



Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес



СУБСИДИЯ 25-30 % ПО ПРОГРАММЕ № 1432*



TUCANO 580. ГАРАНТИЯ ВАШЕГО УСПЕХА.

- Высокая производительность благодаря системе обмолота APS HYBRID
- Зерновой бункер объемом 11 000 л
- Огромные резервы мощности благодаря двигателю Perkins 1506 D
- Широкий ассортимент приставок для работы в любых условиях и на разных культурах

Приобрести TUCANO с субсидией по программе №1432 возможно также в лизинг на особых условиях через АО «Росагролизинг».**

* Постановление Правительства РФ № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники»

** по решению кредитного комитета АО «Росагролизинг», исходя из финансово-хозяйственной деятельности Заявителя, условия могут быть изменены.

Мы в социальных сетях и на youtube!



CLAA.S.Russia



CLAAS Russia



claasrussia



claasrussia

CLAAS



Универсалы от Ростсельмаш моделей 320/340

Мало «едят», много тянут

Держатель рекорда
производительности*

**ДЛЯ ВЫСОКИХ
РЕЗУЛЬТАТОВ
НА ВАШИХ ПОЛЯХ!**



* Рекорд «Самая большая площадь, засеянная на одном топливном баке» поставлен во время эксплуатации машины на полях ТД «Русский гектар» агрохолдинга «Солнечные продукты» в Марксовском районе Саратовской области 27 мая 2018 года

ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ

8 800 250 60 04

Звонок бесплатный на территории России

www.rostselmash.com

РОСТСЕЛЬМАШ

Агротехника Профессионалов

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

Черноиванов В.И., Толоконников Г.К. Понятие «умного предприятия»

в парадигме биомашсистем 2

Новиков Н.Н., Грачев Н.Н., Машков И.С., Денисова М.Э., Сорокин К.Н.,

Евтюхин В.Ф. Управление экологической безопасностью и охраной труда 8

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

Жатки CLAAS – курс на высокую производительность 12

Трактор модели 340 от Ростсельмаш: экономичность превыше всего 14

Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения

для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом 16

Инновационные технологии и оборудование

Сорокин Н.Т., Панферов Н.С., Пестряков Е.В. Алгоритм формирования

технических комплексов для проведения агрохимических работ 22

Мишуrow Н.П., Хлепотько М.Н., Горшков М.И. Результаты оценки надежно-

сти машин и оборудования для животноводства 25

Дубровин А.В. Технологически или экономически оптимальное электро-

гидравлическое приготовление жидких удобрений 30

Агротехсервис

Карпузов В.В. Методика оценки результативности процесса реализации

услуг на предприятии технического сервиса АПК 36

Игнатов В.И., Дорохов А.С., Мишина З.Н., Герасимов В.С. Способы под-

держки жизненного цикла сельскохозяйственной техники 40

Аграрная экономика

Соколов А.П. Реализация инвестиционных процессов в агропромышленном

комплексе на основе государственно-частного партнерства 44

События

Премьеры Ростсельмаш на Агросалоне 48

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
Полные тексты статей размещаются на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН

Редакция журнала:

141261, г.п. 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

© «Техника и оборудование для села», 2018

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Подписано в печать 24.10.2018. Заказ 654

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале,
допускается только с разрешения редакции.



УДК 636.03; 512.581

Понятие «умного предприятия» в парадигме биомашсистем

В.И. Черноиванов,

д-р техн. наук, проф., академик РАН,
vichernoivanov@mail.ru

Г.К. Толоконников,

канд. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр.,
admcit@mail.ru
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Аннотация. Показано, что определение «умного предприятия» на основе интернета вещей, нейронных сетей глубокого обучения, блокчейна, анализа больших данных и других технологий качественно не отличает его от обычного производства и недостаточно для обеспечения эффективной основы прорывной цифровизации экономики, включая АПК. Предложено более глубокое определение «умного производства» на основе теории биомашсистем и категорной теории систем, даны ключевые признаки «умного производства», качественно отличающие его от традиционного и от общепринятого понятия «умного предприятия», основанного на перечисленных технологиях.

Ключевые слова: умное предприятие, биомашсистема, цифровизация, нейронные сети, блокчейн, искусственный интеллект, категорная теория систем.

Постановка проблемы

В Указе президента России № 204 от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», а также в утверждённом распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2018 №1632-р программе «Цифровая экономика Российской Федерации» главным приоритетом преобразования экономики и социальной сферы, включая сельское хозяйство, определено внедрение цифровых технологий.

Анализ материалов готовых и формирующихся документов, дискуссий, круглых столов, конференций, на которых развернулось обсуждение необхо-

димых для прорыва ресурсов, средств и методов, показывает, что охвачены в основном показавшие за последние пять лет значительные успехи: интернет вещей, искусственные нейронные сети глубокого обучения, блокчейн, технологии так называемого анализа *Big Data* и некоторые другие, уже менее значимые по идейным и практическим результатам подходы.

Наиболее популярна и, кажется, становится безальтернативной парадигма всего «умного»: «умный дом», «умный кабинет», «умный автомобиль», «умное производство», «умное сельское хозяйство» с «умной фермой», «умной теплицей», «умным полем», «умным...» – всем «умным», в основе которого лежат перечисленные технологии.

Поэтому актуальным является анализ технологических основ этих «умных» образований и оценка достаточности уровня их «ума» для обеспечения необходимого прорыва в экономике, включая сельскохозяйственную отрасль.

Цель исследования – разработка отвечающего современному системному подходу определения понятия «умное предприятие», содержащего качественные отличия его от обычного, в том числе имеющего значительную информационную составляющую.

Материалы и методы исследования

Исследовались интернет вещей, искусственные нейронные сети глубокого обучения, блокчейн, технологии так называемого анализа *Big Data* и другие подходы, теория биомашсистем и категорная теория систем.

В ходе исследований применены информационные методы исследования, включая аналитические, статистические методы обработки и анализа информации, методы современного системного подхода.

Результаты исследований и обсуждение

Современная текущая революция в искусственном интеллекте и «умное предприятие»

Оказывается, что ставшие популярными определения «умных» производств качественно ничем не отличаются от обычных «неумных», в литературе и дискуссиях мы не находим формулировок, дающих требуемые для введения нового понятия «умное производство» качественных его отличий от традиционных предприятий.

Например, посмотрим, что обычно вкладывается в понятие «умной фермы» и насколько традиционные представления достаточны для прорывных требований к технологическому рывку, поставленных перед аграрным сектором.

Впервые термин «умная ферма» начали применять в англоязычной литературе (smart farm). По аналогии с термином «умный дом» (smart house) «умная ферма» подразумевалась как высоко автоматизированная сельскохозяйственная ферма, в которой благодаря интеллектуальной составляющей в проектировании и управлении машинами фермеры могут объединить данные, полученные с датчиков, со знаниями специалистов. «Умная ферма», по определению специалистов *De Laval*, должна «предоставить владельцам современных молочных ферм инструменты поддержки принятия решений и технологий автоматизации, позволяющие органично объединить оборудование, услуги и интеллектуальную составляющую (знания) для повышения качества молока, управления стадом, повышения продуктивности и рентабельности».

Исходя из сформированного определения «умной фермы» к необходимым условиям для ее функцио-



нирования обычно относят (см. Цой Ю.А. Восемь факторов для системы управления умной фермой / в кн. Биомашсистемы. Теория и приложение, Т. 2, М: Росинформагротех, 2016, с. 128-131) следующее:

- информатизация всех процессов, производимых на ферме с использованием элементов *BigData*;
- минимизация неопределённости, в том числе влияния «человеческого» фактора;
- максимальный учет природно-климатических и социально-экономических особенностей региона;
- наличие подготовленных кадров.

В этом описании «умная ферма» существует сама по себе, нет указания связей и требований вышестоящей системы, неясно, на каком уровне повышения «продуктивности и рентабельности» можно рассчитывать, применив указанные технологии (*BigData* и др.), в частности, неясно, о каких методах принятия решений идёт речь и есть ли качественное различие «умной» и «неумной» ферм, если опираться лишь на число внедрённых

датчиков и способы обработки информации.

Ключевым в описании или попытке определить, что такое «ум», является, очевидно, его противопоставление инстинкту, рефлексу, в частности, «уму» однозначно приписываются способности находить новые алгоритмы поведения в новых проблемных ситуациях, а также находить решения возникших, еще не решенных, как говорят, «требующих ума» задач. Полноценное автономное поведение робота не может быть реализовано без наделения его способностью выработки новых алгоритмов, не заложенных в его систему управления при изготовлении. Конечно, полностью автономное поведение осуществляют живые существа уже на уровне бактерий. Детальный непредвзятый анализ ситуации показывает, что современным роботам (дроны, автомобили без водителей, солдаты-аватары и др.), несмотря на наличие в них «умных» нейросетей глубокого обучения (*Deep learning*), далеко еще даже до зачатков ума, имеющих у бактерий.

Упомянутые выдающиеся достижения в последние пять лет связаны с прорывом (названным даже революцией в ИИ, см. ниже) в реализации старых идей по обучению искусственных нейронных сетей в рамках так называемого глубокого обучения. Поясним основные решённые задачи, суть технологии и принципиальную её недостаточность для кардинального решения проблемы автономности. Приведём характерную цитату: «Технологии глубокого обучения (*deep learning*) вызвали настоящую революцию в области ИИ, которая разворачивается буквально на наших глазах... большинство сложных задач ИИ, таких как распознавание речи, компьютерное зрение, машинный перевод, не поддававшихся решению десятилетиями, оказались практически решены. Сегодня качество решения этих задач машинами сравнимо с человеческим и продолжает постоянно улучшаться. Это открывает широкие возможности для большого числа практических применений – от общения с интеллектуальными агентами на естественном



языке до автономных автомобилей, дронов и роботов. Мир роботов и ИИ внезапно переместился из абстрактного отдалённого будущего в завтрашний и даже сегодняшний день. Как следствие, волна общественного интереса к ИИ, бум инвестиций, резкое увеличение интенсивности исследований и разработок, сопровождающихся дальнейшими успехами. Вместе с тем, растут опасения, что начинается надувание очередного «пузыря», а ожидания адептов ИИ, как это уже не раз случалось, существенно завышены» [1]. Успехи бесспорны и, как указывалось, лежат в основе национальных планов и программ создания цифровой экономики.

Рассмотрим кратко основные идеи искусственных нейронных сетей [2, 3]. Во-первых, нейроны представляются весьма примитивными моделями. В модели нейрон имеет несколько входов, на которые приходят сигналы, близкие к единичным. При каждом входе величина сигнала умножается на вес, далее уже в нейроне происходит суммирование взвешенных сигналов и, если сумма превышает порог, то нейрон генерирует единичный сигнал (или близкий к нему соответственно виду функции активации, установленной для данного нейрона) и передаёт его на очередные нейроны. Поведение нейрона изменяется при изменении величин весов, которые ассоциируются с синапсами для этого искусственного нейрона. Сетевая идеология опирается на тот факт, что хотя нейроны и примитивны, но подобрав их число и способ соединения, можно подбором весов (называемым обучением сети) приблизить любую непрерывную функцию, переводящую входные сигналы в выходные сигналы сети нейронов. Этот факт опирается на глубокую теорему А.Н. Колмогорова о представлении непрерывных функций многих переменных функциями одной переменной. Так называемое обучение с учителем происходит следующим образом: задаётся несколько входных сигналов и соответствующие им правильные выходные (эти пары и есть учитель), на сеть с произвольно настроенными весами подаётся первый паттерн,

выход сети не совпадает с положенным, тогда изменяются веса по некоторому заранее фиксированному правилу так, чтобы выход стал ближе к правильному значению. Повторяя этот шаг со всеми обучающими парами, заявляют, что сеть обучена. Действительно, оказывается (далеко не всегда в этом случае говорят, что сеть не обучилась), что на подачу на вход сети паттерна уже не из набора, использованного для обучения, сеть может выдать правильный ответ (как пример, можно поставить задачу распознать на фото, скажем, изображение кошки). Для практических задач число нейронов и весов исчисляется сотнями и более тысяч, подобный объём обучающих вычислений для компьютера стал доступен лишь с десятилетия назад.

Вот, собственно, и вся технология, она сводится к искусству такого подбора числа нейронов, весов и их соединений, чтобы сеть обучилась, а теорема А.Н. Колмогорова утверждает, что такие наборы нейронов и весов есть.

Как видно, идейно метод весьма прост, если не сказать примитивен (см. мнение П.К. Анохина по поводу используемых искусственных нейронов [4]), не мудрено, что по поводу этого очередного нейросетевого бума «... растут опасения, что начинается надувание очередного «пузыря», а ожидания адептов ИИ, как это уже не раз случалось, существенно завышены» [1].

Указанный нейрон, который используется в нейросетях, был предложен МакКаллохом еще в 1943 г. Первая книга по нейросетям опубликована Розенблаттом в 1962 г. (использовался нейрон МакКаллоха), бурное развитие нейросетей началось с 1982 г. после публикации работ Хопфилда и значительного увеличения производительности компьютеров. Успех пришёл (в варианте свёрточных сетей) на пути использования многослойных сетей, нейроны в которых расположены слоями, причем нейроны одного слоя не взаимодействуют, а сигналы от предыдущего слоя направляются к последующему слою. Обучать такие сети в прошлом веке

удавалось при одном или двух-трех слоях из-за отсутствия компьютерных мощностей. Слои искусственных нейронов имитируют слои неокортекса, так же как и в более глубоком подходе Хоккина с его НТМ-технологией [5]. Упомянутые свёрточные сети были предложены в 1979 г. [6], в 2006 г. Ян Лекун [7] успешно применил к свёрточным сетям метод обратного распространения ошибки, а «революция» началась в 2012 г., когда технология превзошла всех конкурентов в распознавании медицинских снимков, китайских иероглифов, дорожных знаков (тут сети уже превзошли человека). «... машинный перевод, распознавание речи, машинное зрение, беспилотные автомобили, дроны и роботы – успехами в этих областях пестрят страницы популярных изданий. Венчурные инвестиции в машинный интеллект, начиная с 2012 г., растут ежегодно на 70% и в 2016 г. превысили 5 млрд долларов. В эту гонку устремились все, кто понимает, что машинный интеллект становится ключевой технологией будущего» [1].

Нельзя, конечно, верить в то, что подобная оперирующая столь минимальными средствами технология сможет решить кардинальные вопросы автономного управления и стать столь необходимой для технологического прорыва эффективной основой. Сеть действует аналогично рефлексу: подан внешний сигнал, получен подходящий ответ. Обратившись к функциональным системам по П.К. Анохину, мы увидим, какая глубина в сетях живых нейронов нервной системы и мозга отражена в функциональной системе. Потребность, мотивация, результат и другие, явно невыразимые популярным нейросетевым подходом явления успешно моделируются функциональной системой.

Замечательно, что нейроинформатики, хотя далеко не все, прекрасно понимают ограниченность основ, на которых происходит указанная очередная революция в ИИ.

«Deep learning и Big data» закрывают только небольшую часть функций мозга – распознавание и поиск каких-то корреляций. Какое управление



можно построить на основе только системы распознавания? На основе системы распознавания можно построить только систему управления, реализующую рефлекс... Предположение, что деятельность высших отделов головного мозга представляет собой совокупность рефлексов – глубоко ошибочно!» [8].

Тем не менее, успехи нейросетей глубокого обучения породили надежду у некоторых ученых-оптимистов [1, 9] на то, что теперь не надо программировать искусственный интеллект, он сам появляется при обучении нейросетей на больших массивах данных. Более того, В.Л. Дунин-Барковский, один из ведущих нейронинформатиков, выдвинул следующий так называемый принцип Павлова [10]. «Сеть нейронов, каждая из связей между которыми постепенно изменяется как функция локально доступных компонент сигналов ошибки и активности, соединяемых связью нейронов, приходит в процессе функционирования сети к безошибочной работе... Общий смысл Принципа Павлова состоит в том, что нейронные сети с изменяемыми связями «практически всегда» приобретают со временем способность реагировать на входы на нейронную сеть так, как это нужно (устройству или субъекту), обучающему сеть». Уверенность в справедливости принципа придаёт аналогия функционирования искусственных нейронных сетей с рефлекторной теорией академика И.П. Павлова в нейробиологии. Метод обратного распространения ошибки, как известно, не может быть реализован на живых нейронах, поиск более биологичных способов обучения искусственных нейронных сетей привел к некоторым подходящим методам, что позволило связать явление обучения сети с гипотезой И.П. Павлова о том, что «правильно организованное изменение связей между элементами и структурами нервной системы является основой высшей нервной деятельности человека... Анализ условий работы таких сетей показывает, что в их основе фактически лежит множество разнообразных условных рефлексов,

т.е. множество тех самых кирпичиков поведения, про которое И.П. Павлов полагал, что оно обеспечивает формирование психических реакций всех живых организмов, включая процесс мышления человека» [10].

Другими словами, анализ работы нейронных сетей привёл к убеждению, что этими сетями условные рефлексы реализуемы, а следовательно, реализуемы согласно теории И.П. Павлова процессы мышления человека, которые, как правило, решают поставленные перед мышлением задачи. Отметим, что подобные надежды тем не менее представляются поспешными. Действительно, обратившись к функциональным системам по П.К. Анохину, можно видеть, какая глубина в сетях живых нейронов нервной системы и мозга отражена в функциональной системе. Потребность, мотивация, результат и другие, явно невыразимые популярным нейросетевым подходом явления успешно моделируются функциональной системой.

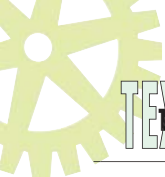
Давно известно, что теории рефлексов И.П. Павлова далеко не достаточно для объяснения мышления человека и многих других функций нервной системы, здесь очередным прорывным шагом нейронауки является теория функциональных систем П.К. Анохина. Таким образом, принцип Павлова следует обобщить, по крайней мере, на случай функциональных систем. Но прямое обобщение не проходит, так как тот вид нейронных сетей, который охватывается принципом Павлова, слишком ограничен, в поликатегорном подходе [11] выявлены значительные дополнительные возможности за счёт организации нейронов в новую математическую структуру, названную нейрографами и нейрокатегориями.

Как теория рефлексов И.П. Павлова оказалась недостаточной, так и отвечающие ей и рефлексам нейронные сети, описываемые принципом Павлова, недостаточны для полнофункционального моделирования мозга, следует использовать модели функциональных систем, а также поликатегорные методы, приводящие к обширному классу систем помимо

функциональных. Вариант подобного обобщения принципа Павлова предложен в работе [12] и назван категорным принципом П.К. Анохина - К.В. Судакова. Не останавливаясь на технической сложности категорных построений [12], приведём основополагающий вывод.

С точки зрения биомашсистем и категорных обобщений, включающих в себя функциональные системы по П.К. Анохину - К.В. Судакову, а также подходы с усложненными моделями нейронов по А.А. Жданову, Дж. Хокинсу и многим другим нейроинформатикам, не впадшим в эйфорию успехов нейросетей глубокого обучения, перспективы безусловно успешного в настоящее время применения нейросетей глубокого обучения ограничены, в этом подходе не могут быть реализованы наиболее фундаментальные решения по автономности систем управления, которым отвечает методология категорного принципа П.К. Анохина - К.В. Судакова, лежащего в сфере обобщенной теории биомашсистем и категорной теории систем.

Помимо обоснованной сути сведения обсуждавшихся успехов ИИ на условный уровень использования рефлексов и предложения сосредоточить усилия в цифровизации условно на уровне функциональной системы следует отметить следующий важный момент. Как указывалось выше, текущая революция ИИ началась почти десять лет назад, в развитие технологий, инфраструктуры вложены многие миллиарды долларов, обучены многие тысячи специалистов, созданы глубокие программные средства, элементная база и так далее, по сравнению с чем финансовые и другие возможности отечественных программ с указанными просто не сравнимы, время упущено. Положив в основу прорыва перечисленные технологии текущей революции в ИИ, мы оказываемся в статусе догоняющих, причём ввиду указанных ограничений «догнать», очевидно, будет фактически невозможно. А прорыв в развитии экономики не будет таковым без определённого опережения развитых стран.



«Умное предприятие» с точки зрения категорных биомашсистем

Детально обсудив недостаточность популярных подходов в ИИ для придания требуемого уровня автономности систем управления умных предприятий, которые могут послужить эффективной основой для прорыва в экономике за счёт цифровизации, важно понять, имеются ли пути решения проблемы автономности, а также другие дополнительные ресурсы помимо тех, которые планируется использовать в программах цифровизации экономики и которых по сравнению с уже используемыми в развитых странах явно недостаточно? Предлагаемый подход при его реализации, на наш взгляд, может быть решением проблемы.

Проблемы «умности» предприятия и автономности его подсистем управления имеют много общего и во многом совпадают. Но создание автономных систем управления является одной из ключевых в развиваемой авторами теории биомашсистем, где предложен ряд решений [11, 13]. Среди этих решений использование новых видов решателей подсистем управления, биоблока и блока Поста. Во втором предложены новые типы исчислений, более мощные по сравнению с известными, что подтверждают рассмотренные модельные примеры. Блок Поста опирается на универсальные исчисления, такие как универсальное исчисление Э. Поста и его обобщения на случай омега-гиперграфовых исчислений, которые в принципе позволяют построить любое наперед заданное исчисление, например, то, которое дает требуемый вывод (новый алгоритм поведения машины). Биоблок опирается на вживление функционального искусственно выращенного участка неокортекса млекопитающих с сохраненной функцией генерации новых алгоритмов. Даже частичная реализация блока Поста и (или) биоблока позволяет повысить автономность, что равносильно увеличению «умности» подсистемы управления предприятия. Вопросы подсистем управления в теории биомашсистем детально из-

ложены в монографиях [11, 13] и цитированной в них литературе. Таким образом, использование решателей биомашсистем вместе с автономностью неограниченно поднимает «умность» подсистемы управления предприятием и тем самым является качественным отличием предприятия с такой подсистемой управления от «умных предприятий» (дома, фермы и др.) в популярном смысле и обычных предприятий.

Помимо использования новых решателей при реализации предприятия на принципах биомашсистем имеется целый ряд других возможностей увеличения эффективности предприятия. Важнейшим из них является строгое следование при его проектировании и функционировании принципам категорного системного подхода, который используется в биомашсистемах и их обобщении до категорных биомашсистем.

Здесь заложены значительные ресурсы, которые можно использовать для обеспечения прорывных технологий в цифровизации.

Подчеркнём, что разрабатываемый в монографиях [11, 13] системный подход имеет в своей основе теорию биомашсистем и теорию эргатических систем, теорию функциональных систем и новые разделы математической теории поликатегорий. В рамках этого нового научного направления удалось решить, в частности, ряд старых проблем теории функциональных систем, построить категорные модели искусственных нейронных сетей и ряд других задач.

Во главу угла в теории биомашсистем и категорных систем ставится обобщение принципов изоморфизма и иерархии, а также системообразующий фактор по П.К. Анохину. Система и ее подсистемы определяются системообразующим фактором, которым часто является результат, цель, которую преследует система. Если подсистемы не настроены на получение результата самой системы, то эффективность функционирования системы падает и при критическом положении с подсистемами система может распасться. Строжайшее соблюдение подсистемами возложен-

ных на них функций со стороны системы даёт максимально возможный эффект как в получении результата, так и в экономии ресурсов и других важных вопросах.

Только отталкиваясь от цели, результата самой системы, можно получить основные требования ее построения, например, в случае «умного сельского хозяйства» это позволяет ответить на вопрос, какие из подсистем («умное поле», «умная ферма», «умная теплица» и т.д.) в приоритете, какой объем финансирования и в какие сроки должен поступать, как они должны между собой взаимодействовать с учётом достижения цели системы и т.д. Полное непонимание и неучёт системного подхода (часто при его декларировании) характерны для расхожего представления об «умной ферме», как о безлюдном производстве. С точки зрения теории систем не от безлюдности производства следует отталкиваться, а от цели, результата (например, дохода и т.п.), который должна достигать «умная ферма». В таком случае условия существования фермы и требование достичь результата могут не приводить к требованию безлюдности производства, что является вторичным фактором.

