

Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес



На правах рекламы

После выставки «Агросалон», состоявшейся в октябре этого года в Москве, комбайн TUCANO с увеличенным зерновым бункером объемом до 10.000 л и уже зарекомендовавший себя трактор AXION теперь можно будет увидеть на выставке «ЮГАГРО».

Ждем вас:

Краснодар, 22-25 ноября 2016 г., ВКК "Экспоград Юг", павильон № 3, стенд официального дилера CLAAS в Краснодарском крае – компании «Мировая Техника – Кубань» № В103.

В 2016 году стратегическим партнером выставки «ЮГАГРО» является ООО «КЛААС».



Подпишитесь на новостную рассылку CLAAS, чтобы всегда быть в курсе событий.

CLAAS

ТРАКТОР 2375

НАДЕЖНЫЙ И ДОСТУПНЫЙ



Реклама

ТЕПЕРЬ ПО ПРОГРАММЕ 1432*

** В программе 1432 может принять участие только компания, обладающая статусом сельхозтоваропроизводителя. Срок действия программы ограничен. Количество техники в наличии ограничено. Подробности — у официального дилера компании Ростсельмаш в Вашем регионе.*

Серия шарнирно-сочлененных тракторов VERSATILE 2375



Это производительные, простые в обслуживании и экономичные машины, при агрегатировании с современными орудиями могут использоваться в широком спектре сельскохозяйственных работ, в любых технологиях, включая minimal-till и no-till

Эффективный двигатель серии QSM 11



11-литровый, с рядным расположением цилиндров, с турбонадувом, интеркулером и электронным впрыском топлива, адаптированный к работе с 50% запасом крутящего момента. Легкий запуск в любую погоду, беспрецедентный ресурс, в том числе при работе в тяжелых условиях

Усиленные бортовые редукторы



Ступицы планетарного механизма подвешены на подшипниках большого диаметра, прикрепленных прямо к балке моста, на которую приходится основная нагрузка

ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ
8 800 250 60 04
Звонок бесплатный на территории России
www.rostselmash.com

ROSTSELMASH
Professional Agrotechnics

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

- Черноиванов В.И., Толоконников Г.К., Ранцева И.В. Системы управления повышенной автономности для сельхозмашин и механизмов 2
- Сорокин Н.Т., Солдатова Т.Г., Любченко В.Б., Митрофанов С.В. Основные факторы повышения урожая сельскохозяйственных культур и его стабильности... 6

Юбилей

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

- АГРОСАЛОН 2016: компания CLAAS представила ТОП-продукты и видение своего развития на российском рынке 12
- Премьерные агромашины Ростсельмаш на «Агросалоне-2016» 14

Инновационные технологии и оборудование

- Лобачевский Я.П., Смирнов И.Г., А.Н. Юрин, Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Романюк Н.Н. Приоритетные технические средства для закладки и возделывания многолетних насаждений в садоводстве и питомниководстве России и Беларуси.. 16
- Аникин В.С., Аникин В.В., Сорокин К.Н. Новая технология получения гуминовых веществ с помощью акустической кавитации и ультразвука высокой интенсивности 22
- Панасюк А.Н., Липкань А.В., Бумбар И.В., Лазарев В.И. Испытания жатки соевой унифицированной ЖСУ-700 в условиях Амурской области 26
- Ростовцев Р.А., Ковалёв М.М., Галкин А.В., Романенко В.Ю. Расчёт потребности в транспортных средствах для перевозки вороха от льнокомбайнов..... 29
- Буянкин Н.Ф., Демин В.В. Химический состав и питательность кормов при натуральной влажности в зависимости от сроков уборки 32
- Второй В.Ф., Второй С.В. Исследование рабочих характеристик пульсатора L02 Interpuls 35

Агротехсервис

- Ионов П.А., Сенин П.В., Столяров А.В., Земсков А.М. Повышение доремонтного ресурса объемного гидропривода 38

Аграрная экономика

- Буткеева А.И. Методика рейтингового расчета эффективности эксплуатации дождевальных машин 43

Календарь мероприятий

- Международная специализированная выставка АГРОСАЛОН – масштабное отраслевое событие в России! 46
- Главный агропромышленный форум страны «Золотая осень-2016» подводит итоги 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

Входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по отраслям науки, соответствующим профилю журнала (технические и экономические науки), как издание, входящее в международную базу данных AGRIS (приказ Минобрнауки России от 25.07.2014 № 793).

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

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

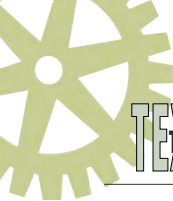
Подписано в печать 20.10.2016 Заказ 472

© «Техника и оборудование для села», 2016

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

**Техника
и оборудование
для села**

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение



УДК 631.3.076, 004.896

Системы управления повышенной автономности для сельхозмашин и механизмов

В.И. Черноиванов,

д-р техн. наук, проф., акад. РАН,
гл. науч. сотр.,

vichernoivanov@mail.ru
(ФГБНУ ГОСНИТИ);

Г.К. Толоконников,

канд. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр.,
gktolo@mail.ru

(ФГБНУ ВИЭСХ);

И.В. Ранцева,

науч. сотр.,
i.ranceva.agro@gmail.com
(ФГБНУ ГОСНИТИ)

Аннотация. Предложены новые методы разработки решателей, основанные на исчислении гиперграфовых конструкций с адаптированной к ним НТМ-технологией иерархической памяти. Повышение автономности достигается за счёт увеличения возможностей поиска выводов на основе указанных исчислений, выработки самой системой новых правил, а также с помощью новых предлагаемых НТМ-технологией методов обучения компьютерных программ системы управления.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, система управления, автономность, поликатегории, исчисления, иерархическая память, решатели, делиберативные агенты, нейробионика.

Среди проблем сельхозмашиностроения выделяется усугубляющаяся с течением времени проблема недостаточной автономности функционирования машин и механизмов, приводящая ко все большим потерям продукции и препятствующая необходимому повышению производительности производства. Острота проблемы становится понятной на простом примере работы современных зерноуборочных комбайнов.

Подготовка комбайнеров, а следовательно, и производительность различны, в результате этого и других факторов недоиспользование воз-



можностей техники и в целом по парку сельхозмашин составляет 20-30%. Второй немаловажный момент, помимо подготовки комбайнеров, состоит в том, что в процессе работы комбайна объективно возникают такие сочетания природно-климатических, агроландшафтных и других факторов, оптимизировать которые комбайнер не может, т.е. он не может выбрать оптимальный режим работы. Подача хлебной массы зависит от трех параметров: ширины захвата жатки, урожайности убираемой культуры и скорости движения комбайна. Выбирая скорость движения, комбайнер ориентируется на среднюю урожайность, которая имеет разброс в 20-30% от среднего значения. Чтобы не останавливать молотилку из-за переполнения хлебной массой, комбайнеры работают на скоростях ниже паспортной. Средняя скорость комбайна – около 2 м/с, среднее время срабатывания зрительной и нервной системы комбайнера – около 5 с. К тому же команда комбайнера не выполняется мгновенно, время за-

паздывания составляет ещё около 2 с, в итоге комбайн успеет пройти до 13-14 м. Оказавшись в другом агрофоне, комбайнер должен принимать новое решение, в результате он практически не занимается настройкой комбайна на ходу, а просто работает с меньшим захватом жатки на скорости ниже оптимальной, лишь бы не останавливать молотилку из-за переполнения хлебной массой. Ситуация доходит до критической в случае использования дорогостоящих комбайнов, поскольку недоиспользование ресурсов недопустимо уменьшает рентабельность. Современные комбайны насыщаются электронными устройствами для автоматизации уборочных работ. Однако актуальность проблемы требует в данном случае более кардинальных технических решений на основе создания интеллектуального комбайна нового поколения. В действительности производство комбайнов и других дорогостоящих машин подходит к некоторой черте, за которой обесмысливаются нововведения по увеличению произ-

водительности, если не решить проблему с автономным управлением и связанную с ней задачу переноса в систему управления профессиональных знаний и навыков квалифицированных операторов машин.

В той или иной степени аналогичные проблемы проявляются не только в аграрной отрасли, но и в других областях машиностроения, в ВПК, управленческой сфере. Наскоком указанные проблемы не решить, они упираются в глубоко фундаментальную проблематику, породившую, в частности, целое научно-техническое направление теории биомашсистем и их приложений. Данная работа предлагается как один из очередных шагов развития теории биомашсистем.

Комбайн повышенной автономности рассматривается в работах [1, 2] как набор интеллектуальных агентов (взаимодействующих также с внешними «агентами», например грузовиками, отвозящими зерно, и др.) в рамках развивающегося в последние десятилетия направления искусственного интеллекта в современной теории управления, названного многоагентными системами (МАС). В этих системах агенты именуются «автономными», хотя на практике и в теории эта автономность весьма условна: при ближайшем рассмотрении в реализованных на практике случаях дело сводится к дистанционному управлению машинами со стороны человека [1, 2].

Установилось представление о трех типах моделей агентов: делиберативных, содержащих точную символическую модель мира и принимающих решения на основе логического вывода; реактивных, вместо моделирования мира и логических выводов имеющих коллекцию простых поведенческих схем, которые реагируют на изменения в среде в форме «стимул – реакция», и гибридных, обладающих высокоуровневым выводом и низкоуровневыми реактивными способностями [3-5].

Какими хотят видеть специалисты МАС интеллектуальных агентов? Приведём неполный список свойств, которыми должны, по их общему мнению, обладать эти агенты:

- автономность – способность к самостоятельному формированию целей и функционированию с самоконтролем своих действий и внутреннего состояния;

- общественное поведение – способность согласовать свое поведение с поведением других агентов в условиях определенной среды и правил поведения путем обмена сообщениями на языке коммуникации;

- реактивность – способность адаптированно воспринимать состояние внешней среды (среды функционирования и множества других агентов) и своевременно реагировать на происходящие изменения;

- активность – способность проявлять инициативу: самостоятельно генерировать цели и действовать рационально для их достижения, а не только пассивно реагировать на внешние события;

- наличие базовых знаний – постоянной части знаний агента о себе, о среде, а также постоянных знаний о других агентах, которые не изменяются в рамках жизненного цикла агента;

- наличие убеждений – переменной части знаний агента о среде и других агентах, которая может изменяться во времени, но агент может об этом не знать и продолжать использовать их для своих целей;

- наличие желаний – состояний и/или ситуаций, достижение которых является желательным и важным для агента, однако которые могут быть противоречивыми и недостижимыми;

- наличие целей – совокупности состояний, на достижение которых направлено текущее поведение агента;

- наличие намерений – то, что агент обязан сделать в силу своих обязательств по отношению к другим агентам, или то, что вытекает из его желаний;

- наличие обязательств – задачи, которые берёт на себя агент по просьбе и/или поручению других агентов;

- адаптивность – способность действовать соответственно и согласованно с изменениями в среде;

- робастность – когда малые изменения в свойствах среды не должны

приводить к общему коллапсу поведения агента;

- наличие тактики – способность устанавливать множественные цели и вне зависимости от найденных им обстоятельств решать, какие частные цели следует активно преследовать;

- гибкость – способность выполнять широкий круг задач;

- благожелательность – готовность агентов помогать друг другу и решать именно те задачи, которые им поручат владелец или пользователь;

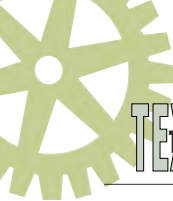
- правдивость – свойство агента не оперировать заведомо ложной информацией;

- рациональность – способность агента действовать так, чтобы достигать своих целей, а не избегать их достижения, по крайней мере, в рамках своих знаний и убеждений и т.д.

К сожалению, столь впечатляющему списку свойств из существующих агентов удовлетворяют к настоящему времени только человек и достаточно высокоразвитые животные.

Имеются многочисленные как отечественные, так и зарубежные инструментальные средства разработки агентов и МАС, и постоянно появляются новые, такие как MagentAEngine, AgentBuilder, Ascape, Cable, Decaf, FIPA-OS, Grasshopper, Gypsy, JADE, JASON, Swarm, Zeus и др. Однако ни одно из них не удовлетворяет большинству предъявляемых к ним на современном уровне требований. Известные средства пока не вышли из рамок академических проектов и не превратились в инструмент промышленной технологии производства МАС [4].

Не вдаваясь в детали [1, 2], укажем, что ключевая трудность реализации делиберативных агентов и их многоагентной системы упирается в трудности поиска имеющимися решателями выводов в логических системах классического толка (где используются классическая логика и близкие к ней логические исчисления из ограниченного круга) из начальных в целевые состояния. Реактивные и гибридные системы страдают отсутствием математической обоснованности и возникающими вследствие



этого непредсказуемым поведением и противоречивостью [5].

В теории биомашсистем в рамках нейробионики развиваются новые подходы на основе новых видов исчислений, надежда на успешное проектирование аналогов делиберативных агентов в этих подходах возникает, в том числе, в связи с успешным рассмотрением ряда модельных примеров [6-8].

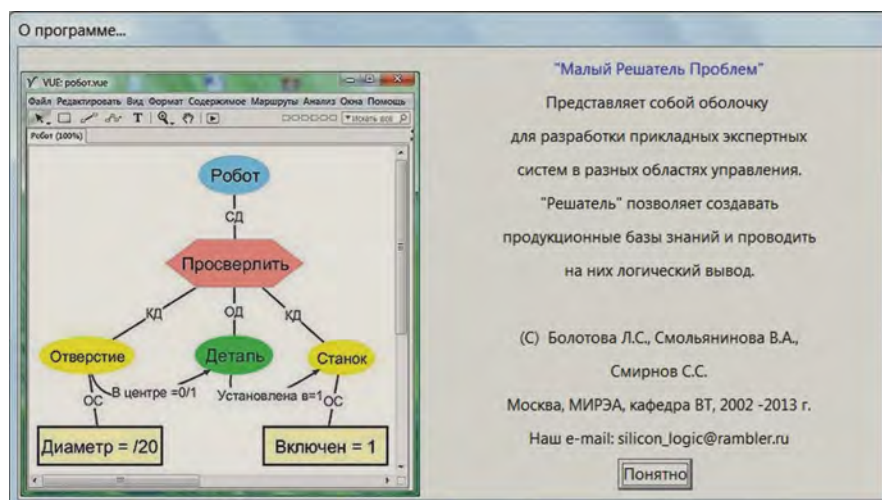
Перейдём к обсуждению этих подходов, а также прототипа нового инструментального средства для создания МАС, использующего гиперграфовые исчисления с НТМ-технологией обучения агентов.

Моделирование сетей живых нейронов, в частности мозга млекопитающих и его подструктур (неокортекс и др.), проводится на основе свёрточных поликатегорий, введенных в книге [1].

Важнейшей подструктурой свёрточных поликатегорий являются гиперграфовые конструкции, введенные в работе [9] (их категорное представление получено в работе [10]).

В книге [1] предложено систему ограничений для ускорения поиска выводов в гиперграфовых исчислениях конкретных моделей сформировать на основе НТМ-технологий, разработанных Дж.Хокинсом и его сотрудниками [11].

Гиперграфовые исчисления с системой иерархической НТМ-памяти, задающей также систему ограничений для ускорения поиска выводов, как нам представляется, достаточно для реализации аналогов делиберативных агентов. Перейдём к предлагаемому прототипу указанного нового инструментального средства для создания интеллектуальных агентов, в котором предполагается реализовать существенные функциональные фрагменты блока Поста с элементами ограничения пространства поиска выводов на основе НТМ-технологий. За основу прототипа возьмём разработанный Л.С.Болотовой и ее учениками [12, 13] программный комплекс VUES, который опирается на её оригинальный метод ситуационного анализа и включает в себя как один из модулей «Малый решатель проблем» (см. рисунок).



Модуль «Малый решатель проблем» программного комплекса VUES

Комплекс VUES использует методику концептуального анализа структур действий: с помощью VUES можно разрабатывать небольшие, но вполне полноценные экспертные системы продукционного типа.

На экспертные системы можно смотреть как на агентов, лишенных социального аспекта поведения на уровне агент-агент (экспертная система – экспертная система), но взаимодействующих с человеком. Таким образом, работая с экспертной системой, мы не выходим за рамки обсуждаемого направления агентских систем.

Выбор VUES для прототипа инструментального средства, основанного на гиперграфовых исчислениях (пока мы его называем модернизированным VUES-комплексом), является на данном этапе развития теории биомашсистем вполне подходящим. Во-первых, должен получиться не просто модельный пример развиваемого нами подхода биомашсистем, а реально работающий программный комплекс, имеющий практическое применение. Во-вторых, достаточно простые архитектурные и другие решения, отличающие VUES от больших промышленных экспертных систем, не должны создавать дополнительных (не относящихся к делу) трудностей при решении поставленной весьма непростой задачи.

VUES состоит из двух программных модулей указанного решателя и VUE – «VisualUnderstandingEnvi-

ronment» (<http://vue.tufts.edu>). VUE предлагается разработчиками как средство построения презентаций в стиле концептуальных карт, имеет неплохой редактор графов и ряд других функций (построение матрицы связности, подключение OWL-онтологии и др.). VUE является свободно распространяемой системой, написанной на Java. В составе модернизируемого нами VUES-комплекса VUE представляет графический интерфейс редактирования базы знаний на уровне концептуальных структур действий. Основная работа проводится с модернизацией решателя на основе гиперграфовых исчислений со встроенной НТМ-технологией, при этом ряд функций решателя из VUES, в частности интерфейс решателя с VUE, остаётся в модернизированном VUES-комплексе.

Продукционная система состоит из базы данных (описание состояний предметной области, имя данных, атрибуты данных, значения атрибутов данных и пр.) и базы действий («продукции» типа – если состояние такое-то, то выполняем такое-то действие). Работает система приблизительно следующим образом: задаются исходное и целевое состояния (или набор целевых состояний в виде «шаблона»), в качестве задачи, которую должна решить экспертная система, ставятся нахождение «пути» из начального состояния в целевое, переходы в пути (переход от одного промежуточного состояния в другое про-

межуточное состояние происходит под действием «правила-действия» из базы действий). Обычно в промежуточных состояниях можно применить несколько правил-действий, такие правила-действия называются конфликтующими. Для выбора, какое правило применить на данном шаге вывода, используют отдельную базу процедур (стратегий), разрешающих конфликты. Решатель таким образом работает в цикле: смотрит состояние, сравнивает его с шаблоном: если состояние не целевое, то ищет правила-действия, если их несколько, выбирает согласно базе стратегий одно, применяет его, получается очередное состояние, цикл закончен.

Эксперты привлекаются к составлению базы данных, базы правил-действий и базы стратегий. Подобный алгоритм используется также в VUES [13].

Если состояния можно описать в виде слов в некотором алфавите, принять начальное слово-состояние за аксиому, правилам-действиям сопоставить правила вывода исчисления Поста, то выводы и будут выводами в этом исчислении Поста. Таким образом, мы заведомо попадаем в область проблематики поиска выводов в общих исчислениях, основы теории которых заложил еще С.Ю. Маслов с учениками. Решатель должен уметь искать в обозримое время выводы в этих общих исчислениях. Однако при наличии структуры в данных, описывающих предметную область, придётся выходить за рамки исчислений Поста и их обобщений, предложенных С.Ю. Масловым как в отношении посылок и следствий, так и в отношении правил вывода. По-видимому, наиболее общим в настоящее время подходом являются исчисления гиперграфовых конструкций, введенные в работе [9], используемые в теории биомашсистем и категорной физике. В идеале автономность экспертной системы как интеллектуального агента должна состоять в формировании правил-действий самой экспертной системой по меньшей мере средства экспертной системы должны помогать человеку в поиске этих

правил. Именно в реализации этого механизма или хотя бы небольшой его части состоит основная трудность предполагаемой работы по модернизации VUES.

В соответствии со сказанным предполагаемая модернизация приведёт к встроенному в решатель или отдельному модулю с VUE-интерфейсом некоторой реализации блока Поста с НТМ-системой обучения предметной области. В частности, это послужит решению поставленной разработчиками [13] задачи автоматизации интервьюирования экспертов по методике анализа концептуальных структур действий, т.е. реализации активного режима приобретения знаний системой. Успешное решение поставленной задачи станет важным шагом на пути разработки реальной автономной системы управления для сельхозмашин нового поколения на основе развиваемого подхода [1, 2].

Список использованных источников

1. «Биомашсистемы. Теория и приложения». Т. 1. Под ред. акад. В.И. Черноиванова М.: ФГНУ «ГОСНИТИ», 2016. 230 с.
2. Интеллектуальная сельскохозяйственная техника нового поколения / И.А. Рогов [и др.] // Вестник ВНИИМЖ. Приложение №3. 2014. С.3-65.
3. Shoham Y., Leyton-Brown K. Multiagent Systems Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge University Press, 2009. 513 с.
4. Швецов А.Н. Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям // Информационно-телекоммуникационные системы. 2008. 101 с.
5. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях, М.: Финансы и статистика, 2012. 663 с.
6. Черноиванов В.И., Гулюкин М.И., Толоконников Г.К. Бионический подход к решению проблемы автономности систем управления животноводческих производств // Вестник ВНИИМЖ. 2015. № 3. С. 76-91.
7. Черноиванов В.И., Толоконников Г.К. Методы интеллектуализации сельхозмашин нового поколения на при-

мере типовой модели автономного агента // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т.119. С. 43-62.

8. Черноиванов В.И., Гулюкин М.И., Толоконников Г.К. Нанороботы, моделирующие адаптивное поисковое поведение одноклеточных животных // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т.118. С. 126-139.

9. Толоконников Г.К. Вычислимые и невычислимые физические теории по Р. Пенроузу. Часть 3 // Прикл. матем., квант. теория и программ. 2012. Т.9. №4. С. 3-294.

10. Толоконников Г.К. Вопросы математического обоснования моделей биоблока и блока Поста. Гиперграфовые конструкции // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 123. С. 116-126.

11. Hawkins J., Ahmad S., Dubinsky D. Cortical learning algorithm and hierarchical temporal memory // Numenta Whitepaper. 2011. С.1-68.

12. Смирнов С.С., Смольянинова В.А. Введение в разработку многоагентных систем в среде Jason. Основы программирования на языке AgentSpeak. М.: МИРЭА 2009. 140 с.

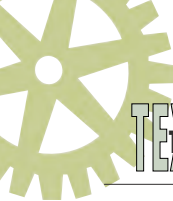
13. Смирнов С.С., Смольянинова В.А. Программный комплекс для разработки экспертных систем моделирования действий «VUE+Solver» // Биомашсистемы. Теория и приложения. Т.2./ Под ред. акад. В.И. Черноиванова М.: ФГБНУ «ГОСНИТИ», 2016. 214 с.

Control Systems of Creased Autonomy for Agricultural Machinery and Mechanisms

V.I. Chernov Ivanov,
G.K. Tolokonnikov, I.V. Rantseva

Summary. *There are proposed new development methods of solvers based on the calculation of hypergraph structures with HTM-technology of hierarchical memory adapted to them. Increased autonomy is achieved by increasing the search capabilities of conclusions on the basis of specified calculus, generation of new rules by the system itself, as well as through new teaching methods of software for a control system proposed by HTM - technology.*

Key words: *agricultural machinery, control system, autonomy, polycategories, calculus, hierarchical memory, solvers, deliberative agents, neurobionics.*



УДК 681.3.06:631.559

Основные факторы повышения урожая сельскохозяйственных культур и его стабильности

Н.Т. Сорокин,

д-р экон. наук, директор,
n.Sorokin.vnims13@yandex.ru

Т.Г. Солдатова,

канд. с.-х. наук, научный руководитель,

В.Б. Любченко,

канд. техн. наук, зав. отделом,

С.В. Митрофанов,

ст. науч. сотр.,
gnu@vnims.ryazan.ru
(ФГБНУ ВНИМС)

Аннотация. Предложена компьютерная система по управлению производством сельскохозяйственной продукции в растениеводстве для многовариантных расчетов по размещению и чередованию сельскохозяйственных культур в полях севооборота. Расчеты в диалоговом режиме позволят формировать оптимальные агротехнологии с учетом природно-экономических условий хозяйства любой формы собственности.

Ключевые слова: система управления, продукция растениеводства, информационные технологии.

