

Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area
Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес

МОДЕЛЬ 2375

НАДЕЖНЫЕ И ДОСТУПНЫЕ

СЕРИЯ ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫХ ТРАКТОРОВ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ
ЭКОНОМИЧНЫЕ
МАШИНЫ



ROSTSELMASH

28-01

НОЯБРЯ ДЕКАБРЯ
2017

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

yugagro.org

24-я Международная выставка

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



ЮГАГРО



12+



Организатор



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

Генеральный
партнер

ROSTSELMASH

Стратегический
спонсор

CLAAS

Генеральный
спонсор



Официальный
партнер



Спонсор
деловой программы



Официальный
спонсор



Селекция Вашей прибыли

Спонсоры выставки

syngenta®

**BDA
CAPITAL, LLC**

БиоАгроСервис

DUPONT®

Zemlyakoff
CROP PROTECTION

Агропрогресс

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

- Федоренко В.Ф., Рухович Д.И., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В., Трубников А.В., Мишуро Н.П. Оценка внутриполевой неоднородности почвенного покрова для технологий координатного земледелия 2

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

- Трактор модели 2375 от Ростсельмаш: что говорит владелец 8
- Канделя М.В., Земляк В.Л., Суходоеv И.Г. Борона дисковая двухследная навесная 10

Инновационные технологии и оборудование

- Сыроватка В.И., Обухов А.Д. Способ производства высоковитаминной тра-вяной муки 12

- Чаплыгин М.Е., Петухов Д.А., Свиридова С.А. Экспериментальные исследований почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 на посеве озимой пшеницы 16

- Романенко В.Ю. Экспериментальное обоснование режимов работы адаптера для подборщика-оборачивателя ленты льна 20

- Гридинев П.И., Гридинева Т.Т., Спотару Ю.Ю. Обоснование критерия эффективности процесса уборки навоза штанговым транспортером 22

- Ламердонов З.Г. Совершенствование шпалерных систем в интенсивном горном садоводстве и виноградарстве 26

- Терпигорев А.А., Грушин А.В., Гжебовский С.А. Анализ развития шланговых барабанных дождевальных машин 30

- Неменущая Л.А., Коноваленко Л.Ю. Мембранные технологии в молочной промышленности: ресурсосбережение и охрана окружающей среды 35

Агротехсервис

- Кравченко И.Н., Кузнецов Ю.А., Лесконог Ю.А., Гончаренко В.В., Воронин В.В., Шкурин И.Г., Багринцев О.О. Моделирование процессов формирования системы утилизации выведенной из эксплуатации сельскохозяйственной техники 39

Аграрная экономика

- Кузнецова Н.А., Ильина А.В., Королькова А.П. Развитие кооперации и интеграции малого и среднего агробизнеса: региональный аспект 45

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 21.09.2017. Заказ 799

© «Техника и оборудование для села», 2017

УДК 631.471

Оценка внутриполевой неоднородности почвенного покрова для технологий координатного земледелия

В.Ф. Федоренко,

д-р техн. наук, проф., академик РАН,
директор,
fedorenko@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»);

Д.И. Рухович,

канд. биол. наук
landmap@yandex.ru

П.В. Королева,

soilmap@yandex.ru

Е.В. Вильчевская,

ekaterinavilchevskaya@yandex.ru

Н.В. Калинина,

ka-nv@yandex.ru
(ФГБНУ «Почвенный институт
им. В.В. Докучаева»);

А.В. Трубников,

канд. биол. наук, генеральный директор,
muchkap@inbox.ru
(ООО «Агронут», резидент ИЦ Сколково);

Н.П. Мишурин,

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

Аннотация. Приведен способ формирования рынка карт заданий для сельскохозяйственной техники, оснащенной аппаратурой дифференцированного внесения средств химизации, который базируется на технологии построения карт устойчивой внутриполевой неоднородности плодородия почвенного покрова с использованием принципа ретроспективного мониторинга.

Ключевые слова: точное земледелие, координатное земледелие, прецизионное земледелие, сельскохозяйственная техника, карта задания, ретроспективный мониторинг.