Необходимым условием «умности» предприятия является понимание (встроенность в подсистему управления), что все подсистемы должны быть настроены на достижение результата самого предприятия как системы, должны иметься действенные возможности соответствующей и оперативной донастройки подсистем. Можно сказать, что у предприятия должно «хватать ума» и возможностей приводить подсистемы к требуемому для самой системы состоянию. Будет ли это проводиться автоматизированно или руками сотрудников – это уже второй вопрос, что объективно указывает на неприемлемость для умного предприятия использовать цифровизацию там, где она менее эффективна по сравнению с другими возможностями.

Таким образом, предприятие только тогда можно называть «умным», когда его система управления способна вырабатывать новые алгоритмы для производственных процессов

и оно выстроено в строгом согласии с системными законами. Другими словами, когда предприятие является категорной биомашсистемой. Как видим, в предлагаемом определении «умного предприятия» наличие того или иного количества датчиков, способов обработки информации, безлюдности или применения анализа *Big Data* сами по себе не являются качественными критериями «умности» предприятия. Безусловно, дальнейшее углубление понятия «умного предприятия» приведёт к новым, не рассмотренным здесь критериям.

Выводы

1. Обосновано, что текущее понимание «умного предприятия» не отличает его в качественных признаках от обычного.

2. Имеющегося в литературе положения о способности методов нейронных сетей, анализа больших данных и других вышеуказанных технологий превратить предприятие в «умное» недостаточно.

3. Предложено новое понимание понятия «умное предприятие» как категорной биомашсистемы с отличительными качественными признаками от обсуждаемого в литературе понятия «умного предприятия» и традиционного понятия предприятия, включающее в себя реализацию законов биомашсистем, среди которых применение решателей систем управления повышенной автономности и требование строгого системного построения предприятия, отталкивающееся от реализации системообразующего фактора и учета законов взаимодействия систем и подсистем. Эти ключевые качества, в частности, означают построение «умного предприятия» как категорной биомашсистемы.

4. Обосновано, что данное в работе определение «умного предприятия» более адекватно для решения задачи прорывного технологического рывка в экономике и АПК страны.

Список

использованных источников

1. Шумский С.А. Глубокое обучение. 10 лет спустя // Лекции по нейроинформати-

ке. Нейроинформатика 2017. 2017. М.: МИФИ, С. 98-131.

2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. М.: Горячая линия-Телеком, 2017. 448 с.

3. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. М.: Горячая линия – Телеком, 2017, 496 с.

4. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций: М.: Наука, 1973, С. 5-61.

5. Хокинс Дж. Об интеллекте. М., 2007. 240 с.

6. Fukushima K., Neural Network Model for Mechanism of Pattern Recognition Unaffected by Shift in Position - Neocognitron. Transactions of the IECE, 1979, vol. J62-A(10), P. 658-665.

7. LeCun Y. Off-road obstacle avoidance through end-to-end learning. Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS 2005).

8. Жданов А.А. Интеллект не как совокупность рефлексов, а как свобода выбора // Биомашсистемы. 2018. Т. 1. № 1. С. 143-152.

9. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. СПб.: Питер, 2018. 480 с.

10. Дунин-Барковский В.Л., Соловьева К.П. Принцип Павлова в проблеме обратного конструирования мозга // Сб. науч. тр. XVIII Междунар. конф. «Нейроинформатика-2016». Ч. 1. М.: МИФИ, 2016. С. 11-23.

11. Черноиванов В.И., Судаков С.К., Толоконников Г.К. Биомашсистемы, функциональные системы, категорная теория систем, М.: НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, ФГБНУ ФНАЦ «ВИМ», 2018. 447 с.

12. Толоконников Г.К., Категорный принцип Анохина-Судакова. XIV International interdisciplinary congress NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND PSYCHOLOGY Sudak, Crimea, Russia, May 30 – June 10, 2018, Moscow, MAKSPress. С. 454-455.

13. Биомашсистемы. Теория и приложения / под ред. В.И. Черноиванова. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. Т. 1. 228 с., Т. 2. 216 с.

The Concept of a «Smart Enterprise» in the Paradigm of Bio-machine Systems

V.I. Chernouvanov, G.K. Tolokonnikov

Summary. *It is shown that the definition of a «smart enterprise» based on the Internet of Things, deep learning neural networks, blockchain, big data analysis and other technologies does not qualitatively distinguish it from conventional production and is not enough to provide an effective basis for the breakthrough digitalization of the economy, including the agribusiness. A deeper definition of the «smart production» based on the theory of bio-machine systems and categorical systems theory was proposed, key features of the «smart production» qualitatively distinguishing it from the traditional and generally accepted concept of a «smart enterprise» based on the listed technologies are given.*

Keywords: *smart enterprise, bio-machine system, digitalization, neural networks, blockchain, artificial intelligence, category theory of systems.*

Информация

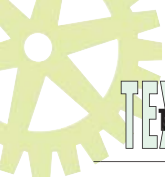
Закупки отечественной агротехники выросли вдвое после увеличения скидки на нее

Первый заместитель Министра сельского хозяйства Джембулат Хатуов провел совещание с представителями Минпромторга России и производителями сельскохозяйственной техники. В ходе мероприятия его участники обсудили реализацию программы субсидирования производителей техники в 2018 г.

Открывая встречу, Джембулат Хатуов отметил важность поддержки сельхозпроизводителей в свете необходимости существенного увеличения экспорта продукции АПК. Программа субсидирования сельхозмашиностроителей во многом способствует решению этой задачи, позволяя аграриям приобретать специализированную отечественную технику со скидкой 25-30%. Первый заместитель Министра рассказал, что на текущий момент в Минсельхоз поступило 65 заявок на участие в программе от производителей сельхозтехники, с 63 из них заключены соглашения.

Всего на сегодняшний день отечественными аграриями закуплено по программе более 16,5 тыс. единиц техники. Как отметил Джембулат Хатуов, спрос аграриев на отечественную технику заметно увеличился в последние два месяца: больше половины всех закупок приходится именно на сентябрь-октябрь. На ситуацию положительно повлияло решение, принятое в августе 2018 г., об увеличении скидки на 5-10%.

Пресс-служба Минсельхоза России



УДК 502/504:8502.175

Управление экологической безопасностью и охраной труда

Н.Н. Новиков,

канд. с.-х. наук, доц., врио директора,
Novikov-NN.vnims@yandex.ru

Н.Н. Грачев,

канд. экон. наук, доц., вед. науч. сотр.,

И.С. Машков,

ст. науч. сотр.,

М.Э. Денисова,

ст. науч. сотр.,

vnims@rambler.ru

(ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ);

К.Н. Сорокин,

канд. техн. наук, зам. директора,

7623998@mail.ru

(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ);

В.Ф. Евтюхин,

д-р биол. наук, директор,

atrrm@mail.ru

(ООО «Экопромпроект»)

Аннотация. Приведены результаты анализа всех факторов, влияющих на экологическую безопасность и охрану труда. Даны методология и методика комплексной оценки этих факторов, рассмотрены результаты их проверки в условиях работы конкретных предприятий. Приведены практические рекомендации для сельхозпроизводителей по совершенствованию управления экологической безопасностью и охраной труда.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экологическая безопасность, охрана труда, методика комплексной оценки, рекомендации.

Постановка проблемы

Важность исследования проблем охраны окружающей среды, а в этой связи и охраны труда работников в сельском хозяйстве усиливается в современных условиях в связи с процессами загрязнения природных ресурсов самим аграрным производством, а также промышленными, строительными и другими несельскохозяйственными предприятиями. Эти загрязнения ведут к профессиональным заболеваниям работников,



снижению плодородия почв и их продуктивности, ухудшению качества воды, атмосферы, наносят ущерб растениеводству и животноводству, что влечет за собой недополучение сельскохозяйственной продукции и ухудшение ее качества. Экологические проблемы на сегодняшний день являются одними из наиболее важных и глобальных. В указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Правительству Российской Федерации поручено разработать до 01.10.2018 национальные проекты (программы), в числе которых значатся экология и здравоохранение.

Ухудшающаяся экологическая ситуация и рост профзаболеваемости работников сельского хозяйства, связанные с использованием средств химизации, настоятельно требуют проведения углубленного исследования данных проблем и указывают на их актуальность.

Достаточно обратиться к фактам, чтобы убедиться, насколько губительно для здоровья воздействие

средств химизации. Если в 1959 г. на душу населения в СССР приходилось 5 кг химических продуктов, применяемых в сельском хозяйстве, то детей с генетическими отклонениями родилось 0,74% от общего числа. В 1983 г. масса химических препаратов, поступающих на сельскохозяйственные угодья страны, возросла до 25 кг на душу населения, и число детей, родившихся с генетическими нарушениями, возросло до 16,5%. В 2010 г. на одного жителя в сельской местности уже приходилось 50 кг химических удобрений, что привело к дальнейшему росту рождения детей с отклонениями до 20% [1]. Поэтому в последние годы сотрудниками института было уделено пристальное внимание исследованию экологических аспектов в области охраны труда [2-8].

Цель исследований – разработка рекомендаций для снижения уровня профессиональных и экологических рисков в сельском хозяйстве.

Материалы и методы исследования

В основу методики оценки положена методология FMEA-анализа,



предусматривающая предупреждение нежелательных воздействий рисков до их возникновения. Предполагается оценка показателей по следующим параметрам:

- значимость;
- вероятность проявления;
- возможность обнаружения.

Показатели оцениваются по 10-балльной шкале. Интегральная оценка вычисляется как произведение этих трех оценок.

Основная задача проведения FMEA-анализа – выявление рисков с максимальной оценкой и их смягчение.

Оценка проводится командой специалистов разного профиля (представители предприятия) с участием сторонней лаборатории по специальной оценке условий труда, агрохимической лаборатории методом мозгового штурма и с использованием результатов инструментальных замеров вредных факторов и веществ. По результатам оценки готовятся управленческие решения по повышению уровня экологической безопасности сельскохозяйственного производства.

Результаты исследований и обсуждение

Проведенные исследования с их проверкой на примере конкретных объектов (ООО «Авангард», ООО «Малинищи», ОАО «им. Генерала Скобелева», колхоз им. Ленина, агрохимические предприятия Липецкой и Саратовской областей) позволили подготовить Рекомендации для сельскохозяйственных предприятий по совершенствованию управления охраной труда и экологической безопасностью.

Структура данных рекомендаций включает в себя:

1. Общие требования в области охраны окружающей среды и охраны труда в сельском хозяйстве.
2. Нормативные документы сельхозпредприятия по охране труда и окружающей среды.
3. Направления совершенствования управления экологической безопасностью и охраной труда в сельском хозяйстве.

3.1. Опасности, воздействующие на сельскохозяйственные земли.

3.1.1. Загрязнение почв пестицидами и тяжелыми металлами.

3.1.2. Баланс азота, фосфора и калия, обеспечивающий охрану окружающей среды.

3.1.3. Отходы и побочные продукты сельскохозяйственного производства.

3.1.4. Нагрузка скота на пастбищные угодья.

3.1.5. Соотношение стабилизирующих и дестабилизирующих факторов.

3.2. Производство экологически безопасной продукции.

3.3. Улучшение условий труда на рабочем месте.

3.4. Инвестиции в охрану труда, окружающей среды и экологически безопасной продукции.

3.5. Уровень экологической культуры работников и населения.

4. Методика комплексной оценки экологической опасности и охраны труда в условиях развития органического земледелия.

5. Предложения по совершенствованию управления экологической безопасностью и охраной труда сельскохозяйственного производителя.

По каждому направлению предложены критерии экологической безопасности сельскохозяйственного производства. Так, в качестве критерия экологической безопасности загрязнения почв пестицидами и тяжелыми металлами предлагается сравнение количества загрязняющих веществ в почве с нормативами допустимых остаточных количеств (ДОК) пестицидов и предельно допустимых концентраций (ПДК) тяжелых металлов.

По агрохимикатам критерий экологической безопасности подразумевает величину превышения содержания азота, фосфора, калия в почве над потребностью под запланированный урожай.

Критерием безопасности отходов является определение их класса опасности и сравнение с имеющимися нормативными значениями.

Критерием безопасности нагрузки скота на пастбищные угодья

является превышение фактической нагрузки по сравнению с научно обоснованной расчетной нормативной нагрузкой.

В качестве критерия соотношения стабилизирующих и дестабилизирующих факторов предложено их соотношение 1:1, которое в наибольшей степени отвечает требованиям экологической безопасности и общепризнанным европейским критериям, известным еще с XIX в.

Критерием экологически безопасной продукции является не превышение в ней ПДК вредных веществ. Данный показатель должен контролироваться по видам загрязняющих веществ в разрезе каждого вида продукции в конкретном предприятии.

В качестве критерия состояния условий труда можно использовать класс условий труда, полученный по результатам их специальной оценки.

Критерий уровня инвестиций в охрану окружающей среды и труда в сельском хозяйстве предлагается выводить из соотношения расходов на охрану окружающей среды и охрану труда к объему производства валовой продукции и измерять в процентах и баллах, а результат сравнивать с соответствующим соотношением, принятым в развитых странах.

Уровни экологической культуры складываются из четырех составляющих:

- уровня потребности в гармонизации отношений между обществом и природой;
- уровня теоретической подготовки по экологии;
- уровня готовности к природоохранной деятельности;
- уровня творческой активности в решении экологических проблем.

Суммарная оценка этих показателей определяет уровень экологической культуры – высокий, средний или низкий.

По результатам анализа факторов воздействия на окружающую среду и работников (по материалам обследования объектов и изучения сельскохозяйственных технологий) был сформирован перечень показателей опасности или безопасности для здоровья работников и окружающей



Пути снижения вредного воздействия сельскохозяйственных технологий и техники на компоненты природной среды и работников

среды с их характеристиками (всего порядка 300 наименований).

Пути снижения вредного воздействия сельскохозяйственных технологий и техники на компоненты природной среды и работников приведены на рисунке.

Выводы

1. Результаты оценки экологической опасности производства ОАО «им. Генерала Скобелева» Александровского района Рязанской области показали, что есть отклонения от норм по содержанию мышьяка в почвах, соотношению дестабилизирующих и стабилизирующих факторов, уровню инвестиций в охрану труда и окружающей среды и др.

2. Анализ экологических и профессиональных рисков, их оценка позволили разработать мероприятия по снижению вредного воздействия сельскохозяйственных технологий и техники на компоненты природной среды и работников.

3. Рекомендации предназначены для руководителей всех уровней, экологов, специалистов по охране труда, студентов и аспирантов.

Список использованных источников

1. Химизация сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.km.ru/referats/1925575DA984490F84432FC045073D7E> (дата обращения: 15.08.2018).
2. **Грачев Н.Н.** Социально-экономические проблемы улучшения условий труда на предприятиях АПК: монография. Рязань: ГНУ ВНИМС, 2009. 192 с.
3. **Грачев Н.Н., Денисов А.В.** Методология управления профессиональными рисками в области безопасности труда на предприятиях АПК: монография. Рязань: ГНУ ВНИМС, 2010. 123 с.
4. **Грачев Н.Н., Денисов А.В., Машков И.С.** Система управления охраной труда на предприятиях АПК на основе механизма по оценке и предупреждению профессиональных рисков: монография. Рязань: ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии, 2013. 137 с.
5. **Грачев Н.Н.** Управление профессиональными рисками на предприятиях АПК: монография. LAP Lambert Academic Publishing. Саарбрюкен, Германия, 2012. 117 с.
6. **Грачев Н.Н., Денисов А.В., Машков И.С.** Автоматизированная подсистема управления охраной труда на предприятиях АПК: монография. Рязань: ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии, 2013. 110 с.

7. **Грачев Н.Н.** Организационно-экономические аспекты совершенствования охраны труда в сельском хозяйстве: монография. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2015. 335 с.

8. Экологические аспекты продовольственной безопасности: науч. изд. / Н.Т. Соколин, Н.Н. Новиков, Н.Н. Грачев, А.В. Денисов [и др.]. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2017. 123 с.

Management of Environmental Safety and Labor Protection

N.N. Novikov, N.N. Grachev, I.S. Mashkov, M.E. Denisova, K.N. Sorokin, V.F. Evtyukhin

Summary. The results of the analysis of all factors affecting environmental safety and labor protection are presented. The methodology and procedures for the integrated assessment of these factors are described, the results of their verification in the working conditions of specific enterprises are discussed. Practical recommendations for agricultural producers on improving environmental safety and labor protection are given.

Keywords: agriculture, environmental safety, labor protection, integrated assessment procedure, recommendations.

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

«РОССИЙСКИЙ
ФЕРМЕР-2030:
ЛИДЕР МИРОВОГО
АГРОРЫНКА!»

12-15
МАРТА

2019

Россия-УФА



Агро Комплекс

XXIX международная выставка



ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ



www.agrobvk.ru

Организаторы:



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РБ



БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

Традиционная поддержка:



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научная поддержка:



ФГБОУ ВО
БАШКИРСКИЙ
ГАУ



+7 (347) 246-42-00
agro@bvkepo.ru



AGROCOMPLEX



ВАНХ ЭКСПО
ул. Менделеева, 158

Возделывание разных культур: зерновых, бобовых, масличных, кукурузы, трав и других диктуется не только агрономическими требованиями по организации правильного севооборота, но и экономической необходимостью распределения рисков. И выбор эффективных приставок к зерноуборочным комбайнам не так прост. Рассмотрим основные преимущества различных типов жаток для зерноуборочных комбайнов TUCANO и LEXION, которые предлагает компания CLAAS, а также автоматических систем ведения и параллельного вождения.

Жатки CLAAS – курс



CONVIO FLEX – НОВЫЙ СТАНДАРТ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЖАТОК

Тренд на специализацию в настоящее время является основным на рынке производителей приставок для зерноуборочных комбайнов. Вместе с тем для хозяйств с небольшим парком техники приобретение нескольких жаток, которые попеременно используются на одном и том же комбайне, является дорогостоящим решением. Возможность задействовать одну приставку, которая одинаково эффективно убирает как зерновые, так и зернобобовые, а также масличные культуры, существенно снижает капитальные затраты хозяйства и повышает рентабельность уборочных работ. В этом году компания CLAAS сделала важный шаг в развитии универсальных жаток, выведя на рынок

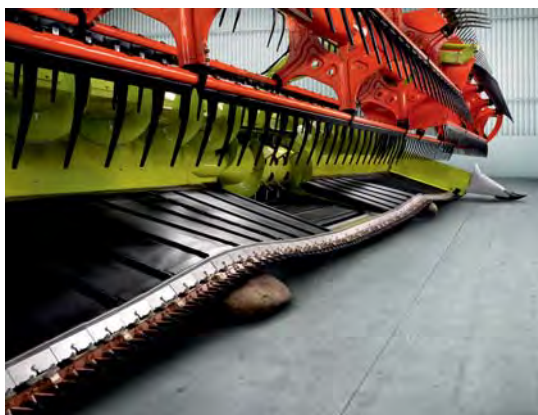
принципиально новую полотняную жатку CONVIO и CONVIO FLEX с гибким режущим аппаратом.

Оригинальное техническое решение CLAAS, позволяющее одинаково эффективно убирать как злаковые, так и низкорастущие зернобобовые, такие как горох, фасоль, соя, заключается в гибких ножевом брусе и столе. Кроме того, возможность точного копирования рельефа по всей ширине приставки, составляющей от 10,8 до 12,3 м, дополнительно обеспечивают вспомогательные системы контроля высоты ножевого бруса и мотовила. Жатка имеет четыре режима работы: *жесткий* – для уборки зерновых; режим *быстрого переключения* из жесткого режима в гибкий и обратно нажатием одной кнопки из кабины, когда на поле встречаются отдельные участки с полеглой культурой; *гибкий* режим, в котором ножевой брус сле-

дует за контуром грунта с помощью копирующих дуг, диапазон изгиба при этом составляет 225 мм (90 мм вверх и 135 мм вниз от нейтрального положения) и *AUTO CONTOUR FLEX*. В последнем четвертом режиме режущий аппарат использует данные, поступающие с датчиков, чтобы непрерывно определять свое оптимальное положение для одновременного поддержания потока массы и копирования рельефа почвы, обеспечивающего минимально возможную высоту среза – 30 мм. В результате при уборке низкорастущих культур потери на жатке сводятся к минимуму.

VARIO и CERIO – ГИБКОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОСТОТА НАСТРОЕК

К стандартным жаткам CLAAS относятся VARIO и CERIO с регули-



на высокую производительность



руемым положением стола. Первые предназначены для уборки зерновых с короткой и длинной соломой, а также рапса. В жатках VARIO регулировка положения стола и расстояния от режущего аппарата до шнека осуществляется бесступенчато в диапазоне от -10 до 60 см, что обеспечивает оптимальный поток растительной массы при уборке зерновых с разной длиной соломой. Тем самым независимо от урожайности производительность комбайна повышается на 10%. Жатки CERIO обладают схожей конструкцией, но положение стола устанавливается вручную – можно выбрать одну из пяти позиций в диапазоне от -10 до 10 см. Рама, шнек жатки, приводы и мотовило в этих двух моделях приставок идентичны. В прошедшем году в них на 14% был увеличен диаметр шнека, благодаря чему вырос поток массы. Расположенная под углом поперечная траверса улучшает обзор из кабины. Предохранительные муфты

подающего шнека и привода режущего аппарата защищают их при неблагоприятных условиях уборки. Обе жатки высокоэффективны при уборке риса – чрезвычайно жесткой культуры.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ЖАТКИ SUNSPEED, CORIO и CORIO CONSPEED

Уборка целого ряда культур, в частности, подсолнечника и кукурузы, требует особых конструктивных решений, и универсальная приставка здесь не подойдет. Высокопроизводительную работу с минимальными потерями на полях подсолнечника обеспечивает жатка CLAAS SUNSPEED. Она поставляется в 16-, 12- и 8-рядном исполнении с уникальной системой отделения корзины подсолнечника. Сначала лифтеры захватывают растение, после чего регулируемая направляющая пластина отжимает корзину подсол-

нечника вперед, а протяжной валец под режущим аппаратом прижимает стебли вниз, что предотвращает преждевременный срез, который происходит только в момент захвата корзины мотовилом. Поэтому к подающему шнеку попадают корзины без лишней растительной массы. Это снижает расход топлива, повышает производительность обмолота и очистки, уменьшает износ всех узлов.

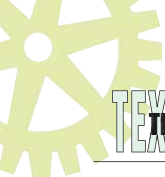
Для уборки зерновой кукурузы или зерностержневой смеси (корнажа) CLAAS предлагает початкоотделители CORIO CONSPEED и CORIO. Их ключевым элементом и отличительной особенностью являются конические початкоотделители в приставках первой модели и цилиндрические – во второй. К уникальным особенностям этих початкоотделителей относится самый пологий на рынке рабочий угол в 17°, что снижает потери початков из-за выскакивания и обеспечивает постоянную производительность при уборке полеглой кукурузы.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ CONTOUR, LASER и AUTO PILOT

Высокую эффективность работы жаток CLAAS дополнительно обеспечивает целый ряд автоматических систем. Так, приставки с функцией CONTOUR автоматически копируют рельеф почвы вдоль направления движения. В терминале CEBIS устанавливается необходимая высота среза, которая автоматически регулируется системой CONTOUR. Неровности поля поперек движения в таком же автоматическом режиме позволяет регулировать AUTO CONTOUR, а с MULTI CONTOUR возможно корректировать еще и угол среза. Кроме того, в автоматическом режиме с помощью многофункционального джойстика механизатор может активировать индивидуальные комбинации настроек, включающие высоту мотовила, его горизонтальное положение, длину стола, высоту и угол среза.