Решение комплекса задач по рентабельности сельскохозяйственных предприятий возможно только при четко отлаженной организации производства. В первую очередь, с точки зрения экономического обоснования, необходимо иметь производственно-технологическую базу и механизм экономических отношений, направленный на получение сельхозпродукции высокого качества с минимальными издержками производства.

Основой получения высокой и устойчивой продуктивности сельскохозяйственных культур являются следующие факторы:

- уровень плодородия почв и ответственность агрохимических показате-

лей оптимальным значениям при совершенствовании севооборотов;

- применение органических удобрений для сохранения гумусового режима почв;

- правильный расчет доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры в зависимости от агрохимических показателей почвы, уровня планируемого урожая, биологических особенностей культур;

- комплексное применение азотных удобрений, микроудобрений, регуляторов роста и средств защиты растений в период вегетации;

- технические средства для внесения минеральных и органических удобрений.

По своему генезису пахотные почвы сельскохозяйственных предприятий Российской Федерации обладают в основном низким потенциальным плодородием, и его повышение базируется на принципах расширенного возврата органического вещества, необходимых элементов питания растений на тех полях, где вероятно высокая окупаемость затрат прибавкой урожая. В этом состоит главное агротехническое значение сидератов и севооборотов – каждая культура размещается в лучших условиях для своего роста и развития и в то же время подготавливает хорошие условия для следующей культуры в севообороте.

На сегодняшний день в стране насчитывается 46% сельскохозяйственных угодий с низким содержанием гумуса, 22 – с низким содержанием подвижного фосфора, 10,6% – с низким содержанием обменного калия. Без применения минеральных удобрений получение устойчивых урожаев на таких почвах невозможно.



Однако низкий уровень технологической оснащенности, соответствующий техническому и технологическому состоянию промышленности, и недостаточная квалификация сельскохозяйственных кадров тормозят развитие агропромышленного комплекса [1, 2].

Анализ сельскохозяйственного производства в Рязанской области показал, что в последнее время наблюдается некоторый сдвиг в распашке брошенных земель, чем и ограничивается «рациональное» использование пахотных угодий. Но если рассматривать земледелие как систему с определенными антропогенными воздействиями, обеспечивающими получение необходимого количества продукции и перманентное повышение плодородия, необходима научно обоснованная программа для каждого обособленного массива сельскохозяйственных угодий с учетом особенностей полей и производственных участков [3].

Учитывая изложенное, ученые ФГБНУ ВНИИМС провели анализ производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий Михайловского района Рязанской области, занимающихся производством монокультур – горчицы, люпина. Так, например, в К(Ф)Х «Урожайное» почвы темно-серые лесные, очень близкие к чернозему. В качестве минерального удобрения хозяйство использует аммиачную селитру, суперфосфат, хлористый калий. При этом соотношение NPK в этом удобрении составляет 10:26:26, что в действующем веществе соответствует 62 кг/га, а в физическом весе – 220 кг/га. В данном хозяйстве 75% площадей, занятых горчицей и люпином, размещены необоснованно, а черные пары (ремонтное поле) не получают требуемых для восстановления 40 т/га органических удобрений. В целом почвы хозяйства имеют следующие агрохимические показатели: гумус – 5,5%; кислотность – 5,2 ед.; Р – 12 мг на 100 г; К – 18 мг на 100 г.

Учитывая свойства и состав выращиваемых культур, их фактическую урожайность, необходимо вносить ежегодно минеральные удобрения в

соотношении NPK – 60, в действующем веществе – 180 кг/га, в физическом весе – 600 кг/га [4].

Вопрос функционирования биоты почв крайне осложняется недостатком органического вещества. В хозяйстве нет животноводства как одного из источников, пополняющих баланс гумуса почв, годовая динамика которого отрицательная – 0,67 т/га [5]. Предлагается использовать запарку соломы всех культур, выращиваемых на зерно, а также замену черных паров на сидеральные. В качестве сидератов могут использоваться люпин, горчица, озимая рожь и др. Например, люпин оставляет в почве (на 1 га) 50 кг азота. Учитывая, что одним из главных факторов сохранения и повышения плодородия почв является формирование рациональных севооборотов, для К(Ф)Х «Урожайное» (Михайловский район, Рязанская область) рекомендуется следующий севооборот:

- 1) пар сидеральный;
- 2) озимая пшеница;
- 3) люпин;
- 4) яровая пшеница;
- 5) горчица;
- 6) ячмень.

Последние три года учеными ВНИИМС проводятся опытные исследования в хозяйствах Рязанской области по влиянию гуминовых удобрений на формирование органического вещества (гумуса) почв. С этой целью используются гуминовые удобрения и на их основе комплексные, полученные на изготовленной сотрудниками института технологической линии по переработке торфа. Площадь пашни под опытными полями в текущем году увеличилась со 150 до 2000 га, причем исследования проводились на шести сельскохозяйственных культурах (ячмень, озимая пшеница, люпин, горчица и т.д.) и многолетних травах.

Технологические линии изготовления, поставлены и успешно работают в сельскохозяйственном производстве Рязанской области (ООО «Экорост», Кутуковский сушзавод), Чеченской Республики («Сады Чечни»), в Новгородской и Оренбургской областях, Татарстане, получен заказ от Хакасии

и Удмуртии. Сегодня ведутся исследования по производству гуминовых удобрений из бурого угля, а также получению бесщелочных гуминовых удобрений.

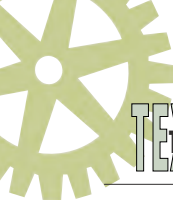
Следует отметить, что современные информационные технологии позволяют коренным образом изменить процесс принятия агротехнологических управленческих решений. Последние достижения информатики в области телекоммуникаций и систем, основанных на знаниях компьютерных методов поддержки принятия решений, объективно способствуют созданию принципиально новых программных комплексов, которые могут интегрировать знания и опыт специалистов в области агрономии, биологии, сельского хозяйства, экономики.

Существующий информационно-технический потенциал позволяет использовать в сельском хозяйстве компьютерную систему по управлению производством сельскохозяйственной продукции в растениеводстве (далее – Система), разработанную учеными ВНИИМСа.

Состав и структура Системы:

1. Картографирование сельскохозяйственных угодий.
2. Прогнозирование реально достижимых урожаев на основе агрохимических показателей почв.
3. Размещение и чередование культур в полях севооборотов, структура посевных площадей.
4. Расчеты потребностей в минеральных и органических удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур.
5. Расчеты баланса органического вещества севооборотов.
6. Формирование агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур, составление технологических карт по отдельно взятой культуре и каждому севообороту.

Расчеты на основе баз данных хозяйств, стратегии их развития и интегрированных моделей в диалоговом режиме позволяют синтезировать оптимальные агротехнологии с учетом природно-экономических условий хозяйства любой формы собственности.



Учитывая опыт сельскохозяйственных предприятий Московской, Тульской и Рязанской областей по использованию систем управления производством сельскохозяйственной продукции в растениеводстве, можно сделать вывод, что в результате возможно получение прибавки урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур от 13 до 18%.

Список

использованных источников

1. **Сорокин Н.Т.** О проблемах научного обеспечения сельскохозяйственного производства в условиях перехода на инновационный путь развития // Сб. науч. тр. ГНУ ВНИМС. Рязань, 2013: Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. С. 9-14.

2. **Сорокин Н.Т.** К вопросам научного и информационного обеспечения агротехнологий // Сб. науч. тр. ФГБНУ ВНИМС. Рязань, 2015: Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. С. 6-10.

3. Методические рекомендации по проектированию адаптивного производства сельскохозяйственной продукции на базе высоких компьютерных технологий: брошюра / Т.Г. Солдатова, С.А. Белых, В.А. Артамонов [и др.]. М.: РАСХН, 1999. 116 с.

4. Адаптивные производственные модели расчета доз минеральных удобрений брошюра / Т.Г. Солдатова, В.С. Никитин [и др.]. Рязань: ГНУ ВНИМС, 2000. 28 с.

5. **Никитин В.С., Любченко В.Б.** Математическая модель динамики гумуса почв Нечерноземной зоны Центрального региона РФ // Сб. науч. тр. ФГБНУ ВНИМС. Рязань,

2015: Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. С. 134-138.

Main Factors of Crop Yield Increase and Stability

N.T. Sorokin, T.G. Soldatova, V.B. Lyubchenko, S.V. Mitrofanov

Summary. The article proposes a computer system to manage agricultural production for multivariate calculations on crop placement and rotation. The calculations in the dialog mode will enable to form optimal agricultural technology based on the natural and economic conditions for an enterprise of any pattern of ownership.

Keywords: management system, agricultural produce, information technologies.

Информация

Планируемый объем расходов в 2017 г. на реализацию Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы – 215 млрд руб.

Минсельхоз России при подготовке новой редакции Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 годы в 2017 г. исходит из объема расходов 215 млрд руб. Об этом сообщил на заседании комитета Госдумы по аграрным вопросам заместитель Министра сельского хозяйства Российской Федерации Игорь Кузин.

Кроме этого, Минсельхоз России переработал Государственную программу развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 годы, основным из элементов этой переработки является консолидация субсидий.

«В рамках проделанной работы ведомство предлагает объединить предоставляемые регионам субсидии на поддержку сельхозпроизводителей по ряду направлений в единую субсидию, которую региональные власти смогут перераспределять исходя из приоритетов регионов с учетом целевых показателей», – сообщил замминистра сельского хозяйства Российской Федерации добавив, что соответствующие поправки в Госпрограмму развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы уже опубликованы на regulation.gov.ru.

Жёсткие требования по направлению выделяемых субсидий, по словам Игоря Кузина, создают ситуацию, когда их невозможно перераспределять между направлениями поддержки с учетом складывающейся ситуации в отрасли сельского хозяйства.

Речь идет о консолидации субсидий на компенсацию процентной ставки по краткосрочным кредитам сельхозпроизводителям, возмещение части затрат по наращиванию поголовья овец и коз, северных оленей, маралов и мясных табунных лошадей, поддержку племенного животноводства и производство тонко-

рунной и полутонкорунной шерсти, закладку и уход за виноградниками, а также на поддержку начинающих фермеров, развитие семейных животноводческих ферм и грантовую поддержку сельхозкооперативов.

Единая субсидия будет распределяться между регионами исходя из суммы долей конкретного субъекта по четырем направлениям – в валовом объеме продукции растениеводства, животноводства, пищевой и перерабатывающей промышленности (и остатке задолженности по краткосрочным кредитам), в поголовье сельскохозяйственных животных, в площадях под сельскохозяйственными культурами, в количестве и объеме производства продукции крестьянского (фермерского) хозяйства, сельхозкооперативов и ИП (с учетом задолженности).

«Изменение механизма господдержки повысит самостоятельность региональных властей и позволит оперативно принимать решения о перераспределении сельхозсубсидий в зависимости от оперативной обстановки», – завершая свое выступление, обозначил Игорь Кузин.

**Пресс-служба Минсельхоза России,
Департамент экономики и государственной
поддержки АПК**



ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



МВС: ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ - 2017



31 ЯНВАРЯ - 2 ФЕВРАЛЯ

МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОН № 75

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



СОЮЗ
КОМБИКОРМЩИКОВ



ЕВРОПЕЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМБИКОРМОВ



РОССИЙСКИЙ
ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ



РОСПТИЦЕСОЮЗ



СОЮЗ
ПРЕДПРИЯТИЙ
ЗООБИЗНЕСА



СОЮЗРОССАХАР



ГКО "РОСРИБХОЗ"



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:

КОМБИ-
КОРМА

Ценовик

БЕЛОРУССКОЕ
СЕЛЬСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
СВИНОВОДСТВО

Информационно-аналитический журнал
ЭФФЕКТИВНОЕ
ЖИВОТНОВОДСТВО

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ
СКОТОВОДСТВО

Perfect
Agro Technologies

АПК
ЭКСПЕРТ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АГРАРИЙ

сфера
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

АГРАРНЫЕ
ИЗВЕСТИЯ

АГРОМИР
Черноземья

ВЕТЕРИНАРНЫЙ
ВРАЧ

ВЕТЕРИНАРИЯ

VetPharma

FARM ANIMALS
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



НСХ
ЖУРНАЛ АГРОИНЖЕНЕРА

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ
РЫНОК и АПК

ПОВОЛЖЬЕ АГРО



АГРАРНОЕ
ОБОЗРЕНИЕ

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.breadbusiness.ru
www.mvc-expokhleby.ru



21 октября 2016 г. Юрию Александровичу КОНКИНУ – доктору экономических наук, профессору, академику РАН, заслуженному деятелю науки Российской Федерации исполняется 85 лет!

Юрий Александрович родился в 1931 г. в с. Наровчат Наровчатского района Пензенской области. В 1954 г. с отличием закончил факультет механизации Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства (МИМЭСХ) и был рекомендован Ученым советом в аспирантуру.

В 1954-1957 гг. работал преподавателем, заместителем директора профессионально-технического училища механизации сельского хозяйства в с. Наровчат. Депутат сельского совета, председатель комиссии по сельскому хозяйству.

В 1957-1959 гг. учился в аспирантуре МИМЭСХ на кафедре экономики и организации производства в сельском хозяйстве. Досрочно, за два года, выполнил и защитил в МСХА им. К.А. Тимирязева диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук.

Через год после защиты диссертации публикует в издательстве МСХ РСФСР брошюру «Сроки использования и обновления тракторного парка в колхозах», а на следующий год «Сельхозгиз» выпускает его первую книгу объемом около 10 п.л. тиражом 25 тыс. экземпляров, рецензентом которой был чл.-корр. ВАСХНИЛ А.И. Селиванов. Книга стала основой нового направления в инженерной экономике.

В 1963 г. Ю.А. Конкин был направлен на работу заместителем начальника Управления новой техники, рационализации, изобретательства ВО «Россельхозтехника», по совме-

стителю продолжал педагогическую деятельность в вузе в должности доцента. В 1965 г. согласно запросу был откомандирован в МИИСП им. В.П. Горячкина.

Народнохозяйственная значимость направлений исследования, насыщенность фактическим материалом массовых обследований сельскохозяйственной техники, глубокие теоретические обобщения и практические рекомендации явились основой для написания докторской диссертации. В 37 лет защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора экономических наук по теме «Экономические основы воспроизводства сельскохозяйственной техники». В 1971 г. утвержден в ученом звании профессора.

В 1972-1984 гг. работал ректором МИИСП им. В.П. Горячкина. Институт расширился с двух до шести факультетов, на которых обучались более 5 тыс. студентов, аспирантов и слушателей. С 1975 по 2002 г. заведовал кафедрой «Экономики и организации производства в АПК». В настоящее время – профессор-консультант экономического факультета РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева на общественных началах, консультирует двух соискателей, проводящих исследования на соискание ученой степени доктора экономических наук.

В 1978 г. избран членом-корреспондентом, а в 1991 г. – действительным членом ВАСХНИЛ.

В течение 30 лет (1983-2013) руководил работой диссертационных советов по присуждению уче-

ной степени доктора технических и экономических наук, был членом ряда научно-технических советов. Ю.А. Конкин – автор и соавтор более 200 публикаций. Отдельные издания, монографии, учебники и учебные пособия составляют 40 наименований, а общий тираж учебников и учебных пособий – свыше 400 тыс. экз. Им подготовлены 68 кандидатов и 9 докторов экономических наук, создана и успешно функционирует научная школа нового направления, разрабатывающая организационно-экономические проблемы полного и частичного воспроизводства сельскохозяйственной техники АПК.

За заслуги в выполнении важных, имеющих народнохозяйственное значение исследований награжден орденом «Знак Почета», шестью медалями СССР и РСФСР, четырьмя золотыми медалями ВДНХ, удостоен почетных званий «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», «Почетный работник высшего образования России».

*Дорогой Юрий Александрович!
В день Вашего юбилея
примите искренние поздравления
и пожелания здоровья,
дальнейших успехов в совместной
работе по развитию
сельского хозяйства страны.*

От коллектива
ФГБНУ «Росинформагротех»
и редакции журнала «Техника
и оборудования для села»
чл.-корр. РАН В.Ф. Федоренко.

22 октября 2016 г.
Владимиру Ивановичу СЫРОВАТКЕ —
доктору технических наук, профессору,
академику, заслуженному деятелю науки
Российской Федерации, лауреату
золотой медали им. В.П. Горячкина,
заведующему лабораторией
ФГБНУ ВНИИМЖ исполняется 85 лет!



Владимир Иванович родился в 1931 г. в селе Оболонь Оболонского района Полтавской области в крестьянской семье. В 1951 г. окончил среднюю школу и поступил в Харьковский институт механизации и электрификации сельского хозяйства на факультет механизации, который с отличием окончил в 1956 г. и получил квалификацию инженера-механика.

Производственная, научная, научно-организационная педагогическая деятельность Владимира Ивановича непосредственно связана с агроинженерной наукой — развитием научных основ механизации и автоматизации животноводства, созданием инновационной техники и ресурсосберегающих технологий производства продукции, внедрением научных результатов в сельскохозяйственное производство с целью повышения его эффективности.

Получив фундаментальное образование в вузе и закрепив его на производстве, Владимир Иванович поступил в очную аспирантуру Всесоюзного НИИ электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ), где под руководством чл.-корр. ВАСХНИЛ В.С. Краснова формировалось его научное мировоззрение, осваивались новые методики исследований, разрабатывались машинные технологии выполнения процессов. Юбилер — один из первых ученых в сельском хозяйстве нашей страны, который использовал метод скоростной киносъемки для исследования процесса дробления зерна, разработал метод измельчения зерновых компонентов в псевдоожиженном слое и ряд других принципиально новых научных направлений.

В ВИЭСХе Владимир Иванович проработал более 27 лет, из них более 10 лет — директор института, с 1987 г.

и по настоящее время работает во Всероссийском научно-исследовательском институте механизации животноводства главным научным сотрудником, заместителем директора по научной работе, заведующим отделом, заведующим лабораторией.

В.И. Сыроватка является ведущим ученым страны в области электромеанизации животноводства и кормопроизводства. Под его руководством создано и развивается новое научное направление — машинные технологии приготовления кормов. Большой вклад Владимир Иванович внес в разработку машинных технологий приготовления кормов, основы расчета поточных линий и машин, теорию измельчения сельскохозяйственных материалов, на базе которой созданы новые эффективные способы дробления зерна в поле электрического разряда, смешивания микроэлементов и лекарственных добавок с комбикормом в псевдоожиженном слое, приготовления высокоомогенных лечебных и азотированных кормов.

В последние годы академик развивает новые фундаментальные теоретические положения совершенствования технологий производства комбикормов, повышающих их качество и снижающих издержки на основе применения высокотемпературного воздействия, баротермической обработки, гранулирования СВЧ-энергии. По новому направлению им подготовлено 2 монографии, опубликовано более 20 статей в отечественных и международных научных журналах, получено 47 патентов России. Академиком создана школа исследователей по механизации и автоматизации приготовления комбикормов, подготовлены 35 кандидатов и докторов наук, опу-

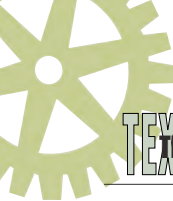
бликовано более 260 научных трудов — книг, монографий, справочников, методических положений, статей, получено 110 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Многoletний труд и большие научные достижения юбиляра по достоинству отмечены научной общественностью и государством — он избран академиком РАН, удостоен звания «Заслуженный деятель науки России», «Заслуженный изобретатель СССР», награжден грамотой Президиума Верховного Совета России, золотой медалью им. В.П. Горячкина, золотыми и серебряными медалями и дипломами ВДНХ, почетными грамотами ВАСХНИЛ, РАСХН и МСХ России, медалями «За трудовую доблесть», «Ветеран труда».

Особенно приятно отметить плодотворное сотрудничество Владимира Ивановича с ФГБНУ «Росинформагротех» и журналом «Техника и оборудование для села», результатом которого стало повышение уровня научно-информационного обеспечения инженерно-технической системы агропромышленного комплекса. Надеемся, что оно продолжится.

***Дорогой Владимир Иванович!**
В день Вашего юбилея примите
самые искренние поздравления и
пожелания здоровья, семейного
благополучия, долгих лет жизни,
дальнейших успехов в совмест-
ной работе, новых свершений
на благо развития механизации
сельского хозяйства!*

От коллектива
ФГБНУ «Росинформагротех»
и редакции журнала «Техника
и оборудование для села»
чл.-корр. РАН В.Ф. Федоренко



АГРОСАЛОН 2016: компания CLAAS представила ТОП-продукты и видение своего развития на российском рынке



Москва, 12 октября. Компания CLAAS представила на «АГРОСАЛОНЕ 2016» современные высокотехнологичные разработки сельхозмашиностроения. Премьерой выставки стала обновленная модель зерноуборочного комбайна TUCANO 450. Помимо этого, были показаны программные решения в сфере высокоточного земледелия EASY и такие новинки, как широкозахватная косилка DISCO 1100 и пресс-подборщик QUADRANT 4200, демонстрации которых для российских аграриев прошли летом в рамках полевых мероприятий CLAAS.

О топ-продуктах, результатах работы и планах компании на 2017 г. рассказали в рамках официальной пресс-конференции член правления концерна и исполнительный директор по сбыту и маркетингу CLAAS Бернд Людевиг, заместитель генерального директора ООО «КЛААС Восток» Дирк Зеелиг и коммерческий директор ООО «КЛААС» Михаэль Риттер.

Особое внимание делегаций сельхозпроизводителей и клиентов из регионов России привлекла обновленная модель линейки зерноуборочных комбайнов TUCANO 450, выпуск которой освоен с реализацией полного производственного цикла на заводе концерна в г. Краснодаре. Министр промышленности и торговли Российской Федерации Денис Мантуров, посетивший стенд CLAAS, также проявил особое внимание к этому комбайну и поинтересовался ходом реализации специального инвестиционного контракта. Он заявил о поддержке проекта в соответствии с условиями СПИК. Так, 22 сентября 2016 г. Минпромторг России официально подтвердил, что комбайны TUCANO, выпускаемые ООО «КЛААС», являются произведенными на территории Российской Федерации. В свою очередь, директор Департамента сельскохозяйственного, пищевого и строительно-дорожного

машиностроения Евгений Корчевой заверил, что завод в ближайшее время получит положительное заключение на соответствие требованиям постановления Правительства России № 1432 (о предоставлении субсидий производителям сельскохозяйственной техники).

На стенде компании состоялась официальная пресс-конференция, в рамках которой исполнительный директор по сбыту и маркетингу концерна CLAAS Бернд Людевиг рассказал о состоянии глобального рынка сельхозмашиностроения, отметив сокращение его объемов. Исключение коснулось азиатского рынка, который вырос, и стран СНГ, где он сохранился на уровне прошлого года. «В России были созданы хорошие предпосылки для развития, обусловленные эффектом эмбарго, реализацией крупных инвестиционных проектов, последовательным ростом экспорта и ожидаемым рекордным урожаем», — дал оценку ситуации в стране Бернд Людевиг. Также он сообщил о позиции компании на российском рынке в 2016 г.: «CLAAS стабильно является лидером по объемам продаж комбайнов: с долей 45% — по зерноуборочным комбайнам, 50% — по сило-суборочным, треть рынка занимают тракторы. В этом году произошло трехкратное увеличение доли российского рынка CLAAS в сегменте кормозаготовительной техники».

Подробнее о новинках техники и ее востребованности сельхозпроизводителями рассказал заместитель генерального директора ООО «КЛААС Восток» Дирк Зеелиг. На стенде компании он обратил особое внимание на новые машины для заготовки кормов и отметил, что проведение серии демонстрационных показов в регионах России в 2016 г. позволило ознакомить аграриев с их преимуществами еще до начала выставки. «Техника

должна быть высокопрофессиональной. В этом году на российских полях уже начали работать новейшие модели пресс-подборщика QUADRANT 4200 и косилки DISCO 1100, которые повышают производительность и рентабельность аграрного бизнеса. Подобные машины помогут российским фермерам использовать текущие преимущества девальвации и эмбарго для закладки фундамента на будущее», – сказал Дирк Зеелиг.