Координатное земледелие (прецизионное, точное – *precision farming*) – технологии дифференцированного воздействия внутри одного поля, на котором культивируется одна

культура в течение вегетационного периода. Технологии требуют наличия техники, обладающей определенными функциями, и карт заданий для выполнения этой техникой предусмотренных технологических операций. Основными функциональными отличиями сельскохозяйственной техники для точного земледелия являются наличие системы точного позиционирования на поверхности Земли (с помощью GPS или ГЛОНАСС) и возможность управления регулировками рабочих органов в зависимости от места расположения (координат) техники на поле. Такой техники в настоящее время становится все больше, как и количества фирм, ее производящих. Более того, в настоящий момент сельскохозяйственные агрегаты необходимого состава можно комплектовать из нескольких отдельных элементов разных производителей. Так, агрегат для внесения удобрений, выпускаемый некоторой фирмой, можно оснастить бункером для дифференцированного внесения удобрений другой фирмы, системой точного позиционирования от третьего производителя, агрегатируя все это практически с любым энергетическим средством, соответствующим требуемым мощностным характеристикам. То есть, сельскохозяйственный товаропроизводитель может как приобрести, так и самостоятельно скомплектовать сельскохозяйственный агрегат необходимой ему конфигурации для внедрения в своем хозяйстве элементов точного земледелия. Рынок в настоящее время дает большой выбор как по функциональным, так и финансовым возможностям.

Несколько сложнее обстоит дело с картами заданий для реализации технологий координатного земледе-

лия. Фактически карты заданий не зависят от марки и производителя применяемой в хозяйстве сельскохозяйственной техники. В то же время ряд производителей сельскохозяйственной техники для точного земледелия пытаются ввести искусственные ограничения на загрузку карт заданий, подготовленных сторонними организациями. Однако очевидно, что ни одна машина не поставляется с уже готовыми картами заданий на каждое конкретное поле сельхозтоваропроизводителя. Отсюда следует, что эти карты хозяйства получают из других источников, количество которых в Российской Федерации ограничено.

Карты заданий должны давать информацию о необходимости неоднородно воздействовать на почвенный покров внутри поля. Следовательно, их масштаб не должен быть меньше 1 : 10000. Даже при картографировании в масштабе 1 : 25000 не всегда удается разделить поля на две части с разным уровнем плодородия и почти никогда на три и более [1]. Картографированием с масштабом 1 : 10000 и крупнее в СССР занимались две организации – ГИПРОЗЕМ и Агрохимическая служба. ГИПРОЗЕМ производил почвенные карты колхозов и совхозов, а Агрохимическая служба выдавала картографические схемы содержания в почве макроэлементов, pH и гумуса. Других источников внутриполевой неоднородности в архивах различных служб России нет.

В последние десятилетия появляется все больше и больше общедоступных данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и активно развиваются методы их обработки. Методы обработки, связанные с вегетационными индексами, почвенной линией и ретроспективным

мониторингом, дают возможность анализировать внутриполевую неоднородность состояния посевов и почвенного покрова, т.е. теоретически могут использоваться для формирования контурной части карт заданий [2-6].

Как правило, ДДЗ используются для вычисления простейших вегетационных индексов (ВИ), самым распространенным из которых является NDVI. Множество попыток использовать текущий NDVI для формирования карт заданий на дифференцированное внесение удобрений особого успеха не имели, и NDVI в основном используется для простейшего мониторинга по ДДЗ. Сложность использования ВИ для выдачи рекомендаций по дифференцированной обработке полей связана с проблемами нормализации кадров ДДЗ, полученных в разных условиях съемки, и высокой динамичностью состояния сельскохозяйственных культур в течение одного вегетационного периода и по годам. Технология ретроспективного мониторинга [7-9] разработана на принципах спектральной окрестности линии почв (СОЛП) [10] и предназначена для компенсации недостатков работы с ДДЗ [6].

На рис. 1 дан фрагмент геореференсированной почвенной карты масштаба 1 : 10000 (геореференсация – процедура точного географического позиционирования архивного материала). Эта процедура является абсолютно необходимой для почвенных и агрохимических материалов, полученных в СССР и России, так как в исходном виде они не содержат координат и пространственно искажены. Геореференсация возможна в различных географических информационных системах (ГИС), но отсутствует в сельскохозяйственной технике для координатного земледелия.

Для геореференсации необходимо, прежде всего, иметь схему полей с точностью нанесения границ порядка 1 м (рис. 2).

Агрохимические картограммы, полученные интерполяцией данных наземной съемки (отбор образцов с определением координат по GPS или ГЛОНАСС и лабораторным анализом), приведены на рис. 3-5. Экстраполяция проведена ГИС.