На правах рекламы.





Трактор модели 340 от РОСТСЕЛЬМАШ:

Сегодня мы делимся с вами данными о тракторе Ростсельмаш модели 340, полученными от главного инженера ТД «Русский гектар» холдинга «Солнечные продукты» Павла Дмитриевича Григорьева.



Россия, как известно, страна парадоксов. Например, стоимость топлива у нас растет вне зависимости от того, повышается или падает цена на нефть. Между тем «соляра» – одна из самых весомых статей стоимости владения сельхозтехникой, поэтому вопрос ее экономичности для аграриев не просто актуален, а болезненно важен.

В проспектах ведущих производителей сельскохозяйственных тракторов заявления об экономичности, как правило, не иллюстрируются цифрами. И лишь владельцы могут дать объективную информацию о реальном «аппетите» и возможностях машин.

Справка о тракторе модели 340

Трактор модели 340 – универсально-пропашной трактор классической компоновки. Благодаря ряду инженерных решений, вобравших в себя полувековой опыт производства и эксплуатации, машина может похвастаться высокой тяговитостью, проходимостью, маневренностью и экономичностью. Кроме того, трактор прост в управлении и обслуживании, комфортен, а его базовая комплектация позволяет работать с любым типом оборудования.

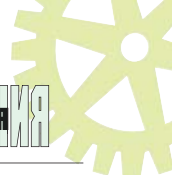
На тракторе устанавливают двигатель усовершенствованной конструкции Cummins QSL 9.0 номинальной мощностью 340 и максимальной – 370 л.с. В пару к мотору ставят трансмиссию с АКПП Full Powershift 16X9.

В базовую комплектацию входят:

- заднее навесное трехточечное устройство Cat 4N/3 грузоподъемностью 7 829 кг с функцией автоматической регулировки заглубления рабочих органов орудия в зависимости от степени пробуксовки колес (Slip mode);

- радар скорости для определения коэффициента пробуксовки;
- тяговый брус 4 класса (палец 51 мм) с автосцепкой;
- ВОМ 1 000 об/мин;
- спаренная резина на задней оси (одинарная на передней);
- подключаемый усиленный передний мост с блокировкой дифференциала и возможностью установки спарки;
- подготовка к установке системы автоведения (Autosteer Ready) по схеме plug-and-play;
- гидросистема HYDRAFLOW с закрытым центром и компенсацией потока в зависимости от нагрузки производительностью 208 л/мин (давление 200 бар).

Самая просторная в классе кабина отвечает современным требованиям эргономики. Климат-система, кресло оператора с пневмоподвеской, интегрированная в подлокотник панель управления, аудиоподготовка, оптимальное рабочее освещение – есть все для продуктивной и комфортной работы.



ЭКОНОМИЧНОСТЬ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО



Рекордная посевная

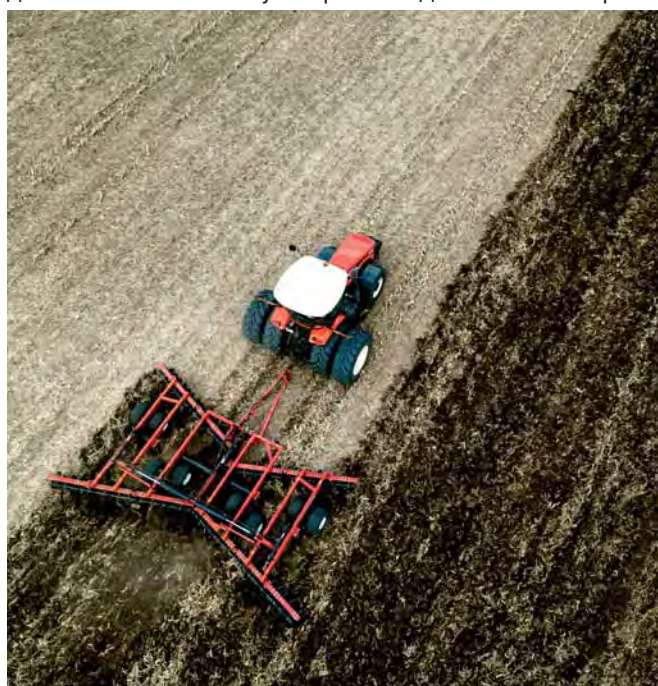
Во время посевной кампании на землях ТД «Русский гектар» трактор модели 340 от компании Ростсельмаш установил рекорд экономичности. Стоит добавить, рекорд был установлен на мелкоконтурном поле, и это о многом способно рассказать профессионалам.

Итак, на неудобном поле с коротким гоном и множеством разворотов трактор, агрегатированный с посевным комплексом шириной захвата 10,7 м и сухой массой 12 т за 7,5 ч засеял 58,5 га. Расход топлива составил менее 5 л/га. На гоне машина работала со скоростью 10,2 км/ч при частоте вращения коленвала двигателя 1 700 мин⁻¹.

Жюри указало, что мотор работал с загрузкой порядка 72% от максимально возможной, а это означает, что трактор способен тянуть и более тяжелые агрегаты. Конечно, в данном конкретном случае это не актуально, но для больших полей с хорошей длиной гона – более чем. Также члены судейской бригады единогласно пришли к выводу о том, что результат достигнут исключительно благодаря конструктивным особенностям трактора и верным настройкам. Машину специально «прогнали» на условиях as is (как есть), т.е. без дополнительных электронных (интеллектуальных) помощников. По мнению экспертов, использование автопилота позволило бы «добавить» к производительности еще 5-7%.

Павел Дмитриевич, комментируя полученные результаты, отметил, что в его хозяйстве тракторам

Ростсельмаш отдают предпочтение с 2008 г., и сегодня в парке работают почти два десятка машин от Ростсельмаш. На взгляд главного инженера, итоги посевной лишний раз доказывают абсолютную верность сделанного выбора.



УДК 631.33

Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом

В.А. Милюткин,

д-р техн. наук, проф.,

oiarp@mail.ru

(ФГБОУ ВО «Самарская ГСХА»);

В.Э. Буксман,

доктор – инженер,

почетный профессор КубГАУ,

Dr.ViktorBuxmann@amazone.de

(компания «AMAZONEN-Werke»,

Германия)

Аннотация. Показано, что внесение минеральных удобрений в жидкой форме имеет ряд преимуществ по сравнению с внесением их в твердой форме. Рассмотрены конструктивное исполнение, работа и различные варианты агрегатирования инновационного комплексного агрегата для внесения всех видов удобрений.

Ключевые слова: плодородие, удобрения жидкие, удобрения твердые, внесение, агрегат.

Постановка проблемы

В земледелии России наметилась тенденция стабильного увеличения роста внесения минеральных удобрений – за пять лет (2013-2017 гг.) на 33%. На сегодняшний день средняя норма внесения составляет 51 кг/га. Самый низкий уровень внесения наблюдался в 1999 г. – 17 кг/га при достигнутых максимальных результатах в 1991 г. – 88 кг/га. Тем не менее количество вносимых удобрений в России в 9 раз меньше, чем в Китае, в 3 раза – чем в США, в 4 раза – чем в Германии.

Как показывают производственные испытания, жидкие минеральные удобрения (ЖМУ) дают на 5-10% большую прибавку к урожаю по сравнению с твердыми и имеют значительные технологические преимущества: более равномерно распределяются по поверхности в реальных условиях, лучше доступны для растений и точно

дозированы. Однако внесение минеральных удобрений в жидкой форме в нашей стране в значительной степени сдерживается из-за отсутствия специальной высокоэффективной сельскохозяйственной техники. Не случайно многие зарубежные и некоторые отечественные сельхозмашиностроительные компании, в том числе совместные предприятия, активизируют работы по созданию новых комбинированных машин и оборудования для внесения минеральных удобрений в жидкой форме. К тому же российские аграрии, часто работающие при дефиците влаги в почве, а порой и засухах, при возделывании сельхозкультур активно запрашивают у машиностроителей комбинированные агрегаты для одновременного внесения минеральных удобрений как в жидкой, так и в твердой форме (преимущественно внутрипочвенно) при посеве. Поэтому на сегодняшний день особенно актуальным является увеличение внесения удобрений, способствующее повышению плодородия почв в России.

Цель исследования – представить рекомендации по комплексному обеспечению сельскохозяйственных предприятий страны специальными комбинированными машинами и оборудованием для обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур одновременно с внесением жидких минеральных удобрений дополнительно к твердым при полной адаптации к агроклиматическим условиям.

Материалы и методы исследования

В ходе исследований рассматривались технология и технико-технологическое оборудование для внесения жидких минеральных удоб-

рений одновременно с посевом и внесением твердых минеральных удобрений с использованием сеялочных агрегатов фирмы AMAZONEN для посева зерновых (по технологиям no-till и mini-till) и пропашных культур (сеялки DMC, Condor, EDX) [2].

Проведены совместные исследования Компании «AMAZONE - Werke» и Самарской государственной сельскохозяйственной академии по поиску эффективного решения конструкций агрегатов для внесения твердых минеральных удобрений: поверхностно – разбрасывателями и внутрипочвенно – агрегатом, состоящим из большеобъемного бункера X-Tender и культиватора для внутрипочвенного внесения минеральных удобрений Genius [3-8].

Результаты исследований и обсуждение

В формировании высокого уровня урожайности сельскохозяйственных культур с повышенными качественными показателями получаемой продукции значительную роль играет плодородие почвы, повысить которое можно путем внесения всех видов минеральных и органических удобрений, а также различными минеральными внекорневыми и листовыми подкормками. Выполнение этих агротехнических мероприятий осуществляется с помощью разбрасывателей твердых удобрений и опрыскивателей жидких удобрений различного конструктивного исполнения.

Результатами многолетних совместных научных исследований [10-11] подтверждено более эффективное действие минеральных удобрений при внутрипочвенном внесении по сравнению с разбросным способом в зонах рискованного земледелия при недостаточном увлажнении.



Рис. 1. Агрегат FDC 6000 для оборудования технологических комплексов – сеялок различного типа и назначения компании «AMAZONEN-Werke» для одновременного внесения жидких минеральных удобрений при посеве



Рис. 2. Возможные варианты использования агрегата FDC 6000 с зерновыми и пропашными сеялками компании «AMAZONEN-Werke»: пропашная сеялка точного высева EDX 9000-TC, зерновые сеялки для классических технологий и no-till, mini-till: DMC 9000; DMC 12000; Condor 12000; Condor 15000

В СССР и Российской Федерации создавались различные комбинированные почвообрабатывающе-удобрительные машины для безотвальных технологий, в основном на базе плоскорезов. Их недостатком был малый объем туковых емкостей, снижающих общую производительность тракторных агрегатов из-за частых заправок минеральными удобрениями. В связи с имеющейся потребностью и с учетом опыта создания таких машин компания «AMAZONEN-Werke» разработала и совместно с

АО «Евротехника» поставляет российским агропредприятиям комбинированный почвообрабатывающе-удобрительный агрегат, состоящий из большеобъемного навесного бункера X-Tender емкостью 4,2 м³ и прицепного культиватора «Senius» различной ширины захвата с рабочими органами для внесения минеральных удобрений по трем схемам: 1 – 50% минеральных удобрений на глубину обработки и 50% – поверхностно; 2 – 100% на глубину обработки; 3 – 100% поверхностно.

Инновационной разработкой компании «AMAZONEN-Werke» и АО «Евротехника» является универсальный агрегат для внесения жидких удобрений FDC 6000 (рис. 1).

Агрегат общей вместимостью 6000 л состоит из двух баков по 3000 л для жидких минеральных удобрений, автономного лопастного насоса для наполнения баков жидкими минеральными удобрениями, рабочего насоса с приводом от фрикционного колеса, двух баков для чистой воды по 300 л, нижних тяг с навеской для агрегатирования сеялок с оборудованием для внесения жидких минеральных удобрений (рабочая скорость агрегата – до 20 км/ч с возможными нормами внесения 40-300 л/га при точности дозирования $\pm 1\%$ от нормы внесения), оси без тормозов с пневматическими резиновыми колесами (ширина колеи 2,3 м) и сцепного устройства, состоящего из тяговой траверсы Кат. 2-5 и сцепной петли.

FDC 6000 применяется в агрегате с различными сеялками компании «AMAZONEN-Werke»: для точного высева пропашных культур (подсолнечник, кукуруза, соя и др.) – EDX 9000-TC (ширина захвата 9 м), для зерна – высокопроизводительными сеялками для прямого, мульчирующего и традиционного посевов DMC 9000 и DMC 12000 (ширина захвата 9 и 12 м) и высокопроизводительными сеялками для прямого мульчирующего и традиционного посевов Condor 12000 и Condor 15000 (ширина захвата 12 и 15 м) (рис. 2). Дополнительно к тяговому усилию на перемещение сеялок для агрегата FDC 6000 в полностью заправленном состоянии требуется тяговое усилие 50 л.с.

Одной из наиболее перспективных и востребованных в России пропашных сеялок является сеялка точного высева EDX компании AMAZONE, предназначенная для посева кукурузы, подсолнечника, рапса, сорго и других культур с шириной междурядий 44,9 (45); 50; 55; 70; 75; 80 см как по традиционной технологии, так и по технологиям мульчированного и прямого посевов. Сеялка оборудована семенным бункером 2х400 л = 800 л и при норме высева (напри-

мер, кукурузы) 80000 зерен на 1 га обеспечивает посев 25 га с одной заправкой семенами при рабочей скорости 15 км/ч. Сеялка имеет 2-дисковые сошники с бороздоуплотнителями и прикатывающими катками и на сегодняшний день является одной из лучших по качеству посева и производительности. Сеялка EDX 9000-TC оборудована большеобъемным (5000 л) центральным бункером для твердых минеральных удобрений, что обеспечивает практически сменную работу без заливок удобрениями при норме их внесения 100-200 кг/га в физической массе.

Агрегатирование сеялки EDX 9000-TC с машиной FDC 6000 расширяет возможности посева с использованием жидких минеральных удобрений, и при норме их внесения 100 кг/га также будет обеспечена сменная работа агрегата без дополнительной заправки жидкими минеральными удобрениями (рис. 3). При этом они под давлением по гибкой трассе от емкости FDC 6000 специальным насосом подаются за дисковый сошник сеялки EDX через специальную насадку-жиклер и впрыскиваются в почву – в корнеобитаемый слой, что обеспечивает их эффективную отдачу.

Широко распространенная в России высокопроизводительная сеялка Primera DMC предназначена в основном для прямого и мульчированного посева, с особой эффективностью используется в засушливых регионах. Рабочие органы сеялки, представляющие собой долотовидные сошники на параллелограммной подвеске, постоянно копируют рельеф почвы, имеют защиту от камней с конструктивной возможностью вертикального и горизонтального отклонения от них. Рамочные катки с отражающими дисками обеспечивают при прямом и мульчирующем посеве очень точное ведение по глубине и закрытие посевного материала. Размещаются сошники на продольных балках в четыре ряда друг за другом, что обеспечивает большое расстояние между ними и хорошее пропускание соломы.

Сеялка Primera DMC выпускается шириной захвата 3; 4,5; 6; 9 и 12 м и



Рис. 3. Высокоэффективный комбинированный комплекс на посеве пропашных культур (кукуруза, подсолнечник) с универсальным агрегатом FDC 6000 (система подачи жидких удобрений) вмонтирована в дисковый сошник с сеялкой точного высева EDX 9000-TC



Рис. 4. Универсальный агрегат FDC 6000 с сеялкой Primera DMC 9000, оборудованной системой подачи жидких удобрений под анкерный сошник

вместимостью семенных бункеров 4200 и 6000 л.

Для агрегатирования универсального агрегата FDC 6000, обеспечивающего подачу жидких минеральных удобрений в зону высеваемых семян, наиболее эффективно использовать сеялку Primera DMC шириной захвата 9 и 12 м. При этом жидкие минеральные удобрения насосом под давлением из универсального агрегата FDC 6000 по специальной гидротрассе подаются за долотовидные сошники и впрыскиваются в почву (рис. 4).

Сеялка Primera DMC используется в основном на посеве зерновых. Однако, по имеющейся в мире тенденции уменьшения ширины междурядий при возделывании подсолнечника и нашим наблюдениям в различных

регионах, сеялка DMC может успешно применяться и при возделывании пропашных культур.

Также для посева сельскохозяйственных культур с одновременным внесением жидких минеральных удобрений агрегатом FDC 6000 компании «AMAZONEN-Werke» и возможностью одновременного внесения твердых минеральных удобрений применяется сеялка с долотовидными сошниками Condor как для прямого, так и для мульчированного посева (рис. 5).

Сеялка Condor разработана в основном для прямого посева по стерне. Как при мульчированном, так и при прямом посеве по стерне чрезвычайно важно, чтобы удобрения располагались в почве под растительными остатками, с целью предотвра-



Рис. 5. Универсальный агрегат FDC 6000 с сеялкой Condor 12000 с долатовидными сошниками для прямого посева и приспособлением для одновременного внутривспашечного внесения жидких минеральных удобрений

щения потерь некоторых видов удобрений (например Карбамид) за счет испарения. Научные исследования, проведенные в регионах Канады и России (г. Самара), показали, что при посеве пшеницы по такой технологии возможна подача 30 кг/га в действующем веществе, при посеве рапса – около 25 кг/га. В очень сухих и резко континентальных условиях Канады или степных регионах стран СНГ, где потенциальная урожайность довольно низкая, стартовая доза удобрений на традиционных озимых и яровых культурах является достаточной с агрономической точки зрения. Благодаря описанным свойствам сеялка Condor идеально подходит для прямого посева на больших площадях. Работа сеялки осуществляется за счет долатообразных сошников с независимой подвеской. Концепция машины рассчитана на дальнейшее снижение интенсивности обработки почвы перед посевом с широким междурядьем (25 см) и укладкой семян с минимальным воздействием на почвенный горизонт.

Сошник Contec отличается особой способностью проникновения в почву, а также точным поддержанием глубины укладки семян с помощью опорно-прикатывающего колеса. При использовании сеялки Condor на посеве с дополнительным внесением жидких минеральных удобрений и возможностью внесения твердых минеральных удобрений одновременно с посевом продуктопроводы размещаются сзади сошников и через них в образовавшуюся при работе борозду под давлением из емкости объемом 6 м³ специальными насосами вносятся удобрения (см. рис. 5).

Для составления удобрительно-посевного агрегата из FDC и Condor рекомендуется использовать сеялки шириной захвата 12 и 15 м.

Решая проблему внесения жидких минеральных удобрений (ЖМУ) одновременно с посевом, компания «AMAZONEN-Werke» выбрала наиболее эффективную конструктивно-технологическую схему использования вновь созданного и изго-

товляемого в России на предприятии АО «Евротехника» универсального агрегата FDC 6000 в комплектации с зерновыми и пропашными сеялками, выпускаемыми как в Германии – на головном предприятии AMAZONE, так и в России – на предприятии АО «Евротехника». При этом сеялочные агрегаты, поставляемые в нашу страну и производящиеся в России компанией AMAZONE по запросам российских аграриев, укомплектованы соответствующими емкостями – бункерами для загрузки твердых минеральных удобрений, вносимых одновременно с посевом. Таким образом, машинно-тракторные посевные комплексы с универсальным агрегатом FDC 6000 для жидких удобрений и сеялками: пропашными EDX 9000-TC и зерновыми DMC 9000, DMC 12000, Condor 12000 и Condor 15000 получают значительно большие возможности по созданию благоприятных условий для семян сельскохозяйственных культур, высеваемых одновременно с внесением как твердых, так и жидких минеральных удобрений, сочетающих различные основные элементы (N, P, K) и микроэлементы в твердой и жидкой фазах, что естественным образом способствует интенсивному развитию и повышению урожайности сельскохозяйственных культур с получением высококачественной продукции.

Для планирования эффективного использования данных машинно-тракторных посевных комплексов с универсальным агрегатом FDC 6000 на основании технических характеристик машин (см. таблицу) разработаны номограммы соотношения объемов емкостей бункеров для жидких минеральных удобрений, твердых

Технические характеристики сеялок «AMAZONEN-Werke» для агрегатирования с универсальным комплексом для внесения жидких минеральных удобрений FDC 6000

Показатели	EDX 9000- TC	DMC 9000	DMC 12000	Condor 12000	Condor 15000
Ширина захвата, м	9	9	12	12	15
Рабочая скорость работы, км/ч	8-15	10-15	10-15	8-10	8-10
Объем, л:					
бункера для удобрений	5000	1050	1500	3000	3000
семенного бункера	2x400	3150	4500	5000	5000
Возможные междурядья, см	45, 50, 55, 70, 75, 80	18, 75	18, 75	25/33,3	25/31,3
Тяговая мощность, кВт/л.с.	125/170	200/270	260/350	160/218	200/272

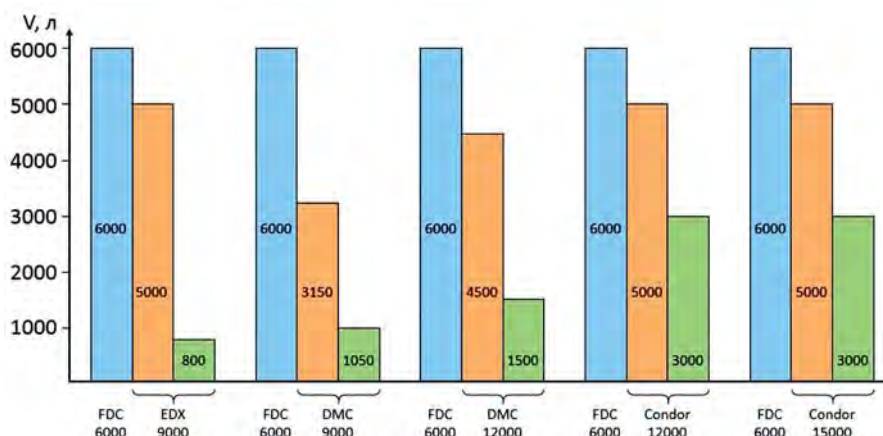


Рис. 6. Соотношение вместимостей бункеров для жидких минеральных удобрений ■, твердых минеральных удобрений ■ и семян ■ в удобрительно-посевных комплексах сеялок EDX 9000-ТС, DMC 9000, DMC 12000, Condor 12000, Condor 15000 с универсальным агрегатом для ЖМУ FDC 6000

минеральных удобрений и семян (рис. 6) в удобрительно-посевных комплексах с сеялками EDX 9000-ТС, DMC 9000, DMC 12000, Condor 12000, Condor 15000.

При использовании агрегата FDC 6000 с бункером для жидких минеральных удобрений вместимостью 6000 л сеялочный агрегат EDX 9000-ТС для пропашных культур имеет бункер для твердых минеральных удобрений вместимостью 800 л и для семян – 5000 л, зерновая сеялка DMC 9000 – соответственно 1050 и 3150 л, сеялка DMC 12000 – 1500 и 4500 л, Condor 12000 и Condor 15000 – одинаковые по вместимости для удобрений и семян – соответственно 3000 и 5000 л. Если сев сельскохозяйственных культур проводится одновременно только с жидкими минеральными удобрениями, то бункеры под твердые минеральные удобрения заполняются семенами высеваемых культур, т.е. объемы частей бункера суммируются.