Коммерческий директор ООО «КЛААС» Михаэль Риттер сообщил о том, что компания продолжит делать особый акцент на Россию, рассказав о ходе реализации специального инвест-контракта, подписанного 17 июня 2016 г. на Петербургском экономическом форуме. В настоящее время большинство ключевых компонентов и узлов комбайнов TUCANO производится в России как непосредственно на заводе, так и на производственных мощностях поставщиков. 52 наименования компонентов, изготовленных на краснодарском заводе, поставляются в Германию на предприятие CLAAS в г. Харзевинкель. Расширяется география экспорта, помимо традиционных экспортных



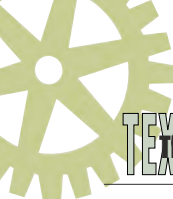
рынков Казахстана и Белоруссии, российские TUCANO осваивают рынки Киргизстана, Турции и Ирана.

«АГРОСАЛОН 2016» стал для CLAAS по-настоящему урожайным. Последняя разработка компании – система автоматического картирования урожайности – удостоена серебряной

медали в рамках конкурса инновационной техники. Система без дополнительного вмешательства со стороны механизаторов и инженеров собирает данные с работающих на поле машин и сводит их воедино, таким образом автоматически формируя карту урожайности по зерну и силосу.

На правах рекламы





Премьерные агромашины Ростсельмаш

Главные новинки и тренды аграрного машиностроения на крупнейшей выставке России

Компания Ростсельмаш подготовила яркую, насыщенную программу для главного агротехнологического форума страны, состоявшегося в Москве 4-7 октября 2016 г.

На протяжении всей работы «Агросалона» стенд производителя был основной демонстрационной и дискуссионной площадкой по вопросам импортозамещения в аграрном машиностроении.

Главными событиями выставки стали премьеры двух новых машин. Гостям выставки был представлен кормоуборочный комбайн **RSM F 2650**, из серии кормоуборочных комбайнов третьего поколения от Ростсельмаш. Снабженные двигателями до 650 л.с., эти машины относятся к высокопроизводительной агротехнике и являются конкурентами западных аналогов в мощностном диапазоне от 500 до 699 л.с. Питающий аппарат RSM F 2650 оснащен новой системой агрегатирования, благодаря чему может работать с широкозахватными адаптерами (от 4 до 7,5 м). Эффективность технологического процесса повышается благодаря механизму муфты навески, быстроразъемной муфте привода адаптера, а также расположению рамки капотирования на питателе. Агромашина оборудована гидравлической системой управления изменения длины резки кормовой массы, которая в отличие от механической не ограничивает количество вариантов размера измельчения частиц в диапазоне от 4 до 22 мм. Новое поколение кормоуборочных комбайнов отличается также большим набором опционального оснащения в базовой комплектации (в том числе автоматические системы контроля и поднастроек), что повышает производительность и эффективность работы комбайнов.

Еще одна ожидаемая новинка сезона – зерноуборочный комбайн 3-го класса **NOVA**, который обладает



рядом конструктивных преимуществ, повышающих эффективность работы ряда узлов и систем, среди которых более мощный (на 20%, или 180 л.с.) двигатель; в 1,5 раза большая площадь очистки, вместимость бункера – 4,5 м³, скорость выгрузки – 50 л/с. Все это обещает производительность на 15% выше, чем у аналогов.

Кроме того, современный комбайн обладает комфортабельной двухместной кабиной, расширенным набором адаптеров для уборки как зерновых, бобовых, так и пропашных культур.

Серийное производство стартует в 2017 г., причем будут доступны модели в полноприводном исполнении с копнителем, измельчителем, а также двигателем соответствующим европейским экологическим требованиям.

Кормоуборочный комбайн RSM F 2650 и зерноуборочный – NOVA созданы на основе глобальной платформы, родоначальницей которой стала двухбарабанная клавишная

модель **RSM 161**, представленная на «Агросалоне» два года назад. Однако и в этом году без нее экспозиция Ростсельмаш была бы неполной. Три модели, собранные вместе, дают более глубокое представление о возможностях глобальной комбайновой платформы Ростсельмаш, на базе которой разрабатывается целая серия зерно- и кормоуборочных машин.

Событием «Агросалона» стала официальная презентация «русифицированного» трактора **VERSATILE 2375**, производство которого в этом году полностью перенесено из Канады в Россию. Высокий уровень локализации позволяет включить трактор в перечень техники, реализуемой с поддержкой госсубсидий, а организация массового производства – насытить «голодный» российский рынок одной из самых популярных в стране моделей.

Еще двумя яркими образцами реализации программы импортозамеще-

на «Агросалоне-2016»



ния стали прицепной опрыскиватель **RSM TS 3200 Satellite** и борона **RSM DX 850** шириной захвата 8,8 м. Организации их производства на российской площадке предшествовала

продуктивная работа инженеров компании. Они применили в конструкции агрегатов несколько кардинальных решений, направленных на повышение надежности отдельных узлов, си-

стем и эффективности эксплуатации техники в целом.

Опрыскиватель и борона выпускаются серийно на промышленной площадке Ростсельмаш в г. Ростове-на-Дону.

Конструкторская школа Ростсельмаш остается одной из самых сильных и пользуется авторитетом в мировом аграрном машиностроении. Гостям корпоративного стенда была представлена возможность детально ознакомиться с лучшими инженерными решениями компании последних лет. Прежде всего это разработки, удостоенные наград конкурса инноваций «Агросалона»: прецизионный гусеничный ход трактора Versatile 460 Delta Track и система очистки OptiFlow зерноуборочного комбайна RSM 161 – обе награждены медалями конкурса.

Всего Ростсельмаш представил на выставке более 30 образцов различных типов техники, отдельных систем и узлов.

Награды разработок Ростсельмаш на «Агросалоне»

Система очистки зерноуборочного комбайна RSM 161, многомерная (5D) – за внедрение нового измерения в области очистки – управление зазором решет молотильно-сепарирующего устройства.

Основа решения – инновационное алгоритмическое управление зазорами решет, изменяемое положение решетчатого стана, вариативный по интенсивности воздушный поток многосекционного турбовентилятора. В отличие от существующих конструкций обеспечивает равномерное распределение воздушного потока в зависимости от уровня загрузки решета. Позволяет не снижать производительности уборки при работе на склонах до 18% как в продольном, так и поперечном направлении. Повышает эффективность очистки на 16% независимо от распределения зернового вороха по объему системы очистки и поверхностям решет.

Для очистки вороха применяется двухкаскадная система очистки OptiFlow с запатентованной подвеской решет площадью 7,1 м². Мощный оптимизированный воздушный поток, большая высота перепада и пальцевая решетка на подготовительной доске значительно улучшают процесс очистки. На верхнем решете использована технология «волнового» решета-гребенки имеют разные размеры. Это запатентованное решение обеспечивает более равномерное распределение воздушного потока и предотвращает застревание высокоостистых колосьев на решетках. В системе очистки используется двухпоточный турбинный вентилятор с электронным управлением, частота вращения которо-

го регулируется из кабины и отображается на панели управления.

Удобная, быстрая очистка решет и компонентов, настройка решет осуществляются оператором из кабины.

Прецизионный гусеничный ход трактора Versatile 460 Delta Track – за внедрение не имеющей аналогов независимой подвески опорных роликов, обеспечивающей экологическую безопасность и непревзойденный комфорт без использования дополнительных средств амортизации.

Система гусеничного движителя тракторов Versatile является самым передовым решением в отрасли. Основные критерии, которые закладывались при его проектировании, простота обслуживания, надежность конструкции, долговечность узлов и деталей.

Главная отличительная особенность гусеничных тракторов Versatile – в уникальной конструкции tandemной рамы опорных роликов, которая имеет две степени свободы, что позволяет:

- равномерно распределить массу трактора по всей площади пятна контакта;
- снизить уплотнение почвы;
- повысить тяговый потенциал трактора;
- повысить плавность хода при проезде по мелким неровностям;
- уменьшить коэффициент пробуксовки;
- сократить расход топлива;
- снизить утомляемость и увеличить производительность оператора.

Система натяжения гусениц не требует обслуживания.



УДК 631.3:635

Приоритетные технические средства для закладки и возделывания многолетних насаждений в садоводстве и питомниководстве России и Беларуси

Я.П. Лобачевский,

д-р техн. наук, проф., зам. директора,
vim@vim.ru

И.Г. Смирнов,

канд. с.-х. наук, ученый секретарь,
rashn-smirnov@yandex.ru
(ФГБНУ ВИМ)

А.Н. Юрин,

канд. техн. наук, зав. лабораторией,
anton-jurin@rambler.ru
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Д.О. Хорт,

канд. с.-х. наук, зав. лабораторией,
dmitriyhort@mail.ru

Р.А. Филиппов,

канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник,
rostislav-filippov@yandex.ru
(ФГБНУ ВИМ)

Н.Н. Романюк,

канд. техн. наук,
romanyuk-nik@tut.by
(УО «Белорусский ГАТУ»)

Аннотация. Приведено современное состояние технического обеспечения отрасли садоводства в Союзном государстве. Предложена разработка программы Союзного государства по созданию и освоению производства приоритетных технических средств для закладки и возделывания многолетних насаждений в садоводстве и питомниководстве на основе прогрессивных технологий. Реализация программы позволит в обоих государствах обеспечить отрасли современными высокопроизводительными машинами и оборудованием, снизить потребление ресурсов на производство продукции на 30-45%, обеспечить ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Ключевые слова: садоводство, питомниководство, Союзное государство, программа, комплекс машин, машинная технология, техника.



В соответствии с нормами рационального питания и условиями продовольственной безопасности каждый человек должен потреблять в год 98,6 кг плодов и ягод (без учета цитрусовых). В настоящее время душевое потребление плодов и ягод в Беларуси и России составляет около 60 кг (среднее за 5 лет). При этом общее потребление плодово-ягодной продукции в год на одного человека в США – 127 кг, Франции – 135, Германии – 126, Италии – 187 кг.

Потребительский спрос на плодово-ягодную продукцию в России стабильно растёт. Согласно ряду статистических исследований расходы россиян на покупку фруктов составляют около 6% всех расходов, идущих на покупку продуктов питания.

В 2015 г. импорт фруктов на российский рынок составил 6,1 млн т, что в денежном эквиваленте составляет 6 млрд евро.

Беларусь ежегодно импортирует свежую плодово-ягодную продукцию. В 2014 г. объем поставок со-

ставлял 1,1 млн т, из которых более 400 тыс. т – яблоки, груши, вишня, черешня, слива и плоды других культур, возделываемых в Беларуси. При этом импорт плодово-ягодной продукции за последние 5 лет увеличился в 3 раза.

По данным Росстата, в России с 2014 г. наблюдаются рост площадей возделывания и увеличение валового сбора урожая в садоводстве: без учёта хозяйств населения площади садов и виноградников составляют 286,3 тыс. га, а валовой сбор – более 1,3 млн т. При этом Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции на 2013-2020 гг. предусматривается, что к 2020 г. данная цифра достигнет 403,7 тыс. га. [3].

Для обеспечения населения плодово-ягодной продукцией собственного производства Беларуси необходимо посадить около 30 тыс. га новых плодовых деревьев и ягодников.

В настоящее время во всех хозяйствах Беларуси имеется 104,5 тыс. га плодово-ягодных насаждений, из которых только 19 тыс. га относятся к садам интенсивного типа и предназначены для индустриального производства плодов и ягод, их хранения, промышленной переработки и формирования экспортного потенциала. Продукция остальных садов используется в основном для удовлетворения внутрихозяйственных нужд, переработки и самообеспечения населения плодами и ягодами в летне-осенний период. Валовой сбор плодово-ягодных культур в Беларуси составляет 563 тыс. т (средний за 5 лет), однако эта продукция, как правило, невысокого качества, что связано с неудовлетворительным сортовым и возрастным составом садов.

Введение санкций и объявленное продуктовое эмбарго обязывают страны Союзного государства минимизировать импорт плодово-ягодной продукции, поэтому с 2016 г. планируется рост площадей многолетних культур за счёт государственной поддержки. В связи с этим в ближайшем будущем с целью исключения дефицита отечественной плодово-ягодной продукции и увеличения объёмов производства требуются срочные меры по модернизации и техническому перевооружению отрасли садоводства и питомниководства [4, 5].

Создание высокопродуктивных садов возможно лишь при использовании высококачественного посадочного материала. Основным звеном системы производства оздоровленного посадочного материала являются промышленные питомники.

Анализ производства посадочного материала в странах Союзного государства показывает, что его объёмы увеличиваются. Особенно быстрыми темпами идет наращивание производства посадочного материала ягодных культур. В 2008-2013 гг. его производство увеличилось в 2 раза по сравнению с 2004 г. Объём производимого посадочного материала плодовых и ягодных культур в 2014 г. составил 4375 тыс. шт. (91,7% от среднего уровня по-

казателя за 2007-2011 гг.). Однако это не удовлетворяет потребностям производства. Особенно это касается современного сортимента и качества посадочного материала. Дефицит саженцев составляет почти 50% от фактической потребности на закладку насаждений. Кроме того, основная масса саженцев, несмотря на выданные сертификаты, по международным нормам не является сертифицированной.

Производство плодово-ягодной продукции и посадочного материала во всех странах основывается на механизации большинства трудоёмких процессов:

- предпосадочная обработка почвы и разбивка садовых кварталов;
- выкопка ям, посадка плодовых деревьев и ягодников;
- химическая защита садов и ягодников;
- обрезка деревьев и обработка почвы;
- уборка урожая кустарниковых (чёрная и красная смородина, крыжовник), сбор семечковых и косточковых плодов;
- транспортные работы, сортировка и упаковка плодов;
- хранение и послеуборочная обработка плодов.

В настоящее время уровень механизации работ в садоводстве по трудозатратам находится в широком диапазоне: 10-15 % – на уборке плодов и до 70% – при возделывании смородины с использованием ягодоуборочного комбайна. В то же время наиболее трудоёмкие процессы в садоводстве выполняются вручную, что повышает себестоимость продукции и снижает её качество.

Низкий уровень механизации не-

гативным образом сказывается на агротехнических сроках выполнения технологических операций по уходу за садами и уборке урожая, качестве производимой продукции и её стоимости. Очевидно, что без повышения уровня механизации производства плодов и ягод по всем направлениям (подготовка почвы, посадка сада, уход за насаждениями, уборка урожая, послеуборочная обработка и хранение) невозможны получение высококачественной продукции в необходимых объёмах и снижение себестоимости её производства.

В России и Беларуси выпускается лишь часть машин для механизации данных процессов (не более 30%). Недостающая техника закупается за рубежом (рис. 1).

Недостаток технических средств в отрасли приводит к вынужденному упрощению агротехнологий, что влечёт за собой снижение производительности труда и недобор урожая на 40-50%. Низкий уровень (порядка 10-15%) обеспеченности хозяйств всех форм собственности (особенно ЛПХ и К(Ф)Х) специализированной сельхозтехникой для садоводства является основной причиной сдерживания внедрения современных высокоэффективных технологий, которые требуют 60-65%-ного уровня механизации.

В настоящее время в России отсутствуют машиностроительные предприятия, серийно выпускающие специализированную технику для садоводства.

В Беларуси выпускаются машины (более 20 наименований), предназначенные для обработки почвы, посадки и выкопки саженцев, окучивания подвоев, внесения удобрений,

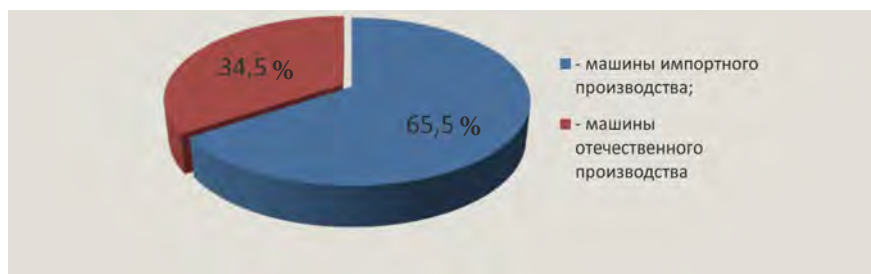


Рис. 1. Доля использования отечественных и зарубежных машин для технического обеспечения интенсивных технологий в садоводстве



химической защиты садов и частичной механизации уборки плодов и ягод.

В связи с этим можно сделать вывод о необходимости и целесообразности разработки программы Союзного государства, которая позволит разработать и освоить производство приоритетных технических средств для закладки и возделывания многолетних насаждений на основе прогрессивных технологий в садоводстве и питомниководстве [1, 2].

В рамках программы в Республике Беларусь к разработке запланировано 10 наименований машин. Среди них следует отметить:

- машины для механизации уборки ягод и косточковых культур (рис. 2 а, г);

- машины для ухода за ягодниками (машины для обработки почвы в междурядьях ягодников [6,7], вырезки побегов, срезания старых кустов, измельчения в почве корневой системы ягодников и др.) (рис. 2 в);

- машины для подбора яблок с земли (рис. 2 б);

- туннельные опрыскиватели, предназначенные для химической защиты садов и обеспечивающие повышение производительности труда, снижение пестицидной нагрузки на 80–90% и экономию распыляемого препарата на 50% за счет временного укрытия обрабатываемого дерева в туннеле и рециркуляции неиспользованного препарата (рис. 2 д);

- трехрядные башенные опрыскиватели, обеспечивающие повышение производительности труда за счет одновременной обработки двух рядов и двух полу рядов в 3 раза по сравнению с традиционными опрыскивателями. Такие опрыскиватели особенно актуальны в хозяйствах площадью 100 га и более, так как для проведения операции химической защиты в агротехнические сроки (трое суток) традиционными вентиляторными опрыскивателями требуется большое количество агрегатов;

- линии по приготовлению соков прямого отжима;



а



б



в



г



д

Рис. 2. Комплекс машин для садоводства, запланированный к разработке в Республике Беларусь:

а – агрегат самоходный универсальный для сбора плодов и формирования кроны АСУ-6; б – самоходная машина для сбора опавших плодов; в – машина для вырезки побегов; г – прицепной комбайн для уборки косточковых культур; д – туннельный опрыскиватель для химической защиты садов

- технологические линии сортировки и фасовки яблок.

По результатам проведенного ФГБНУ ВИМ анализа существующей и используемой в хозяйствах отечественной техники для возделывания и уборки плодово-ягодной продукции выделен первоочередной комплекс машин, позволяющий повысить производительность труда до 40% на наиболее трудоёмких операциях при реализации традиционных (существующих) и высокоинтенсивных технологий возделывания плодово-ягодных культур.

Основной особенностью данного комплекса являются способность

многоцелевого использования, мобильность и унифицированность машин.

Предлагаемый комплекс включает в себя следующие технические средства:

- **универсальные машины, в том числе для возделывания питомников:**

самоходное универсальное высококлиренсное энергосредство с комплектом высококлиренсных машин для выполнения операций в питомниках и ягодниках. Агрегаты на базе высококлиренсного энергосредства предназначены для выполнения нескольких операций по уходу

за насаждениями и уборке урожая (рис. 3);

многофункциональное самоходное универсальное высококлиренсное средство малого класса для питомников;

легкое энергетическое средство малого класса с гидрофицированной трансмиссией и набором технологических адаптеров для ухода за насаждениями в питомниках – культиватор пропашной, гербицидник-опрыскиватель. Функциональные возможности данного комплекса могут быть использованы при выполнении операций по уходу за парковыми насаждениями;

другие специализированные машины для работы в питомниках и маточниках;

машины для окуливания и разокуливания клоновых подвоев в маточниках, машина для отделения отводков, машина для выкопки посадочного материала;

● **технические средства для закладки садов:**

столбостав универсальный для установки шпалерных столбов как неотъемлемая часть суперинтенсивных технологий закладки плодовых



Рис. 3. Самоходное универсальное высококлиренсное энергосредство с комплектом высококлиренсных машин для садоводства и виноградарства

насаждений, являющихся наиболее перспективными в настоящее время и получивших наибольшее распространение в современном садоводстве;

машина для посадки саженцев. Предлагаемая в комплексе сажалка универсальная позволяет одновременно выполнять операции по нарезке, закрытию борозды и посадке саженцев;

машина для нарезки борозд под капельное орошение и создания дренажной сети;

● **техника для ухода за многолетними насаждениями:**

машины для обработки почвы в междурядьях и приствольных зонах с дифференциацией обработки по глубине (рис. 4 б). В комплексе предлагается комбинированная машина,



а



в



б

Рис. 4. Многофункциональные машины для одновременного выполнения и совмещения за один проход различных операций по уходу за междурядьями и приствольными полосами в садах:

- а – косилка-измельчитель;
- б – фреза универсальная с выносной секцией;
- в – устройство для внесения гербицидов в приствольную зону



позволяющая выполнять обработку почвы или внесение гербицидов в зависимости от применяемой технологии;

машины для ухода за кроной деревьев и содержания залуженных междурядий, обеспечивающие обрезку крон, скашивание растительности в междурядьях и приствольных зонах. Машины оснащены выносной секцией для обработки междустольных зон и имеют возможность сбора травы или мульчирования междурядий (рис. 4 а);

опрыскиватели, гербицидники (рис. 4 в). Внесение ядохимикатов осуществляется вентиляторными опрыскивателями колонного типа в зависимости от степени интенсификации технологии, которые обеспечивают экономию препарата и равномерное покрытие всей кроны дерева, что гарантирует стабильное качество плодов;

машина для разбрасывания органических удобрений в садах. Данные разбрасыватели рассчитаны на различные типы удобрений, навоз, торф, компост, овощные и фруктовые отходы;

● машины для уборки и транспортировки урожая:

погрузчик вилчатый для подъема и вывоза контейнеров с собранным урожаем;

электроприводная платформа для ухода и уборки урожая низкорастущих ягодных культур;

комбайн ягодоуборочный для уборки урожая ягодных культур, в том числе чёрной смородины и облепихи;

● машины для утилизации старых насаждений:

корчеватель пней, подборщик и измельчитель срезанных ветвей, рыхлитель-вычесыватель.

Реализация заявленной программы позволит в обоих государствах обеспечить отрасль современными высокопроизводительными машинами и оборудованием, снизить потребление ресурсов на производство плодовой продукции на 30-45%, обеспечить ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Разработка и внедрение в производство данных машин позволит

повысить степень механизации процессов в плодоводстве до 70-80 %, увеличить урожайность возделываемых культур, снизить периодичность плодоношения и себестоимость возделываемых культур и повысить потребление плодов и ягод в стране до норм рационального питания. Экономический эффект от внедрения перечисленных машин только в Республике Беларусь составит 157,6 млрд руб., а импортозамещающий – 47,5 млн евро.

Список

использованных источников

1. **Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П.** Актуальность разработки перспективной системы машин и технологий для производства основных видов с.-х. продукции в Российской Федерации и Республике Беларусь // Сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф.: Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства. М.: ВИМ, 2015. С. 10-14.

2. **Измайлов А.Ю.** О машинно-технологическом обеспечении интеллектуального сельскохозяйственного производства // Сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф.: Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий. М.: ВИМ, 2014: С. 12-16.

3. **Измайлов А.Ю., Смирнов И.Г., Артюшин А.А., Филиппов Р.А., Хорт Д.О.** Информационно-техническое обеспечение производственных процессов в садоводстве // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2014. № 6. С. 36-40.

4. **Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Смирнов И.Г.** Технологические адаптеры для современных машинных технологий в садоводстве // Сб. докл. XIII Междунар. науч.-техн. конф.: Система технологий и машин для инновационного развития АПК России. М.: ВИМ, 2013. Ч. 1: С. 199-202.

5. **Смирнов И.Г., Хорт Д.О., Филиппов Р.А.** Расширение функциональных возможностей техники в современном садоводстве // Сб. докл. XII Междунар. науч.-техн. конф. М.: ВИМ, 2012. Ч. 1. С. 392-398.

6. **Юрин А.Н., Китун А.В.** Обоснование конструкторско-компоновочной схемы

почвообрабатывающих посевных агрегатов // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных: Энергосберегающие технологии и технические средства для их обеспечения в сельскохозяйственном производстве. Минск, 2010: С. 30-35.

7. Обоснование основных параметров рабочих органов для глубокого послойного рыхления почвы / Н.Д. Лепешкин, А.Н. Юрин [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства (Минск). 2011. № 45. С. 65-71.