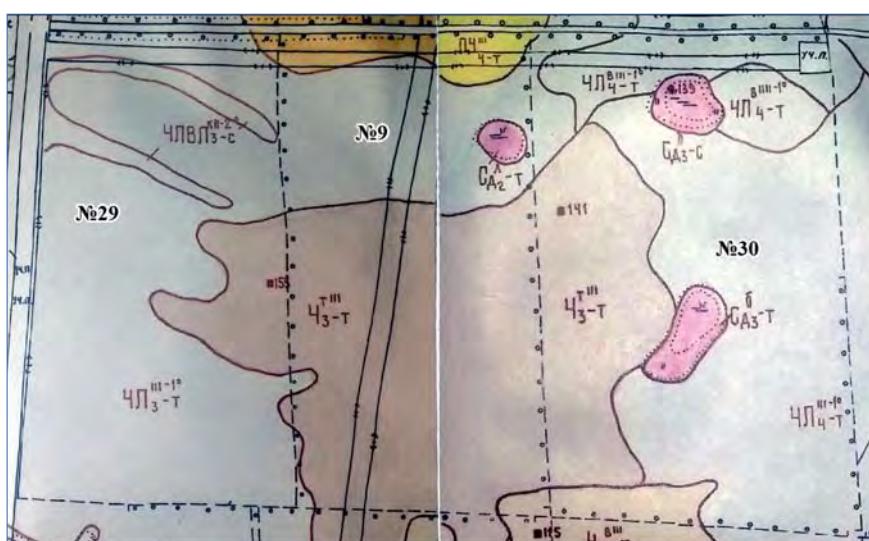


Рис. 1. Фрагмент почвенной карты (масштаб 1:10000)