Данные номограммы дают возможность проводить эффективную логистику при подготовке агрегатов к посеву при их заправке удобрениями и семенами и посев с возможно меньшими технологическими останками при дозаправке агрегатов в процессе эксплуатации. При этом, зная объемы бункеров для семян и норму высева той или иной сельскохозяйственной культуры, рекомендуе-

мые нормы для предпосевного внесения минеральных удобрений с учетом их концентрации и потребности при планировании урожайности и исходя из плодородия почвы и финансово-организационных возможностей предприятия по использованию различных видов минеральных удобрений с учетом их внутрипочвенной (более прогрессивном способе внесения по сравнению с разбросным внесением) заделке, можно гарантированно, причем значительно, повысить урожайность сельскохозяйственных культур и качество получаемой продукции.

Выводы

1. Наряду с твердыми минеральными удобрениями – туками интенсивно возрождается внесение минеральных удобрений в жидкой форме (ЖМУ) – КАС, ЖКУ и других, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с твердыми минеральными удобрениями (особенно в засушливых условиях) по равномерности внесения, быстрой усвояемости растениями и т.д., что на практике обеспечивает прибавку урожая до 15%.

2. Многие зарубежные и отечественные сельхозмашиностроительные фирмы (например, АО «Евротехника» немецкой компании «AMAZONE-Werke») разрабатывают и выпускают соответствующее оборудование к полевым опрыскивателям и ком-

плексные комбинированные агрегаты для внесения жидких минеральных удобрений при обработке почвы и посеве.

3. Наиболее инновационной разработкой комплексного агрегата для внесения всех видов удобрений является большеобъемный прицепной агрегат для внесения жидких удобрений одновременно с обработкой почвы и посевом (АО «Евротехника») FDC 6000 с объемом бункера для удобрений 6 тыс. м³ при посеве сеялками компании AMAZONEN.

5. Агрегат FDC-6000 эффективно агрегатируется с высокопроизводительными широкозахватными сеялками АО «Евротехника» компании «AMAZONE-Werke»: для посева пропашных культур – EDX 9000-ТС, зерновых – Primera DMC 9000/12000, Condor 12000/15000, обеспечивающих наряду с посевом одновременное внутрипочвенное внесение жидких и твердых удобрений по традиционным и энергоресурсосберегающим технологиям mini-till, no-till.

Список

использованных источников

1. Милюткин В.А., Милюткин А.В., Золотарев И.Н., Шишкевич М.Ю. Нужны неотложные меры по воспроизводству плодородия почв // Земледелие. 1998. № 6. С. 16-17.
2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Соловьев С.А., Макаровская З.В. Технические решения для технологий no-till и strip-till // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6. С. 61-63.
3. Милюткин В.А., Соловьев С.А., Макаровская З.В. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико-технологическим показателям // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4. С. 122-124.
4. Формирование рационального состава наиболее эффективных разбрасывателей минеральных удобрений для агропредприятий / В.А. Милюткин, М.А. Канаев, В.Э. Буксман [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 6. С. 111-114.

5. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатом X TENDER с культиватором CENIUS при высокоэффективном влагонакоплении // В сб. Аграрная наука сельскому хозяйству: в 3-х книгах. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. С. 41-43.

6. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 119-122.

7. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Орлов В.В. Энергоресурсосберегающие технологии в земледелии и рекомендуемые комплексы машин // Матер. Междунар. науч.-техн. конф.,

2016: Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях. С. 232-236.

8. Способ и устройство для внесения удобрений при культивировании: пат. 2376743 Рос. Федерация: А01С15/00 / Милюткин В.А., Ларионов Ю.В., Канаев М.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА». заявл 27.08.2007; опубл. 27.12.2009. 3 с.

9. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техпереворужении агропредприятий АПК // Нива Поволжья. 2018. № 1. С. 97-102.

10. Милюткин В.А., Канаев М.А. Совершенствование технических средств

для внесения удобрений // Сб. «Аграрная наука сельскому хозяйству»: в 3-х книгах. Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. С. 36-37.

Innovative Engineering Solutions for Applying Liquid and Solid Mineral Fertilizers Simultaneously With Sowing V.A. Milyutkin, V.E. Buksman

Summary. It is shown that the application of mineral fertilizers in liquid form has several advantages compared with the solid form. The design, work and various options for aggregating an innovative integrated system for the application of all types of fertilizers are described.

Keywords: fertility, liquid fertilizers, solid fertilizers, application, aggregate.



«Праздник хлеба на Юге России»
приглашает к участию
7-9 ноября 2018 г.
г. Ставрополь, Бизнес-парк «Александровский»

«Праздник хлеба на Юге России» – это:

- ежегодное отраслевое мероприятие;
- площадка для общения, совместного обсуждения, выявления проблем хлебопечения и поиска путей их решения;
- более **4000** делегатов из регионов России;
- **8 лет** работы;
- более **20 000** посетителей;
- более **500** договоров на поставку оборудования и ингредиентов.

В программе мероприятия:

- специализированная выставка;
- IX Кавказский Кубок по хлебопечению «Хлеб – это мир»;
- VIII Кавказский Кубок по хлебопечению среди молодежи «Пекарь – профессия будущего»;
- мастер классы, экспертные дискуссии, круглые столы и др.

Под подробная информация о мероприятии на сайте:
www.breadbusiness.ru
www.ugpik.ru

Контактное лицо:
Киселев Максим Владимирович,
тел. (495)-755-50-35,
e-mail: kiselev@rospik.ru smi@rospik.ru



УДК 001.8:[631.333:631.82]

Алгоритм формирования технических комплексов для проведения агрохимических работ

Н.Т. Сорокин,

д-р экон. наук, гл. науч. сотр.,
зам. директора,
n.sorokin.vnims13@yandex.ru

Н.С. Панферов,

канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
nikolaj-panfyorov@yandex.ru

Е.В. Пестряков,

ст. науч. сотр.,
unlimetl@rambler.ru
(ИТОСХ-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Аннотация. Рассмотрен алгоритм решения задачи по формированию оптимального парка техники для проведения агрохимических работ, представлены схема и описание алгоритма.

Ключевые слова: алгоритм, программный продукт, агрохимические работы, минеральные удобрения, комплексы технических средств.

Постановка проблемы

В последние годы аграрии России столкнулись с множеством проблем, касающихся технического оснащения и обеспеченности предприятий сельскохозяйственной техникой. Ввиду санкционной политики западных стран и роста курса валют обострилась проблема обеспечения хозяйств техникой для проведения сельскохозяйственных работ. Данная ситуация коснулась всех сельхозтоваропроизводителей, однако наиболее остро она ощущается в хозяйствах среднего и малого типов.

Проблема заключается в том, что аграрии среднего и малого звена не могут позволить себе содержание в парке хозяйства нескольких тракторов одного класса тяги для агрегатирования и выполнения различных полевых или транспортных работ. Чаще всего наблюдается ситуация с использованием одного или двух тракторов со сменой оборудования

на выполнении различных работ. Поэтому актуальной остается задача формирования оптимального состава машинно-тракторного парка хозяйства с учетом специфики, загруженности и сроков проведения работ.

Цель исследований – разработка алгоритма программного комплекса по формированию оптимального состава парка техники для проведения агрохимических работ.

Материалы и методы исследования

Рассматривались три основных вида оптимизации комплекса технических средств в сельскохозяйственных организациях:

- оптимизация сельскохозяйственной техники на перспективу, превышающую срок службы имеющихся в хозяйстве технических средств (более восьми лет);
- оптимизация сельскохозяйственной техники, связанная с доукомплектованием имеющегося в хозяйстве комплекса технических средств (три-пять лет). В этом случае возможно списание некоторых машин, затраты на содержание и эксплуатацию которых выше получаемого эффекта от их использования;
- оптимизация сельскохозяйственной техники, связанная с наиболее эффективным использованием имеющегося в хозяйстве комплекса технических средств путем грамотного распределения работ между машинно-тракторными агрегатами на текущий период. В этом случае предполагается, что у хозяйства нет возможности приобретения новой техники, будет происходить только ее списание.

Разработанные в ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ методические

рекомендации и на их базе программный комплекс (ПК) направлены на решение задачи формирования оптимального комплекса технических средств для проведения агрохимических работ в хозяйствах.

За основу алгоритма ПК был взят расчетный метод формирования машинно-тракторного парка хозяйства, так как он позволяет получать наиболее достоверные результаты по потребности в сельскохозяйственной технике [1]. Программный комплекс разрабатывался с учетом результатов исследований, приведенных в научно-методических и практических рекомендациях «Подсистема технологий, машин и оборудования для агрохимического обеспечения сельскохозяйственных предприятий» [2].

Основные расчеты программного комплекса (ПК) базируются на данных, взятых из технологических карт сельскохозяйственной организации, которая планирует производство сельскохозяйственных культур. В соответствии с этим расчеты проводятся для каждой сельскохозяйственной культуры по технологическим операциям, связанным с применением средств химизации.

Работа ПК предусматривает поэтапное решение задачи:

1) комплектование сельскохозяйственных машин и агрегатов для доставки и внесения средств химизации на конкретное поле;

2) расчет эксплуатационных затрат по вариантам комплектования и сравнительная оценка их эффективности, выбор сельскохозяйственных машин и агрегатов;

3) расчет годовой потребности хозяйства в оптимальном составе техники для внесения средств химизации.

На этапе комплектования оптимального состава сельскохозяйственных машин и агрегатов проводятся расчеты на их соответствие по техническим показателям для выполнения агрохимических операций с учетом производственных и почвенно-климатических условий предприятия. В основу алгоритма комплектования технических средств положены методические указания по комплектованию агрегатов с указанием установленных норм выработки на механизированные работы. На количество вариантов, выбираемое пользователем, ограничений не накладывается.

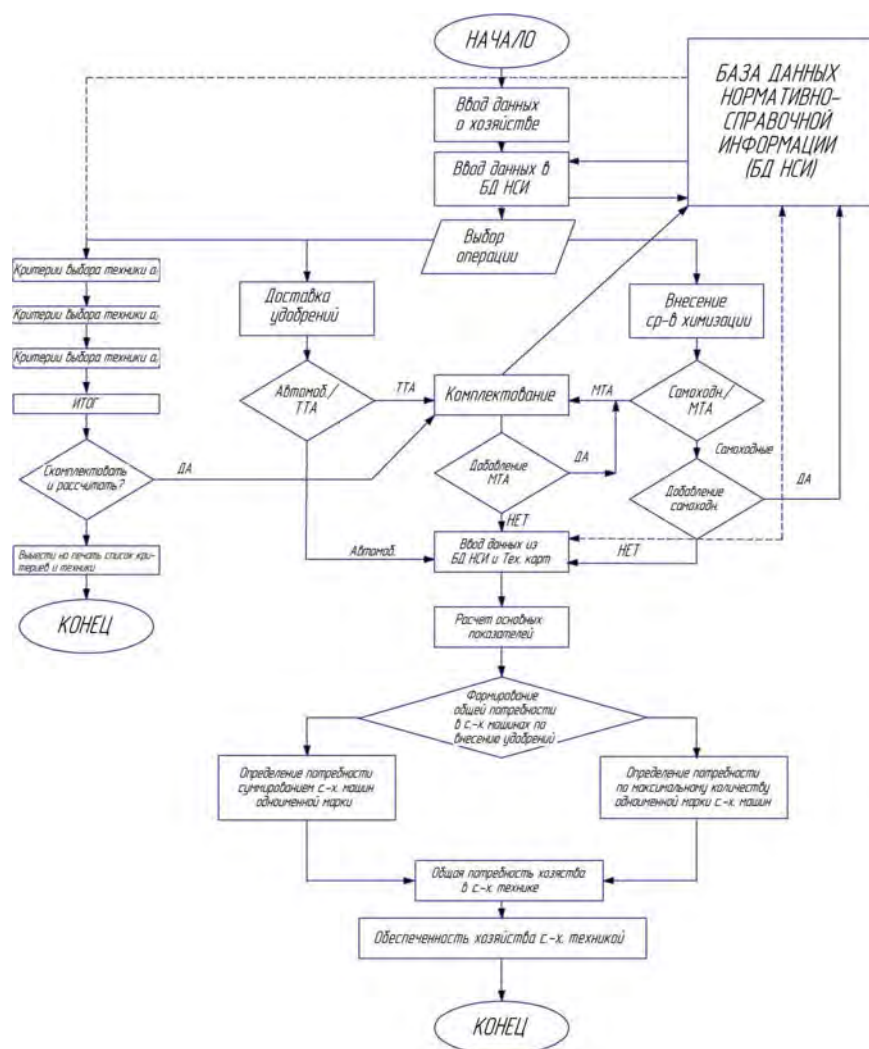
На втором этапе проводится расчет затрат по каждому из рассматриваемых вариантов. По заложенным критериям на основе метода многомерного сравнительного анализа осуществляется оценка комплектуемых сельскохозяйственных машин и агрегатов. За критерий оценки приняты максимальная производительность при минимальных затратах, выбор наиболее эффективных сельскохозяйственных машин и агрегатов и расчет их количества, требуемого для проведения конкретного агрохимического мероприятия.

На последующих этапах определяются итоговая потребность хозяйства в технике по конкретным маркам с учетом календарных сроков проведения работ по возделываемым культурам и недостающее (по отношению к потребности) количество машин в действующем парке сельскохозяйственного предприятия.

За основополагающий критерий расчета были взяты минимальные затраты на производство работ при максимальной эффективности машинно-тракторного агрегата или машины.

Результаты исследований и обсуждение

Целью создания ПК является разработка понятного и доступного инструментария для специалистов хозяйства, который позволит облегчить расчеты и поможет с выбором агрегатов при их замене или комплектовании из парка хозяйства.



Алгоритм формирования комплексов технических средств для проведения агрохимических работ

Алгоритм ПК представлен на рисунке.

В начале работы оператор вводит следующую информацию: справочные данные о хозяйстве; вид деятельности; технология возделывания культур; дата; организационно-правовая форма предприятия и др. Далее происходит переход к следующему этапу – вводу информации в базу данных нормативно-справочной информации (БД НСИ). Пользователь может воспользоваться уже имеющейся в БД НСИ информацией или ввести свои данные – машинно-тракторный парк (МТП) хозяйства, средства химизации, применяемые при проведении агрохимических работ.

Следующим блоком алгоритма является выбор операции, которую

следует просчитать, в данном случае это внесение средств химизации или их доставка. При выборе внесения агрохимикатов пользователь может выбрать самоходную технику или машинно-тракторный агрегат (МТА), в случае выбора МТА происходит комплектование имеющейся в хозяйстве или приобретаемой машины для внесения удобрений с тракторами, имеющимися в хозяйстве или приобретаемыми. На количество вариантов комплектования ограничений не накладывается.

Далее оператор вводит данные по площади и уклону поля, типу почвы, способу и типу внесения удобрений, норме внесения и прочую информацию, необходимую для расчета, из технологической карты хозяйства и

БД НСИ. В случае выбора самоходной техники после добавления всех вариантов, программа сразу переходит к данному блоку.

После этого происходит расчет основных технико-экономических показателей, потребности агрегатов на конкретном поле, а также интегрального коэффициента. Последний оценивает эффективность агрегирования выбранного трактора с машиной для внесения удобрений или самоходного агрегата, при этом оператору выдаются форма со всеми вариантами комплектования и рекомендация по наиболее эффективному агрегату, на основании которой специалист делает выбор.

На следующем этапе ведется формирование общей потребности в сельскохозяйственных агрегатах путем сопоставления полученных данных с наличием в хозяйстве требуемых агрегатов, в итоге просчитывается общая потребность хозяйства

в сельскохозяйственной технике для проведения агрохимических работ.

Выводы

Представленный алгоритм и построенная на его базе программа позволят специалистам хозяйства выбрать наиболее оптимальное экономически и технически обоснованное сочетание техники для проведения агрохимических работ в хозяйстве.

Разработанный программный комплекс позволит обосновать принятие решения о выводе из эксплуатации конкретного вида старой техники и выборе новой модели для приобретения, отслеживать уровень технической оснащенности хозяйства при планировании проведения агрохимических операций.

Список

используемых источников

1. Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-

тракторного парка. М.: КолосС, 2008. 320 с.

2. Подсистема технологий, машин и оборудования для агрохимического обеспечения сельскохозяйственных предприятий: научно-методические и практические рекомендации / Н.Т. Сорокин [и др.]. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2016. 224 с.

Algorithm for the Formation of Engineering Integrated Systems for Agrochemical Works

N.T. Sorokin, N.S. Panferov,
E.V. Pestryakov

Summary. An algorithm for solving the problem of the formation of an optimal fleet of equipment for agrochemical work is described, and a scheme and description of the algorithm are presented.

Keywords: algorithm, software, agrochemical works, mineral fertilizers, engineering integrated systems.



2019
5-7
ФЕВРАЛЯ

AgroFarm

ВЫСТАВКА №1*
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
ЖИВОТНОВОДСТВА
В РОССИИ

* ПО КОЛИЧЕСТВУ ЭКСПОНЕНТОВ, ПОСЕТИТЕЛЕЙ И ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ. РЕКЛАМА

WWW.AGROFARM.ORG

ПАВИЛЬОН 75, ВДНХ / МОСКВА

АО ВДНХ **ДЛГ РУС**

УДК 631.3 – 192:636

Результаты оценки надежности машин и оборудования для животноводства

Н.П. Мишуров,

канд. техн. наук, первый заместитель
заместитель директора
по научной работе,
mishurov@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»);

М.Н. Хлепитько,

канд. техн. наук, нач. отдела,

М.И. Горшков,

канд. техн. наук, зам. директора
(ФГБУ «ГИЦ»),
gic@bk.ru

Аннотация. Приведены результаты обследования машин и оборудования для животноводства в условиях реальной эксплуатации в 2017 г., проведенного машиноиспытательными станциями Минсельхоза России с целью оценки качества изготовления и надежности данной техники в период установленного срока её полезного использования.

Ключевые слова: машины, оборудование, животноводство, обследование, качество, надёжность, наработка на отказ.

Постановка проблемы

Обследование в условиях реальной эксплуатации сельскохозяйственной техники является одним из важнейших источников объективной информации о её надежности и стабильности функциональных показателей в период установленного срока полезного использования [1-5]. Полученная информация позволяет оперативно принимать правильные управленческие решения по государственной поддержке, направленной на повышение качества выпускаемой отечественной техники для животноводства. В связи с этим машиноиспытательные станции (МИС), подведомственные Минсельхозу России, регулярно проводят обследования в условиях реальной эксплуатации сложной сельскохозяйственной тех-



Таблица 1. Группы и количество обследованных машин и оборудования по их назначению

Назначение машин	Количество машин, шт.				Доля отечественных машин, обследованных в 2017 г., %
	всего	наименований	отечественных	зарубежных	
Приготовление кормов	8	8	6	2	75
Раздача кормов	40	16	30	10	75
Удаление навоза	13	13	13	0	100
Доильные установки и оборудование к ним	37	23	24	13	64,8
Погрузчики и транспортные средства	11	8	7	4	63,6
Итого	109	68	80	29	73,4

ники, в том числе машин и оборудования для животноводства [6-9].

Цель исследований – оценка качества изготовления и надёжности машин и оборудования для механизации животноводческих ферм.

Материалы и методы исследования

Обследование проводилось в 2017 г. 10 машиноиспытательными станциями в зоне их деятельности. Была обследована техника производства 39 предприятий, из них 24 отечественных и 15 – зарубежных.

Всего было обследовано 109 ед. техники 62 наименований и 5 групп по их назначению. Отечественных машин обследовано 80 ед., что сос-

тавляет 73,4% всего их количества, импортных – 29 ед. (26,6%) (табл. 1).

Обследование осуществлялось в соответствии с СТО АИСТ 2.8-2010 [10]. При этом использовались методы опроса специалистов и механизаторов хозяйств и технической экспертизы техники, узлов, деталей и документации. Обобщение полученных данных выполнено ФГБУ «ГИЦ» [11].

Оценка надежности обследованных машин и оборудования для механизации животноводческих ферм проводилась на соответствие значений наработки на отказ этой техники требованиям СТО АИСТ 1.13-2006, СТО АИСТ 1.14-2012 [12] и ТУ производителей машин и оборудования.

Результаты исследований и обсуждение

Оценка выполнения требований поставки машин потребителям

Из 109 обследованных машин и оборудования для животноводства (рис. 1) при их поступлении в хозяйства не соответствовали требованиям поставки потребителям 26 ед. техники (23,8% от общего количества),

в том числе: машины отечественного производства – 22 ед. (20,2%); зарубежного производства – 4 ед. (3,6%) (рис. 1, табл. 2).

Показатели надёжности машин и оборудования для животноводства

Машины для приготовления кормов. Из 6 обследованных машин для приготовления кормов отечествен-

ного производства нормативному показателю надёжности (наработка на отказ) не соответствует одна (16,6%), все машины зарубежного производства (2 ед. – 100%) соответствуют нормативным показателям надёжности (рис. 2).

Машины для раздачи кормов. Все машины для приготовления кормов (30 отечественного и 10 зарубежного производства) соответствуют нормативным показателям надёжности этого вида техники (рис. 3).

Машины для удаления навоза. Из 13 ед. обследованного оборудования для удаления навоза (все отечественного производства) у 3 машин (23,1%) показатели надёжности не соответствуют нормативным требованиям наработки на отказ (рис. 4).

Доильные установки, оборудование для переработки молока и поения животных. Из 24 обследованных единиц техники для доения, переработки молока и поения животных отечественного производства 3 машины (12,5%) не соответствуют нормативным показателям надёжности (рис. 5-6). Все 13 ед. (100%) данной техники зарубежного производства соответствуют нормативу наработки на отказ.

Погрузчики и транспортные средства. Из 7 обследованных погрузчиков и транспортных средств отечественного производства одна машина (14,3%) не соответствует нормативу наработки на отказ. Все 4 машины (100%) зарубежного производства соответствуют нормативу наработки на отказ.

Анализ полученных результатов показал, что из 109 обследованных машин не соответствуют нормативным показателям надёжности (наработка на отказ) 8 ед. техники (7,3%) (табл. 3).

Анализ результатов оценки надёжности обследованных отечественных машин и оборудования для животноводства показал, что требованиям надёжности соответствует 83% машин для приготовления кормов, все (100%) машины для раздачи кормов, 77% машин для удаления навоза, 87% доильных установок, оборудования для переработки молока и поения животных, 86% погрузчиков и транспортных средств (рис. 7).