Priority Technical Means for Making and Growing Perennial Plantations and Nurseries in Horticulture of Russia and Belarus

Ya.P. Lobachevsky, I.G. Smirnov, A.N. Jurin, D.O. Hort, R.A. Filippov, N.N. Romanyuk

Summary. The article presented the state of technical support of horticulture in the Union State. Program development of the Union State on creation and implementation for production of priority technical means for making and growing of perennial plantations in horticulture and nurseries on the basis of advanced technologies was proposed. Implementation of the program will enable both countries to provide the industry with modern high-performance machines and equipment, to reduce the consumption of resources for producing products by 30-45%, to ensure its competitiveness in the domestic and foreign markets.

Key words: horticulture, nurseries, Union State, program, complex of machines, machinery technology, machinery.



7-8 декабря, Москва

Агро **ТЕПЛИЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ**

ИНВЕСТИЦИИ, ИННОВАЦИИ, ОБУСТРОЙСТВО

Самое интересное в программе 2016:

-  60+ тепличных инвестиционных проектов
-  Встречи с инвесторами
-  Инфраструктура, генерация энергии и строительство
-  Практические примеры развития производства от мировых лидеров Южной Кореи, Голландии, Польши

-  Эффективные стратегии сбыта произведенной продукции
-  Роуд-шоу инновационных технологий и оборудования
-  Экскурсия в тепличный комплекс России
-  Семеноводство, хранение овощей, переработка

Организатор:
VOSTOCK  **CAPITAL**

По условиям льготного участия обращайтесь:
Эльвира Сахабутдинова
+7 499 505 1 505, ESakhabutdinova@vostockcapital.com
www.greenhousesforum.com



УДК 631.17:(547.992:631.87)

Новая технология получения гуминовых веществ с помощью акустической кавитации и ультразвука высокой интенсивности

В.С. Аникин,

д-р техн. наук, вед. науч. сотр.,
anikin3@mail.ru
(ФГБНУ ВНИМС);

В.В. Аникин,

инженер,
gm@gnt.su
(ЧП «Аникин»);

К.Н. Сорокин,

канд. техн. наук, проректор,
7623998@mail.ru
(ФГБОУ ДПО РАКО АПК)

Аннотация. Приведена новая технология получения гуминовых кислот, использующая ультразвук высокой интенсивности для изменения состояния органического сырья без использования химикатов, которая защищена патентами. Рассмотрен способ акустического воздействия на поток многофазного продукта, в котором создается интенсивность волновой энергии, достаточная для достижения деструкции дисперсно-агрегатного состояния продукта и необходимого преобразования химических связей, а также используются акустическая кавитация в вихревом или струйном потоке за счет энергии газоструйных генераторов и тепломассоэнергообменный процесс потока для проведения преобразований продукта.

Ключевые слова: гуматы, ультразвук, диспергирование, торф, гуминовая кислота, фульвокислота.

Учитывая объемы запасов торфа и его доступность, невозможно найти ему достойной альтернативы для крупномасштабного улучшения агротехнических свойств почв. Органические вещества торфа состоят из гуминовых и фульвокислот, битумов, целлюлозы, лигнина, минеральная

часть – в основном из кремния, кальция, железа, алюминия и микроэлементов. Как удобрение сам торф малоэффективен, так как основная масса азота находится в труднодоступной форме в составе гуминовых веществ. Поэтому в России интенсивно развиваются технологии по производству и использованию гуминовых препаратов.

В основной технологии основаны на щелочной экстракции гуминовых веществ из торфа с последующей очисткой. Применяя щелочную экстракцию торфа, добиваются доступности ряда веществ для питания растений. Однако химический способ выделения гуминовых веществ недостаточно эффективен. Так, например, содержание фульвовых и гуминовых кислот в препарате Эдагум СМ составляет всего 2,5 %. Кроме этого, разрушается природная структура гуминовых препаратов, полученных химической экстракцией. Поэтому одной из наиболее актуальных задач повышения плодородия почвы является разработка эффективных технологий переработки торфа, в которых органические вещества становятся водорастворимыми и содержат фульвовые и гуминовые кислоты.

Известно, что использование кавитации в технологиях получения гуминовых препаратов дает возможность достижения их высокой физиологической активности, большого выхода водорастворимых органических веществ, протекания реакций гидротермального синтеза. В кавитаторе синхронно идут процессы диспергации, экстракции, растворения, дезинтеграции клеточных структур, деструкции целлюлозы. Физиологическая активность гумино-

вых препаратов с неупорядоченными полимерными структурами гуминовых кислот и их солей, получаемых с использованием кавитации, увеличивается, поскольку, чем мельче неупорядоченная полимерная структура таких веществ с условным понятием молекулярной массы, тем эффективнее она усваивается мембранами клеточной структуры растений.

Для обработки водоторфяного потока предложен способ акустической обработки многофазного продукта и разработано устройство интенсификации тепломассоэнергообмена, состоящее из одной и более камер, в которых обрабатываемый в потоках продукт диспергируется и эмульгируется за счет волновой энергии высокой интенсивности газоструйных генераторов (патенты РФ № 2457896 и № 2392046).

Способ акустического воздействия на поток многофазного продукта предусматривает:

- создание интенсивности волновой энергии (более 10 Вт/см²), достаточной для достижения деструкции дисперсно-агрегатного состояния продукта и необходимого преобразования химических связей;

- использование акустической кавитации в вихревом или струйном потоке за счет энергии газоструйных генераторов;

- использование тепломассоэнергообменного процесса для проведения преобразований продукта.

Между жидкой и газовой фазами потока, особенно при вихревом движении, создается большая площадь соприкосновения, увеличивающаяся в процессе взаимодействия за счет диспергирования в возникающих сверхдавлениях волнового кластер-

ного процесса кавитации [1, 2]. Твердая фаза продукта также за счет сверхдавлений подвергается диспергированию и различным преобразованиям исходного вещества. При обработке вихревого водноторфяного потока, активированного выходным воздушным или паровым потоком газоструйного генератора с интенсивностью ультразвука более 10 Вт/см², получается ценное вещество с большим содержанием фульвовых и гуминовых кислот (более 65% в сухом веществе), а также другие органические и минеральные компоненты, доступные для питания растений.

Основной задачей, требующей решения при разработке устройства обработки многофазного продукта, являлось достижение максимальной интенсивности ультразвука в рабочих камерах, достаточной для деструкции обрабатываемого продукта. Она была решена путем реализации тепло-массоэнергообменного процесса методом акустического резонансного возбуждения одного или нескольких потоков, создаваемых в струйных камерах или вихревых трубах. Для этого ввод газа или пара в смесь обрабатываемого продукта осуществляется с помощью газоструйных генераторов. Предлагаемый способ ввода газовой составляющей за счет большой акустической мощности газоструйных генераторов приводит к интенсивной акустической кавитации жидкой составляющей продукта. В газовой и жидкой фазах продукта возникают пульсирующие сверхдавления, приводящие к диспергированию, эмульгированию и другим физико-химическим процессам. За счет большой площади соприкосновения акустической волны газового потока с жидкими и твердыми компонентами обрабатываемого продукта возможна передача энергии большой интенсивности, что невозможно при передаче энергии от твердой поверхности генераторов (пьезокерамика, магнитострикторы) в жидкий продукт. Основной проблемой передачи волновой энергии большой интенсивности (10 Вт/см² и более) от излучающей поверхности в жидкость

является появление «кавитационного облака» на границе сред, препятствующего передаче энергии. Поэтому передача энергии высокой интенсивности в жидкость и дисперсный твердый продукт по предлагаемому способу осуществляется с помощью газоструйных генераторов, которые не имеют указанного недостатка. При турбулентном движении в камерах потока продукта в жидкости возникают кавитационные процессы, которые усиливаются акустической кавитацией за счет энергии газоструйных генераторов.

Акустическая мощность газоструйного генератора Гартмана определяется из выражения [3]:

$$N_a = 295d_c^2 \sqrt{P - 0,9},$$

где d_c – диаметр сопла,
 P – давление газа.

Исходя из этого величина интенсивности ультразвука на выходе газоструйного генератора при рабочем давлении $P = 3$ атм. составит:

$$\begin{aligned} I &= N_a / S = \\ &= 295d_c^2 \sqrt{P - 0,9} / (\pi d_c^2 / 4) = \\ &= 376 \sqrt{P - 0,9} = 544 \text{ Вт/см}^2, \end{aligned}$$

где S – площадь сопла.

Данное выражение получено при соблюдении условия облучения площадки, равной площади сопла. В рабочих цилиндрах интенсивность ультразвука из-за эффекта рас-

сеивания будет ниже этой величины. Геометрией рабочих камер и осевых вытеснителей можно создавать зоны различной интенсивности. Таким образом, интенсивность ультразвука на выходе газоструйного генератора намного больше достигаемой интенсивности в гидродинамических кавитаторах, в которых она в среднем составляет $I = 2$ Вт/см². Поэтому эффективность обработки многофазного продукта по предлагаемому способу намного выше.

На рис. 1 приведена частотная характеристика устройства с вводом газообразного продукта, выполненного в виде газоструйного генератора акустических колебаний с частотой 19,5 кГц. Основной гидродинамический процесс кавитации протекает в области, которая характеризуется частью частотной характеристики в диапазоне 42-50 кГц. Анализ частотной характеристики показывает, что мощность (квадрат амплитуды) газоструйного процесса на порядок выше мощности гидродинамического процесса. При такой величине интенсивности ультразвука возникают большие локальные давления порядка тысяч атмосфер (сверхдавления), что приводит к деструкции обрабатываемого вещества; в жидкости при захлопывании пузырьков газа образуются сферические ударные волны [1, 2]. Установлено, что усиление сверхсжатия происходит при увеличении интенсивности акустической волны, при использовании пара, когда минимизируется торможение жидкости,

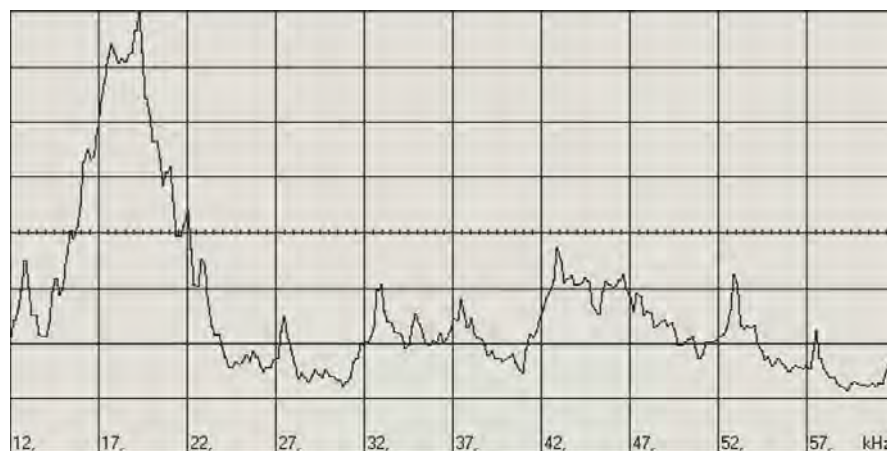


Рис. 1. Частотная характеристика реактора с газоструйным генератором



достигается её большая кинетическая энергия, а также в кластерном пузырьковом процессе. Сверхсжатие усиливается в жидкости с тяжелыми молекулами (органика) и при низких температурах.

На рис. 2 приведен вид одного из разработанных реакторов с газоструйными генераторами с несколькими вихревыми камерами производительностью по жидкому продукту до 15 м³/ч, по газу (пару) – 12 м³/мин. Верхний патрубок – для ввода жидкого продукта, боковой – газа или пара.

С использованием описанных процессов и реакторов с интенсивностью ультразвука в рабочих ка-



Рис. 2. Ультразвуковой гидродинамический газоструйный реактор

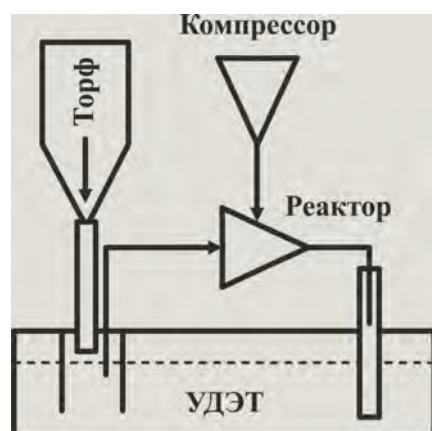


Рис. 3. Схема установки получения гумивела

Результаты химических исследований гумивела

Определяемые показатели	Значения показателя	Погрешность	Соответствие требованиям НТД	Метод испытаний
Кислотность, pH	5,4	± 0,2	Соответст.	ГОСТ 26423-85
Зольность (в расчёте на абсолютно сухое вещество), %	28,4	± 2,8	То же	ГОСТ 27784-88
Зольность, %	9,69	± 0,96	-«-	ГОСТ 27784-88
Фульвокислоты (в расчёте на абсолютно сухое вещество), %	48,78	± 4,88	-«-	По Кононовой-Бельчиковой
Гуминовые кислоты (в расчёте на абсолютно сухое вещество), %	16,34	± 1,63	-«-	По Кононовой-Бельчиковой
Фульвокислоты, %	16,65	± 1,67	-«-	По Кононовой-Бельчиковой
Гуминовые кислоты, %	5,58	± 0,83	-«-	По Кононовой-Бельчиковой
Фосфор общий (в расчёте на абсолютно сухое вещество), %	2,69	± 0,27	-«-	ГОСТ 26717-85
Калий общий (в расчёте на абсолютно сухое вещество), %	2,08	± 0,21	-«-	ГОСТ 26717-85
Фосфор общий, %	0,92	± 0,09	-«-	ГОСТ 26717-85
Калий общий, %	0,71	± 0,07	-«-	ГОСТ 26717-85
Органическое вещество (в расчёте на абсолютно сухое вещество), %	71,6	± 0,8	-«-	ГОСТ 27784-88
Органическое вещество, %	24,44	± 0,8	-«-	ГОСТ 27784-88

мерах 50 Вт/см² при обработке срединного торфа получена «ультрадисперсная эмульсия торфа (УДЭТ)» – гумивел. Содержание растворимого органического вещества в гумивеле – 87%, математическое ожидание распределения дисперсности – 1 мкм. Схема установки получения гумивела приведена на рис. 3.

Торф подается в открытую камеру, расположенную в емкости, из которой водо-торфяная смесь подается насосом в реактор. Ультразвук в реакторе генерируется газоструйными генераторами, работающими от воздуха, подаваемого компрессором. Выход реактора направлен в приемную трубу, где происходит разделение жидкого продукта и воздуха. Вначале емкость частично заполняется водой. Затем в процессе работы происходит сгущение гумивела до требуемой консистенции. Большая производи-

тельность промышленной установки основана на проточной схеме с непрерывными процессами смешивания и обработки водоторфяного потока в реакторе.

В таблице приведены результаты химических исследований гумивела, полученные в испытательном центре почвенно-экологических исследований МСХА имени К.А. Тимирязева (протокол испытаний № 108/10 от 27.12.2010).

Анализ полученных результатов показал, что в пересчете на сухое органическое вещество сумма фульвовых и гуминовых кислот в гумивеле составляет $(48,78 + 16,34)/0,716$. При отделении неорганической части УДЭТ, что легко осуществить механическим путем, содержание гуматов увеличится.

На рис. 4 представлен вид гумивела с выхода реактора установки,

полученного без какой-либо очистки. Данный продукт непосредственно может быть использован как регулятор роста и удобрение, а также как кормовая добавка для птицы.

Нерастворимая часть УДЭТ состоит в основном из диоксида кремния – песка (рис. 5). Гумивел при электролизе осаждается на электроде (рис. 6), после просушивания представляет собой растворимое в воде твердое вещество («Гумивел Э») с содержанием гуматов более 90%. Полученный продукт может применяться в качестве регуляторов роста и удобрения при обработке семян, корневой и внекорневой подкормке растений, в системах капельного орошения, а также как кормовая биодобавка в животноводстве.

Подсушенный «Гумивел Э» (рис. 7), а также исходное вещество может быть в виде гранул или порошка. Гранулированный гумивел целесообразно использовать при корневой подкормке, поскольку большое содержание фульвовых кислот в гумивеле способствует их быстрому вымыванию.

Гумивел имеет высокую биологическую активность и может применяться не только в растениеводстве и животноводстве, но и в медицине. Оптимистичные прогнозы применения торфа значительно повышаются в связи с разработкой ультразвуковой технологии его обработки при интенсивности более 10 Вт/см² [4]. Недоступный для усвоения растениями торф в натуральном виде после его превращения в гумивел становится не только усваиваемым растениями веществом, но и эффективным удобрением и регулятором роста.

Представленная технология может принципиально изменить роль торфа в сельском хозяйстве. Во-первых, получение гуматов с высоким содержанием фульвовых и гуминовых кислот упрощается и становится возможным без применения химикатов. При этом органическая составляющая торфа в результате физико-химических реакций становится в большей части водорастворимой. Во-вторых, имеется возможность достижения высокой производительности установок по-



Рис. 4. Неочищенный гумивел



Рис. 5. Нерастворимая часть УДЭТ

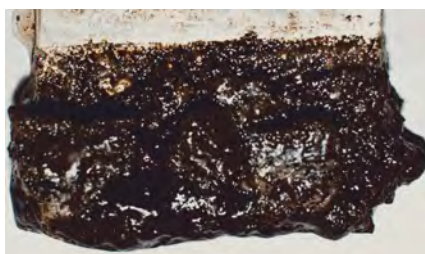


Рис. 6. Осажденный на электроде гумивел



Рис. 7. Сухой гумивел после электролиза УДЭТ

лучения гумивела без необходимости возведения заводов. Производство гумивела может быть организовано в рамках любого сельскохозяйственного предприятия и даже в личном хозяйстве. Для этого достаточно организовать производство ультразвуковых газоструйных реакторов различной производительности. Дополнительно требуются стандартные насосы и компрессоры.

Технология производства гумивела в ультразвуковых реакторах с газоструйными генераторами принципиально изменяет ценность торфа и дает возможность существенно повысить эффективность его применения в сельском хозяйстве и медицине.

Список

использованных источников

1. Taleyarkhan R., Block R., Lahey (Jr.) R., Nigmatulin R.I., and Xu. Y. Nuclear Emissions During Self-Nucleated Cavitation, Physics Review Letters, 96, 034301, 2006.
2. Нигматулин Р. Кавитационный кластер паровых микропузырьков как нано-термоядерная бомба: доклад на конференции по механике сплошной среды, посвященной 100-летию академика Л.И. Седова (12-13 ноября 2007 г.), 12 с.
3. Ультразвук: Маленькая энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1979. 400 с.
4. Мисников О. Ресурсы «Кладовой Солнца» // Наука и жизнь. 2004. №5. С. 56-62.

New Technology for Producing Humic Substances by Means of Acoustic Cavitation and High-Intensity Ultrasound

V.S. Anikin, V.V. Anikin, K.N. Sorokin

Summary. The article presents a new technology protected by patents to produce humic acids. This technology uses high-intensity ultrasound for changing the state of organic raw material without using chemicals. A method of acoustic impact on the flow of a multiphase product is discussed. The flow generates the wave energy intensity sufficient to achieve destruction of dispersed-aggregate state of the product and the necessary transformation of chemical bonds. Acoustic cavitation in vortex or jet flow due to power of gas-jet generators is used. Thermal - mass and energy exchange flow process is used for product conversion.

Key words: humates, ultrasound, dispersion, peat, humic acid, fulvic acid.



УДК 631.354 (571.61)

Испытания жатки соевой унифицированной ЖСУ-700 в условиях Амурской области

А.Н. Панасюк,д-р техн. наук, доц., директор,
alex28rus@list.ru**А.В. Липкань,**зав. лабораторией,
lav-blg@mail.ru
(ФГБНУ ДальНИИМЭСХ);**И.В. Бумбар,**д-р техн. наук, проф.,
BumbarIV@outlook.com**В.И. Лазарев,**канд. техн. наук, доц.,
vadimlazarev56@gmail.com
(ФГБОУ ВО «ДальГАУ»)

Аннотация. Представлены условия и основные результаты испытаний отечественной соевой жатки ЖСУ-700, предназначенной для агрегатирования с комбайнами VECTOR, ACROS и TORUM, в сравнении с её зарубежными аналогами.

Ключевые слова: соевая жатка, условия испытаний, агрономическая оценка, эксплуатационно-технологическая оценка, экономическая оценка.

Жатка соевая унифицированная ЖСУ-700 (см. рисунок) предназначена для уборки сои, зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур на равнинных полях с уклоном до 8° в агрегате с самоходными зерноуборочными комбайнами VECTOR, ACROS, TORUM, оборудованными наклонной камерой с пружинным копированием адаптеров. Применяется во всех зонах равнинного землепользования на полях с выровненным рельефом. На поле должны отсутствовать глубокие борозды, пни, куски проволоки, строительные отходы и другие предметы, которые могут привести к поломке жатки.

Тип жатки – фронтально-шнековая, навесная, симметричная, копирующая рельеф поля корпусом и режущим аппаратом одновременно.

Жатка навешивается на наклонную камеру комбайна непосред-



Комбайн «VECTOR 410» 4WD в агрегате с жаткой соевой унифицированной ЖСУ-700

ственно каркасом. В процессе работы корпус жатки копирует поверхность земли с помощью башмаков, установленных на днище, и пружинных блоков – на наклонной камере.

Режущий аппарат сегментнопальцевого типа представляет собой гибкий брус, к которому с помощью болтокрепей крепятся пальцы, съемники, нож, прижимы. Режущий аппарат жатки установлен на подпружиненных рычагах и может перемещаться вверх или вниз на 70 мм, копируя небольшие неровности поля. Копирование обеспечивается подвижными опорами, закрепленными под брусом режущего аппарата. Независимая подвеска рычагов и гибкость режущего бруса позволяют огибать неровности в поперечном направлении и обеспечивать минимальную высоту среза, которая регулируется перестановкой специальных рукояток по отверстиям кронштейнов.

Техническая характеристика ЖСУ-700

Конструктивная ширина захвата, м	7,025
Привод режущего аппарата	редуктор Pro Drive
Установочная высота среза «жесткий нож», мм	40-70-100
Минимальная установочная высота среза при уборке сои, мм	30
Величина копирования, мм:	
корпусом жатки	± 130
режущим аппаратом	± 70
Уравновешивание жатки	пружинное
Частота вращения мотопила, мин ⁻¹	14-50
Конструкционная масса жатки, кг	2400
Габаритные размеры, мм:	
длина	2350
ширина	7500
высота	1880

Привод жатки осуществляется от наклонной камеры комбайна через два карданных вала, привод режущего аппарата – через клиноременную передачу и редуктор эксцентрикового типа Pro Drive.

Соя является основной сельскохозяйственной культурой в зоне деятельности Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ «ДальНИИМЭСХ»), поэтому согласно п. 6.2.1 ГОСТ 28301 и техническому заданию по договору № 264-14 от 30.09.2014 испытания жатки ЖСУ-700 проводились на уборке сои в агрегате с колесными комбайнами КЗС «VECTOR 410» 4WD (см. рисунок).

Посевы сои в Дальневосточном регионе и Амурской области, в частности в структуре посевных площадей, занимают ведущее место (до 72%). Специальных комбайнов для уборки сои нет, уборка проводится зерно-уборочными комбайнами различных модификаций, укомплектованных, как правило, жатками низкого среза. Валовое производство сои на Дальнем Востоке составляет около 62% от производства сои в Российской Федерации, на Амурскую область приходится 50% (1060 тыс. га).

Испытания на уборке сои проводили в оптимальные агротехнические сроки согласно ГОСТ 28301, СТО АИСТ 8.20, к которым можно отнести календарный период 20 сентября – 20 октября на полях ООО «Имени Негруна» (с. Новоалексеевка Ивановского района Амурской области).

Участки поля при агротехнической оценке и оценке качественных показателей при эксплуатационно-технологических испытаниях характеризуются ровным рельефом без заметного уклона (по СТО АИСТ 10 8.22 – не более 8°), микрорельеф поля определяется высотой гребней – 3-4,5 см, средняя абсолютная влажность и твердость почвы в слое 0-10 см составили 36,1% и 626 кПа соответственно.

