦЕЛЕВАЯ
АУДИТОРИЯ

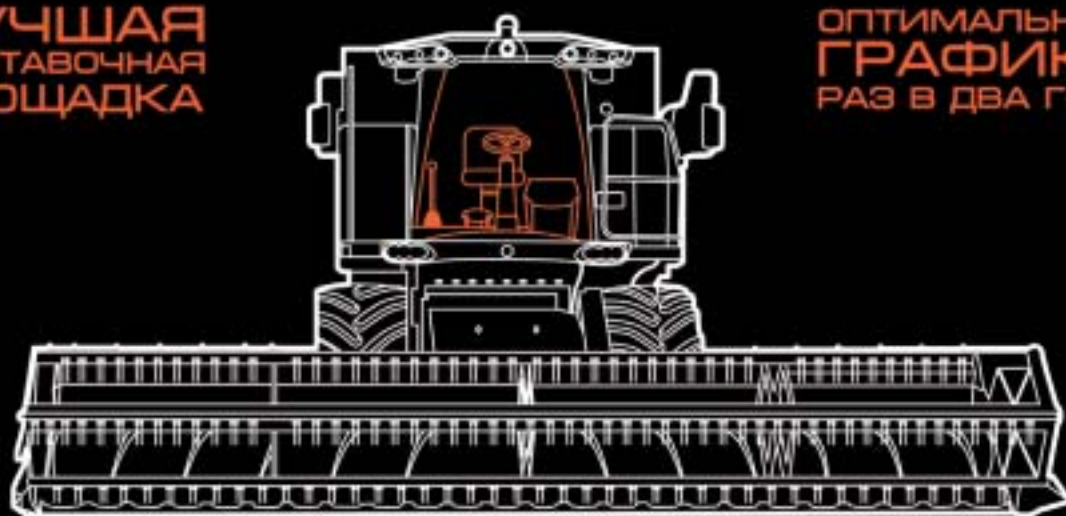


10-13 ОКТЯБРЯ
2012



ЛУЧШАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
ПЛОЩАДКА

ОПТИМАЛЬНЫЙ
ГРАФИК —
РАЗ В ДВА ГОДА



МВЦ «КРОКУС ЭКСПО», МОСКВА, РОССИЯ

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ AGROSALON:



ПАРТНЕРЫ:



ОРГАНИЗАТОРЫ:



РЕКЛАМА

WWW.AGROSALON.RU, AGROSALON@AGROSALON.RU, Тел.: +7 (495) 781 37 27