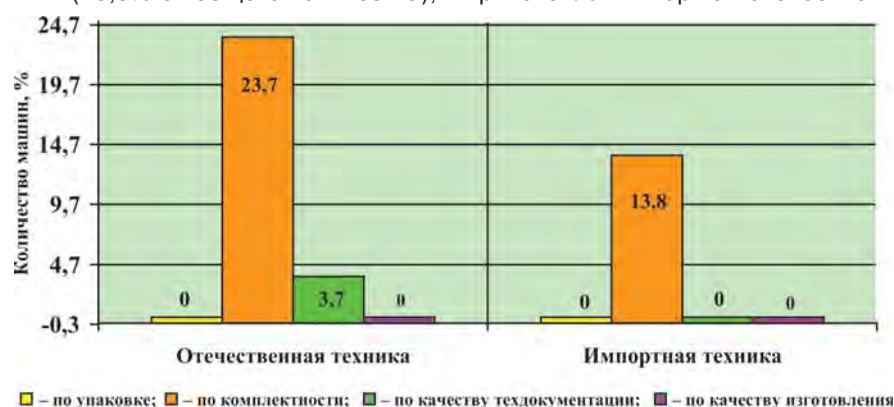


Рис. 1. Количество машин, не соответствующих условиям поставки

Таблица 2. Перечень недостатков, выявленных в период сборки (досборки) и обкатки машин и оборудования для животноводства

Наименование машин	Число испытанных машин	Число выявленных недостатков при досборке и обкатке				
		упаковка	комплектность	качество технической документации	удобство сборки (досборки)	качество изготовления
Машины для приготовления кормов						
отечественные	6	0	1	0	0	0
зарубежные	2	0	0	0	0	0
Машины для раздачи кормов						
отечественные	30	0	3	3	0	0
зарубежные	10	0	1	0	0	0
Машины для удаления навоза						
отечественные	13	0	3	0	0	0
зарубежные	0	0	0	0	0	0
Доильные установки и оборудование						
отечественные	24	0	12	0	0	0
зарубежные	13	0	2	0	0	0
Погрузчики и транспортные средства						
отечественные	7	0	0	0	0	0
зарубежные	4	0	1	0	0	0
Итого	109	0	23	3	0	0

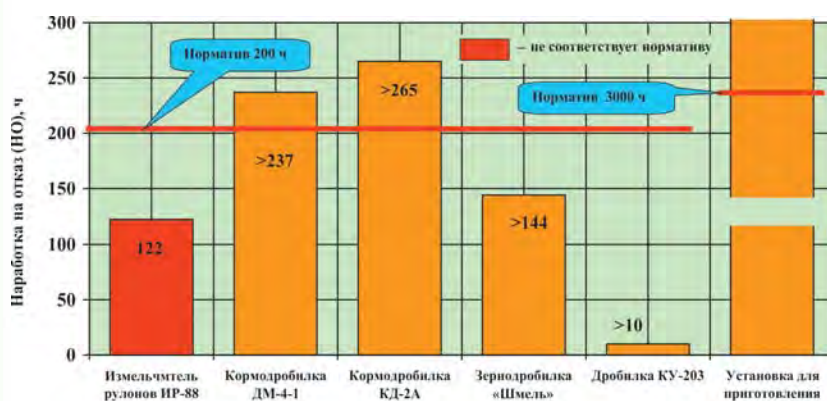


Рис. 2. Показатели надежности отечественных машин для приготовления кормов

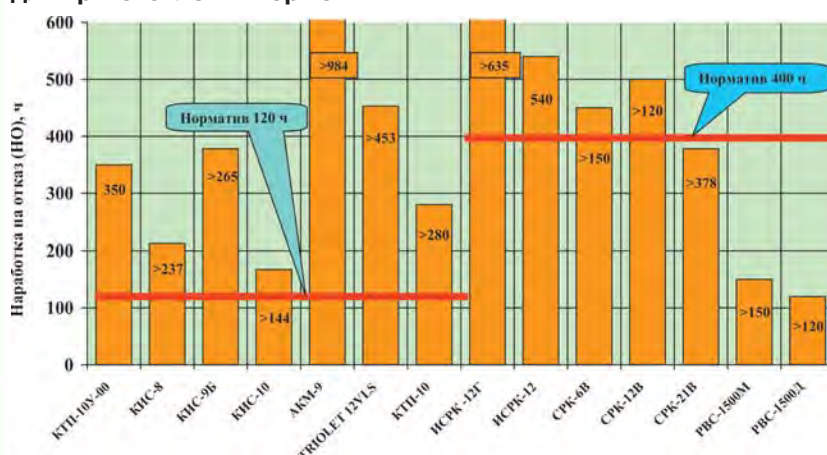


Рис. 3. Показатели надежности отечественных машин для раздачи кормов

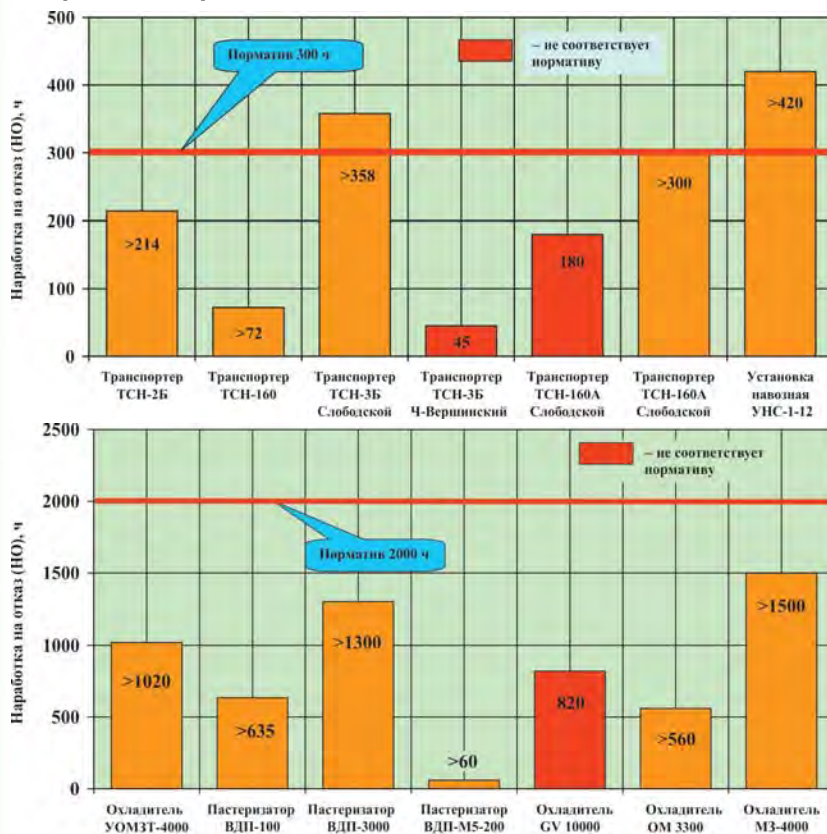


Таблица 3. Результаты оценки надежности обследованных машин и оборудования для животноводства

Наименование группы машин	Количество машин		
	обследованных	соответствующих нормативным требованиям	не соответствующих нормативным требованиям
Машины для приготовления кормов			
отечественные	6	5	1
зарубежные	2	2	0
Машины для раздачи кормов			
отечественные	30	30	0
зарубежные	10	10	0
Отечественные машины для удаления навоза	13	10	3
Доильные установки и оборудование			
отечественные	24	21	3
зарубежные	13	13	0
Погрузчики и транспортные средства			
отечественные	7	6	1
зарубежные	4	4	0
Итого	109	101	8



Рис. 4. Показатели надежности отечественных машин для удаления навоза



Рис. 5. Показатели надежности отечественного оборудования для охлаждения и обработки молока

Рис. 6.
Показатели
надежности
отечественных
машин
для доения
и поения
животных

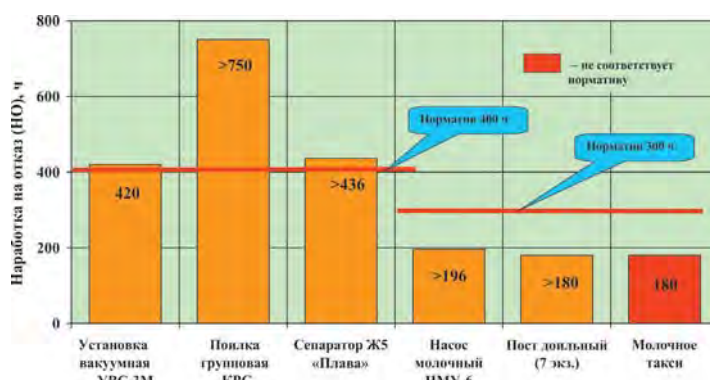
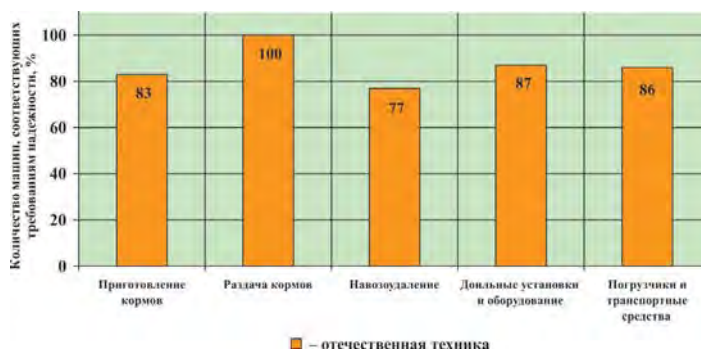


Рис. 7.
Уровень
соответствия
машин и обо-
рудование
отечест-
венного
производства
требованиям
надежности
(по группам
техники)



Выводы

1. В результате обследования техники для животноводства установлено, что из 109 машин, поступивших в хозяйства, не соответствовали требованиям поставки потребителям 26 ед. техники (23,8% от общего количества обследованной техники), в том числе: машины отечественного производства – 22 ед. (20,2%); зарубежного производства – 4 ед. (3,6%).

2. Установлено, что из 109 обследованных в условиях реальной эксплуатации машин требованиям надежности (наработка на отказ) соответствует 101 машина (92,7%), в том числе: машины для приготовления кормов – 83%; машины для раздачи кормов – 100; машины для удаления навоза – 77; доильные установки, оборудование для переработки молока и поения животных – 87; погрузчики и транспортные средства – 86%.

3. Анализ отказов машин и оборудования для животноводства показал, что все они носили производственный характер.

Список

использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря

2012 г. № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» (с изменениями на 4 марта 2017 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902390890> (дата обращения: 18.04.2018).

2. ГОСТ Р 54783-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089619> (дата обращения: 16.04.2018).

3. ГОСТ Р 54784-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы оценки технических параметров» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089620> (дата обращения: 23.04.2018).

4. Федоренко В.Ф., Хлепичко М.Н. Анализ качества сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2014. № 1. С. 2-5.

5. Мишуров Н.П., Хлепичко М.Н. Анализ качества техники для животноводства // Техника и оборудование для села. 2014. № 10. С. 21-23.

6. Мишуров Н.П., Хлепичко М.Н., Горшков М.И. Результаты испытаний субсидируемой сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2018. № 6. С. 10-13.

7. Мишуров Н.П., Хлепичко М.Н., Горшков М.И. Исследование зависимости эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники от уровня ее надежности // Матер. X Междунар. науч.-практ. конф. ФГБНУ «Росинформагротех», 2018: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. С. 276-280.

8. Мишуров Н.П., Хлепичко М.Н. Анализ надежности машин и оборудования для животноводства // Матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. «Информ-Агро-2016». ФГБНУ «Росинформагротех», 2016: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. С. 140-145.

9. Мишуров Н.П., Хлепичко М.Н. Исследование надежности техники для животноводства // Техника и оборудование для села. 2016. № 11. С. 28-32.

10. СТО АИСТ 2.8-2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Надежность. Методы оценки показателей: стандарт организации: взамен СТО АИСТ 2.8-2007: введен 2010-12-01. М.: [б. и.], 2011. III, 47 с.

11. Результаты обследования машин и оборудования для механизации животноводческих ферм, кормопроизводства в 2017 году: информ.-аналит. матер. / Солнечногорск: ФГБУ «ГИЦ», 2017. 68 с.

12. СТО АИСТ 1.14-2012. Машины для животноводства и кормопроизводства. Показатели назначения и надежности: стандарт организации: изд. офиц.: взамен СТО АИСТ 1.14-2006: введен 2013-05-15 / Ассоц. испытателей сельскохозяйственной техники и технологий. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. IV, 44 с.

Results of Assessing the Reliability of Livestock Machinery and Equipment

N.P. Mishurov, M.N. Khlepitko, M.I. Gorshkov

Summary. The results of an inspection of machinery and equipment for animal husbandry under actual operating conditions for 2017 are presented. The inspection was conducted by machine testing stations of the Ministry of Agriculture of Russia in order to assess the quality of production and reliability of this equipment during the period of its useful life.

Keywords: machinery, equipment, animal husbandry, inspection, quality, reliability, mean time to failure.

Реферат

Цель исследований – оценка качества изготовления и надёжности машин и оборудования для механизации животноводческих ферм. Обследование проводилось в 2017 г. 10 машиноиспытательными станциями Минсельхоза России в зоне их деятельности. Была обследована техника производства 39 предприятий, из них 24 отечественных и 15 – зарубежных. Всего было обследовано 109 ед. техники 62 наименований и 5 групп по их назначению: машины для приготовления кормов; машины для раздачи кормов; машины для удаления навоза; доильные установки, оборудование для переработки молока и поения животных; погрузчики и транспортные средства. Отечественных машин обследовано 80 ед., что составляет 73,4% от общего их количества, импортных – 29 ед. (26,6%). Обследование осуществлялось в соответствии с СТО АИСТ 2.8-2010. Оценка надёжности обследованных машин и оборудования для механизации животноводческих ферм проводилась на соответствие значений наработки этой техники на отказ требованиям СТО АИСТ 1.13-2006, СТО АИСТ 1.14-2012 и ТУ производителей машин и оборудования. Из 109 обследованных машин и оборудования для животноводства при их поступлении в хозяйства не соответствовали требованиям поставки потребителям 26 ед. (23,8% от общего количества обследованной техники), в том числе: машины отечественного производства – 22 ед. (20,2%); зарубежного – 4 ед. (3,6%). Установлено, что из 109 машин, обследованных в условиях реальной эксплуатации, нормативным показателям надёжности (наработка на отказ) соответствует 101 машина (92,7%), в том числе: машины для приготовления кормов – 83%; машины для раздачи кормов – 100%; машины для удаления навоза – 77%; доильные установки, оборудование для переработки молока и поения животных – 87%; погрузчики и транспортные средства – 86%. Анализ отказов машин и оборудования для животноводства показал, что все они имели производственный характер.

Abstract

The purpose of the research is to assess the quality of manufacture and reliability of machinery and equipment for the mechanization of livestock farms. The examination was conducted at 10 machine-testing stations of the Ministry of Agriculture of Russia in the area of their activity in 2017. The production equipment of 39 enterprises was inspected, of which 24 were domestic and 15 were foreign one. A hundred and nine units of 62 equipment types totally and 5 groups were examined according to their purpose: machines for preparing feed; machines for the distribution of feed; manure removal machines; milking machines, equipment for milk processing and watering animals; and loaders and vehicles. Eighty units of the domestic machines were examined, which is 73.4% of the total number of machines, 29 units of the imported machines were examined too (26.6%). The examination was carried out in accordance with the SТО АИСТ 2.8-2010. The assessment of the reliability of the machines to be inspected and equipment for the mechanization of livestock farms was carried out for compliance with the values of MTBF of this equipment with the requirements of the STE АИСТ 1.13-2006, the SТО АИСТ 1.14-2012 and specifications of manufacturers of machines and equipment. Twenty six units (23.8% of the total quantity of the machinery inspected), including 22 units of machines of domestic production (20.2 %) and 4 units of imported machines (3.6. %), of 109 examined machines and equipment intended for livestock husbandry when they came to farms, did not comply with the requirements for delivery to the customers. It was established that out of 109 machines examined under actual operating conditions, 101 machines (92.7%) correspond to regulatory reliability indicators (MTBF), including: machines for preparing feed: 83%; machines for the distribution of feed: 100%; manure removal machines: 77%; milking installations, equipment for milk processing and watering of animals: 87%; loaders and vehicles: 86%. Analysis of failures of machinery and equipment for livestock showed that they all had a production character.

СЕНИНУ ПЕТРУ ВАСИЛЬЕВИЧУ – 65 лет!

**Уважаемый
Петр Васильевич!**
**Коллектив ФГБНУ
«Росинформагротех»
сердечно поздравляет Вас
с 65-летием.**



Петр Васильевич! Вы прошли достойный путь от простого инженера до доктора технических наук и профессора, став проректором по научной работе Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. Вы – известный педагог, воспитавший не одно поколение ученых, инженеров, специалистов не только в Мордовии, но и в России. Своей защитой Вам обязаны два доктора и десять кандидатов технических наук. Вы опубликовали более двух с половиной сотен научных и учебно-методических работ. Ваше упорство, терпение и трудолюбие не знают границ, а столь редкие в современном мире качества, как ответственность, справедливость, честность и порядочность являются Вашей отличительной чертой. Венцом Ваших достижений стали различные награды, в том числе почетные грамоты Государственного Собрания Республики Мордовия, Минсельхоза России, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Мордовия, Минобрнауки России, Правительства Мордовии; медали «Лучшие сыны и дочери России», «100 лет профсоюзам России». Информация о Вас есть в энциклопедии «Лучшие люди России».

Для нас особенно приятно сотрудничество с таким прекрасным человеком. В наших изданиях печатаются работы ученых Вашего университета, а ученые ФГБНУ «Росинформагротех» – авторы статей журнала «Вестник Мордовского государственного университета», заместителем главного редактора которого Вы являетесь. В стенах нашего учреждения работают Ваши друзья и единомышленники, мы уважаем Вас за доброту, отзывчивость, профессионализм.

Поздравляем с 65-летием и желаем Вам, дорогой Петр Васильевич, простого человеческого счастья, здоровья, долгих лет жизни, новых открытий и свершений на благо развития образования и науки и надемся на дальнейшее сотрудничество!

Всего доброго Вам и Вашим близким!

**От коллектива ФГБНУ «Росинформагротех»
директор, академик РАН В.Ф. ФЕДОРЕНКО,
первый заместитель-заместитель директора
по научной работе, кандидат технических наук
Н.П. МИШУРОВ,
заведующий отделом, доктор технических наук,
профессор И.Г. ГОЛУБЕВ.**



УДК 621.3:628.8:631.2:636.5

Технологически или экономически оптимальное электрогидравлическое приготовление жидких удобрений

А.В. Дубровин,

д-р техн. наук, проф., вед. науч. сотр.,
dubrovin1953@mail.ru
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Аннотация. Дан метод определения производственно или хозяйственно наилучшего режима управления электрогидравлическим эффектом при производстве жидких удобрений из водной смеси земли, торфа, навоза и помёта. Предложенный метод и функциональные схемы устройства и установки позволяют проводить точную оценку технологически или экономически оптимальных и при этом энергосберегающих режимов автоматизированной технологии и установки для производства высокоэффективных жидких удобрений.

Ключевые слова: технологический критерий, эффективность управления, экономический признак, электрогидравлический эффект, технологический процесс, автоматизация.

Постановка проблемы

Известны многочисленные научно-технические решения технологически (производственно) и экономически (хозяйственно) оптимального (наилучшего) автоматизированного управления сельскохозяйственными технологическими процессами, в том числе сверхвысокочастотной сушкой сыпучих кормов для животноводства и птицеводства, озонированием движущихся сыпучих кормов для животноводства и птицеводства, оптимальным избыточным давлением воздуха для борьбы с вредными микроорганизмами в воздушной среде птицеводческих и животноводческих помещений, комбинированной инфракрасной и кондуктивной сушкой движущихся сыпучих кормов для животноводства и птицеводства [1–4].

Недостатком известных технических решений является невозможность их прямого использования при технологически или экономически оптимальном электрогидравлическом ударном разрушении, обеззараживании и смешивании земли, торфа, навоза, помёта с водой при приготовлении удобрения для сельскохозяйственных земель.

Между тем данное применение широко известного электрогидравлического (ЭГ) эффекта Л.А. Юткина (электрического искрового разряда в жидкости) обещает чрезвычайно высокие возможности повышения продуктивности растений и их использования в кормлении животных и птицы [5]. Высвобождается связанный, плохо доступный системе пищеварения живого биологического организма и необходимый для него химический элемент – азот. Поэтому целесообразно определить возможности автоматизированного управления этим процессом не только с технологической, производственной точки зрения (наивысшая продуктивность растений и уже затем наивысшая продуктивность потребляющих эти растительные корма животных и птицы), но и с точки зрения экономической (хозяйственной) эффективности. Для этого необходимо указать пути решения данной проблемы.

Цель исследований – обосновать метод определения технологически или экономически наилучшего значения мощности электрического высоковольтного разряда при электрогидравлическом ударном разрушении, обеззараживании и смешивании земли, торфа, навоза и помёта с водой при приготовлении удобрения для сельскохозяйственных земель.

Материалы и методы исследования

В ходе исследований решались задачи:

- повышения точности при автоматизированном поиске и достижении технологически оптимального и энергетически рационального режима электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания и смешивания земли, торфа, навоза, помёта с водой для приготовления удобрения путём определения технологического максимума прибавки урожая или продуктивности поголовья;

- определения двух экономических максимумов прироста прибыли производства растениеводства, животноводства и птицеводства при кормлении поголовья дополнительно выращенными кормами.

Для режима наивысшей продуктивности растений установлено такое первое технологически наилучшее значение мощности электрического высоковольтного разряда в водной смеси, при котором обеспечивается наибольшая на данный момент времени расчётная прибавка стоимости урожая или достигается однозначно соответствующая ей наибольшая на данный момент времени расчётная прибавка стоимости продуктивности поголовья животных и птицы при кормлении его выращенными растительными кормами.

Для режима последующего хранения и использования в животноводстве и птицеводстве выращенных растительных кормов установлены второе и третье экономически наилучшие значения мощности электрического высоковольтного разряда, при которых обеспечиваются наибольший на данный момент времени расчётный прирост прибыли от произ-

водства продукции растениеводства и наибольший расчётный прирост прибыли от производства продукции животноводства и птицеводства при кормлении поголовья выращенными растительными кормами.

Результаты исследований и обсуждение

Технологический процесс электрогидравлического производства жидких удобрений отличается от традиционных процессов смешивания с водой навоза или птичьего помёта тем, что под воздействием электрического искрового разряда в жидкой смеси высвобождается связанный и потому плохо усваиваемый растениями азот. Энергия электрического разряда пропорциональна запасённой энергии батареи конденсаторов установки по производству удобрений, т.е. половине произведения электрической ёмкости и высоковольтного электрического напряжения. За время действия электрической искры в жидкой смеси расходуется электрическая мощность, создающая гидравлическое давление и расходуемая на тепловые потери, создание искрового канала и др. Величина этой мощности зависит от формы и размеров образующих искру электродов, рабочей площади их поверхности и расстояния между ними, объёма и формы собственно электрогидравлической камеры, что определяется конструкцией установки.

Установление указанной зависимости само по себе является отдельной задачей проектирования подобных устройств, однако не менее важным следует считать определение режима работы установки по мощности в зависимости от выбранного производителем удобрений критерия оптимизации. Иначе говоря, надо знать, в каком именно режиме мощности электрических импульсов должна работать установка электрогидравлического производства удобрений, ведь можно получить наивысший расчётный урожай (и соответственно наибольшую продуктивность животных и птицы) по производственному признаку управления процессом или максимальные конечные расчётные

хозяйственные результаты на поле и на ферме – это экономический критерий управления процессом. Поэтому надо исследовать обсуждаемый процесс электрогидравлического производства удобрений аналитическими методами и предложить метод точно-

го установления требуемого режима обработки водной смеси электрическими импульсами по их мощности.