Урожайность сои сорта Бонус – 15,5 ц/га. Высота растений – 60,4 см,

Показатели сравнительной экономической эффективности жатки ЖСУ-700 без включения в систему машин зональных агротехнологий при уборке сои на сопоставимый объем работ

Показатели	Значение показателя по образцам сравниваемой техники		Индекс изменения показателя, %
	базовой S 750	новой ЖСУ-700	
Совокупные затраты денежных средств, руб/га	4443,3 2197,4	1230,95	72,30 43,98
Затраты труда, чел.-ч/га	0,27 0,25	0,33	-21,12 -34,65
Удельный расход топлива, л/га	7,66 11,75	8,65	-12,92 26,38
Экономия совокупных затрат денежных средств (min), руб/га		3212,3 966,5	
Годовой экономический эффект (min), тыс. руб.		1460 439,2	
Капитальные вложения, млн руб.	1,9 0,75	1,199 1,333	36,89 -77,74
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, годы		--- 0,82	
Цена техники, тыс. руб. (на 01.01.2015)	1900 750	990	47,89 -32

Примечание. В числителе – показатель для базовой жатки S 750, в знаменателе – для базовой жатки ЖЗС-7

средняя высота расположения нижнего боба – 11,6 см, влажность зерна – 12,95%, соломы – 25,1%. Отношение массы зерна к массе незерновой части – 1:1,46. Засоренность сорняками – 0,33%. Полеглости не наблюдалось.

Общие потери зерна сои за жаткой ЖСУ-700 составили 2,26% при средней высоте среза 8 см, что удовлетворяет требованиям ТУ.

При средней наработке 155,3 ч основного времени наработка на отказ II группы сложности составила более 155,3 ч, а коэффициенты готовности по оперативному времени и с учетом организационного времени равны 1.

При эксплуатационно-технологической оценке средняя рабочая скорость составила 6,92 км/ч, а рабочая ширина захвата – 6,62 м. Сменная производительность комбайна – 3,03 га/ч (4,55 т/ч), удельный расход топлива за время сменной работы – 7,01 кг/га (4,67 кг/т, 8,65 л/га).

Себестоимость уборки сои составила 81,41 руб/ц (814 руб/т).

Экономическая оценка по ГОСТ Р 53056 жатки ЖСУ-700 в агрегате с колесным полноприводным комбай-

ном «VECTOR 410» 4WD проведена по результатам эксплуатационно-технологической оценки на уборке сои в сравнении с жатками-аналогами: S 750 в агрегате с комбайном фирмы CLAAS мод. «Мегас 350» и ЖЗС-7 – с комбайном КЗС-1218-40 «Амур-Палессе» (см. таблицу).

Основные преимущества новой жатки на полях Амурской области – умеренная цена, снижение затрат за счет уменьшения высоты среза и соответствующих потерь зерна по отношению к жаткам S 750 и ЖЗС-7, а также возможное повышение производительности за счет увеличения рабочей скорости до максимальной (8,4 км/ч) при условии, что уровень общих потерь за жаткой не должен превышать 3% (согласно зональным исходным требованиям на уборку сои) [1].

Анализируя полученные данные с учетом достаточной наработки за сезон (не менее 150 ч основного времени), можно сделать вывод: функционально жатка соответствует требованиям ТУ и зональным исходным требованиям на уборку сои, качество изготовления жатки ЖСУ-700 хоро-



шее, уровень надежности высокий, по экономическим показателям жатка не уступает жаткам-аналогам – S 750 и ЖЗС-7.

По результатам заключительной технической экспертизы все узлы и агрегаты четырех испытываемых на надежность образцов жатки ЖСУ-700 находились в работоспособном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации после проведения очередного технического обслуживания и текущего ремонта вследствие эксплуатационных неисправностей.

Список использованных источников

1. Исходные требования к Зональной системе технологий и машин для производства продуктов растениеводства в дальневосточном регионе России. Благовещенск, ДальГАУ, 2007. С. 26.

Tests of ЖСУ-700 Unified Soybean Header under Conditions of Amur Region

A.N. Panasyuk,
A.V. Lipcan,
I.V. Bumbar,
V.I. Lazarev

Summary. The article presents the basic test results of the ЖСУ-700 domestic soybean header designed for use with the VECTOR, ACROS and TORUM harvesters compared with its foreign counterparts.

Key words: soybean header, test conditions, agronomic evaluation, operational and technological assessment, economic evaluation.



Информация

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций

Делегация Минсельхоза России приняла участие в 43-й сессии Комитета по всемирной продовольственной безопасности ФАО

17 октября 2016 г. в штаб-квартире Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в Риме Министр сельского хозяйства Российской Федерации Александр Ткачев выступил на открытии 43-й сессии Комитета по всемирной продовольственной безопасности ФАО.

В своем выступлении Александр Ткачев подтвердил приверженность политике, проводимой Российской Федерацией, по достижению устойчивого развития аграрного производства и обеспечению продовольственной безопасности нашей страны.

Ключевыми факторами устойчивого развития сельского хозяйства как на национальном, так и глобальном уровнях министр назвал эффективное решение проблем, связанных с изменением климата, и реализацию задач по адаптации агропромышленного сектора к изменению погодных условий. «Россия занимает 6-е место в мире по экспорту сельхозпродукции и продовольствия, мы вынуждены учитывать существующие риски изменения климата. Последствия для агропродовольственных систем могут быть как позитивными, так и негативными. Ожидаем, что в среднесрочной перспективе в нашей стране климатические условия будут в целом способствовать аграрному производству за счет увеличения вегетационного периода и смягчения зимних температур», – заявил А. Ткачев.

Министр также добавил, что Россия применяет взвешенный подход к реализации задач по адаптации агропромышленного сектора к изменению погодных условий. Соответствующие меры осуществляются в соответствии с Климатической доктриной Российской Федерации (2009), а также Госпрограммой развития сельского хозяйства и предусматривают восстановление плодородия почв и их мелиорацию, модернизацию малых хозяйств и снижение рисков для сельхозпроизводителей, внедрение новых сортов культур и технологий, рациональное использование природных ресурсов и удобре-

ний. Ставятся задачи по утилизации отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности в целях повышения энергоэффективности национальной экономики – за последние четыре года Россия снизила расход топлива для обеспечения работы сельхозтехники на 16%, для отопления теплиц – на 75%.

В преддверии мероприятия делегация Минсельхоза России приняла участие в церемонии празднования 36-го Всемирного дня продовольствия, темой которого стал вопрос изменения климата, его влияния на продовольственную безопасность и устойчивость агропродовольственных систем. Всемирный день продовольствия является одним из наиболее отмечаемых дней в календаре ООН и приурочен к дате создания ФАО в 1945 г.

Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) считается наиболее открытой международной межправительственной платформой для совместной работы всех сторон, заинтересованных в обеспечении глобальной продовольственной безопасности. В 2016 г. исполняется 40 лет с момента функционирования КВПБ.

ФАО является ведущей межправительственной организацией системы ООН, координирующей реализацию многосторонних договоренностей в сфере продовольствия и сельского хозяйства на глобальном, региональном и национальном уровнях. В состав организации входят 194 государства, 2 ассоциированных члена (Фарерские острова и Токелау) и одна организация – Европейский Союз. Российская Федерация является полноправным членом ФАО с 2006 г.

**Пресс-служба Минсельхоза России,
Департамент
международного сотрудничества**

УДК 631.358:633.521

Расчёт потребности в транспортных средствах для перевозки вороха от льнокомбайнов

Р.А. Ростовцев,

д-р техн. наук, директор,
r.rostovcev@vniiml.ru

М.М. Ковалёв,

д-р техн. наук, науч. руководитель,
m.kovalev@vniiml.ru

А.В. Галкин,

канд. техн. наук, учёный секретарь,
a.galkin@vniiml.ru

В.Ю. Романенко,

канд. техн. наук, зав. лабораторией,
v.romanenko@vniiml.ru
(ФГБНУ ВНИИМЛ)

Аннотация. Предложен усовершенствованный метод расчёта потребности в транспортных средствах для перевозки вороха льна к сушильно-очистительным пунктам, основанный на циклограммах технологического процесса работы льнокомбайнов в сочетании с различным количеством транспортных средств. Получены аналитические зависимости для расчёта потребности в транспортных средствах при любом количестве одновременно работающих комбайнов, различных дальности перевозки, производительности и других факторов.

Ключевые слова: льнокомбайн, трактор, прицеп, перевозка, ворох льна, потребность, циклограмма.

Эффективность работы льнокомбайновых агрегатов в значительной степени определяется правильной организацией уборочных работ [1, 2]. В частности, при работе прицепных льнокомбайнов для перевозки вороха с поля к сушильно-очистительным пунктам применяются тракторы с прицепами [3]. Ворох при этом загружается комбайном сразу в присоединённый к нему прицеп, который после заполнения отсоединяется от комбайна и отвозится специально выделенным трактором [3, 4].

В работе [5] рассмотрены варианты отдельной и групповой работы льнокомбайновых агрегатов в одном



загоне. Установлено, что наиболее выгодным с точки зрения минимальной потребности в тракторных средствах по отношению кубируемой площади культуры является групповой метод работы комбайновых агрегатов.

Предложен метод расчёта потребности в транспортных средствах, включающий в себя факторы, характерные для работы прицепных льнокомбайнов, и основанный на циклограммах технологического процесса их работы с перевозкой вороха от них к сушильно-очистительным пунктам тракторами с различным количеством прицепов.

В последние годы учёными и конструкторами ФГБНУ ВНИИМЛ, ГСКБ завода «Бежецксельмаш», ОАО ВИСХОМ и РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» была разработана конструкторская документация на однопоточный самоходный льнокомбайн со сбором вороха в бункер, которая была передана ГСКБ «Гомсельмаш», и после соответствующей доработки этой до-

кументации ПО «Гомсельмаш» начало серийный выпуск таких льнокомбайнов под маркой КЛС-3,5 «Полесье».

Так как метод расчёта потребности в транспортных средствах для перевозки льновороха, изложенный в работе [5], применим лишь для прицепных льнокомбайнов с различным количеством тракторов и прицепов к ним, то возникла необходимость в его уточнении с целью использования для расчёта потребности в транспортных средствах при любом количестве одновременно работающих комбайнов разной производительности, дальности перевозки и др.

Одним из основных факторов, влияющих на эффективность работы комбайновых агрегатов, является дальность L перевозки льновороха к сушильно-очистительным пунктам.

Для её расчёта необходимо воспользоваться следующими формулами:

1. При обслуживании одного комбайна:

● ворох перевозит один трактор с одним прицепом:



$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{P}{gQ} - t_p \right), \quad (1)$$

где v – средняя скорость трактора в оба направления, км/ч;

P – вес вороха в прицепе, т;

g – выход сырого вороха с 1 га, т/га;

Q – производительность комбайна в час сменного времени работы, га/ч;

t_p – время, затрачиваемое на разгрузку одного прицепа, ч;

● два трактора с одним прицепом:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{2P}{gQ} + t_c - t_p \right), \quad (2)$$

где t_c – время, затрачиваемое на отсоединение заполненного ворохом прицепа от комбайна и на сцепку его с трактором для перевозки вороха, ч;

● три трактора с одним прицепом:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{3P}{gQ} + 2t_c - t_p \right); \quad (3)$$

2. При обслуживании двух комбайнов, работающих в одном загоне:

● ворох перевозит один трактор с одним прицепом:

$$L = \frac{v}{4} \left(\frac{P}{gQ} - t_c - 2t_p \right); \quad (4)$$

● один трактор с двумя прицепами:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{P}{gQ} - 2t_p \right); \quad (5)$$

● два трактора с двумя прицепами:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{2P}{gQ} + 2t_c - 2t_p \right); \quad (6)$$

● три трактора с двумя прицепами:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{3P}{gQ} + 4t_c - 2t_p \right); \quad (7)$$

3. При обслуживании трёх комбайнов, работающих в одном загоне:

● ворох перевозит один трактор с тремя прицепами:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{P}{gQ} - 3t_p \right); \quad (8)$$

● два трактора с тремя прицепами:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{P}{gQ} \left(\frac{2P}{gQ} + 3t_c - 3t_p \right) \right); \quad (9)$$

● три трактора с тремя прицепами:

$$L = \frac{v}{2} \left(\frac{3P}{gQ} + 6t_c - 3t_p \right). \quad (10)$$

На основании зависимостей (1-10), носящих частный характер, установим общую закономерность для определения расстояния L перевозки вороха:

$$L = \frac{v}{2} \left[\frac{mP}{gQ} + k(m-1)t_c - kt_p \right], \quad (11)$$

где k – количество одновременно работающих в загоне комбайнов;

m – количество тракторов (тракторных наездов), задействованных на перевозке вороха.

Из формулы (11) находим количество тракторов, задействованных на перевозке вороха:

$$m = \frac{\frac{2L}{v} + k(t_c + t_p)}{\frac{P}{gQ} + kt_c}. \quad (12)$$

Общее количество прицепов, работающих в агрегате с комбайнами и занятых на перевозке вороха, при условии, что каждый трактор перевозит одновременно K прицепов и у каждого комбайна также имеется прицеп, определяем по формуле

$$n = K(m+1), \quad (13)$$

или с учётом (12) общее количество прицепов определится как

$$n = K \cdot \left[\frac{\frac{2L}{Kv} + t_c + t_p}{\frac{P}{KgQ} + t_c} + 1 \right]. \quad (14)$$

Пользуясь этим методом, можно рассчитать количество транспортных средств, занятых на перевозке вороха от машины, собирающей его в бункер (например, самоходный льнокомбайн). При периодической

разгрузке бункера на стационаре время t_c соответствует времени подъезда комбайна, выгрузки вороха из бункера в прицеп и отъезда комбайна к месту работы.

Расстояние L перевозки вороха и количество тракторов, автомашин или поездов m , занятых на перевозке вороха, определяется по формулам (11) и (12). Количество прицепов при этом определяется по следующим формулам:

● при перевозке вороха тракторами с прицепами:

$$n = Km; \quad (15)$$

● автомашинами с прицепами:

$$n = (K-1)m. \quad (16)$$

В данных вариантах требуется меньше прицепов, чем при непосредственной загрузке вороха комбайном в прицеп.

Данный метод может быть распространён и на работу комбайна с погрузкой вороха одновременно в рядом идущее транспортное средство (трактор с прицепом или автомашина). При обслуживании одного агрегата формула для расчёта расстояния L перевозки вороха принимает вид:

$$L = \frac{v}{2} \left[\frac{(m-1)P}{gQ} + (m-2)t_c - t_p \right], \quad (17)$$

где t_c – время на отъезд от комбайна одной автомашины и на подъезд другой.

Из формулы (17) находим потребное количество тракторов с прицепами или автомашин, загружаемых комбайном на ходу, необходимое для перевозки вороха от одного комбайна:

$$m = \frac{\frac{2L}{v} + \frac{P}{gQ} + 2t_c + t_p}{\frac{P}{gQ} + t_c}. \quad (18)$$

Количество прицепов при этом равно количеству тракторов, занятых на перевозке вороха.

Полученные расчётные значения параметров округляют до целых чисел в большую сторону.

Таким образом, в результате проведенных исследований усовершенствован метод расчёта потребности

в транспортных средствах при работе льнокомбайнов с перевозкой вороха от них к сушильно-очистительным пунктам различными транспортными средствами, и получены аналитические зависимости для расчёта потребности в транспортных средствах при перевозке вороха при любом количестве одновременно работающих комбайнов, различной дальности перевозки, производительности комбайнов и других факторов.

Список

использованных источников

1. Ковалев М.М., Галкин А.В., Андрощук В.С. Адаптивная технология комбинированной уборки льна-долгунца // В сб.: Устойчивое развитие АПК регионов: ситуация и перспективы 2015. С. 178-181.
2. Ковалев М.М. Модернизация технологий уборки льна-долгунца // Матер. Междунар. науч.-практ. конф.: Инновационные разработки для производства льна ФГБНУ ВНИИМ, 2015. С. 6-10.
3. Ковалёв М.М., Колчина Л.М. Технологии и оборудование для производства и первичной переработки льна и конопля: справочник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 246 с.
4. Ковалев М.М., Галкин А.В., Фадеев Д.Г. Модернизация льнокомбайнов для повышения качества очеса лент льна-долгунца // Матер. конф. Производство льнопродукции на основе современных технологий возделывания и переработки льна. 2013. С. 106-109.
5. Метод расчёта потребности в транспортных средствах для перевозки льновороха / Р.А. Ростовцев, М.М. Ковалев, Г.А. Перов, А.В. Галкин // Техника и оборудование для села. 2016. №5. С. 27-30.

Calculation of Need in Vehicles for Transportation of Flax Heaps from Flax Harvesters

R.A. Rostovtsev, M.M. Kovalev,
A.V. Galkin, V.Yu. Romanenko

Summary. An improved method of calculating the need in vehicles to carry flax heaps to drying and cleaning stations was proposed. It is based on sequence diagrams of the working process of a flax harvester in combination with various numbers of vehicles. Analytical dependences were obtained to calculate the need in vehicles at any number of simultaneously working harvesters, transportation distance, performance, and other factors.

Key words: flax harvester, tractor, trailer, transport, flax heap, need, sequence diagram.

Информация

В 2016 г. сельхозпроизводители приобрели с господдержкой в 2 раза больше новой отечественной сельхозтехники, чем годом ранее

Председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Медведев провел совещание по вопросу реализации Плана действий Правительства Российской Федерации, направленных на обеспечение стабильного социально-экономического развития Российской Федерации в 2016 г., и о поддержке приоритетных отраслей промышленности в 2017 г.

Планом предусмотрены дополнительные меры поддержки сельского хозяйства и сельхозмашиностроения.

Как отметил в ходе совещания председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Медведев, в сельхозмашиностроении результат очевиден, он достаточно внушительный. «Аграрии активно закупают новую технику. Субвенции на возмещение затрат были полностью распределены. Мы также дополнительно выделили на эти цели средства из антикризисного фонда в объёме 8 млрд руб. Но для того, чтобы эти темпы сохранить или, во всяком случае, чтобы они не снижались, необходимо продолжить и дальше помогать сельхозпроизводителям обновлять свою технику», – уточнил Дмитрий Медведев.

По словам министра сельского хозяйства Российской Федерации Александра Ткачева, направленные в текущем году на поддержку сельхозмашиностроения средства федерального бюджета позволили приобрести порядка 12 тыс. единиц сельхозтехники с господдержкой. «Минсельхоз России уже перечислил субсидии производителям сельхозтехники в полном объеме.

В результате в 2016 г. сельхозпроизводители приобрели с господдержкой почти в 2 раза больше новой отечественной сельхозтехники, чем годом ранее», – подчеркнул Александр Ткачев.

Пунктом 15 Плана действий Правительства РФ в экономике в 2016 г. предусмотрена реализация программы сельхозмашиностроения, в том числе на субсидии производителям сельхозтехники – 8 млрд руб. Кроме того, в федеральном бюджете на 2016 г. заложено 1 862 млн руб. на поддержку сельхозмашиностроения. Таким образом, общий объем субсидий производителям сельскохозяйственной техники для возмещения затрат на производство техники, реализуемой сельхозпроизводителям со скидкой, составил в 2016 г. 9 862 млн руб.

В 2015 г. сумма выплаченных субсидий составила 5 195 млн руб. Было реализовано 6405 ед. сельхозтехники, в том числе 979 тракторов, 2195 зерноуборочных и 106 кормоуборочных комбайнов, 3125 ед. других видов техники.

Пресс-служба Минсельхоза
России





УДК 633.31.32.37

Химический состав и питательность кормов при натуральной влажности в зависимости от сроков уборки

Н.Ф. Буянкин,

канд. с-х. наук, доц.,
kbuyankin@yandex.ru

В.В. Демин,

канд. с-х. наук, доц.,
dwwdom@mail.ru

(ФГБОУ ВО МГУ им. Н.П. Огарева)

Аннотация. Выявлены тенденции изменения химического состава и энергетической ценности клевера, козлятника и люцерны в зависимости от сроков уборки, которые в зависимости от дальнейшего использования кормов можно корректировать

Ключевые слова: клевер, люцерна, козлятник, химический состав, питательность, сроки уборки.

Высокая продуктивность животных главным образом зависит от качественного обеспечения объёмистыми кормами. Основным условием рационального использования выращенных трав является уборка растений в оптимальные фазы вегетации при максимальной сохранности их протеиновой и энергетической питательности.

Основные потери при заготовке высококачественных кормов – осыпание листьев во время механического воздействия (сгребание и упаковка). Важнейшим фактором получения качественного корма является время начала скашивания трав [1].

Во время вегетации в зеленой массе растения увеличивается содержание сухого вещества и одновременно изменяется соотношение между основными питательными веществами, что ведет к снижению переваримости и питательности корма.

Целью данной работы являлось изучение влияния разных сроков уборки клевера, люцерны и козлятника при закладке на силос на изменение их химического состава и питательности



сти зеленой массы при натуральной влажности.

Исследования проводились в федеральном государственном бюджетном учреждении «ГЦАС «Мордовский». Образцы были предоставлены ООО «Нива» (Октябрьский район, Республика Мордовия). Материал собран согласно методике приготовления исследуемых образцов.

Зеленую массу культур убирали 30 мая, 10 и 22 июня. Исследования проводили по основным показателям качественного состава зеленой массы при натуральной влажности.

При изучении показателей химического состава клевера было

установлено, что наибольшее количество сухого вещества наблюдается у клевера, убранного 22 июня, и составляет 207,7 г/кг, вместе с тем в этой группе отмечено также высокое содержание сырых клетчатки и золы, каротина – 55,9, 19,8, 16,1 г/кг соответственно. Однако высокое содержание сырого и переваримого протеина, обменной энергии и сахара наблюдается у клевера, убранного 10 июня, что на 10,8%, 10,7, 1,7, 49,1% соответственно выше по сравнению с клевером, убранным 22 июня (табл. 1).

При анализе минерального состава зеленой массы клевера отмечено, что кальция больше содержится

Таблица 1. Химический состав и питательность клевера при натуральной влажности

Корм	Дата отбора	Массовая доля сухого вещества, г/кг	Сырая клетчатка, г/кг	Сырой протеин, г/кг	Переваримый протеин, г/кг	Корм. ед.	ОЭ, МДж	Сырая зола, г/кг	Каротин, г/кг	Сахар, г/кг	Сырой жир, г/кг
Клевер	30.05	152,2	54,1	33,9	22,72	0,112	1,33	16,6	24,9	7,70	10,51
	10.06	204,9	42,4	36,2	24,24	0,177	1,87	19,1	34,6	16,1	6,80
	22.06	207,7	55,9	32,3	21,66	0,168	1,84	19,8	43,1	8,2	7,1

в пробе, полученной 10 июня, – 3,5 г/кг. По содержанию фосфора и натрия существенных различий не отмечено. По содержанию калия наблюдается тенденция к его снижению до 4,77 г/кг к 10 июня с последующим повышением до 5,06 г/кг, максимальное значение этого элемента находится на уровне 5,80 г/кг в клевере, убранным 30 мая (табл. 2).

Козлятник является одной из наиболее перспективных кормовых культур. Это быстровегетирующая многолетняя бобовая культура. По урожайности, питательности и содержанию сырого протеина он превосходит клевер и люцерну. Козлятник может использоваться в качестве универсального сырья для приготовления различных видов корма: зеленой подкормки, сена, силоса, сенажа. Положительными свойствами культуры являются его высокая облиственность и устойчивость листьев к осыпанию при заготовке сена. Даже после обмолота травостоя козлятника на семена солома сохраняет хорошие питательные свойства.

Исследования проводились в период вегетации, изучались химический состав культуры и выход питательных веществ по фазам развития. Результаты опыта показали, что в зависимости от фазы развития изменялись содержание основных веществ и концентрация обменной энергии. По мере роста растений происходит накопление сухого вещества, но существенно снижается содержание протеина (табл. 3, 4).

При анализе таблиц 3 и 4 установлено, что содержание сухого вещества увеличилось в период с 30 мая по 22 июня – на 10,2%, кальция – на 66,4%. За этот же период концентрация сырого протеина снизилась на 3,1%, переваримого – на 3%. Концентрация обменной энергии повысилась на 13,8%, кормовых единиц – 39,4%. Также наблюдается тенденция к повышению уровня кальция и фосфора до 4,16 и 0,84 г/кг соответственно.