Рис. 2. Фрагмент схемы сельскохозяйственных угодий на ДДЗ высокого разрешения

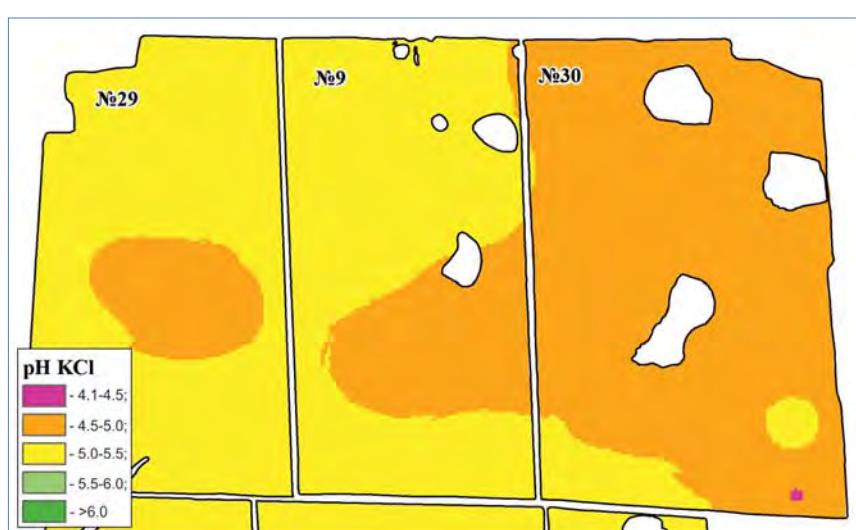


Рис. 3. Картограмма кислотности почвы pH KCl

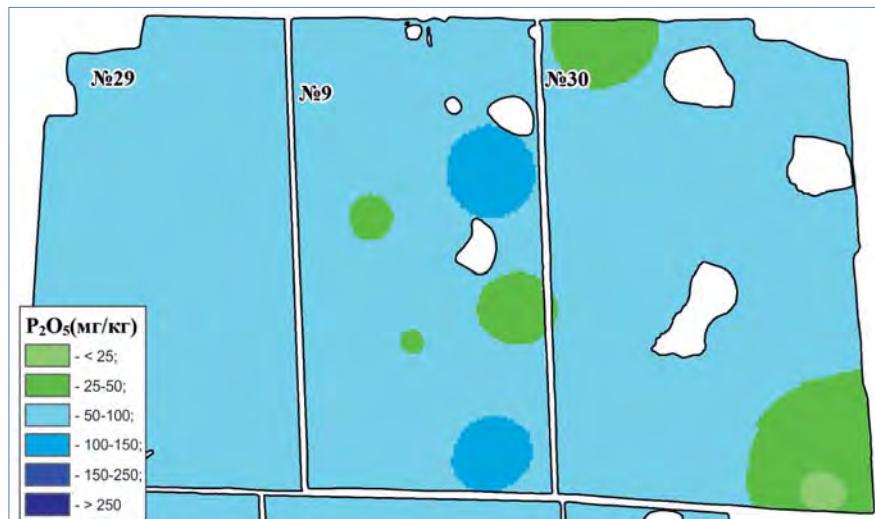


Рис. 4. Картограмма содержания в почве фосфора

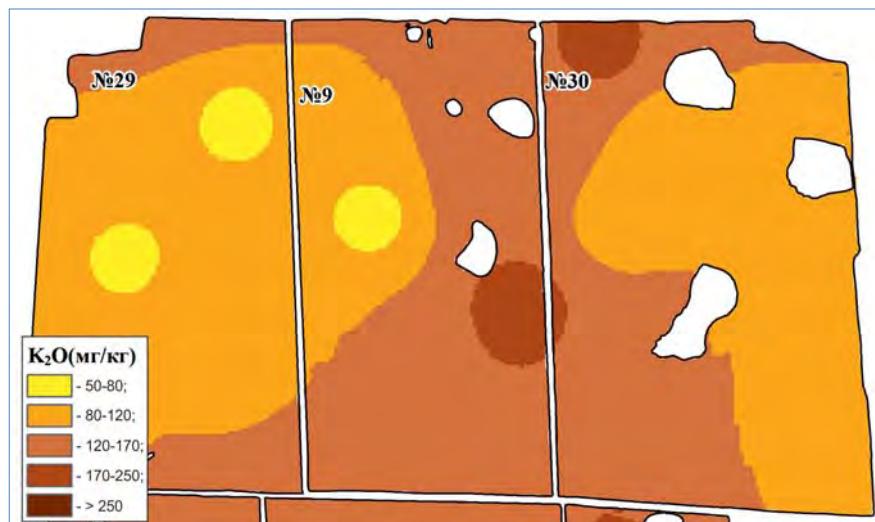


Рис. 5. Картограмма содержания в почве калия

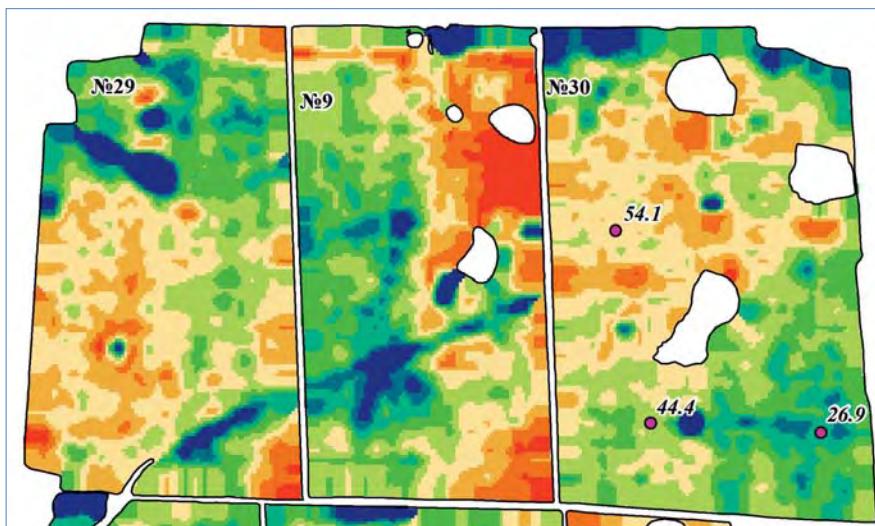


Рис. 6. Карта внутрипольевой неоднородности плодородия

На рис. 6 дана карта внутрипольевой неоднородности плодородия (зон плодородия), полученная по технологии ретроспективного мониторинга. В данной технологии задействовано 15 кадров ДДЗ за последние 30 лет. Состояние плодородия изучаемых полей представлено в виде плавной градиентной шкалы от красного (высокое плодородие) до синего цвета (низкое плодородие) через оттенки желтого и зеленого. Точность представленных на карте данных составляет 30-60 м.