На рис. 1 приведена иллюстрация технологически или экономически оптимального электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания

$\Delta C, \Delta \Pi$, руб / ед. времени

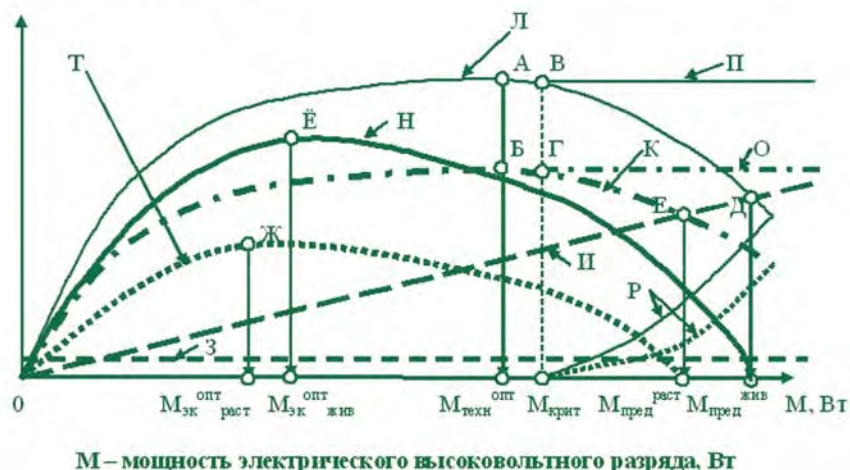


Рис. 1. Иллюстрация технологически или экономически оптимального электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания и смешивания земли, торфа, навоза, помёта с водой при приготовлении удобрения сельскохозяйственных земель:

M – мощность электрического высоковольтного разряда (далее – мощность разряда), Вт; ΔC – прибавка стоимости произведённой продукции в ценах её реализации, руб/ед. времени; $\Delta \Pi$ – прирост прибыли технологического процесса, руб/ед. времени; Z – транспортные расходы на перемещение составляющих водного раствора в установке для производства жидких удобрений, руб/ед. времени. Принимается, что $Z \rightarrow 0$; I – затраты электрической энергии, руб/ед. времени; K – прибавка стоимости дополнительных урожаев, руб/ед. времени; L – прибавка стоимости дополнительной продуктивности поголовья, руб/ед. времени; T – прирост прибыли растениеводства, руб/ед. времени; H – прирост прибыли животноводства, руб/ед. времени; $M_{крит}$ – минимальное критическое пороговое значение M , при котором появляются первые необратимые изменения в структуре биологических продуктов растительного происхождения (в смеси растворённых в воде материалов, обрабатываемой электрическим разрядом), Вт; O – теоретическая прибавка стоимости урожая в отсутствии разрушения биологической структуры материалов удобрения для растений при $M \geq M_{крит}$, руб/ед. времени; Π – теоретическая прибавка стоимости продуктивности поголовья в отсутствии разрушения биологической структуры материалов дополнительных растительных кормов для животных и птицы при $M \geq M_{крит}$, руб/ед. времени; P – стоимость потерь от разрушения структуры питательного вещества водной смеси земли, торфа, навоза и помёта соответственно для растений и для кормящегося этими растениями поголовья, руб/ед. времени; $M_{техн}^{опт}$ – производственно (технологически) наилучшее значение M , при котором достигаются наивысшие технологические (по производительности) значения K , и, соответственно, значения L), Вт; $M_{пред}^{раст}$ – экономически предельно допустимое наивысшее значение M , при котором $T=0$, Вт; $M_{пред}^{жив}$ – экономически предельно допустимое наивысшее значение M , при котором $H=0$, Вт; $M_{эк}^{раст}$ – хозяйственно наилучший режим производства удобрений для урожая по величине M , Вт; $M_{эк}^{жив}$ – экономически наилучший режим производства удобрений для животноводства и птицеводства по величине M , Вт

зараживания и смешивания земли, торфа, навоза и помёта с водой при приготовлении удобрения для сельскохозяйственных земель. По существу даны качественные зависимости технологических и экономических характеристик процесса производства жидких удобрений посредством электрогидравлической технологии от энергетического режима электро-технической технологии по электрической мощности высоковольтного разряда в водной смеси.

Способ управления осуществляется следующим образом. С ростом мгновенной пиковой мощности разряда M , Вт, транспортные расходы Z (линия Z на рис. 1) не изменяются. Они зависят от массы земли, торфа, навоза, помёта и воды, подаваемой на ЭГ обработку. Транспортировка обработанных удобрений на поля здесь не рассматривается и в транспортных расходах не учитывается. Постоянные по значению и близкие к нулю транспортные расходы никак не влияют на выбор энергетического режима ЭГ обработки вариантов водной смеси и получение удобрений. С ростом мощности разряда M , Вт, стоимость электрической энергии I (линия I на рис. 1) растёт. На рис. 1 этот рост показан прямой пропорциональной линейной зависимостью.

Качество разрушения (дробления) твёрдых и других фракций земли, торфа, навоза, помёта, их смешивания с водой и обеззараживания искровым разрядом улучшается, растут прибавка стоимости урожая K и, соответственно, прибавка стоимости продуктивности поголовья L . Их наивысшие технологические (по производительности) значения в т. Б и А соответственно достигаются при ударной мощности разряда $M_{\text{техн}}^{\text{опт}}$. Величина указанной мощности связана не только с величиной времени действия электрической искры, но и с объёмом камеры искровой обработки: искровая обработка больших объёмов водной смеси потребует существенно большего значения мощности электрических импульсов для образования и поддержания искры в растворе. Такое же положение имеет место и при большой подаче

обрабатываемой водной смеси в искровую камеру прежних габаритов. Последующий рост мгновенной пиковой мощности разряда M уже не приводит к существенному улучшению свойств получаемого удобрения и линии K и L (см. рис. 1) перестают возрастать, прибавки стоимости урожая K и продуктивности поголовья L стабилизируются на уровнях т. Г и В соответственно. Эти два уровня – для стоимостей урожая O и продуктивности поголовья P – сохраняют постоянство своих достигнутых значений при всех прочих равных условиях, если нет разрушения биологической структуры получаемых удобрений при мгновенной пиковой мощности разряда более определённого значения $M_{\text{крит}}$. Этого положения дел можно достичь особым устройством искровой камеры. Если искровая камера для проведения ЭГ обработки построена так, что допускается разрушение биологической структуры удобрения при высоких удельных мощностях искры, то от т. Г и, соответственно, т. В начинается падение качества удобрений, приводящее к снижению прибавки стоимости урожая K и, соответственно, прибавки стоимости продуктивности поголовья L . Это объясняется нелинейным ростом стоимости потерь P от разрушения структуры питательного вещества водной смеси земли, торфа, навоза и помёта соответственно для растений и кормящегося этими растениями поголовья.

Пересечения линий прибавок стоимостей урожая K и продуктивности поголовья L с прямой линией стоимости электроэнергии в т. Е и Д соответственно показывают, что достигнуты нулевые разности их соответствующих значений, т.е. прирост прибыли растениеводства T в т. $M_{\text{пред}}^{\text{раст}}$ и прирост прибыли животноводства H в т. $M_{\text{пред}}^{\text{жив}}$ равны нулю. Иначе, при превышении предельных удельных мощностей искры для урожая в растениеводстве $M_{\text{пред}}^{\text{раст}}$ и для продуктивности поголовья в животноводстве $M_{\text{пред}}^{\text{жив}}$ соответствующие приросты прибыли растениеводства и животноводства исчезают и могут стать даже отрицательными. Поэтому дальнейшее увеличение энергетиче-

ских затрат на искрообразование в водном растворе не только нецелесообразно, но и вредно с хозяйственной (экономической) точки зрения. Электроэнергия будет не просто расходоваться впустую, а убыточной станет вся ЭГ технология получения удобрений. Экономически наилучшие режимы получения удобрений для растениеводства и животноводства с птицеводством находятся соответственно между $M = 0$ и $M_{\text{пред}}^{\text{раст}}$ или $M_{\text{пред}}^{\text{жив}}$. Для урожая этот хозяйственно наилучший режим производства удобрений будет $M_{\text{эк}}^{\text{опт}}^{\text{раст}}$, а для животноводства и птицеводства – $M_{\text{эк}}^{\text{опт}}^{\text{жив}}$. Эти значения экономически оптимальных режимов ЭГ эффекта по мощности разряда могут отличаться друг от друга по причине многозначности видов и объёмов растениеводческой и животноводческой продукции и регионального ценообразования по её видам и качеству.

Учёт транспортных расходов Z (подъём на их постоянное значение линии стоимости электроэнергии I) приведёт к смещению т. Е и Д влево, уменьшению предельных значений удельных мощностей искрообразования $M_{\text{пред}}^{\text{раст}}$ и $M_{\text{пред}}^{\text{жив}}$, появлению новых двух нулевых значений M для кривых K и L при малых значениях M . Но ни технологически, ни экономически наилучшие значения $M_{\text{техн}}^{\text{опт}}$, $M_{\text{эк}}^{\text{опт}}^{\text{раст}}$ и $M_{\text{эк}}^{\text{опт}}^{\text{жив}}$ практически не изменятся. Другое дело, если стоимость затраченной электроэнергии сильно зависит от мощности разряда при ЭГ получении удобрений. Тогда угол наклона прямой линии I сильно изменится, точки пересечения Е и Д значительно перемещаются по линиям K и L , что приводит к существенному изменению положения т. $M_{\text{эк}}^{\text{опт}}^{\text{раст}}$ и $M_{\text{эк}}^{\text{опт}}^{\text{жив}}$, т.е. к заметному изменению экономически оптимальных режимов приготовления удобрений для растениеводства или животноводства по величине мощности разряда.

Остаётся только собрать необходимую информацию о составляющих процесса производства удобрений, в том числе иметь в распоряжении математические модели продуктивности растений, животных и птицы. Надо составить три целевых функции



(одной целевой функции достаточно для определения $M_{\text{техн}}^{\text{опт}}$ по максимуму урожая или привесов поголовья, которые совпадают по положению режима по производительности и для растений, и для поголовья, двух целевых функций достаточно для определения $M_{\text{эк раст}}^{\text{опт}}$ и $M_{\text{эк жив}}^{\text{опт}}$). Затем найти собственно эти три наилучших режима производства удобрений: первый (технологически оптимальный) – по наивысшей продуктивности растений и поголовья, второй и третий (экономически оптимальные) – по хозяйственно наилучшему производству растениеводческой продукции и экономически оптимальному производству продукции животноводства и птицеводства и можно начинать производство удобрений в указанных трёх режимах по потребности растениеводства сельскохозяйственного предприятия посредством предложенной инновационной автоматизированной ЭГ электротехнической технологии.

В этом заключается предлагаемый способ технологически и экономически оптимальной обработки электрическими разрядами земли, торфа, навоза и помёта, которые растворены в воде. При подаче этих материалов на установку надо знать требуемые режимы обработки по величине мощности разряда и их массы. Затем в зависимости от массы и температуры надо скорректировать (поправить) режим обработки искровым электромагнитным полем. Следует сначала искусственно сформировать по величине аргумента мощности разряда три следующие функциональные зависимости: зависимость прибавки стоимости урожая за счёт дополнительных удобрений (или однотипная зависимость прибавки стоимости продуктивности поголовья за счёт дополнительных удобрений) от мощности разряда, зависимость прироста прибыли растениеводства от мощности разряда, зависимость прироста прибыли животноводства и птицеводства от мощности разряда. Также необходимо знать зависимости стоимостей затрат от потерь продуктивности растений, животных и птицы из-за чрезмерно сильного искрового воздействия гидравлическим

давлением в жидкой среде на производимые удобрения по известному «эффекту Юткина».

Примерный вид двух зависимостей P стоимостей потерь стоимости урожая и продуктивности поголовья от разрушения структуры питательного вещества водного раствора смеси земли, торфа, навоза и помёта приведён на рис. 1. Эти две зависимости нелинейно возрастают, начинаясь с минимального критического порогового значения мгновенной пиковой мощности разряда $M_{\text{крит}}$, достаточного для появления первых необратимых изменений в биологических продуктах растительного и животного происхождения, т.е. собственно в земле, торфе, навозе и помёте. Допустимый уровень затрат на потери продукции растениеводства, животноводства и птицеводства из-за таких изменений свойств производимых удобрений определяется в конкретных опытных работах. При значительном росте мгновенной пиковой мощности разряда возникающее ударное водяное давление заметно влияет на клеточную структуру растворённой в воде биомассы земли, торфа, навоза и помёта. Этот факт приводит к снижению прибавки стоимости урожая K , затем и прибавки стоимости продуктивности поголовья L и, соответственно, к уменьшению прироста прибыли растениеводства T , животноводства и птицеводства H .

Важнейшим технологическим признаком эффективности кормления поголовья дополнительно произведёнными кормами являются стоимость урожая и однозначно соответствующая ей стоимость продуктивности поголовья. Любая из двух указанных зависимостей есть первая целевая функция оптимизации. Её максимум соответствует значению технологически наилучшей мощности разряда ЭГ обработки водного раствора электрическими искровыми импульсами для достижения наилучшей продуктивности растений или поголовья при всех прочих равных условиях.

Для учёта энергетики процесса обработки следует также сформировать аналогичные зависимости затрат на

электроэнергию для транспортировки материалов и их обработки от величины мощности разряда. Зависимость затрат на транспортировку земли, торфа, навоза, помёта и воды от мощности разряда есть постоянная величина при постоянной скорости движения рабочего органа транспортёров и неизменном массовом расходе поступающих на обработку материалов по времени. То есть в данном случае транспортные расходы никак не связаны с энергетическим режимом обработки материалов. Эта мгновенная пиковая мощность разряда изменяется пропорционально скорости движения рабочих органов транспортёров и величине подачи материалов. Зависимость затрат на электроэнергию для искровой водной обработки линейно возрастает с ростом мгновенной пиковой мощности разряда (линия I на рис. 1). Причём рост затрат электроэнергии на электрогидравлическую обработку тем больше, чем меньше температура подаваемых на обеззараживание материалов и воды. Причина этого явления заключается в способности влаги аккумулировать энергию полей и излучений различных видов, в том числе создаваемых электрической искрой и водяным давлением.

На рис. 2 приведена функциональная схема устройства технологически и экономически оптимального электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания и смешивания земли, торфа, навоза, помёта с водой для приготовления удобрения для сельскохозяйственных земель.

Устройство (рис. 2) работает следующим образом. Предназначенные для искровой обработки земля, торф, навоз, помёт и вода загружаются на измерительный транспортер, а затем с помощью другого транспортёра – в искровую камеру для обработки. Допустимо использование желобкового ленточного транспортёра. Для выгрузки полученного жидкого удобрения из камеры предпочтителен транспортёр в виде металлического шнека, поскольку его винтовая поверхность в значительной степени предотвращает потери электромагнитного поля излу-

чения из камеры для искровой обработки. Блок 9 вычисляет три целевые функции (действия) в зависимости от мощности искрообразования при производстве удобрения: прибавку стоимости урожая (или прибавку стоимости продуктивности поголовья); прироста прибыли растениеводства; прироста прибыли животноводства и птицеводства. Первая из них есть функция прибавки стоимости урожая (или прибавки стоимости продуктивности поголовья), руб/ед. времени, в зависимости от мощности разряда, Вт. Вторая и третья функции отражают соответственно прирост прибыли растениеводства, животноводства и птицеводства, руб/ед. времени, в зависимости от мощности разряда, Вт/с. Также в блоке вычисления 9 формируется промежуточная

функция эксплуатационных энергетических затрат на электрогидравлическую обработку удобрений. Эти эксплуатационные энергетические затраты на искровую обработку непрерывно вычитаются из прибавки стоимости урожая или прибавки стоимости продуктивности поголовья по известной математической формуле прибыли или её прироста. Две полученные разности и являются второй и третьей зависимостями прироста прибыли растениеводства и прибыли животноводства и птицеводства от мощности разряда. По их наивысшим значениям следует определить экономически оптимальные режимы производства удобрений по мощности разряда. Эту задачу решает блок 10 оптимизации выбранного режима обработки по мощности раз-

ряда, который определяет наибольшее значение выбранной с помощью органа выбора критерия оптимизации режима по мощности разряда 13, целевой функции суммарных затрат, т.е. вырабатывает соответствующее этому максимуму оптимальное значение режима обработки смеси по мощности разряда. При расчётах учитываются температура поступающих на обработку земли, торфа, навоза, помёта и воды с помощью датчика 11 и расход электроэнергии с помощью датчика 12. Поэтому с изменением этих входных характеристик смешиваемых материалов функционально изменяются как зависимости стоимостей урожая и продуктивности поголовья и эксплуатационных затрат электроэнергии на электрогидравлическую обработку, так и положения технологически и экономически наилучших режимов искровой обработки по величине мощности разряда. На выходе блока 10 с помощью органа выбора 13 формируется выбранный сигнал – либо требуемого единственного наилучшего технологического значения мощности разряда, либо одного из двух требуемых наилучших экономических значений мощности разряда.

Остаётся это выбранное заданное значение мощности разряда сравнить с измеренным значением в виде выходного сигнала измерителя мощности разряда 4 и произвести регулирование режима обработки водной смеси по величине мощности разряда посредством регулятора мощности разряда 5. Образующие искру электроды 8 и разрядник 6 установлены в камере 7 искрообразования, в которую посредством транспортера (на основе шнека с приводом 16) загружаются предназначенные для обработки земля, торф, навоз, помёт и заливается вода (рис. 3).

На рис. 3 дана общая схема расположения технических средств технологически и экономически оптимального электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания и смешивания земли, торфа, навоза, помёта с водой для приготовления удобрения.

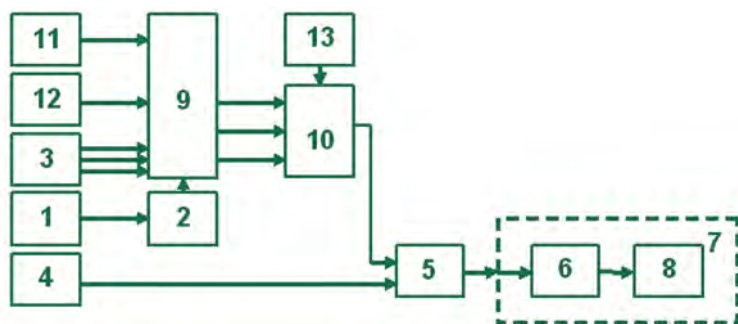


Рис. 2. Функциональная схема устройства технологически и экономически оптимального электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания и смешивания земли, торфа, навоза, помёта с водой при приготовлении удобрения для сельскохозяйственных земель:

1 – датчик скорости движения поступающих земли, торфа, навоза, помёта и воды в рабочих органах транспортёров; 2 – измеритель расхода поступающих земли, торфа, навоза, помёта и воды; 3 – блок задатчиков значений искусственного сигнала мощности электрического искрового разряда в диапазоне её изменения от нуля до предельного значения, наименьшего и наибольшего технологического значения, сигналов времени, сигналов развёртки по мощности разряда, удельных региональных цен на продукцию растениеводства, животноводства и птицеводства, комбинированные сыпучие корма и электроэнергию, констант и коэффициентов математических моделей управления режимом мощности разряда; 4 – измеритель мощности разряда; 5 – регулятор мощности разряда; 6 – высоковольтный разрядник; 7 – камера электрогидравлического эффекта; 8 – высоковольтные электроды; 9 – блок вычисления целевой функции прибавки стоимости урожая или целевой функции прибавки стоимости продуктивности поголовья и двух целевых функций прироста прибыли растениеводства и прибыли животноводства; 10 – блок определения наибольшего значения любой из трёх целевых функций расчётной прибавки стоимости урожая или продуктивности поголовья, расчётного прироста прибыли производства продукции растениеводства, расчётного прироста прибыли производства продукции животноводства и птицеводства (блок 10 оптимизации выбранного режима обработки по мощности разряда); 11 – датчик температуры подаваемых на искровую обработку земли, торфа, навоза, помёта и воды; 12 – датчик расхода электрической энергии; 13 – орган выбора критерия оптимизации режима обработки по мощности разряда

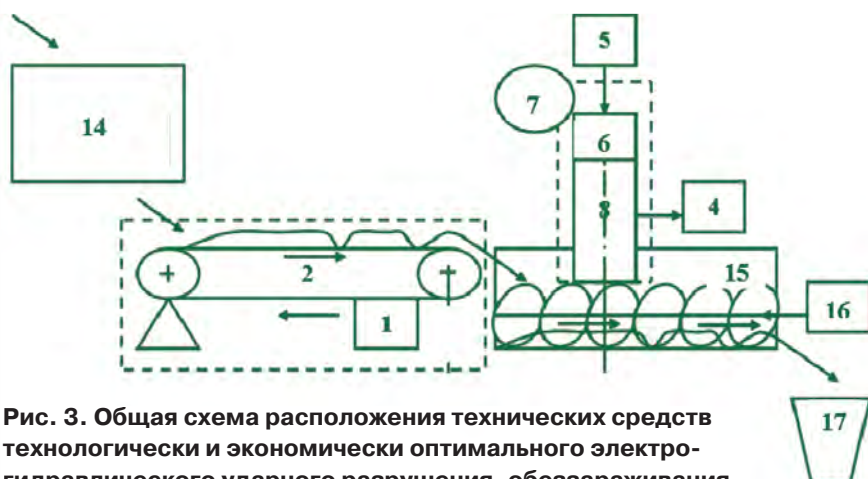


Рис. 3. Общая схема расположения технических средств технологически и экономически оптимального электрогидравлического ударного разрушения, обеззараживания и смешивания земли, торфа, навоза, помёта с водой при приготовлении удобрения для сельскохозяйственных земель:

1 – датчик скорости движения поступающих на электрогидравлическую обработку земли, торфа, навоза, помёта в рабочих органах транспортёров; 2 – измеритель расхода поступающих на обработку земли, торфа, навоза, помёта и воды; 4 – измеритель мощности разряда; 5 – регулятор мощности разряда; 6 – высоковольтный разрядник; 7 – камера электрогидравлического искрового воздействия на материалы водного раствора; 8 – высоковольтные электроды; 14 – входной бункер поступающих на обработку земли, торфа, навоза, помёта и воды; 15 – камера для формируемого жидкого удобрения с металлическими или с металлизированными изнутри стенками и транспортёром (в варианте металлического шнека – с приводом 16); 17 – выходной бункер обработанных произведённых жидких удобрений

Во входном бункере 14 поступающих на обработку материалов и воды производятся измерения их физического состояния посредством датчика температуры 11. Измеряется также расход электроэнергии датчиком 12. В выходной бункер 17 произведённого обработанного удобрения поступают готовые жидкие удобрения, обработанные по выбранному технологическому признаку результативности производства или по выбранному экономическому критерию эффективности производства [6].

Выводы

1. Проведённые исследования позволили установить, что технологически оптимальный режим ЭГ производства высокоэффективных жидких удобрений по мощности электрического разряда – единственный, а хозяйственно наилучших режимов для растениеводства и животноводства с птицеводством – два.

2. Анализ иллюстративных зависимостей, представленных на рис. 1, показал, что возможно технологически или экономически наилучшим

образом и с высокой точностью управлять процессом ЭГ обработки водной смеси в установке произвольной конструкции при измерении мощности разрядных электрических импульсов.

3. Точность осуществления технологии ЭГ производства удобрений обеспечивается при измерении расхода и температуры подаваемых на искровую обработку земли, торфа, навоза, помёта и воды, расхода электрической энергии и наличии сведений о видах, объёмах и региональном ценообразовании на растениеводческую и животноводческую продукцию, о математических моделях продуктивности растений, животных и птицы.

4. Осуществляется полная автоматизация процесса технологически и экономически наилучшего ЭГ приготовления удобрения по принятому его производителем признаку результативности управления.

Список

использованных источников

1. Способ и устройство технологически и экономически оптимальной сверхвысоко-

частотной суши сыпучих кормов для животноводства и птицеводства: пат. № 2624199 Рос. Федерация: А 01 К 29/00 / Дубровин А.В.; заявитель ГНУ ВИЭСХ и патентообладатель ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. № 2015108855; заявл. 13.03.2015; опубл. 03.07.2017, Бюл. № 19. 23 с.

2. Способ и устройство технологически и экономически оптимального озонирования движущихся сыпучих кормов для животноводства и птицеводства: пат. № 2608532 Рос. Федерация: А 01 К 29/00 / Дубровин А.В.; заявитель ГНУ ВИЭСХ и патентообладатель ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. №2015111631; заявл. 31.03.2015; опубл. 19.01.2017, Бюл. № 2. 12 с.

3. Способ и устройство определения экономически оптимального избыточного давления воздуха для борьбы с вредными микроорганизмами в воздушной среде птицеводческих и животноводческих помещений: пат. № 2613453 Рос. Федерация: А 01 К 29/00 / Дубровин А.В.; заявитель ГНУ ВИЭСХ и патентообладатель ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. № 2015111629; заявл. 31.03.2015; опубл. 16.03.2017, Бюл. № 8. 14 с.