Правильный режим эксплуатации люцернового поля имеет большое значение для использования его биологического потенциала. Важную роль в этом отношении играют сроки уборки.

Таблица 2. Минеральный состав зеленой массы клевера при разных сроках уборки

Корм	Дата отбора	Ca, г/кг	P, г/кг	Na, г/кг	K, г/кг
Клевер	30.05	3,10	0,60	0,20	5,80
	10.06	3,50	0,60	0,20	4,77
	22.06	3,11	0,80	0,16	5,06

Таблица 3. Химический состав и питательность козлятника при натуральной влажности

Корм	Дата отбора	Массовая доля сухого вещества, г/кг	Сырая клетчатка, г/кг	Сырой протеин, г/кг	Переваримый протеин, г/кг	Корм. ед.	ОЭ, МДж	Сырая зола, г/кг	Каротин, г/кг	Сахар, г/кг	Сырой жир, г/кг
Козлятник	30.05	221,9	57,3	51,8	34,67	0,147	1,95	17,3	20,0	9,9	6,7
	10.06	241,6	76,6	52,7	35,32	0,177	2,17	17,8	23,4	10,0	6,88
	22.06	244,7	85,1	50,2	33,63	0,205	2,22	17,8	40,8	10,3	6,72

Таблица 4. Минеральный состав зеленой массы козлятника при разных сроках уборки

Корм	Дата отбора	Ca, г/кг	P, г/кг	Na, г/кг	K, г/кг
Козлятник	30.05	2,5	0,7	0,2	5,64
	10.06	2,6	0,7	0,2	5,25
	22.06	4,16	0,84	0,16	4,66

Люцерна – одна из наиболее распространенных высокобелковых бобовых культур. Она отличается высокими кормовыми достоинствами. Её часто называют «королевой кормов», так как она обладает очень длительным вегетационным периодом, даёт высокие урожаи и имеет высокую питательную ценность. Однако у неё есть очень существенные недостатки: низкое содержание сахаров и повышенная буферность. Поэтому заготавливать из неё высококачественный сенаж или провяленный силос без добавления консервантов очень сложно.

Исследования влияния сроков уборки люцерны на ее химический состав показывают, что в течение вегетации содержание сырых протеина и клетчатки несколько снижается.

При практическом определении оптимального момента скашивания люцерны особое внимание следует обращать на появление почек у основания стеблей для формирования следующего травостоя. У сильных

посевов они появляются в более ранних фазах и бывают сильнее выраженными. Образование этих почек сигнализирует о наступлении требуемых сроков уборки. Вторым важным показателем начала периода уборки люцерны является опадение самых нижних листочков. При затягивании данных сроков снижается качество полученного корма, а следовательно, и реальный урожай.

Обобщенные данные оценки кормовой ценности растений люцерны позволяют проследить динамику изменения качественных показателей во время прохождения люцерной фенологических фаз. Как видно из представленных в табл. 5 и 6 данных, происходят снижение содержания сырого и переваримого протеина (на 3,6%) и одновременное увеличение содержания обменной энергии (на 4,2 МДж) и сырой клетчатки (на 68,5%).

Выявленные тенденции изменения химического состава и энергети-

Таблица 5. Химический состав и питательность люцерны при натуральной влажности

Корм	Дата отбора	Массовая доля сухого вещества, г/кг	Сырая клетчатка, г/кг	Сырой протеин, г/кг	Переваримый протеин, г/кг	Корм. ед.	ОЭ, МДж	Сырая зола, г/кг	Каротин, г/кг	Сахар, г/кг	Сырой жир, г/кг
Люцерна	30.05	214,7	67,6	41,8	28,01	0,153	1,87	21,9	27,0	10,7	7,40
	10.06	218,5	56,4	35,1	23,51	0,178	1,94	21,4	27,6	10,7	5,48
	22.06	222,2	65,0	40,3	27,01	0,163	1,95	22,4	45,5	9,5	5,43

Таблица 6. Минеральный состав зеленой массы люцерны при разных сроках уборки

Наименование корма	Дата отбора	Ca, г/кг	P, г/кг	Na, г/кг	K, г/кг
Люцерна	30.05	4,10	0,80	0,40	6,22
	10.06	3,20	0,70	0,10	6,38
	22.06	4,24	1,17	0,12	5,71

ческой ценности клевера, козлятника и люцерны позволяют сделать следующие выводы: увеличение содержания протеина и незначительное

снижение клетчатки можно объяснить окончанием активных ростовых процессов, постепенным переходом к созреванию семян и отмиранию рас-

тений. В зависимости от дальнейшего использования и с учетом полученных данных по химическому составу можно корректировать сроки уборки указанных культур.

Список

использованных источников

1. Каргин И.Ф., Андреев А.И., Таракин И.П., Демин В.В. Качество силоса, приготовленного из сорго сахарного и сорго в смеси с клевером // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 36-39.

Chemical Composition and Nutritive Value of Feeds with Natural Humidity Depending on Harvest Time

N.F. Buyankin, V.V. Demin

Summary. The article presents the trends of changes in chemical composition and energy value of clover, goat's rue and lucerne depending on harvest time which can be adjusted depending on further use of feeds.

Key words: clover, alfalfa, goat's rue, chemical composition, nutritive value, harvest time.

УДК 637.16

Исследование рабочих характеристик пульсатора L02 Interpuls

В.Ф. Второй,д-р техн. наук, гл. науч. сотр.,
vtoryj@yandex.ru**С.В. Вторый,**канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
nii@sznii.ru
(ФГБНУ ИАЭП)

Аннотация. Приведены результаты исследования влияния уровня вакуумметрического давления в доильной установке и соблюдения регламента технического обслуживания на качество работы пневматических пульсаторов L02 компании Interpuls (Италия). Даны примеры диаграмм рабочего цикла пульсаторов, имеющих различное техническое состояние, и уравнение регрессии рабочей характеристики.

Ключевые слова: доильный аппарат, пульсатор, вакуумметрическое давление, рабочий цикл, характеристики пульсатора.

Обеспечение технологической надежности процесса доения коров при высоком качестве молока, сохранении здоровья животных при максимальном использовании их продуктивного потенциала являются важнейшей задачей, от решения которой зависят полноценное питание и здоровье людей.

Доильный аппарат непосредственно воздействует на животное, и от его надежной и качественной работы зависит эффективное извлечение молока из вымени коровы, сохранение ее высокопродуктивного долголетия. Пульсатор доильного аппарата является «сердцем», обеспечивающим необходимый ритм и полноту выполнения процесса доения. Поэтому необходимы постоянный контроль функционирования пульсатора, своевременная диагностика, техническое обслуживание и своевременное устранение неисправностей, нарушающих рабочий цикл.



Для оценки работоспособности пульсатора запатентован способ и разработана методика, включающие в себя измерение уровня и времени действия вакуумметрического давления при выполнении рабочего цикла.

В ряде хозяйств Ленинградской области проведена оценка работы пульсаторов различного типа, в результате которой установлено, что пневматические пульсаторы L02 компании Interpuls (Италия) и их модификации являются одними из наиболее распространенных. Это обусловлено, прежде всего, их высокими эксплуатационной надежностью и качеством выполнения процесса доения. В соответствии со способом (патент на изобретение RU №2549283 C2. Способ определения технического состояния пульсатора доильного аппарата) и методикой определения технического состояния пульсатора доильного аппарата [1] фиксируются рабочие значения, характер и частота изменения вакуумметрического давления в межстенной камере доильного стакана. Затем за время

не менее 30 с вычисляют средние значения вакуумметрического давления при тактах сосания и сжатия, их среднеквадратичные отклонения, рассчитывают технологические допуски для тактов сосания и сжатия, коэффициенты неравномерности изменения вакуумметрического давления при тактах сосания и сжатия, среднее значение частоты пульсаций вакуумметрического давления, сравнивают полученные значения с заданными (нормативными) и по их разнице судят о техническом состоянии пульсатора доильного аппарата. Результаты анализа технического состояния пульсатора в графическом и табличном виде выводятся на экран монитора компьютера и на принтер для принятия решения специалистами.

Устройство для определения технического состояния пульсатора доильного аппарата содержит датчики вакуумметрического давления, блок регистрации с блоком памяти на 1 млн значений и индикатором текущих значений, конвертер, компьютер с программой расчета нормативных показателей пульсатора, принтер,

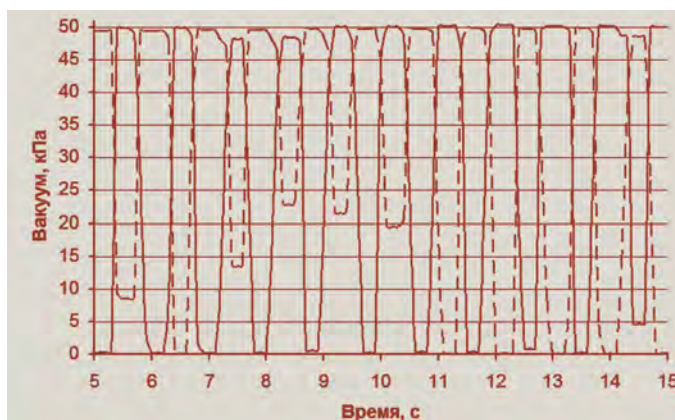


Рис. 1. Первый режим работы пульсатора L02

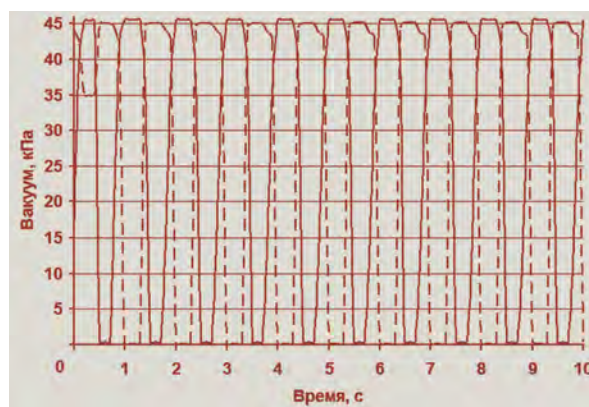


Рис. 2. Второй режим работы пульсатора L02

источник электропитания (патент на полезную модель RU № 113635 U1. Устройство регистрации вакуумметрического давления в доильной установке).

В результате исследований пульсаторов типа L02, эксплуатирующихся в сельскохозяйственных предприятиях Ленинградской области, установлено, что параметры большинства из них (около 70%) имеют отклонения от нормативов, иногда очень существенные. Это, в первую очередь, связано с недостаточным вниманием к своевременной диагностике, позволяющей на ранней стадии выявлять возникающие нарушения технологического процесса доения.

Зависимость параметров пульсатора от режима его работы представлена в таблице. Данный пульсатор работоспособен в диапазоне рабочего вакуумметрического давления 45 ± 5 кПа. На рис. 1-3 представлены графики изменения вакуумметрического давления в межстенной камере доильного стакана при работе с пульсатором L02, настроенным

Параметры и режимы работы исследуемого пульсатора

Параметр	Первый режим работы пульсатора		Второй режим работы пульсатора		Третий режим работы пульсатора	
	1-й канал	2-й канал	1-й канал	2-й канал	1-й канал	2-й канал
Среднее значение вакуумметрического давления, кПа:						
такта сосания P_c	49,9	49,7	45,7	45,3	41,6	41,3
такта сжатия $P_{сж}$	4,3	6,5	0,4	0,1	3	1,3
Среднеквадратичное отклонение вакуумметрического давления, кПа:						
такта сосания σ_c	0,70	0,44	0,11	0,11	0,26	0,17
такта сжатия $\sigma_{сж}$	7,75	8,21	0,05	0	5,65	4,18
Фактическая величина допуска, кПа:						
такта сосания δ_c	$49,9 \pm 0,70$	$49,7 \pm 0,44$	$45,7 \pm 0,11$	$45,3 \pm 0,11$	$41,6 \pm 0,26$	$41,3 \pm 0,17$
такта сжатия $\delta_{сж}$	37,1	34,5	45,1	45	32,8	35,6
Частота пульсации, мин ⁻¹	65	65	60	60	56	56

на частоту пульсации 60 мин⁻¹ при рабочем вакуумметрическом давлении 45 кПа (см. рис. 2). При увеличении или снижении рабочего вакуумметрического давления от уровня

45 кПа параметры пульсатора меняются.

На рис. 4 представлен график работы неисправного пульсатора. В данном случае требуются техническое

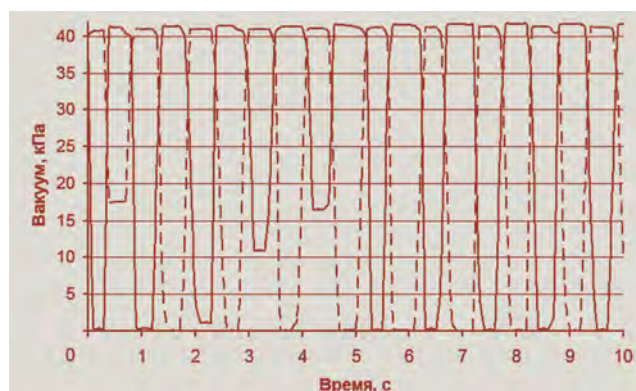


Рис. 3. Третий режим работы пульсатора L02

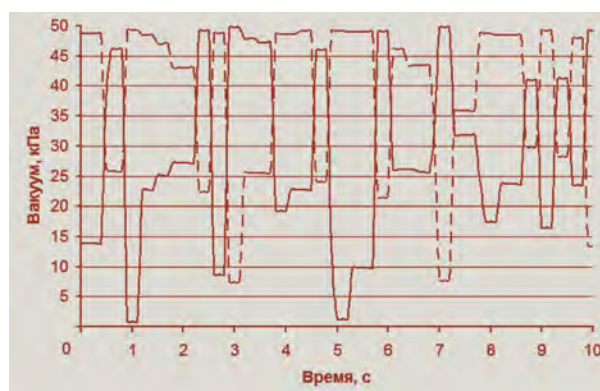


Рис. 4. График работы неисправного пульсатора

обслуживание, ремонт или выбраковка пульсатора, так как он не обеспечивает качественное выполнение процесса доения.

Необходимо обращать внимание на технологические допуски такта сосания $\delta_c = P_c \pm \sigma_c \leq P_c \pm 1$ кПа (оценка стабильности рабочего вакуумметрического давления) и такта сжатия

$$\delta_{сж} = (P_c - \sigma_c) - (P_{сж} + \delta_{сж}) > 20 \text{ кПа.}$$

При $\delta_{сж}$ менее 20 кПа не будет происходить полного сжимания сосковой резины и нарушается режим такта сжатия, т.е. сосок вымени постоянно будет находиться под вакуумом, равным по величине вакууму подсосковой камеры, что создает условия для развития мастита.

Для исследуемого пульсатора

$$\delta_c = 0,11 - 0,70 \leq 1 \text{ кПа,}$$

$$\delta_{сж} = 32,8 - 45,1 > 20 \text{ кПа,}$$

что соответствует нормативным значениям.

С изменением рабочего вакуумметрического давления меняется частота пульсации. Для пульсаторов типа L02 с ростом вакуумметрического давления растет частота пульсации, при снижении вакуумметрического давления частота пульсации f снижается:

$$f = 0,943 P_c + 18,39, \text{ при } R^2 = 0,991.$$

Эту характеристику необходимо учитывать при регулировке пульсатора на рабочую частоту пульсации таким образом, чтобы с учетом уровня и пределов изменения в процессе доения рабочего вакуумметрического давления в доильной системе частота пульсации вакуума в доильном аппарате была в допустимых технологических пределах.

Предлагаемые способ и методика определения технического состояния пульсатора доильного аппарата позволяют обеспечить высокую работоспособность доильного оборудования, качество выполнения процесса доения без нанесения вреда вымени коров и сохранении их высокой молочной продуктивности за счет предотвращения заболевания коров маститом.

Предлагается регулировку пульсаторов производить при рабочем вакуумметрическом давлении 45 кПа на частоту 60 пульсаций в минуту, это

обеспечит частоту работы пульсатора 60 ± 5 пульсаций в минуту при изменении вакуумметрического давления в пределах 40-50 кПа, что соответствует зоотехническим требованиям.

Для практического использования при регулировке пульсаторов можно рекомендовать, что изменение рабочего вакуумметрического давления на 1 кПа изменяет частоту пульсации на 1 пульсацию в минуту. Для пульсаторов типа L02 увеличение рабочего вакуумметрического давления ведет к увеличению частоты пульсации, при снижении давления частота пульсации уменьшается на вышеозначенную величину.

Список использованных источников

1. Второй В.Ф., Второй С.В. Методика контроля технического состояния

пульсаторов доильных аппаратов // Вестник ВНИИМЖ. 2014. № 4. С. 89-91.

Study of Performance Characteristics of Interpuls L02 Pulsator

V.F. Vtory, S.V. Vtory

Summary. The article presents the study results of the effect of vacuum pressure level in a milking unit and maintenance of compliance regulations on the quality of the Interpuls L02 pneumatic pulsators (Italy). The examples of a set of diagrams that illustrate a duty cycle of pulsators with different operating condition and a regression equation of the performance characteristics are given.

Key words: milking unit, pulsator, vacuum pressure, duty cycle, performance characteristics of pulsator.

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

АгроКомплекс

XXVII международная специализированная выставка

14 - 17 марта
Уфа 2017



#agrocomplex
#агрокомплекс
#агровыставкауфа

www.agrobvk.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Правительство Республики Башкортостан

Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан

БВК БАШКОРТАВСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

ПОДДЕРЖКА:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

НАУЧНАЯ ПОДДЕРЖКА:

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

+7 (347) 246-42-00
+7 (347) 246-42-02
e-mail: agro@bvkexpo.ru

Место проведения:
ВДНХ ЭКСПО
г. Уфа, ул. Менделеева, 158

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ТРАДИЦИОННОГО БИЗНЕСА!

УДК 631.3.072: 62-822

Повышение доремонтного ресурса объемного гидропривода

П.А. Ионов,

канд. техн. наук, доц.,
resurs-ime.yandex.ru

П.В. Сенин,

д-р техн. наук, проф.,
vice-rector-innov@adm.mrsu.ru

А.В. Столяров,

канд. техн. наук,
cabto@mail.ru

А.М. Земсков,

канд. техн. наук,
zam503@mail.ru
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Аннотация. Приведены результаты исследования механизма отказа объемного гидропривода ГСТ-112. Предложено увеличение доремонтного ресурса данного гидропривода осуществлять за счет повышения производительности в линии управления путем применения насоса подпитки большего рабочего объема.

Ключевые слова: объемный гидропривод, работоспособность, доремонтный ресурс, подача, утечка, система управления, насос подпитки.

В гидравлических системах современных отечественных и зарубежных сельскохозяйственных машин для передачи крутящего момента от двигателя внутреннего сгорания к исполнительным механизмам широкое применение (до 35% объема) нашли объемные гидроприводы. Примером такого гидропривода является гидростатическая трансмиссия (ГСТ) ГСТ-112, состоящая из сложных дорогостоящих аксиально-поршневых агрегатов (гидронасоса НПА-112 и гидромотора МПА-112).

Заводом-изготовителем ОАО «Салаватгидромаш» гарантированы наработка на отказ новых ГСТ-112 не менее 1500 ч работы при номинальных режимах и средний доремонтный ресурс не менее 3000 мото-ч. Однако в условиях реальной эксплуатации эти показатели значительно ниже нормативных значений. Наработка на отказ составляет не более 1000 ч работы, а средний доремонтный ресурс не превышает 60-70% заявленного [1, 2].

В настоящее время повышением надежности техники активно занимаются конструкторские отделы заводов-изготовителей, отраслевые НИИ, научные подразделения вузов. Поставленная задача решается улучшением конструкций рабочих элементов машин, созданием новых материалов для их изготовления, обладающих высокими прочностными свойствами, применением композитных материалов, нанесением на рабочие поверхности

деталей покрытий с новыми функциональными свойствами [3]. Например, при изготовлении распределителей гидротрансмиссий применяют двухслойные материалы с мягкой и твердой сторонами. Однако предложенные подходы в силу экономических соображений не всегда реализуются на предприятиях-изготовителях. Существует острая необходимость в разработке новых, экономически целесообразных подходов, обеспечивающих повышение доремонтного ресурса агрегатов до заявленного изготовителем.

Полный средний ресурс агрегата за весь срок службы определяется выражением [4]:

$$\bar{T}_{mk} = \bar{t}_{dp} + \sigma_{pn} \cdot \bar{t}_{mp} - 0,5 \cdot \bar{t}_{mp} \left[1 + V^2 \left(\bar{t}_{mp} \right) \right] - \varepsilon \cdot \bar{t}_{mp}, \quad (1)$$

где $\bar{t}_{dp}$, $\bar{t}_{mp}$ – соответственно средние значения доремонтного и межремонтных ресурсов, мото-ч.;

σ_{pn} – среднее число ремонтов за весь срок службы;

$V(t_{mp})$ – коэффициент вариации межремонтных ресурсов;

ε – погрешность оценки, равна 0,05.

Из выражения (1) следует, что для повышения полного ресурса агрегата необходимо увеличить доремонтный или межремонтный ресурс и среднее число ремонтов за весь срок службы.

По данным источника [3], средний доремонтный ресурс ГСТ в 2 раза и более ниже среднего доремонтного ресурса трактора и комбайна. Поэтому актуальным является исследование механизма отказа и поиск путей повышения доремонтного ресурса объемного гидропривода.

По данным разработчиков (Sauer-Danfoss, Германия) и производителей ГСТ-112 (ОАО «Салаватгидромаш», Россия; ЗАО «Гидросила ГРУП», Украина), основным параметром, определяющим техническое состояние гидронасоса ГСТ, является объемный КПД:

$$\eta_{об}^n = \frac{1000 \cdot Q^n}{V_g \cdot n} = \frac{Q^n}{Q_m^n}, \quad (2)$$

где $\eta_{об}^n$ – объемный КПД гидронасоса;

Q^n – фактическая подача гидронасоса, л/мин;

n – частота вращения рабочего органа, мин⁻¹;

V_g – рабочий объем подачи за один оборот, см³;

Q_m^n – теоретическая подача гидронасоса, л/мин.

Анализ выражения (2) показывает, что объемный КПД зависит от отношений фактической и теоретической подач гидронасоса. Фактическая подача напрямую связана с утечками в прецизионных соединениях агрегатов:

$$Q^u = Q_m^u - \Sigma q_{ym}^u, \text{ тогда } \eta_{об}^u = \frac{Q_m^u - \Sigma q_{ym}^u}{Q_m^u}, \quad (3)$$

где Σq_{ym}^u – суммарная объемная внутренняя утечка жидкости в гидронасосе при номинальной частоте вращения и номинальном давлении, л/мин.

Проведенный анализ показал, что нет единого мнения о механизме и причинах отказов объемных гидроприводов. Часть исследователей считают, что основное влияние на потерю работоспособности оказывают абразивный износ и утечка рабочей жидкости в распределительной паре [5]. При достижении зазора в соединении «латунный – стальной распределителя» происходят резкая разгерметизация качающего узла и потеря работоспособности гидропривода. Однако исследования Д.А. Галина [2] и собственные расчеты показали, что для ГСТ данная гипотеза не нашла подтверждения.

Наиболее распространенная гипотеза механизма потери работоспособности объемного гидропривода заключается в том, что рост суммарной внутренней утечки жидкости в соединениях напрямую снижает фактическую подачу и объемный КПД [1, 6]. Данная гипотеза, несомненно, справедлива для отдельных агрегатов и открытых гидросистем. Для закрытых гидросистем с подпиткой рост внутренней утечки жидкости в объемном гидроприводе при увеличении зазоров оказывает более сложное влияние на снижение объемного КПД. Можно предположить, что повышенная утечка снижает давление в системе управления люльки, не позволяя наклонить качающий узел гидронасоса на необходимый угол, а это влияет на величину подачи и объемного КПД гидропривода.