По исходной почвенной карте (см. рис. 1) на полях № 30 и № 9 выделены восемь почвенных разностей, из которых семь – обрабатываемые. К обрабатываемым относятся вариации черноземных и луговых почв (черноземы, черноземно-луговые и лугово-черноземные). Поле № 9 разбито на шесть контурных участков, № 30 – на восемь, т.е. имеем довольно дробные карты полей. Если почвенные контуры можно интерпретировать в карты заданий с дозами средств химизации, то шесть разных контуров – это хорошая карта задания. При сравнении почвенной карты с картой внутрипольевой неоднородности (см. рис. 6) видно, что через поле № 9 проходит ложбина стока, которая приводит к угнетению культурной растительности.

На ДДЗ высокого разрешения (см. рис. 2) ложбина стока прослеживается также весьма четко. На почвенной карте ложбина отсутствует. Более того, на почвенной карте отсутствует и мочар, расположенный в стационарной западине с древесно-кустарниковой растительностью. Фактически все неоднородности рельефа, препятствующие земледелию, почвенной картой унаследованы со схемы внутрихозяйственного землеустройства, которая недостаточно подробна. Контур черноземов типичных, занимающий большую часть полей № 9 и № 30, который должен быть наиболее плодородным, требующим максимума средств химизации, оказывается весьма разнородной территорией. В контуре черноземов типичных находится контур солиди размером около 200 м в поперечнике, который в принципе не должен об-



рабатываться. Черноземно-влажно-луговые почвы также нуждаются в залужении. Однако при залужении ложбины стока с черноземно-влажно-луговыми почвами поле № 9 будет фрагментировано, что снижает его экономическую эффективность. Ложбину стока можно дренировать или при координатном земледелии вносить на нее больше гербицидов для подавления сорняков и не вносить удобрений. За исключением ложбины стока адекватность почвенной карты на поле № 30 реальному положению почвенного покрова аналогична – пропущены оказывающие влияние на продуктивность земель контуры с влажно-луговыми и осолоделыми почвами.

Как видно, почвенная карта дает ценнейшую информацию о типах и подтипах почв (до вида и подвида), позволяет легко ориентироваться в наблюдаемых в ходе ретроспективного мониторинга явлениях, но никак не может быть основой карт заданий. Необходимо подчеркнуть, что полное отсутствие почвенной карты на исследуемую территорию существенно усложняет интерпретацию карты внутриполевой неоднородности. Сам по себе ретроспективный мониторинг только по ДДЗ выделит (как это и произошло) зоны неоднородности, но не даст почвенной номенклатуры контуров, для чего потребовалась бы наземная почвенная съемка. При наличии такой задачи из архивной геореференсированной почвенной карты и карты внутриполевой неоднородности, составленной методом ретроспективного мониторинга, можно создать вполне адекватную почвенную карту. Однако, как будет показано далее, это не решает всех проблем с генерацией карт заданий.

Как и следовало ожидать, почвенная карта довольно слабо соотносится с результатами агрохимического обследования. pH почв поля № 30 (см. рис. 3) практически однороден и никак не напоминает почвенные контуры. Но распределение pH на карте не связано и с картой внутриполевой неоднородности. На полях № 9 и № 30 pH меняется от 4,6 до 5,1,

но это не обусловлено различиями в степени луговатости и не объясняет ярко выраженные зоны пониженного плодородия почвенного покрова, хотя приуроченность зон пониженного плодородия к более высокой кислотности почв наблюдается.

Еще меньше наблюдается корреляция содержания фосфора (см. рис. 4) с почвенными контурами. Разброс содержания фосфора на полях № 9 и № 30 весьма велик и составляет от 19 до 132 мг/кг почвы. Связь между содержанием фосфора и внутриполевой неоднородностью плодородия (см. рис. 6) довольно отчетлива.

Распределение калия (см. рис. 5) больше соответствует почвенной карте. Типичные черноземы относятся к почвам с высоким естественным содержанием калия, изменить которое довольно сложно. Судя по всему, снижение содержания калия привязано к местам высокого олуговения. Инертность калия и достаточная обеспеченность им полей № 9 и № 30 не позволяют на большей части этих полей проследить связь между неоднородностью плодородия и содержанием калия. Но наиболее низкое содержание (общий перепад от 60 до 220 мг/кг почвы) отчетливо наблюдается на поле № 9 и совпадает с синими зонами крайне низкого плодородия почв.