4. Способ и устройство нормативной, технологически и экономически оптимальной комбинированной инфракрасной и кондуктивной суши движущихся сыпучих кормов для животноводства и птицеводства: пат. № 2621140 Рос. Федерация: А 01 К 29/00 / Дубровин А.В.; заявитель ГНУ ВИЭСХ и патентообладатель ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. № 2015110591; заявл. 25.03.2015.; опубл. 31.05.2017, Бюл. № 16. 19 с.

5. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его промышленное применение. Л: Машиностроение, 1986. 253 с.

6. Дубровин А.В. Основы автоматизированного управления технологическими процессами в птицеводстве по экономическому критерию. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: ФГБНУ ВИЭСХ, 2014. 544 с.

Technologically or Economically Optimal Electro-hydraulic Preparation of Liquid fertilizers

A.V. Dubrovin

Summary. A method for determining the production or economic best mode of controlling the electro-hydraulic effect in the production of liquid fertilizers from a water mixture of soil, peat, manure and litter is described. The proposed method and functional diagrams of the device and the installation allow you an accurate assessment of technologically or economically optimal and, at the same time, energy-saving modes of automated technology and an installation for the production of high-performance liquid fertilizers.

Keywords: technological criterion, management efficiency, economic attribute, electro-hydraulic effect, manufacturing process, automation.

УДК 631.173.004.12

Методика оценки результативности процесса реализации услуг на предприятии технического сервиса АПК

В.В. Карпузов,

канд. техн. наук, доц., проф.,

karpuzov@mail.ru

(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева)

Аннотация. Рассмотрена методика оценки результативности процесса реализации услуг, разработанная для предприятия технического сервиса АПК. Даны критерии, показатели и порядок оценки результативности процесса.

Ключевые слова: система менеджмента качества, технический сервис, оценка результативности процесса.

Постановка проблемы

Формирующаяся в современных условиях система технического сервиса (ТС) АПК требует новых подходов к обеспечению качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса и в универсальных дилерских центрах. Одним из наиболее значимых направлений совершенствования указанной деятельности является внедрение систем менеджмента качества (СМК) в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 [1]. Актуальность создания и сертификации указанных систем на предприятиях технического сервиса АПК подтверждается разработкой типовой модели СМК для данных предприятий [2].

Под результативностью процесса в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000–2015 понимается степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов процесса.

Важнейшим процессом СМК на предприятии технического сервиса АПК является процесс реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники. Эффективное функционирование указанного процесса не может

быть реализовано без разработки и применения системы показателей результативности. В настоящее время в связи с незначительной практикой применения СМК на предприятиях ТС АПК система адаптированных к отрасли показателей и методика оценки результативности основной деятельности предприятий ТС и универсальных дилерских центров АПК отсутствуют. В соответствии с этим разработка научно обоснованной системы показателей оценки результативности указанного процесса является важной и актуальной задачей [3].

Цель исследований – разработка системы показателей и методики оценки результативности процесса реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.

Материалы и методы исследования

Для внедрения СМК на предприятии технического сервиса формируется система критериев для оценки результативности и эффективности процессов СМК и самой системы в целом. Результативность любого процесса СМК оценивается руководителем или владельцем процесса по соответствующим показателям.

Результаты исследований и обсуждение

Общий подход предлагаемой оценки результативности процесса заключается в том, что по каждому показателю осуществляется оценка степени достижения плановых значений. Оценкой процесса в целом является среднее значение, определяемое с учетом весомости каждого показателя. Разработанная система критериев оценки результативности процесса «Реализация услуг по ТО и ремонту сельскохозяй-

ственной техники» и экспертные оценки коэффициентов весомости соответствующих показателей представлены в табл. 1.

Определение результативности по каждому показателю производится следующим образом. Если целевое значение показателя «чем меньше, тем лучше», то степень достижения планового значения показателя рассчитывается по формуле

$$P_i = \frac{K_i^{nl}}{K_i^{\phi}} \cdot 100\% . \quad (1)$$

Если целевое значение показателя «чем больше, тем лучше», то степень достижения планового значения показателя рассчитывается по формуле

$$P_i = \frac{K_i^{\phi}}{K_i^{nl}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где P_i – степень достижения планового значения i -м показателем, %; K_i^{nl} – плановое значение по данному показателю;

K_i^{ϕ} – фактическое значение по данному показателю;

i – порядковый номер критерия.

Фактическая результативность процесса в целом вычисляется по формуле

$$ПП_{\phi} = \sum_{i=1}^n \alpha_i P_i , \quad (3)$$

где $ПП_{\phi}$ – фактическая результативность процесса, %;

P_i – степень достижения планового значения данным показателем, %; α_i – коэффициент весомости показателя;

i – порядковый номер показателя ($i = 1...n$);

n – количество показателей.

Оценка результативности процесса осуществляется его владельцем на основе табл. 2.

**Таблица 1. Показатели результативности процесса
«Реализация услуг по ТО и ремонту сельскохозяйственной техники»**

Показатели	Способ вычисления показателей	Коэффициент весомости показателя
<i>Показатели процесса</i>		
1. Качество работ по ТО и ремонту техники	Показатель: количество замечаний к качеству работ, выявленных в ходе операционного и приемочного контроля	0,1
2. Производительность процесса	Программа ремонта (ТО) с.-х. техники	0,05
3. Стабильность процесса	Количество нарушений техпроцессов	0,05
4. Затраты, связанные с несоответствиями	Потери от брака	0,1
5. Стабильность качества	Процент сдачи продукции ОТК с первого предъявления	0,05
6. Эффективность использования ресурсов	Показатель: отношение плановой себестоимости к фактической себестоимости работ по ТО и ремонту техники	0,1
7. Качество организации работ	Показатель: максимальное отклонение установленного срока ремонта, ТО, дни	0,05
8. Выполнение плана реализации услуг по ТО и ремонту	Показатель: число невыполненных пунктов производственного плана	0,05
<i>Показатели продукта процесса</i>		
9. Надежность отремонтированных объектов	Межремонтный ресурс отремонтированных объектов	0,1
10. Безотказность объектов	Наработка на отказ	0,05
11. Издержки, связанные с рекламациями	Суммарные затраты по рекламациям	0,05
<i>Показатели удовлетворенности потребителей процесса</i>		
12. Степень удовлетворенности потребителей	Индекс удовлетворенности потребителей	0,15
13. Претензии потребителей	Общее количество жалоб потребителей	0,05
14. Лояльность потребителей	Снижение количества жалоб потребителей по гарантийному и сервисному обслуживанию	0,05

Таблица 2. Общая оценка результативности процесса

Цель достигнута	Цель не достигнута	Улучшение
$РП_{ф} = РП_{пл}$	$РП_{ф} < РП_{пл}$	$РП_{ф} > РП_{пл}$

$РП_{ф}$ – фактическая результативность процесса, %;

$РП_{пл}$ – плановое значение результативности процесса, %.

При необходимости производится разработка корректирующих действий. Корректирующие мероприятия разрабатываются, если планируемая результативность процесса:

- не достигнута;
- достигнута, но фактическое значение хотя бы одного из показателей менее планируемого;
- улучшена, но фактическое значение хотя бы одного из показателей менее планируемого.

За разработку корректирующих мероприятий отвечает владелец процесса. Команду для разработки корректирующих действий рекомендуется формировать из числа исполнителей процесса.

Выводы

1. Представленная система показателей является основой для измерения, улучшения и дальнейшего наблюдения показателей отремонтированной продукции и услуг по

ТО и ремонту техники, процессов в системе менеджмента качества предприятия ТС АПК.

2. К преимуществам применения системы показателей относятся применение подхода, основанного на фактах, возможность отслеживания реальных тенденций, возможность обоснованного применения действий по отношению к процессу на основе полученных результатов монито-



ринга, возможность быстрой реакции на ситуацию.

Разработанная система показателей и методика оценки результативности процесса реализации услуг по ТО и ремонту позволит обеспечить результативность и эффективность функционирования предприятия ТС АПК, повысить качество технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

Список

использованных источников

1. **Леонов О.А., Карпузов В.В., Шкаруба Н.Ж., Кисенков Н.Е.** Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие. М.: Издательство КолосС, 2009. 468 с.

2. Типовой проект построения эффективной системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ИСО 9000 для предприятий технического сервиса в АПК / Р.Ю. Соловьев, В.П. Лялякин, В.К. Фрибус, М.И. Силина, М.Н. Костомарин, М.А. Красовский. М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2009. 156 с.

3. **Карпузов В.В., Самордин А.Н.** Методические рекомендации по созданию системы менеджмента качества на предприятии ТС АПК. М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2014. 352 с.

A Method of Evaluating the Performance of the Process of Rendering Services at an Agribusiness Maintenance Service Enterprise

V.V. Karpuzov

Summary. *The methodology for evaluating the effectiveness of the service rendering process developed for an agribusiness maintenance service enterprise is described. The criteria, indicators and procedure for the estimation of productivity of process are given.*

Keywords: *quality management system, maintenance service, evaluation of process effectiveness.*

Информация



CLAAS и ООО «Институт молока Бочаров и партнеры» подписали меморандум о сотрудничестве

9 октября в первый день проходившей в Москве выставки сельскохозяйственной техники АГРОСАЛОН-2018 компания CLAAS и «Институт молока Бочаров и партнеры» достигли договоренности о проведении совместных обучающих мероприятий, направленных на повышение квалификации российских аграриев, занятых в молочном животноводстве. Соглашение было закреплено подписанием соответствующего Меморандума.

В документе говорится, что стороны намерены развивать всестороннее сотрудничество и рассматривают возможность совместного участия в реализации комплекса мер, проектов, активностей, мероприятий, направленных на информационную и образовательную поддержку российских сельхозпроизводителей, занятых в сфере молочного животноводства. Использование имеющихся у CLAAS и Института молока информационных, технических и организационных ресурсов будет способствовать созданию благоприятных условий для развития предпринимательской деятельности аграриев, повышения их конкурентоспособности за счет роста профессиональной подготовки.

На основании подписанного Меморандума ООО КЛААС Восток и ООО «Институт молока Бочаров и партнеры» уже в январе 2019 г. запускают проект «PRO Молоко: профессионалы о процессах, производстве, продукте». Сотрудничество в рамках данной инициативы будет развиваться по двум направлениям. В частности, планируется ежемесячно на базе ведущих аграрных хозяйств России проводить семинары и обучать аграриев лучшим российским и международным практикам в сфере заготовки высококачественных кормов для молочного животноводства. Вторым направлением станет создание «Дорожной карты» получения качественных кормов на базе агрохозяйств – клиентов CLAAS.

«Эффективная организация кормопроизводства в животноводстве является одним из ключевых условий повышения рентабельности фермерского хозяйства. Внедряя современные

технологии и практики организации производства, можно одновременно снижать затраты и повышать качество конечного продукта. Эксперты Института молока оказывают помощь животноводческим хозяйствам в обеспечении правильного кормления на всех этапах кормопроизводства, начиная с подбора семян травосмесей, системы питания, защиты растений и заканчивая закладкой силоса и сенажа на хранение. Свои технические решения по всем этим направлениям предлагает и компания CLAAS. Уверены, что объединение наших усилий по внедрению новейших технологий кормопроизводства станет ценным вкладом в развитие отечественного животноводства», – отметила генеральный директор «Института молока Бочаров и партнеры» Татьяна Нагаева.

«Высокопроизводительная техника для кормопроизводства – это важный, но лишь один из многих инструментов обеспечения рентабельности в молочном животноводстве. Необходимо не только уметь эффективно его использовать, но и грамотно сочетать с другими бизнес-процессами. В сотрудничестве с Институтом молока мы можем предложить фермерам именно такие комплексные решения для интенсификации развития хозяйств. Также рассчитываем, что проект «PRO Молоко» станет постоянной площадкой для обмена опытом между наиболее успешными предприятиями российского молочного животноводства», – пояснил заместитель генерального директора и директор по продажам, маркетингу и послепродажному обслуживанию ООО КЛААС Восток Дирк Зеелиг.

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

XXIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



МВС: ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ - 2019



29 - 31 ЯНВАРЯ

МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОН № 75

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



СОЮЗ
КОМБИКОРМЩИКОВ



ЕВРОПЕЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМБИКОРМОВ



РОССИЙСКИЙ
ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ



РОСПТИЦЕСОЮЗ



СОЮЗ
ПРЕДПРИЯТИЙ
ЗООБИЗНЕСА



СОЮЗРОССАХАР

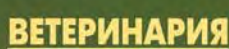
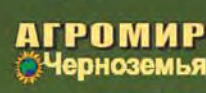
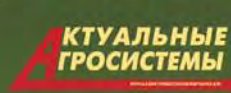


ГКО "РОСРЫБХОЗ"

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР: МОСКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



ЭФФЕКТИВНОЕ
ЖИВОТНОВОДСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
СВИНОВОДСТВО

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ
СКОТОВОДСТВО



WORLD GRAIN



ПОВОЛЖЬЕ АГРО



АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА КОРМОПРОИЗВОДСТВО

ЗЕРНОВОЙ
ЭКСПЕРТ

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:
ЦЕНТР МАРКЕТИНГА "ЭКСПОХЛЕБ"

Член Всемирной Ассоциации Выставочной Индустрии (UFI)



Член Российского Зернового Союза



Член Союза Комбикормщиков



Россия, 129223, Москва, ВДНХ
Павильон "Хлебопродукты" (№40)
Телефон: (495) 755-50-35, 755-50-38
Факс: (495) 755-67-69, 974-00-61
E-mail: info@expokhleby.com
Интернет: WWW.MVC-EXPONLEB.RU

УДК 658.51

Способы поддержки жизненного цикла сельскохозяйственной техники

В.И. Игнатов,

д-р техн. наук, гл. специалист,
ignatoww@inbox.ru

А.С. Дорохов,

д-р техн. наук, проф., чл-корр. РАН,
зам. директора,
dorokhov@rgau-msha.ru

З.Н. Мишина,

ст. науч. сотр.,
zoy4538@mail.ru

В.С. Герасимов,

зав. лабораторией,
rosagroserv@list.ru
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Аннотация. Приведены результаты исследования жизненного цикла сложной сельскохозяйственной техники. Показано, что доля затрат на ремонт и эксплуатацию этих машин достигает 70% от общей стоимости всех этапов жизненного цикла изделия. Выявлены основные способы поддержки жизненного цикла сельскохозяйственной техники. Установлены основные цели проведения анализа логистической поддержки.

Ключевые слова: логистическая поддержка, ремонт, техническое обслуживание, эксплуатация, информационная интеграция, инфраструктура, технология.

Постановка проблемы

В настоящее время в мировой экономике формируются и внедряются новые стратегии глобального бизнеса. В сложившихся условиях разработчик и производитель наукоемкой сельскохозяйственной техники вынуждены повышать уровень своей бизнес-компетенции. Следуя новым парадигмам глобальной экономики на международном рынке наукоемкой продукции, ее разработчики и производители постепенно выкристаллизовали, сформулировали и начали внедрять новую методологию, позволяющую разрабатывать и реали-

зовывать на практике моделирование систем обеспечения, поддерживающих процессы проектирования, производства, продажи и эксплуатации наукоемких изделий, в том числе сложных сельскохозяйственных машин на базе виртуальных организаций в единой информационной среде в режиме реального времени. Такая методология была названа интегрированной логистической поддержкой (ИЛП) процессов обеспечения всех этапов жизненного цикла сельскохозяйственных машин.

Интегрированная логистическая поддержка процессов обеспечения всех этапов жизненного цикла сельскохозяйственных машин является действенным средством управления их стоимостью и, в первую очередь, ориентирована на этап ремонта и эксплуатации машин как наиболее ресурсоемкий, включая создание систем учета предложений по эксплуатационной поддержке при конструировании (совершенствовании, модернизации) техники и выборе комплектующих, а также систему их доставки, ремонта и технического обслуживания, формирования и контроля соответствующей среды поддержки для развертывания и эксплуатации в полевых условиях (проведение технического обслуживания и ремонта – ТОиР на месте эксплуатации) техники и оборудования.

Исследования и экономический анализ жизненного цикла наукоемкой (сложной) сельскохозяйственной техники выявили закономерность: доля затрат на ремонт и эксплуатацию наукоемкой техники достигает 70% от общей стоимости всех этапов жизненного цикла изделия. Производитель и потребитель техники заинтересованы в максимальном сокращении этих издержек и получении инструмента управления стоимостью жизненного

цикла техники, что можно обеспечить только в случае непосредственного участия потребителя в её проектировании. Это участие проявляется во взаимодействии при использовании сельскохозяйственной техники, выявлении и исправлении ошибок, учёте всё возрастающих требований её потребителей. Поэтому проблема разработки и реализации интегрированной логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции является одной из важнейших задач XXI века. По прогнозам экспертов, страны, которые не овладеют этими технологиями в ближайшие годы, могут быть полностью вытеснены не только с международного рынка, но и с национальных рынков сложной, наукоемкой продукции.

Цель исследований – выявление основных способов поддержки жизненного цикла сельскохозяйственной техники.

Материалы и методы исследования

Исследовалась интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла сельскохозяйственной техники, которая представляет собой системный, многофакторный и комплексный методологический подход, обеспечивающий через информационные сети в рамках виртуальной компании прямые контакты разработчика (производителя) с заказчиком/потребителем в период от разработки проекта изделия до завершения его эксплуатации, включая техобслуживание, ремонт и утилизацию.

Интегрированная логистическая поддержка рассматривалась как средство повышения международной конкурентоспособности и развития экспорта не только применительно к сложной технике, но и ко всей продукции наукоемкого содержания.

Исследования проводились с использованием ГОСТ Р 53393-2009 «Интегрированная логистическая поддержка. Основные положения» [1], ГОСТ Р 53392-2009 «Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные положения» [2], ГОСТ Р 53394-2009 «Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные термины и определения» [3].

Результаты исследований и обсуждение

Одним из важнейших факторов, оказавших существенное влияние на формирование интегрированной логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции, явилось создание в рамках предприятия единого информационного пространства для интегрированной информационной среды (ИИС), охватывающей все этапы жизненного цикла (ЖЦ) выпускаемой этим предприятием продукции.

Именно идея ИИС и информационной интеграции стадий ЖЦ

стала базовой при выработке подхода, получившего в США название CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла). В русской транскрипции – ИПИ-технологии (Информационная поддержка жизненного цикла изделия), которые, в свою очередь, созданы и развиваются на основе государственных, международных и международных стандартов, определяющих направление развития международной конкурентоспособности и мировой торговли техникой.

Инициатором этого подхода и доведения его до уровня международных стандартов стало военное министерство США в связи с необходимостью повышения эффективности управления и сокращения затрат на информационное взаимодействие между государственными учреждениями и коммерческими предприятиями при поставках вооружений и военной техники.

Следом за США идеологию CALS приняли все наиболее развитые

страны: Великобритания, Германия, Швеция, Норвегия, Канада, Япония, Австралия и др. Специальная организация по CALS создана в НАТО.

Де факто Def Stan 00-60 Integrated Logistic Support – стандарт министерства обороны Великобритании, принятый в качестве основного по вопросам интегрированной логистической поддержки (ИЛП) в блоке НАТО, стал международным.

Общая структура ИЛП по стандарту НАТО 00-60 DEF STAN 00-60 представлена на рис. 1.

В этом стандарте имеются четыре базовых блока:

- логистический анализ;
- планирование технического обслуживания;
- интегрированные процедуры поддержки материально-технического обеспечения;
- меры по обеспечению персонала электронной документацией (эксплуатационной и ремонтной).

CALS (ИПИ)-технологии активно развиваются в последние годы в различных отраслях промышленности России, в том числе в сельхозмаши-

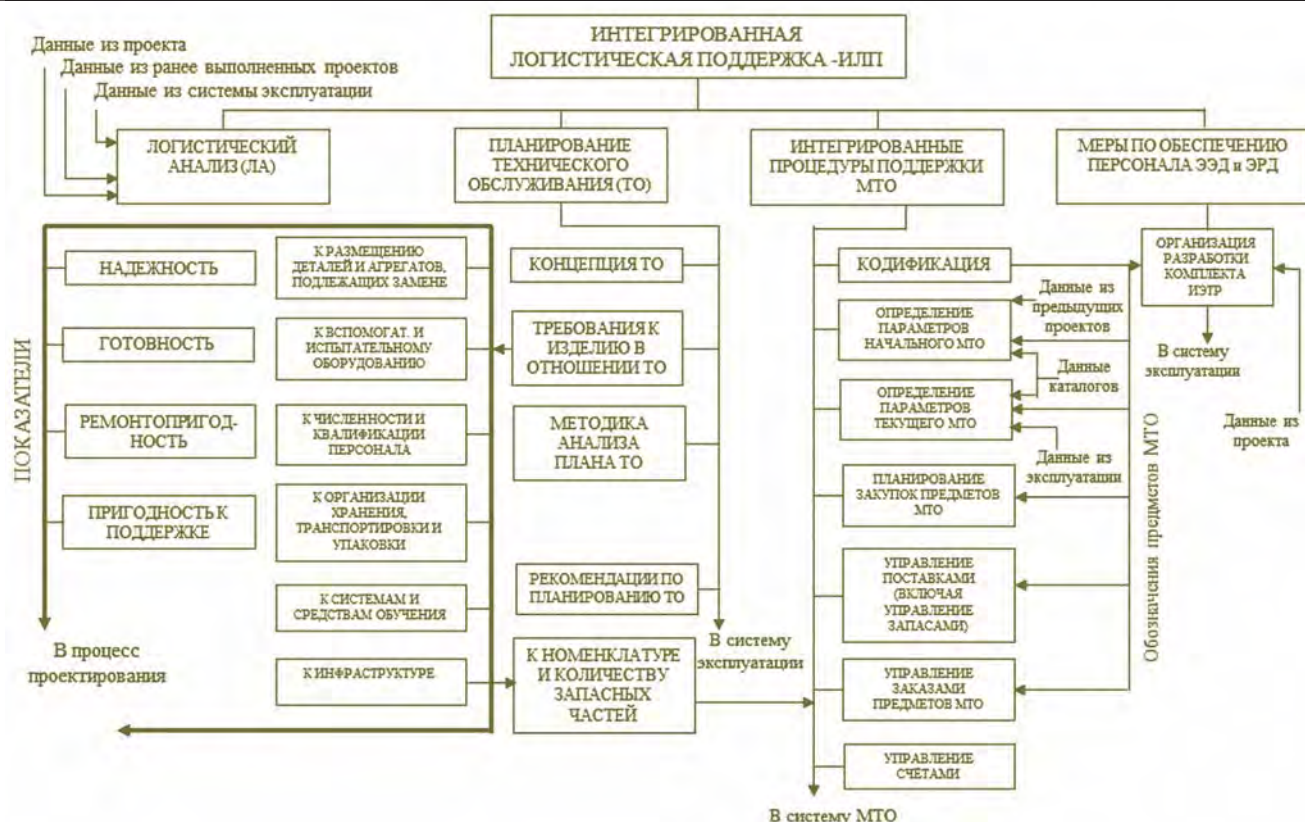


Рис. 1. Общая структура ИЛП по стандарту НАТО 00-60 (DEF STAN 00-60)

ностроении, что важно при ориентации на внешний рынок. В начале XXI в. разработана Концепция развития этого направления в России и начаты работы по её реализации.

Результатом этой работы явился ГОСТ Р 53393-2009 [1], который устанавливает основные положения и общие требования к интегрированной логистической поддержке промышленных изделий (далее – изделий) в рамках информационной поддержки их жизненного цикла.

Общая структура ИЛП по российскому стандарту ГОСТ Р 53393- 2009 представлена на рис. 2.

Этот документ предназначен для применения при разработке новых образцов изделий, а также при совершенствовании процессов технической эксплуатации уже используемых сельскохозяйственных машин и поставках их отечественным государственным и иностранным заказчикам.