Рассмотрим влияние угла наклона качающего узла на подачу гидронасоса. Средняя расчетная (теоретическая)

подача качающего узла гидронасоса определяется выражением:

$$Q_m^u = \frac{\pi d_n^2}{4} \cdot k \cdot D_{\delta} \cdot n \cdot \operatorname{tg} \gamma, \quad (4)$$

где d_n^2 – диаметр поршня, мм;

k – число поршней, шт.;

D_{δ} – диаметр окружности на блоке цилиндров, на которой расположены оси поршней, мм;

n – частота вращения, мин⁻¹;

γ – угол наклона качающего узла, град.

Тогда при постоянных значениях d_n^2 , k , D_{δ} , n наибольшее влияние на расчетную подачу гидронасоса оказывает угол наклона качающего узла.

Анализ принципа работы объемного гидропривода и зависимостей (2-4) позволил предложить следующий механизм потери работоспособности ГСТ-112: с одной стороны, износ деталей ресурсолимитирующих соединений приводит к увеличению зазоров и внутренней утечке рабочей жидкости, снижая фактическую подачу на величину утечки. С другой стороны, повышенная утечка приводит к падению давления в линии управления, уменьшению угла наклона качающего узла и снижению расчетной подачи и объемного КПД ГСТ-112.

Для подтверждения предложенного механизма проведем силовой расчет качающего узла и моделирование процесса потери работоспособности ГСТ-112. Схема качающего узла гидронасоса и сил, действующих на люльку 3, представлена на рис. 1.

Анализ схемы показывает, что усилия N поршней 1 от действия давления в линии нагнетания на люльку 3 качающего узла взаимно уравновешены относительно опор. Поэтому уравнение равновесия сил, действующих

Рис. 1. Схема качающего узла гидронасоса:

$P_{ном}$ – номинальное давление в линии нагнетания, МПа;

p_n – давление в линии управления, МПа;

$p_{др}$ – давление в дренажной полости, МПа;

$d_{ц}$ – диаметр поршня сервоцилиндра, мм;

d_n – диаметр поршня, мм;

d_k – диаметр прилива поршня сервоцилиндра, мм;

γ – угол наклона качающего узла, град.;

F_n – усилие на поршень от действия давления в линии нагнетания, Н;

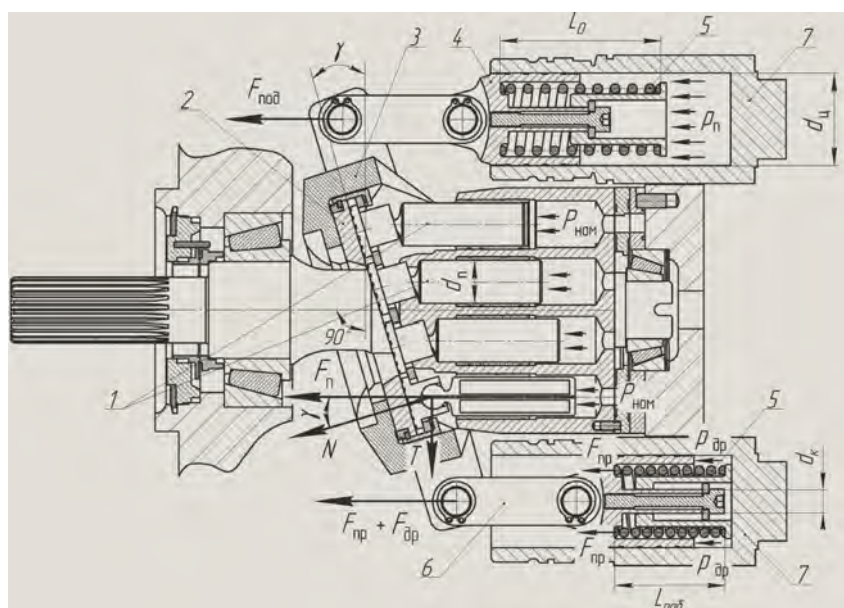
$F_{под}$ – усилие на поршень сервоцилиндра от действия давления в линии управления, Н;

$F_{пр}$ – усилие пружины сервоцилиндра, Н;

N – усилие на опору от действия давления в линии нагнетания и угла наклона качающего узла, Н;

T – усилие на поршень от действия сил инерции, Н;

L_0 и $L_{раб}$ – величины сжатия пружины, соответствующие нейтральному и максимально-му углу наклона качающего узла, мм;



1 – поршень; 2 – опора; 3 – люлька; 4 – поршень сервоцилиндра; 5 – пружина сервоцилиндра; 6 – серьга; 7 – сервоцилиндр

на люльку качающего узла, примет вид выражения (5), а значения давления в линии управления, необходимого для отклонения качающего узла на угол γ , определяется по выражению (6):

$$F_{\text{нод}} = F_{\text{нр}} + F_{\text{др}}, \quad (5)$$

$$p_n = \frac{F_{\text{нр}} + p_{\text{дп}} \cdot \left(\frac{\pi \cdot d_{\text{п}}^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_{\text{к}}^2}{4} \right)}{\frac{\pi \cdot d_{\text{п}}^2}{4}}. \quad (6)$$

Расчетным путем установлено, что величина давления в линии управления, которое способно отклонить качающий узел на максимальный угол (18°) и удерживать его в данном положении, равно 0,59 МПа, давление начала регулирования – 0,33 МПа. Полученные результаты коррелируют с данными производителей ГСТ-112 и предыдущих исследователей [7, 8]. Расхождение расчетных величин и величин производителя составляет не более 1,6 %.

Для экспериментального подтверждения механизма потери работоспособности ГСТ-112 и влияния давления в линии управления на объемный КПД проводились дополнительные исследования по определению подачи в линии нагнетания гидронасоса НПА-112 от давления и величины утечки в линии управления.

На рис. 2 представлена зависимость подачи гидронасоса НПА-112 в линии нагнетания Q от давления p_n и утечки $q_{\text{ут}}$ в линии управления при давлении в линии нагнетания $P = 27$ МПа.

По результатам эксперимента установлено, что при снижении давления в линии управления до $p_{\text{н.1}} = 5,6$ бар (0,56 МПа) подача в линии нагнетания остается номинальной $Q_{\text{ном}} = 212,8$ л/мин, при этом значение утечки в линии управления составляет $q_{\text{ут.1}} = 21$ л/мин. Снижение давления в линии управления до $p_{\text{н.2}} = 5,2$ бар (0,52 МПа) вызывает плавное снижение подачи в линии нагнетания до предельного значения $Q_{\text{пр}} = 170,2$ л/мин, при этом значение утечки в линии управления составляет

$q_{\text{ут.2}} = 24$ л/мин. Дальнейшее снижение давления в линии управления до $p_{\text{н.3}} = 2,9$ бар (0,29 МПа) приводит к полной потере подачи гидронасоса в линии нагнетания $Q_0 = 0$ л/мин. При этом значение утечки в линии управления составляет $q_{\text{ут.3}} = 26,2$ л/мин.

Таким образом, угол наклона качающего узла γ напрямую зависит от значения давления в линии управления, развиваемого насосом подпитки, что подтверждает предположения о механизме потери работоспособности ГСТ-112. Расхождение расчетных и экспериментальных значений давления в линии управления для наиболее важных режимов работы гидропривода (момент начала регулирования и максимальный угол качающего узла) – не более 5 %, что говорит о достоверности проведенных исследований.

Проведенные исследования позволили предложить один из путей повышения доремонтного ресурса объемного гидропривода ГСТ-112 – повысить производительность в линии управления путем применения насоса подпитки большего рабочего объема. Это позволит компенсировать утечки рабочей жидкости в ресурсолимитирующих соединениях и поддерживать необходимое значение давления в линии управления.

Для подтверждения или опровержения данного предположения проводились экспериментальные исследования по определению зависимости подачи в линии нагнетания гидронасоса НПА-112, линия управления которого питалась штатным насосом подпитки НШ-18 и насосом большего рабочего объема – НШ-32, от различных величин самого значимого фактора – суммарной площади износа в соединении «латунный – стальной распределитель» (рис. 3). При этом зазоры в соединениях «золотник – отверстие корпуса клапанной коробки» и «поршень – отверстие втулки блока цилиндров» соответствовали средним технологическим зазорам новых соединений.

Анализ результатов показал, что для гидронасоса НПА-112 с установленным насосом подпитки НШ-18 при подаче в линии нагнетания, соответствующей падению объемного КПД до предельного значения – 0,76,

Рис. 2. Зависимость подачи гидронасоса НПА-112 в линии нагнетания Q от давления p_n и утечки $q_{\text{ут}}$ в линии управления при давлении в линии нагнетания $P = 27$ МПа:

- 1 – кривая измерения давления в линии управления (красный цвет);
- 2 – кривая измерения подачи гидронасоса в линии нагнетания (синий цвет);
- 3 – кривая измерения утечки в линии управления (желтый цвет);
- $Q_{\text{ном}}$, $Q_{\text{пр}}$, Q_0 – номинальная, предельная и нулевая подачи в линии нагнетания;
- $p_{\text{н.1}}$, $p_{\text{н.2}}$, $p_{\text{н.3}}$ – давление в линии управления;
- $q_{\text{ут.1}}$, $q_{\text{ут.2}}$, $q_{\text{ут.3}}$ – утечки в линии управления при фиксированных значениях подачи

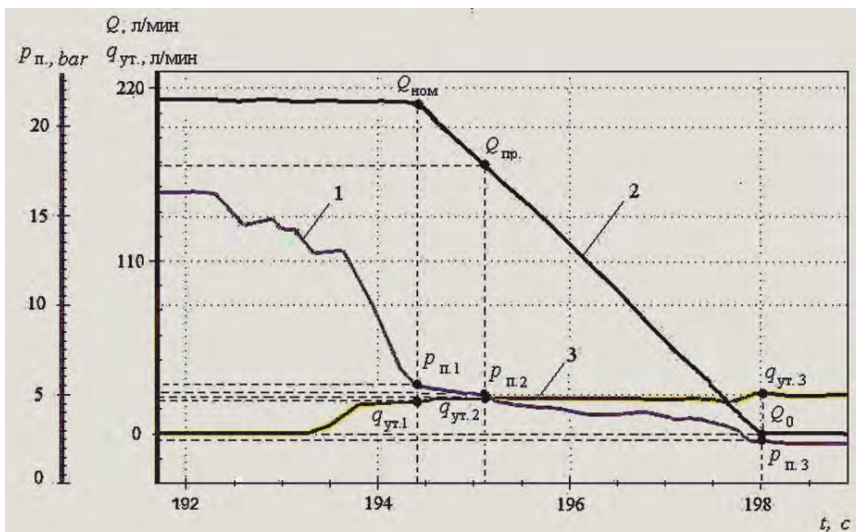


Рис. 3. Подача гидронасоса НПА-112 в линии нагнетания Q в зависимости от типа насоса подпитки:

1 – НШ-18 (штатный); 2 – НШ-32;

$Q_{\text{ном}} = 212,8_{-7,6}$ л/мин – номинальная подача в линии нагнетания, соответствующая объемному КПД = 0,95;

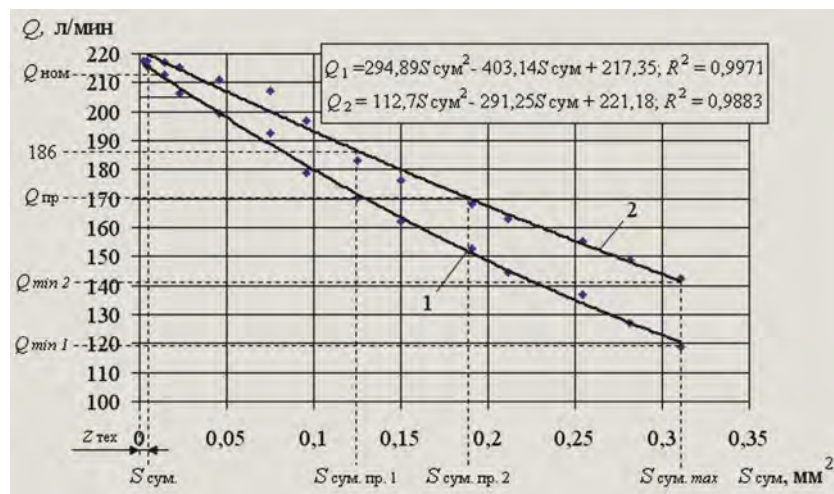
$Q_{\text{пр}} = 170,2$ л/мин – предельная подача в линии нагнетания, соответствующая падению объемного КПД до 0,76;

$Q_{\text{мин} 1}$, $Q_{\text{мин} 2}$ – минимальные подачи в линии нагнетания гидронасоса с насосами подпитки НШ-18 и НШ-32

при максимальной суммарной площади износа распределителей по результатам микрометражных исследований

$S_{\text{сум. max}} = 0,311 \text{ мм}^2$;

$S_{\text{сум}} = 0,004 \text{ мм}^2$ – средняя суммарная площадь износа новых распределителей;



$S_{\text{сум. пр. 1}}$, $S_{\text{сум. пр. 2}}$ – суммарные площади износа

распределителей, соответствующие предельной подаче в линии нагнетания гидронасоса с насосами подпитки НШ-18 и НШ-32

суммарная площадь износа распределителей $S_{\text{сум. пр. 1}} = 0,125 \text{ мм}^2$. При том же значении суммарной площади износа и насоса подпитки НШ-32 подача в линии нагнетания в 1,094 раза (на 9,4%) выше и соответствует $Q = 186$ л/мин, предельная подача достигается при суммарной площади износа распределителей $S_{\text{сум. пр. 2}} = 0,19 \text{ мм}^2$.

Для максимальной суммарной площади износа распределителей по результатам микрометражных исследований $S_{\text{сум. max}} = 0,311 \text{ мм}^2$ подача в линии нагнетания гидронасоса НПА-112 с насосом подпитки НШ-18 составляет $Q_{\text{мин} 1} = 119$ л/мин. При том же значении суммарной площади износа и насоса подпитки НШ-32 подача в 1,18 раза (на 18%) выше и составляла $Q_{\text{мин} 2} = 141$ л/мин.

Следовательно, применение в системе управления насоса подпитки в 1,77 раза большей производительности позволило повысить подачу в линии нагнетания на 9,4% и объемный КПД с 0,76 до 0,83.

Таким образом, применение в ГСТ-112 более производительного насоса подпитки НШ-32 (вместо штатного НШ-18) позволяет при одинаковых износах деталей и зазоров в соединениях дольше компенсировать утечки рабочей жидкости в соединениях, поддерживать необходимые значения давления в линии управления и угла наклона качающего узла.

Предложенный подход позволит потребителю при минимальных экономических затратах повысить доремонтный ресурс ГСТ-112. Для получения количественных показателей доремонтного ресурса необходимы комплексные испытания объемного гидропривода в условиях реальной эксплуатации.

Список использованных источников

1. Оценка работоспособности и повышение долговечности объемного гидропривода / Ф.Х. Бурумкулов, П.А. Ионов, Д.А. Галин, А.В. Столяров // Труды ГОСНИТИ. 2008. Т. 102. С. 187-190.

2. Пути повышения долговечности объемного гидропривода ГСТ-90 / Ф.Х. Бурумкулов, П.А. Ионов, Д.А. Галин, А.М. Земсков // Тракторы и сельхозмашины. 2012. №10. С. 39-42.

3. Восстановление и упрочнение рабочих поверхностей соединений деталей наноструктурированными покрытиями / Ф.Х. Бурумкулов, С.А. Величко, В.И. Иванов, П.А. Ионов, Н.В. Раков, А.В. Столяров // Ремонт, восстановление, модернизация. 2008. № 3. С. 5-9.

4. Ресурсосбережение на основе повышения межремонтной наработки изделия / Ф.Х. Бурумкулов, В.И. Иванов, С.А. Величко, А.В. Мартынов, П.В. Сенин, П.А. Ионов // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 5. С. 19-23.

5. Камчугов Н.В. Причины появления ресурсных отказов и оценка долговечности гидростатических трансмиссий сельскохозяйственной техники: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03. Челябинск, 1992. 16 с.

6. Исследование механизма потери работоспособности объемного гидропривода ГСТ-112 / П. А. Ионов, П.В. Сенин, А.В. Столяров, А.М. Земсков // Труды ГОСНИТИ. 2014. Т. 116. С. 16-23.

7. ЗАО «Гидросила ГРУП» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hydrosila.com> (дата обращения: 16.08.2016).

8. Ионов П.А., Столяров А.В., Земсков А.М. Оценка технического состояния гидропривода ГСТ-112 // Сельский механизатор. 2013. № 12. С. 36-38.

Overhaul Period Extension of Hydrostatic Power Drive

P.A. Ionov, P.V. Senin, A.V. Stolyarov, A.M. Zemskov

Summary. The article presents the results of studying mechanism of failure of the ГСТ-112 hydrostatic power drive. It is proposed to carry out overhaul period extension of the ГСТ-112 hydrostatic power drive due to improved performance in the control line by using a charge pump of more capacity.

Key words: hydrostatic power drive, operability, overhaul period, supply, leak control system, charge pump.

Реферат

Цель исследований – повышение доремонтного ресурса объемного гидропривода ГСТ-112. Расчетным путем установлено, что величина давления в линии управления, которое способно отклонить качающий узел на максимальный угол – 18° и удерживать его в данном положении, равна 0,59 МПа, давление начала регулирования – 0,33 МПа. В результате экспериментальных исследований установлено, что при снижении давления в линии управления до 0,56 МПа подача в линии нагнетания остается номинальной – 212,8 л/мин, при этом значение утечки в линии управления составляет 21 л/мин. Снижение давления в линии управления до 0,52 МПа вызывает плавное снижение подачи в линии нагнетания до предельного значения – 170,2 л/мин, при этом значение утечки в линии управления составляет 24 л/мин. Дальнейшее снижение давления в линии управления до 0,29 МПа приводит к прекращению подачи гидронасоса в линии нагнетания (значение утечки в линии управления – 26,2 л/мин). Предложено повышение доремонтного ресурса объемного гидропривода ГСТ-112 осуществлять путем использования в линии управления насоса подпитки большей производительности, чем ранее. Это позволит компенсировать утечки рабочей жидкости в ресурсолимитирующих соединениях и поддерживать необходимое значение давления в линии управления. Результаты экспериментальных исследований показали, что применение в системе управления насоса подпитки в 1,77 раза большей производительности, чем на серийном ГСТ-112, позволило повысить подачу в линии нагнетания на 9,4% и объемный КПД с 0,76 до 0,83. Применение в ГСТ-112 более производительного насоса подпитки (НШ-32 вместо штатного НШ-18) позволяет при одинаковых износах деталей и зазорах в соединениях дольше компенсировать утечки рабочей жидкости в соединениях, поддерживать необходимые значения давления в линии управления и угла наклона качающего узла. Предложенный подход позволит при минимальных экономических затратах повысить доремонтный ресурс.

Abstract

The purpose of the research is to increase the overhaul period of the ГСТ-112 hydrostatic power drive. By calculation, it was determined that the pressure in the control line capable to deflect a swinging unit at the maximum angle of 18° and keep it in this position, was 0.59 Mpa and the pressure at the start of regulation – 0.33 Mpa. As a result of the experimental studies, it was determined that when decreasing pressure in the control line up to 0.56 MPa a supply in the discharge line remained nominal – 212.8 l / min and the leakage value in the control line – 21 l / min. The pressure reduction in the control line up to 0.52 MPa caused gradual reduction of supply in the discharge line up to the limit value of 170.2 l / min. With that, the leakage value in the control line was 24 l / min. Further pressure reduction in the control line up to 0.29 MPa, resulted in the loss of hydraulic pump supply in the discharge line (leakage value in the control line was 26.2 l / min). It was proposed to increase the overhaul period of the ГСТ-112 hydrostatic power drive by using a charge pump of more capacity in the control line. This enabled to compensate working fluid leakage in resource limiting joints and maintain the necessary pressure value in the control line. The experimental results showed that the use of the charge pump by 1.77 times greater capacity (than the ГСТ - 112 series) in the control system made it possible to increase supply in the discharge line up to 9.4% and volumetric efficiency – from 0.76 to 0.83. The use of more efficient charge pump in the ГСТ-112 hydrostatic power drive (the НШ-32 pump instead of the НШ-18 standard one) enabled a longer compensation of working fluid leakage in the joints of the same wear and gaps, maintenance of the necessary pressure values in the control line and a tilt angle of the swinging unit. The proposed approach will enable to increase the ГСТ-112 overhaul period with the least economic costs.

Информация

Минсельхоз России: собрано 75,5 млн т пшеницы, что на 20% больше, чем в 2015 г.

По состоянию на 11 октября 2016 г. в целом по стране собрано 75,5 млн т озимой и яровой пшеницы, что на 20% больше, чем за аналогичный период прошлого года (в 2015 году – 63 млн т). Урожайность составила 27,9 ц/га (в 2015 г. – 25,2 ц/га). Культура обмолочена с площади 27,1 млн га, или 97,7% к посевной площади (в 2015 г. – 25,2 млн га).



В целом по стране собрано 114,5 млн т зерна, что на 15% больше, чем за аналогичный период прошлого года (в 2015 г. – 100 млн т). Урожайность составила 26,2 ц/га (в 2015 г. – 24 ц/га). Зерновые и зернобобовые культуры собраны с площади 7,9 млн га, или 92,5% к посевной площади (в 2015 г. – 41,7 млн га).

В том числе ячменя озимого и ярового собрано 19 млн т (в 2015 г. – 18 млн т), кукурузы на зерно – 5,4 млн т (в 2015 г. – 6,5 млн т), риса – 489,4 тыс. т (в 2015 г. – 958,8 тыс. т); сахарной свеклы – 26,1 млн т (в 2015 г. – 23 млн т), лен-долгунец вытереблен с площади 45 тыс. га, или 93,4% к посевной площади (в 2015 г. – 43,7 тыс. га), рапса намолочено более 1 млн т (в 2015 г. – 1 млн т), сои – 1,7 млн т (в 2015 г. – 1,5 млн т).

В сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах убрано 5,8 млн т картофеля (в 2015 г. – 6,8 млн т), при урожайности 213,4 ц/га (в 2015 г. – 220,4 ц/га).

Овощей собрано 2,7 млн т (в 2015 г. – 2,9 млн т), при урожайности 218,2 ц/га (в 2015 г. – 206,2 ц/га).

Сев озимых культур под урожай 2017 г. проведен на площади 14,5 млн га, или 83,8% к прогнозной площади сева (в 2015 г. – 14,4 млн га).

Пресс-служба Минсельхоза России,
Департамент растениеводства, механизации, химизации и защиты растений

УДК 631.674.5

Методика рейтингового расчета эффективности эксплуатации дождевальных машин

А.И. Буткеева,

науч. сотр.,

butkeeva.alla@gmail.com

(ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)

Аннотация. Предлагается рейтинговый расчет эффективности эксплуатации дождевальных машин, которые наиболее подходят для продажи в специализированных дилерских центрах. С помощью данной методики выявлены наилучшие отечественные и импортные дождевальные машины.

Ключевые слова: мелиорация, дождевальная машина, сельское хозяйство, методика, показатели, эффективность.

Мелиоративный комплекс является частью водохозяйственного комплекса страны. В мировой практике сельскохозяйственного производства комплексная мелиорация земель, включающая в себя наряду с гидро-мелиорацией агролесомелиорацию, культуртехническую, биологическую мелиорацию и другие мелиоративные мероприятия, в сочетании с применением наукоемких аграрных технологий и технических средств, высокопродуктивных культур, сортов и гибридов, расчетных доз удобрений и средств защиты растений является решающим условием стабильно высокого производства сельскохозяйственной продукции. В Китае доля мелиорированных земель достигает 44,4%, Индии – 35,9, в США – 39,9%. В России даже в период подъема мелиорации доля мелиорированных земель в общей площади сельскохозяйственных угодий не превышала 10%, в настоящее время она составляет 7,9% площади пашни [1].

Разработка государственных программ осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства» №264-ФЗ [2]. Основной федеральной целевой про-

граммой, направленной на поддержание сельского хозяйства, является Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

В рамках Государственной программы разработана и действует Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (с изменениями от 11.06.2016 г.), направленная на комплексную модернизацию мелиоративно-водохозяйственного комплекса [1].