Отдельно следует отметить, что существующие методы агрохимической съемки при всех ГИС методах не позволяют выявить линейные структуры типа ложбин стока и небольших осолоделых западин, которые значительно снижают плодородие и столь хорошо идентифицируются на картах внутриполевой неоднородности, созданных в ходе ретроспективного мониторинга.

Сравнительный анализ агрохимических картограмм с почвенной картой и картой внутриполевой неоднородности показывает, что сами по себе агрохимические картограммы не могут быть использованы для формирования карт заданий даже для дифференцированного внесения удобрений и тем более семян и средств защиты растений. На большей территории рассматриваемых полей

возмещение наблюдалось низкого содержания калия или фосфора не приведет к росту урожайности, так как в этих местах есть другие лимитирующие плодородие факторы. Луговость нельзя изменить агрохимическими приемами. При неправильном внесении удобрений можно существенно увеличить количество сорной растительности с луговой системой.

По аналогии с почвенной картой необходимо отметить, что агрохимические картограммы несут важную информацию, которую невозможно получить по ДДЗ. Как видно, часть зон пониженного плодородия устойчиво связана с тем или иным агрохимическим показателем. Расчет доз удобрений для координатного внесения нуждается как в карте внутриполевой неоднородности, так и в результатах агрохимического обследования.

Плодородие почвенного покрова – довольно условная величина, если вообще таковой является. Для разных культур оптимальными являются разные почвенные свойства. Еще сложнее со сроками сельскохозяйственной обработки. Луговые почвы обладают большим потенциальным плодородием, так как лучше обеспечены влагой и содержат больше гумуса. Однако для извлечения максимума от плодородия этих почв их необходимо возделывать позже, чем типичные черноземы. Очевидно, что при малой площади распространения сроки агротехнических мероприятий будут оптимизированы под преобладающую почву, а не под потенциально наиболее плодородную. Это необходимо хорошо осознавать при сравнении карт внутриполевой неоднородности и почвенных карт. Зоны пониженного плодородия, связанные с ложбинами стока, формируются в результате вымокания культурной растительности, а не почвенными и агрохимическими характеристиками. Снижение плодородия осолоделых участков в полной мере обусловлено именно почвенными свойствами самой солоди. Содержание калия на участке в 7 раз ниже фона однозначно указывает на си-



жение плодородия, фиксируемого по ДДЗ. Проверкой плодородия в наших условиях является измерение урожайности основной культуры. Замеры проведены парцелярным учетом на поле № 30 (обозначены цифрами на рис. 6) в трех местах, где проводились весенние наземные почвенные и агрохимические обследования. Распределение урожайности хорошо соответствует карте внутриполевой неоднородности и составляет 26-54 ц/га, что подтверждает предыдущие исследования агроэкологической оценки структур почвенного покрова Тамбовской равнины [11, 12]. Следует отметить, что поле № 30 не является самым плодородным полем, так как на других полях хозяйства фиксируется урожайность в 60 и 70 ц/га.

Карта устойчивой внутриполевой неоднородности плодородия почв (зон плодородия) является наиболее адекватной актуальному плодородию по сравнению с архивными почвенными и актуальными агрохимическими картами. Карта зон плодородия, полученная по технологии ретроспективного мониторинга, может являться основой для формирования карт заданий на дифференцированное внесение удобрений, средств защиты растений и посевного материала. Архивные почвенные и агрохимические карты существенно улучшают понимание причин внутриполевой неоднородности. Для формирования всего цикла рекомендаций на основе ретроспективного мониторинга необходимо привлекать информацию о рельефе, результаты ручного дешифрирования ДДЗ высокого разрешения и результаты наземных изысканий, спланированных на основе карт внутриполевой неоднородности. Вычисление внутриполевой неоднородности должно осуществляться и осуществляется в рамках создания проблемно-ориентированной системы ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова [13].