ИЛП сложного промышленного изделия (самоходной сельскохозяйственной техники) включает в себя, как правило, 11 основных видов деятельности:

- анализ логистической поддержки;
- планирование и управление техническим обслуживанием и ремонтом сельскохозяйственной техники;
- планирование и управление материально-техническим обеспечением;
- разработку и сопровождение эксплуатационной и ремонтной документации;
- обеспечение заказчика специальным, вспомогательным и измерительным оборудованием, необходимым для эксплуатации, обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники;
- планирование и организацию обучения персонала, в том числе

разработку технических средств обучения;

- планирование и организацию процессов упаковки, погрузки/разгрузки, хранения, транспортирования сельскохозяйственной техники;
- разработку инфраструктуры СТЭ (совокупность компонентов, необходимых для эксплуатации и ТОиР сельскохозяйственных машин);
- поддержку программного обеспечения и вычислительных средств;
- мониторинг технического состояния изделия и процессов эксплуатации и технического обслуживания;
- планирование и организацию процессов утилизации изделия и его составных частей.

Как видно из рис. 1 и 2, логистический анализ (ЛА) и анализ логистической поддержки (АЛП) проводится с использованием материалов из сферы эксплуатации, и, в первую очередь,



Рис. 2. Структура ИЛП по российскому стандарту ГОСТ Р 53393-2009

информации от сервисных предприятий АПК, сотрудники которых должны представлять необходимую информацию для проведения эффективной работы по этому направлению. Минимальный перечень задач АЛП [2, 3] приведён в таблице.

В реализации перечисленных видов деятельности ИЛП участвуют подрядчик (разработчик, производитель изделия) и заказчик (эксплуатирующая, обслуживающая и (или) сервисная организация). Это относительно новое направление в работе данных предприятий, которое требует достаточно высокой квалификации персонала, поскольку ИЛП конкретного изделия, как правило, реализуется с помощью информационно-интегрированной организационно-технической системы ИЛП.

В состав системы ИЛП входит информационная система ИЛП (ИС ИЛП), функционирующая в интегрированной информационной среде (ИИС), объединяющей информационные ресурсы всех участников деятельности ИЛП, в том числе ресурсы сервисного предприятия.

Для упрощения понимания и управления структурой ИЛП по российскому стандарту ГОСТ Р 53393-2009 все 11 основных видов деятельности были сгруппированы в 5 комплексов.

В результате появилась реальная возможность осуществлять интегрированную логистическую поддержку жизненного цикла изделий, в том числе сложных сельскохозяйственных машин.

Выводы

1. В результате исследований установлены основные цели проведения анализа логистической поддержки – обеспечение рационального баланса требований в отношении стоимости жизненного цикла изделия (СЖЦИ) и коэффициента его готовности.

2. АЛП в общем случае предполагает решение взаимосвязанной совокупности комплексов (групп) задач, основные из которых приведены в таблице.

Минимальный перечень задач АЛП

Наименование задачи	Группа задач по 4.4
1. Разработка документа «Стратегия АЛП»	1
2. Разработка документа «План АЛП»	1
3. Создание проекта АЛП. Описание сценария использования изделия по назначению	2
4. Выбор элементов – кандидатов на АЛП и создание логистической структуры изделия (ЛСИ)	2
5. Функциональный анализ изделия. Создание логистической структуры функций (ЛСФ). Установление связей между элементами ЛСФ и ЛСИ	3
6. Определение и ввод в БД АЛП параметров надежности и ремонтно-пригодности изделия	3
7. Анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО)	3
8. Анализ обслуживания, обеспечивающего надежность (АООН). Определение рекомендуемой периодичности планового обслуживания изделия	3
9. Разработка задач и процедур технического обслуживания изделия	4
10. Оценка потребностей в запчастях и расходных материалах на заданный период эксплуатации. Подготовка перечней, каталогов запчастей и расходных материалов	4
11. Оценка потребностей в средствах обслуживания и контроля, инструментах и принадлежностях	4
12. Подготовка исходных материалов для разработки эксплуатационной документации на изделие	4
13. Оценка затрат на техническое обслуживание и коэффициента готовности изделия в заданных условиях эксплуатации. Оценка показателя поддерживаемости изделия	2
14. Оценка затрат на техническое обслуживание, коэффициента готовности изделия и показателя поддерживаемости изделия по результатам эксплуатации	5
15. Разработка документа «План ИЛП»	3

Примечания:

1. Порядок расположения задач в таблице соответствует рекомендуемой последовательности их выполнения.
2. Задача 12 непосредственно не относится ни к одной из групп, перечисленных в 4.4, однако ее выполнение является желательным в целях информационной интеграции технологий АЛП с другими технологиями ИЛП (см. ГОСТ Р 53393).
3. Определения понятий логистических структур — по ГОСТ Р 53394.
4. Перечни и каталоги получают как отчеты из БД АЛП.

Список

использованных источников

1. ГОСТ Р 53393-2009 Интегрированная логистическая поддержка. Основные положения [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200081649> (дата обращения: 16.08.2018).
2. ГОСТ Р 53392-2009 Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные положения [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200081648> (дата обращения: 14.08.2018).
3. ГОСТ Р 53394-2009 Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200081650> (дата обращения: 22.08.2018).

Ways to Support the Life Cycle of Agricultural Machinery

V.I. Ignatov, A.S. Dorokhov, Z.N. Mishina, V.S. Gerasimov

Summary. *The results of the study of the life cycle of agribusiness machinery are presented. It is shown that the share of costs for the repair and operation of these machines reaches 70% of the total cost of all stages of the product life cycle. The main ways to support the life cycle of agricultural machinery are identified. The main objectives of the analysis of logistic support are specified.*

Keywords: *logistics support, repair, maintenance, operation, information integration, infrastructure, technology.*



УДК 332.025.12

Реализация инвестиционных процессов в агропромышленном комплексе на основе государственно-частного партнерства

А.П. Соколов,

канд. экон. наук, доц., ст. преподаватель,
srrpj@mail.ru
(ФГКВУВО «Военный университет
Министерства обороны
Российской Федерации»)

Аннотация. Рассмотрены новые принципы активизации и в последующем реализации инновационных процессов на всех уровнях государственного управления. Приведены доводы о необходимости совершенствования механизма поддержки АПК через инструменты государственно-частного партнерства. Показаны недостатки и перспективы роста отрасли при использовании нового принципа.

Ключевые слова: процесс, агропромышленный комплекс, инвестиции, региональный центр государственно-частного партнерства (РЦ ГЧП), инструмент.

Постановка проблемы

Модернизационные процессы, происходящие в социально-экономическом развитии субъектов России, не обошли стороной аграрный сектор экономики. Сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность становятся инвестиционно привлекательными, так как в последнее время показывают положительную динамику доходности.

Однако не у всех отраслей отмечается положительная тенденция. Препятствием для производителей остается нехватка «длинных кредитов» (на среднесрочную и долгосрочную перспективу). Несомненно ведущим инвестором длительное время оставалось Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, которое непосредственно выдавало субсидии, субвенции и дотации регионам и производителям. В рамках



программы развития АПК на сегодняшний день финансирование урезано в 1,7 раза. Согласно обновленному варианту Госпрограммы в российском бюджете на 2017-2019 гг. заложено: в 2018 г. – 215,8 млрд руб., 2019 г. – 194 млрд руб. и в 2020 г. – 194,1 млрд руб. В результате министерство рассчитывает, что до 2020 г. объем экспорта увеличится до 25 млрд долл. США в год. Рассчитывать на дальнейшую поддержку со стороны государства не приходится, поэтому актуальным и архиважным становится привлечение частных инвестиций.

Цель исследований – разработать механизм регулирования финансирования проекта государственно-частного партнерства с использованием ценных бумаг.

Материалы и методы исследования

Исследовались характеристики инвестиционных процессов, механизм финансирования проектов государственно-частного партнерства с использованием производных

фондовых инструментов (конвертируемые облигации) и долговых обязательств, выпущенных для финансирования проектов развития городской инфраструктуры (проектные облигации). Использовался аналитический метод исследования.

Результаты исследований и обсуждение

Определяя характеристики инвестиционных процессов, следует, прежде всего, идентифицировать сам термин «процесс». Его можно определить как последовательную смену явлений или состояний, отвечающую требованию непрерывности. Очевидно, что процесс может иметь различную направленность, в том числе инвестиционную [1].

Инвестиционный процесс, или процесс инвестирования, можно определить как непрерывное действие, связанное с вложением в ресурсы производства. Как показывает история, подобные вложения могут преследовать различные цели и иметь разные задачи.



Научный термин «инвестиционный процесс», на наш взгляд, тесно связан с такими понятиями, как «устойчивость» и «развитие».

Определяя данные понятия, ученые придерживаются следующего подхода. Развитие представляется как закономерное качественное изменение материальных и идеальных объектов (предприятия, экономические системы), характеризующееся как необратимое и направленное. Именно одновременное наличие заявленных свойств отличает развитие от других изменений. Обратимые изменения характерны для процессов функционирования, т.е. циклического воспроизведения постоянной системы связей и отношений. При отсутствии направленности изменения не могут накапливаться, что лишает процесс свойственной для развития единой, внутренне взаимосвязанной линии, а отсутствие закономерностей характеризует случайные изменения катастрофического типа. Существенную характеристику развития составляет время, поскольку всякое развитие осуществляется в реальном времени и только время выявляет его направленность. Итак, результатом развития является возникающее новое качественное состояние объекта [2].

Таким образом, можно утверждать, что развитие является одной из базовых характеристик процесса инвестирования. Однако не всякое развитие можно оценивать как благо в рамках осуществления инвестиционного процесса, например, если развитие сопровождается нарушением экологических, антимонопольных, налоговых, таможенных и других требований. Важным также является социальная ориентированность развития, поскольку любой инвестиционный процесс в той или иной степени должен способствовать достижению населением ориентиров благосостояния. Стоит отметить, что баланс на уровне региона должен достигаться именно за счет сбалансированной государственной политики в области социально-экономического развития страны и территории.

Отсюда следует, что понятие «сбалансированность» это неразрывная составляющая инвестиционного процесса. Приведем основные понятия, которыми оперируют ученые в процессе изучения данного понятия.

Термины «баланс», «сбалансированность» как категории научного мышления из естествознания перешли в гуманитарные науки и означают равновесие, которое является признаком статичности, неизменности, неподвижности, предсказуемости.

Обобщая сказанное, можно отметить, что сбалансированность – это поступательное движение системы, которое обеспечивает устойчивое развитие предприятия и длительность сохранения условий для расширенного воспроизводства внутреннего потенциала за счет сглаживания внутрифирменных диспропорций.

Следующим существенным понятием является «устойчивость» как сопутствующее понятие сбалансированности. Используя аналитический метод исследования, определим особенности данного понятия. Обратимся к техническим наукам, где различают такие категории, как устойчивость равновесия (способность механической системы, находящейся под действием сил в равновесии, после незначительного отклонения возвращаться в положение равновесия) и устойчивость движения (способность механической системы, движущейся под действием приложенных сил, почти не отклоняться от этого движения при незначительных случайных воздействиях – легкие толчки, слабые порывы ветра и др.) [3].

Данные определения с оговорками можно применить и в экономической науке. Устойчивость инвестиционного процесса может отражать его способность к противодействию нежелательным изменениям внешней и внутренней среды (желательные изменения внутренней и внешней среды соответствуют требованию развития и рассматриваются как ожидаемые).

В рассматриваемом нами случае критерием устойчивости можно считать условия, при которых происходит восстановление нарушенного равно-

весия или возврат к устойчивому движению. Причем заметим, что для механических систем особенно важно сохранение присущих им свойств в результате различных изменений. В рамках осуществления инвестиционного процесса принципиальным может являться не сохранение первоначально присущих ему свойств, а адаптивность к новым воздействиям и использование их для повышения эффективности и дальнейшего развития [1].

Участие власти, бизнеса и населения в инвестиционных процессах станет несомненно главным вектором развития аграрного сектора экономики. Предлагается совершенно новый метод привлечения инвестиций в отрасль.

На уровне региона целесообразно создать региональный центр государственно-частного партнерства (РЦ ГЧП), который стал бы проводником в привлечении инвестиций населения и бизнеса. Региональные центры ГЧП должны стать связующим звеном между тремя основными инвесторами: государством, частным бизнесом и населением. Именно через эту структуру должны привлекаться инвестиции в аграрную отрасль, РЦ ГЧП должен организовать изучение, обобщение и распространение опыта работы эмитентов и инвесторов, успешно привлекающих инвестиции с помощью инструментов рынка ценных бумаг.

В настоящее время финансирование проектов государственно-частного партнерства в нашей стране является недостаточным. Остается проблема формирования новых механизмов привлечения их в проекты РЦ ГЧП, поэтому предлагается использовать механизм финансирования проектов государственно-частного партнерства с использованием производных фондовых инструментов (конвертируемые облигации) и долговых обязательств, выпущенных для финансирования проектов развития городской инфраструктуры (проектные облигации).

Конвертируемые облигации представляют собой процентные эмиссионные ценные бумаги, которые



дают держателю право обменять каждую облигацию на определенное количество акций. Их преимущество по сравнению с прямыми инвестициями в акции заключается в том, что даже если прогнозы роста акций не оправдаются, инвестор не несет никаких убытков – по истечении срока облигаций они погашаются по номиналу [4].

На начальном этапе РЦ ГЧП, имеющий организационно-правовую форму ОАО, как учредитель проекта выпускает в обращение облигации в объемах, необходимых для его финансирования, и распространяет их. Собственник ценных бумаг имеет право на получение фиксированного дохода на данный финансовый инструмент, но не имеет права участвовать в управлении проектом.

В мировой практике конвертируемые облигации обращаются в обыкновенные акции. В зависимости от конкретного инвестиционного проекта необходимо предоставлять право их конвертации в привилегированные акции.

Собственник облигации при наступлении определенного срока принимает инвестиционное решение – остаться ему по отношению к проекту в качестве кредитора или реализовать свое право на конвертацию из облигации в обыкновенные или привилегированные акции.

Любое из этих решений сопряжено с определенными выгодами и рисками. Так, если инвестор становится обычным держателем акций, он больше не сможет получать гарантированный процент от инвестиции средств. При этом ему положены дивиденды – регулярные выплаты. В свою очередь, оставшись инвестором, он может не получать прибыль от деятельности проекта, так как по

решению акционерного собрания нередко эти средства рефинансируются в полном объеме в дальнейшем развитие проекта. Различны положения собственника и держателя обычных акций и в случае банкротства проекта. Собственник получает свою часть имущества в последнюю очередь, после того как выплачены средства держателям ценных бумаг. Собственники обыкновенных акций получают право на участие в управлении проектом ГЧП в форме участия в общих собраниях акционеров.

Механизм регулирования финансирования проекта РЦ ГЧП с использованием ценных бумаг показан на рисунке.

Критериями принятия решения о конвертации облигаций в акции для собственника ценных бумаг инвестиционного проекта могут быть состояние рынка ценных бумаг, перспективы проекта, тип частного инвестора, размер инвестиций.

Вопрос о сроках конвертации в соответствии с предлагаемой схемой решается индивидуально, в зависимости от конкретного проекта РЦ ГЧП.

Выводы

1. Предложен механизм регулирования финансирования проекта РЦ ГЧП с использованием ценных бумаг, который позволит агропромышленному предприятию привлечь дополнительные инвестиционные ресурсы для реализации данных проектов.

2. Для инвесторов появляются возможности в плане оптимизации параметров доходности и риска инвестиций: право участвовать в управлении проектом РЦ ГЧП, возможность участия в финансировании проектов, так как номинал корпо-

ративных облигаций является не-большим.

Список

использованных источников

1. Трошин А.С. Методологические аспекты анализа и оценки инвестиционных процессов на примере агропромышленного комплекса. М.: ВНИИЭСХ, 2012. 80 с.

2. Формирование инновационной системы АПК: Механизм государственно-частного партнерства / Под ред. И.Г. Ушачева, И.С. Санду, В.И. Нечаева, Г.М. Демишкевич, Н.Е. Рыженковой. М.: ВНИИЭСХ, 2014. 219 с.

3. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты / Под общ. ред. И.С. Санду, В.И. Нечаева, В.Ф. Федоренко, Г.М. Демишкевич, Н.Е. Рыженковой. М.: ФБНУ «Росинформагротех», 2013. 216 с.

4. Кайтель С. Конвертируемые облигации гарантируют инвесторам ощущение безопасности [Электронный ресурс]. URL: <http://rbcdaily.ru/finance/opinion/562949986303042> (дата обращения: 19.04.2018).

Implementation of Investment Processes in the Agribusiness Based on the Public-Private Partnership

A.P. Sokolov

Summary. *New principles of activation and in the subsequent implementation of innovative processes at all levels of government are considered. Arguments about the need to improve the mechanism of support for the agribusiness through the tools of public-private partnership are given. It shows the shortcomings and growth prospects of the industry using the new principle.*

Keywords: *process, agribusiness, investments, regional center for public-private partnership (RC PPP), tool.*



ХІХ МЕЖРЕГІОНАЛЬНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННА ВІСТАВКА

АПРО 2019

27 - 1
февреля марта **г. Оренбург**



ООО "УралЭкспо"
(3532) 67-11-02, 67-11-05
uralexpo@yandex.ru, www.uralexpo.ru

Премьеры Ростсельмаш на Агросалоне

**Новые агромашины Ростсельмаш. Тракторное семейство RSM.
Продуктовый портфель группы компаний в новом сезоне**

В рамках выставки АГРОСАЛОН 2018 прошла Пресс-конференция ООО КЗ «Ростсельмаш» «Премьеры агротехники. Обновление ассортимента Ростсельмаш в новом сельскохозяйственном году». Директор по техническому маркетингу Дмитрий Иноземцев познакомил специалистов и представителей ведущих отраслевых СМИ с информацией о серийной технике, новых разработках и планах развития компании. По его словам, новые модели компания представляет каждый год и этот не стал исключением. Ключевое событие выставки – представление полного семейства тракторов Ростсельмаш от универсальной 1000-й серии до высокомоментных моделей DT и 3000-й серии.

Тракторы серии 3000 – мощные машины для энергоемких операций, лидеры по развиваемой тяге среди одноклассников. Серия представлена моделями машин с двигателями мощностью 435, 485, 535 и 575 л.с. Выбор подобных машин экономически рационален для хозяйств с площадью пашни от 2 500 га и выше. Это надежные сбалансированные тракторы, по технико-экономическим параметрам превосходящие большинство аналогов. Экономия топлива по сравнению с другой техникой данного типа составляет от 5 до 16% на различных операциях. Высокая мощность позволяет снизить количество проходов в расчете на гектар, а стандартная комплектация спаренными шинами позволяет выполнять работы деликатно, с более низким давлением на грунт, уменьшая тем самым повреждение наиболее плодородного верхнего слоя почвы. Это также обеспечивает высокие сцепные свойства и проходимость на влажных почвах. Прочные мосты с уникальной внешней планетарной передачей выдерживают высокие нагрузки. Блокировка переднего и заднего дифференциала – стандарт для всех тракторов 3000-й серии. Дмитрий Иноземцев обратил особое внимание на систему дистанционного мониторинга сельхозтехники Agrotronic, а также инновации, удостоенные золотой и серебряной медалей «Агросалона»: автопилот RSM Explorer и систему помощи оператору при выборе настроек комбайнирования RSM Optimax. Компания представила на выставке наиболее востребованную новинку в третьем классе – компактный зерноуборочный комбайн NOVA и уже завоевавший сегмент машин для уборки в сложных условиях RSM 161. Комбайн NOVA, созданный для уборки на небольших полях со сложным рельефом и нестандартными контурами, – самый современный в мире комбайн компактного класса на сегодняшний день. Он легкий, быстрый, маневренный. Но при этом показывает «взрослые» намолоты. NOVA агрегируется с расширенным набором адаптеров для уборки зерновых, бобовых, пропашных культур (доступны версии с полным приводом, копнителем, измельчителем) и является настоящим универсалом. Вниманию крупных хозяйств и агрохолдингов представлены и более производительные машины – роторный TORUM 785 и RSM 161 с высокоточной двухбарабанной системой обмолота. На отдельном стенде была продемонстрирована работа уникальной системы ARS – AdvancedRotorSystem,



защищенной мировым патентом. Она препятствует забиванию МСУ даже в самых сложных условиях и обеспечивает хорошее качество обмолота, а самое главное – его объем, причем при сравнительно простой конструкции, что, безусловно, обеспечивает надежность службы и минимум простоев при эксплуатации – всё за счёт вращающейся в противоход ротору деки, разработки, отмеченной наградами многих конкурсов. Также представлен комплекс с жаткой шириной захвата 9 м с выдвижным столом. Это адаптер для эффективных полей с высокой урожайностью и для работы на широчайшем спектре культур. Комбайн RSM 161 компания предлагает в версии с полным приводом, а также укомплектованным КПП с электрогидроуправлением, датчиком оценки загрузки домолота и на шинах с увеличенным ресурсом. Интересные модели предлагает компания для кормозаготовителей и животноводов. Для них на выставке были представлены два принципиально новых кормоуборочных комбайна, которые выйдут в серию уже в 2019 г. RSM F 1300, кормоуборочный комбайн третьего мощностного ряда, и RSM F 2650 – пятого – продолжат популярную серию «кормильцев» от Ростсельмаш. Отличительной чертой этих машин является идентичность их технологических тракторов. И комбайн «попроще», и комбайн помощнее демонстрируют современные тенденции использования кормоуборочной техники – и для заготовки, и для работы на зеленом конвейере. Машины оснащены новыми адаптерами – For Up 300 и Maize Header 750. RSM F 1300 (мощность двигателя – 330 л. с.) работает с длинами резки 4/7/10/14 мм, снабжен системой быстрой навески и агрегатирования адаптеров, обладает доизмельчителем вальцового типа. «Двухтысячный» представлен средним мощностным рядом (в линейке также есть еще четвертый и шестой) и предложит посетителям следующий набор преимуществ: длина реза от 4 до 22 мм, универсальная система внесения консервантов, обеспечивающая и влажность массы, и равномерность распределения консерванта в силосе, система видеонаблюдения, облегченное агрегатирование и настройка адаптеров. Сама машина обладает хорошим арсеналом автоматизации – комбайн выпускается с системой автовождения по валкам, рядкам или с использованием GPS.

**Гольяпин В.Я.,
канд. техн. наук, ФГБНУ «Росинформагротех»**

20-23

НОЯБРЯ 2018

Россия | Краснодар
ул. Конгрессная, 1
ВКК «Экспоград Юг»

yugagro.org

25-я Международная выставка

сельскохозяйственной техники,
оборудования и материалов
для производства и переработки
растениеводческой сельхозпродукции



ЮГАГРО



12+

Организатор



Генеральный
партнер

РОСТСЕЛЬМАШ
Агротехника Профессионалов

Стратегический
спонсор

CLAAS

Генеральный
спонсор



РОСАГРОТРЕЙД

Официальный
партнер



**ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ**
российский аргумент защиты

Спонсор
деловой программы



Агро
Эксперт
Групп

Официальный
спонсор



Селекция Вашей прибыли

syngenta®



Агро-Альянс
ГРУППА КОМПАНИЙ

Спонсоры выставки

Агропрогресс

CROP PROTECTION
Zemlyakoff



It's time to be the first



МОЛОЧНАЯ И МЯСНАЯ ИНДУСТРИЯ

17-я Международная выставка
оборудования и технологий
для животноводства, молочного
и мясного производств

19-22 февраля 2019

Москва, МВЦ «Крокус Экспо»



md-expo.ru



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750-08-28
md@ite-expo.ru

7 759 уникальных посетителей из **39** стран мира
237 компаний-участников из **25** стран мира
10 000 м² выставочной площади
4 полных дня деловых мероприятий