Данная программа разработана на основе важнейших целевых показателей и индикаторов:

- прирост объема производства продукции растениеводства на землях сельскохозяйственного назначения на 159% за счет реализации мероприятий Программы;

- ввод в эксплуатацию 838,31 тыс. га мелиорируемых земель за счет реконструкции, технического перевооружения и строительства новых мелиоративных систем, включая мелиоративные системы общего и индивидуального пользования;

- сохранение существующих и создание 129,056 тыс. новых высокотехнологичных рабочих мест для сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет увеличения продуктивности существующих и вовлечения в оборот новых сельскохозяйственных угодий;

- вовлечение в оборот выбывших 576,01 тыс. га сельскохозяйственных угодий за счет проведения культуртехнических работ, в том числе на мелиорированных землях (орошаемых и осушаемых) – 103 тыс. га [1].

Также основными задачами Доктрины продовольственной безопас-

ности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 30.01.2010) является устойчивое развитие отечественного производства продовольствия и сырья, достаточное для обеспечения продовольственной независимости страны [3]. Поэтому одним из важнейших направлений аграрной политики является широкая мелиорация земель для получения высоких урожаев зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Введение санкций усилило потребность в развитии российского производства дождевальной техники. Для полного восстановления отечественных заводов-производителей понадобится не менее 5-10 лет. На данный период времени российский рынок все еще будет нуждаться в импорте дождевальной техники.

При выборе дождевальной машины необходимо учитывать следующие факторы: общую площадь обрабатываемых земель в хозяйстве, контурность полей, выращиваемые культуры, наличие средств на приобретение техники. Многие сельхозпроизводители приобретают импортную технику, надеясь на то, что более высокая стоимость машины будет компенсироваться высоким качеством ее работы и более долгим сроком службы. Основные потребители дождевальной техники – предприятия АПК, специализированные федеральные службы и фермерство. В России покупателями дождевальных машин являются высокорентабельные предприятия, производящие овощи, картофель и кукурузу. В основном это хозяйства Южного и Центрального федеральных округов.

Круговые дождевальные установки требуют меньших затрат как для их установки, так и для дальнейшей эксплуатации, при этом руководители предприятий останавливают свой вы-

бор на фронтальных машинах ввиду наличия для них готовой инфраструктуры (канал, подземный водопровод с гидрантами), или поля имеют строго ограниченную прямоугольную форму (лесополосы, капитальные дороги и др.). В то же время на вновь вводимых землях под орошение более предпочтительными круговые машины.

Для выбора дождевальной машины при работе на определенном орошаемом участке разработана специальная методика. При этом к наиболее важным показателям, используемым при реализации этой методики, относятся: площадь, обслуживаемая дождевальной машиной; энергопотребление; стоимость машины; уровень механизации и автоматизации, выражаемый через расход.

Методика основана на разработках РосНИИПМ (под руководством академика РАСХН В.Н.Щедрина) [4], где предложена прикладная компьютерная программа, позволяющая анализировать некоторые технические показатели существующих и вновь создаваемых дождевальных машин.

Данная методика дает возможность не только установить иерархию уровня технологичности дождевальных машин, но и определить пути их совершенствования. Практическая реализация данной методики осуществляется с помощью разработанной в программной среде MSExcel специализированной компьютерной программы.

При разработке дождевальных машин нового поколения были рассмотрены требования по экономии воды, сокращению расходов, связанных с использованием рабочей силы, и затрат энергии. Применение компьютерных систем позволяет проводить полив согласно графику, запрограммированному фермером, учитывая при этом вид сельскохозяйственной культуры, оросительную норму и особенности почвы.

Суть методики заключается в том, что строится таблица из набора дождевальных машин, в которую вносятся технические, экономические и энергетические показатели (расход, обслуживаемая площадь,

Таблица 1. Техничко-экономические показатели работы серийных дождевальных машин

Марка ДМ	Длина, м	Масса, т (без воды)	Площадь орошаемого поля, га	Расход воды, л/с	Максимальная потребляемая средняя мощность от сети, кВт	Стоимость, тыс.руб.
«Фрегат» Б434	433,6	14	62	80	7,5	3 255
«Кубань ЛК»	430	18,4	65	70	6,8	2 842
Valley Rainger	400	20	65	60	6-8	5 016
IrrifranceRM2/4	500	17	62	75	9	4 650
BAUERLINESTAR 5000	442	18	64	85	8-10	5 250
Reinke-A-100	500	16	60	70	8-10	6 435

стоимость, масса и др.). Анализ по данной методике можно проводить по любым факторам и для любого набора дождевальных машин. По данной методике был проведен анализ используемых в настоящее время шести дождевальных машин отечественного и импортного производства (табл. 1) [5].

В состав ресурсных показателей входят:

- технические – материалоемкость в тоннах металла на 1 га и на 1 л/с расхода дождевальной техники;
- энергетические – установленная мощность в кВт/ч и кВт/л/с;
- экономические – начальные капиталовложения в тыс. руб/га и тыс. руб/л/с.

Ресурсный показатель K_p определяется через значение удельных показателей: технического $K_{уд}^{tex}$, определяющего расход металла на 1 га орошаемой площади или л/с расхода дождевальной машины; экономического $K_{уд}^{эк}$, определяющего затраты на строительство (реконструкцию) орошаемого участка, обслуживаемого одной машиной, отнесенных к 1 га или расходу 1 л/с; энергетического, $K_{уд}^{эн}$, определяющего установленную мощность, необходимую для обслуживания нормативной площади одной дождевальной машиной, отнесенной к 1 га орошаемой площади или к 1 л/с расхода ДМ.

Последовательность определения ресурсного показателя оценки существующей и проектируемой дождевальной техники следующая.

По каждому классу дождевальных машин определяются удельные показатели:

- технический (т/га):

$$K_{уд.га}^{tex} = \frac{M}{F_k}, \quad (1)$$

где M – расход металла на площадь, обслуживаемую одной машиной, т;

F_k – нормативная площадь, обслуживаемую одной машиной, га; или (т/л/с):

$$K_{уд.л/с}^{tex} = \frac{M}{Q_H}, \quad (2)$$

где Q_H – нормативный расход дождевальной машины, л/с;

- экономический (тыс. руб/га):

$$K_{уд.га}^{эк} = \frac{C}{F_k}, \quad (3)$$

где C – расчетная (сметная) стоимость строительства орошаемого участка, обслуживаемого одной машиной, тыс. руб.;

или (тыс. руб/л/с):

$$K_{уд.л/с}^{эк} = \frac{C}{Q_H}, \quad (4)$$

- энергетический (кВт/га):

$$K_{уд.га}^{эн} = \frac{N_y}{F_k}, \quad (5)$$

где N_y – установленная мощность, необходимая для обслуживания одной дождевальной машины, кВт или (кВт/л/с):

$$K_{уд.л/с}^{эн} = \frac{N_y}{Q_H}. \quad (6)$$

Результаты определения удельных показателей дождевальной техники приведены в табл. 2.

Таблица 2. Удельные показатели дождевальных машин

Марка ДМ	Оценочные показатели					
	материалоемкость		экономические		энергетические	
	т/га	т/л/с	тыс. руб/га	тыс. руб/л/с	кВт/га	кВт/л/с
«Фрегат» Б434	0,22	0,18	52,5	40,7	0,12	0,09
«Кубань ЛК»	0,28	0,26	43,7	41,6	0,10	0,10
Valley Rainger	0,31	0,33	77,2	83,6	0,14	0,15
Irrifrance RM2/4	0,27	0,23	75,0	62	0,15	0,12
«BAUER» LINESTAR 5000	0,28	0,21	82	61,8	0,14	0,11
Reinke-A-100	0,27	0,18	107,2	91,9	0,17	0,14
Эталон	0,22	0,18	43,7	41,6	0,10	0,09

Таблица 3. Относительные удельные показатели дождевальных машин

Марка ДМ	Относительные удельные показатели								
	материалоемкость		экономические		энергетические		Σqi га	Σqi л/с	Kp
	qi /га	qi /л/с	qi /га	qi /л/с	qi /га	qi /л/с			
«Фрегат» Б434	1	1	1,2	1	1,20	1	3,40	3	6,40
«Кубань ЛК»	1,27	1,44	1	1,02	1	1,11	3,27	3,57	6,84
Valley Rainger	1,41	1,83	1,77	2,05	1,40	1,67	4,67	5,55	10,22
Irrifrance RM2/4	1,22	1,28	1,72	1,52	1,50	1,33	4,44	4,13	8,57
«BAUER» LINESTAR 5000	1,27	1,17	1,88	1,52	1,40	1,22	4,55	3,91	8,46
Reinke-A-100	1,22	1	2,49	2,26	1,70	1,56	5,41	4,82	10,23
Эталон	1	1	1	1	1	1	3	3	6

В данных выбираются минимальные значения, предполагая, что они будут в эталонной машине для своего класса.

Затем формируются относительные удельные показатели (q) для каждого класса машин как отношение текущего значения удельного показателя рассматриваемой реальной дождевальной машины к аналогичному удельному показателю фиктивной (идеальной) дождевальной машины соответствующего класса. Итоги заносятся в табл. 3.

Суммируя значения относительных удельных показателей, приведенных к 1 га и к 1 л/с расхода по каждой ДМ рассматриваемого ряда машин по каждому классу, получаем комплексные показатели эффективности дождевальной техники относительно эталонных дождеваль-

ных машин по ресурсным показателям:

$$Kp = \Sigma qi(\text{га}) + \Sigma qi(\text{л/с}).$$

Чем выше абсолютные значения Kp , тем дождевальная машина менее эффективна и по ресурсным показателям дальше отстоит от эталонной машины, к которой мы должны стремиться.

Данные табл. 3 показывают, что из отечественных дождевальных машин наиболее эффективны: ДМ «Фрегат» и «Кубань ЛК», из импортных – Irrifrance RM2/4 и BAUERLINESTAR 5000.

Разработанная методика позволяет по значениям комплексных показателей создать шкалу оценки дождевальной техники. Наилучшие модели подходят для продажи в дилерских центрах. При этом нельзя забывать о климатических особенностях и региональных нюансах.

Список

использованных источников

1. О федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (с изменениями на 11 июня 2016 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499051291> (дата обращения: 16.08.2016).

2. Поддубева И.С. Оценка эффективности реализации целевой программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» на примере муниципального района Новосибирской области // Молодой ученый. 2015. №21. С. 434-438.

3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.mcsc.ru/documents/document/show/14857.19.htm> (Дата обращения: 04.02.2016).

4. Щедрин В.Н. Орошение сегодня: проблемы и перспективы. М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2004. 255с.

5. Кузнецова Е.И., Закабунина Е.Н., Слипич Ю.Ф. Орошаемое земледелие: учеб. пособие. М.: ФГБОУ ВПО РГАУ, 2012. 44 с.

Technique for Rating Calculation of Operation Efficiency of Sprinkler

A.I. Butkeeva

Summary. Rating calculation of operational efficiency of sprinklers which are the most suitable for sale in specialized dealerships is proposed. The best domestic and imported sprinklers are identified by using this technique.

Key words: land reclamation, sprinkler, agriculture, technique, indicators, efficiency.





Международная специализированная выставка АГРОСАЛОН – масштабное отраслевое событие в России!



С 4 по 7 октября 2016 г. в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо», проходила Международная выставка сельхозтехники «АГРОСАЛОН», которая в очередной раз подтвердила статус самого посещаемого масштабного отраслевого события в России! 543 компании из 32 стран мира представили свои передовые разработки и флагманские машины.

Уникальное мероприятие подготовлено совместными усилиями профессиональных объединений сельхозмашиностроителей России и Германии – ассоциации «Росагро-маш» и VDMA Landtechnik.

Выставка позволила **33168 посетителям** увидеть и оценить прогрессивные технические решения и новинки мирового сельхозмашиностроения ведущих российских и зарубежных производителей. На «АГРОСАЛОН» приехали **136 делегаций** со всей России – от Калининграда до Якутии. Такой интерес не случаен – «АГРОСАЛОН» дает гостям уникальную возможность провести переговоры с топ-менеджментом мировых лидеров сельхозмашиностроения. Особенно интересна выставка была профессионалам аграрной отрасли – сельхозовороужающим производителям, ученым и машиностроителям.

Экспозиция охватила все направления сельхозмашиностроения: тракторы, машины для обработки почвы и посева, внесения удобрений, орошения и водоотвода, уборки урожая, кормозаготовки, оборудование для содержания животных, а также комплектующие и многое-многое другое. Впервые в этом году появился новый раздел – «АгроКомпонент», где были представлены новые разработки и технические решения производителей запасных частей и комплектующих для сельхозтехники.

Выставку общей площадью более **60 тыс. м²** наполнили **несколько тысяч экспонатов**, в том числе **579 крупногабаритных образцов машин и оборудования**, среди которых **более 70 российских премьер!**

В числе стран-участников – Австрия, Аргентина, Беларусь, Бельгия, Болгария, Бразилия, Дания, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Индия, Испания, Италия, Канада, Китай, Латвия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Польша, Россия, Саудовская Аравия, США, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция и Швейцария. Среди участников были представлены «Ростсельмаш», «Петербургский тракторный завод», «БДМ-Агро», «Белагромаш», «Колнаг», «Минский тракторный завод», «Amazon-Evrotehnika», Claas, «Grimme», «Krone», «Kuhn», «Kverneland», «Lemken», «MaschioGaspardo» и др.

Растущий спрос на сельхозтехнику и оборудование в России послужил стимулом к участию в выставке зарубежных партнеров, благодаря чему были организованы национальные павильоны Германии, Италии, Канады и Китая.

Отечественные предприятия продемонстрировали научно-технический и производственный потенциал российской промышленности: продукцию, новейшие технологии, перспективные разработки и инвестиционные проекты. Вниманию посетителей выставки были представлены современная сельскохозяйственная техника и оборудование **156 российских производителей.**

В первый же день «прогремели» долгожданные премьеры на стендах.

Петербургский тракторный завод на своей экспозиции представил три новых трактора 3-4 тяговых классов, окрашенных в цвета российского флага: белый, синий и красный.

Один из лидеров мирового сельхозмашиностроения компания CLAAS представила усовершенствованный зерноуборочный комбайн «Tisano 450», высокопроизводительный пресс-подборщик, косилку с шириной захвата 10,7 м и линейку



продуктов в сфере высокоточного земледелия.

Главным событием стенда «Ростсельмаш» стали две премьеры: кормоуборочный комбайн третьего поколения RSM F 2650 и малый зерноуборочный комбайн «NOVA», призванный прийти на замену легендарной «Ниве». Кроме того, на стенде был представлен русифицированный трактор «Versatile 2375», окрашенный в цвета российского триколора.

Победитель конкурса инноваций – баварская компания «ROPA Fahrzeug – und Maschinenbau GmbH» – представила долгожданного медалиста – самый мощный самоходный свеклоуборочный комбайн «ROPA Tiger 6».

Стенды остальных участников выглядели не менее внушительно. Гости выставки смогли не только увидеть, но и самостоятельно испытать технику на специальной зоне «АГРОСАЛОН-Драйв». На тест-драйвах возле павильона желающие могли прокатиться за рулем и оценить ходовые качества энергонасыщенного пахотного трактора «Versatile 2375», комбайна RSM 161 и одного из самых больших самоходных картофелеуборочных комбайнов – «Grimme VARITRON 470».

Мероприятие получило широкое освещение в средствах массовой информации, большой интерес был проявлен и со стороны государственных и бизнес-структур. Одним из первых посетителей, оценивших выставку, полную всевозможной техники для работы в поле, стал Министр промышленности и торговли Российской Федерации **Денис Мантуров**, который осмотрел экспозицию и провел встречу с руководителями предприятий сельскохозяйственного машиностроения.

Кроме того, при поддержке Минпромторга России ежедневно работала **биржа контактов** «Компоненты для производства сельхозтехники» – деловое мероприятие, в котором приняло участие более 20 крупнейших производителей сельхозтехники. В формате 7-минутных экспресс-встреч производители сельхозтехники и поставщики запчастей и комплектующих могли лично обменяться информацией и контактами.

Мероприятиями конгрессной программы стали **16 конференций и 15 обучающих семинаров**, на которых было заслушано и обсуждено более **170 докладов** по широкому кругу вопросов развития агропромышленного комплекса России. Среди обсуждаемых тем были затронуты перспективы применения разработок отечественной радиоэлектронной промышленности в интересах агропромышленного комплекса России (Департамент радиоэлектронной промышленности Минпромторга России), системы контроля эффективности кормления и управления воспроизводством и здоровьем животных (DairyMaster), прошло заседание рабочей группы по вопросам пересмотра международных тракторных кодов ОЭСР по испытаниям (Ассоциация испытателей сельскохозяйственной техники).

Украшением деловой программы стало вручение наград и почетных дипломов победителям независимого профессионального конкурса инноваций «АГРОСАЛОН». В конкурсе приняли участие ведущие мировые производители сельскохозяйственной техники и оборудования – 43 флагмана в области сельхозмашиностроения представили 74 инновационных решения – рекордное количество компаний и новинок. Победителями стали самые значимые разработки этого года. Авторитетное международное жюри вручило 4 золотые и 15 серебряных медалей наиболее эффективным и передовым моделям сельскохозяйственной техники.

Завершающим событием выставки АГРОСАЛОН стал молодежный форум «**День молодежи – АГРОПОКОЛЕНИЕ**», на котором состоялось награждение победителей конкурса инновационных студенческих работ. Первое место в конкурсе за инновационную работу по теме «Разработка модуля для диагностики технического состояния ДВС» заняла Варвара Щукина, аспирантка РГАУ-МСХА



им. К.А. Тимирязева. Второе место за работу «Инновационная технология и техническое средство для обмолота початков кукурузы в обертке» – Залина Хажметова, магистрант ФГБОУ «Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова». И на третьем месте за работу «Разработка селекционной зерносушилки для фермерских хозяйств» – Петр Агеев, магистрант Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П.А. Столыпина. Позже на стенде компании MaterMass победителем был вручен специальный приз-сертификат на рабочую поездку в Италию.

Подводя итоги работы выставки, можно с уверенностью сказать о стремительном росте отрасли, который, несмотря на непростой экономический период, был подтвержден на «АГРОСАЛОНе» высоким спросом и интересом к технике.

Учитывая большой успех проекта в этом году, «**АГРОСАЛОН 2018**» удивит посетителей ростом экспозиции, новыми участниками и интересными мероприятиями!

«АГРОСАЛОН» проходит в общеевропейском формате – один раз в два года.
Следующая выставка пройдет с 9 по 12 октября 2018 г.
До новых встреч!



Главный агропромышленный форум страны «Золотая осень-2016» подводит итоги

С 5 по 8 октября 2016 г. в Москве, на территории Выставки достижений народного хозяйства (ВДНХ), состоялась 18-я Российская агропромышленная выставка «Золотая осень». Организатор выставки – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации при участии правительства Москвы.

Открыли главный аграрный форум страны Председатель Правительства России Дмитрий Медведев и Министр сельского хозяйства России Александр Ткачев. На торжественной церемонии открытия выставки также присутствовали представители профильных министерств и ведомств, главы регионов.

Ключевые цифры

Экспозиция «Золотой осени – 2016» общей площадью 30 тыс. м² размещалась в двух павильонах (№ 69 и 75) и на открытых площадках ВДНХ. Свои достижения продемонстрировали 64 региона России и ряд зарубежных стран. Всего выставка собрала 2,6 тыс. участников, из которых 1,5 тыс. – экспоненты. В работе «Золотой осени» также **приняли участие иностранные делегации, отраслевые СМИ**, инновационные стартап-проекты, компании-работодатели интерактивной площадки «Центр карьеры» и др.

За четыре дня работы выставку посетили свыше 300 тыс. человек: порядка 110 тыс. посмотрели экспозиции в павильонах и около 200 тыс. – на открытых площадках, включая Фестиваль национальных культур.

Освещали главное аграрное событие страны более 800 российских и иностранных средств массовой информации.

Основные разделы экспозиции

«Регионы России. Зарубежные страны»

Ключевым разделом выставки стала экспозиция достижений регионов России, в рамках которой были представлены лучшая региональная продукция, обладающая высоким потенциалом для продвижения на внутреннем и внешнем рынках, а также перспективные инвестиционные проекты, реализуемые или планируемые к реализации.

В разделе было представлено свыше 1100 предприятий и организаций из 52 регионов России. Кроме того, в этом году участие в выставке приняли представители Нидерландов, Абхазии, Болгарии, Беларуси и других стран ближнего и дальнего зарубежья.

В центре раздела «Регионы России» традиционно разместился стенд Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

«Животноводство и племенное дело»

В павильоне «Животноводство и племенное дело» были собраны результаты многолетней селекционно-племенной работы высокого уровня. В экспозиции этого раздела свои достижения продемонстрировали свыше 110 агрохозяйств из 28 регионов России.

В частности, предприятия-участники представили лучшие породы крупного рогатого скота: 12 – молочного направления и 7 – мясного. В общей сложности — свыше 90 голов.

Самые продуктивные породы овец и коз привезли на выставку 19 хозяйств из 12 регионов. В частности, впервые в экспозиции участвовали козы редкой нубийской породы из Тульской области. Всего в этом подразделе выставки – более 110 голов животных.

«Сельскохозяйственная техника и оборудование для АПК»

В павильоне № 75 и на Центральной аллее ВДНХ более 140 компаний из России, Украины, Белоруссии, Германии, Китая и Финляндии продемонстрировали образцы крупногабаритной сельскохозяйственной техники.

В этом разделе свою продукцию по направлению «Оборудование для животноводства. Ветеринария. Корма» представили 77 компаний из 19 регионов России, а также Белоруссии, Финляндии и Ирландии. В частности, Совет по продовольствию Ирландии организовал коллективный стенд.

Деловая программа

Деловая программа выставки включала в себя около 40 мероприятий разных форматов, которые посетили свыше 8 тыс. человек.

Ключевым мероприятием «Золотой осени-2016» стал Агробизнесфорум «Факторы устойчивого роста и глобальной конкурентоспособности – вчера, сегодня, завтра».

Еще одно важное мероприятие прошедшей выставки — экспертная сессия



«Клуб инвесторов: потенциал российских регионов, инвестиции в АПК». К дискуссии, посвященной обсуждению ключевых факторов успеха для привлечения инвестиций в аграрный сектор страны, были привлечены представители международного и российского инвестиционного сообщества и эксперты отрасли.

При поддержке инновационного партнера выставки – Фонда Сколково главный отраслевой форум страны показал технологический потенциал российского АПК, обеспечив участие в аграрном форуме перспективных стартап-проектов.

Конкурсная программа

На выставке были подведены итоги 19 отраслевых конкурсов. Были отмечены лучшие предприятия и работники агропромышленного комплекса за успехи в производстве высококачественных продуктов питания, за достижения в развитии племенного и товарного животноводства, за создание новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур и по другим направлениям.

● Организатор выставки – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

● Оператор выставки – ООО «РО-ТЕКС».

● Поддержку оказывало правительство Москвы.

● Генеральный спонсор – ОАО «РОС-СЕЛЬХОЗБАНК».

● Официальные спонсоры: ПАО «УРАЛКАЛИЙ», АО «ОХК «УРАЛХИМ», ОАО «ФОСАГРО», АПХ «МИРАТОРГ».



**Выставка №1 для профессионалов
животноводства и птицеводства в России**

7 – 9 февраля 2017 г.

Россия, Москва, ВДНХ, павильон № 75



www.agrofarm.org



22-25

НОЯБРЯ 2016

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

yugagro.org

23-я

Международная ВЫСТАВКА

сельскохозяйственной техники,
оборудования и материалов
для производства и переработки
сельхозпродукции

ufi
Approved
Event



ЮГАГРО



Организатор



КРАСНОДАРЭКСПО
В составе группы компаний ITE

+7 (861) 200-12-38, 200-12-34
yugagro@krasnodarexpo.ru

Стратегический
спонсор

CLAAS

Генеральный
спонсор



РосАгроТрейд

Генеральный
партнер

ROSTSELMASH

Официальный
партнер



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

российский аргумент защиты

Официальный
спонсор



Селекция Вашей прибыли

Спонсор
деловой программы



защита растений

Спонсоры выставки

avgust
crop protection

syngenta®



GROUP OF COMPANIES
Zemlyakoff

Альфа
химгрупп

12+