Список

использованных источников

- 1. Рухович Д.И., Симакова М.С., Кул янница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В.** Анализ применения почвенных карт в системе ретроспективного мониторинга состояния земель и почвенного покрова // Почвоведение. 2015. № 5. С. 605-625.
- 2. Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Вильчевская Е.В., Сулейман Г.А., Калинина Н.В.** Применение почвенной линии для построения карт усредненных спектральных отклонений и их почвенная интерпретация // Информация и космос. 2015. № 3. С. 125-142.
- 3. Кул янница А.Л., Королева П.В., Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симакова М.С.** Построение карт коэффициентов «а» и «б» линий почв, рассчитанных по 34 разновременным кадрам Landsat // Информация и космос. 2016. № 1. С. 100-114.
- 4. Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симакова М.С., Кул янница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В.** Информативность коэффициентов а и б линии почв для анализа материалов дистанционного зондирования // Почвоведение. 2016. № 8. С. 903-917.
- 5. Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симакова М.С., Кул янница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В.** Построение карт усредненных спектральных отклонений от линии почв и их сравнение с традиционными почвенными картами // Почвоведение. 2016. № 7. С. 794-812.
- 6. Кул янница А.Л., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Королева П.В., Рухович Д.И., Симакова М.С.** Применение кусочно-линейной аппроксимации спектральной окрестности линии почв для анализа качества нормализации материалов дистанционного зондирования // Почвоведение. 2017. № 4. С. 201-410.
- 7. Брызжев А.В., Рухович Д.И., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В.** Организация ретроспективного мониторинга почвенного покрова и земель Азовского района Ростовской области // Почвоведение. 2013. № 11. С. 1294-1315.
- 8. Рухович Д.И., Симакова М.С., Кул янница А.Л., Брызжев А.В., Калинина Н.В., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В.** Влияние лесополос на фрагментацию овражно-балочной сети и образование мочаров // Почвоведение. 2014. № 11. С. 1043-1045.
- 9. Рухович Д.И., Симакова М.С., Кул янница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В.** Ретроспективный анализ изменчивости землепользования на слитых почвах замкнутых западин Приазовья // Почвоведение. 2015. № 10. С. 1168-1194.
- 10. Кул янница А.Л., Королева П.В., Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симакова М.С.** Частота встречаемости открытой поверхности почвы как количественная мера интенсивности использования земель // Информация и космос. 2017. № 1. С. 139-145.
- 11. Трубников А.В.** Агроэкологическая оценка полигидроморфно-автоморфных структур почвенного покрова Тамбовской равнины // Матер. Междунар. конф. Санкт-Петербург, 2007: Пространственно-временная организация почвенного покрова: теоретические и прикладные аспекты. С. 638-641.
- 12. Трубников А.В.** Влияние микропонижений на продуктивность почв юга Тамбовской равнины // Земледелие. № 3. 2008. С. 12-13.
- 13. Рухович Д.И.** Принципы организации проблемно-ориентированной системы ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова на основе дистанционного зондирования земли // Информация и космос. 2016. № 3. С. 108-123.

Estimation of Soil Cover Non-uniformity in Field Conditions for Coordinate Farming Technologies

V.F. Fedorenko,
D.I. Rukhovich,
P.V. Koroleva, E.V. Vilchevskaya,
N.V. Kalinina, A.V. Trubnikov,
N.P. Mishurov

Summary. The article presents the method for formation of the job card market for agricultural machinery completed with the equipment for differentiated chemicalization. This method is based on the map construction technology of a stable non-uniformity of soil fertility in field conditions using the retrospective monitoring principle.

Key words: precision agriculture, coordinate farming, agricultural machinery, job map, retrospective monitoring.

Форум и выставка по глубокой переработке зерна и сахарной свеклы, промышленной биотехнологии и биоэкономике «Грэйтек-2017»

Грэйтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

+7 (495) 585-5167 | info@graintek.ru | www.graintek.ru

Форум и выставка - уникальное специализированное событие отрасли в России и СНГ, пройдет 15-16 ноября 2017 года в отеле Холидей Инн Лесная, Москва

В фокусе Форума – практические аспекты глубокой переработки зерна и сахарной свеклы как для производства продуктов питания и кормов, так и биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью. Будет обсуждаться производство нативных и модифицированных крахмалов, сиропов, органических кислот, аминокислот (лизин, треонин, триптофан, валин) и других химических веществ.

17 ноября 2017 года пройдет семинар «ГрэйнЭксперт», посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.

Возможности для рекламы

Форум и выставка «Грэйтек-2017» привлечет в качестве участников владельцев и топ-менеджеров компаний, что обеспечит вам, как спонсору, уникальные возможности для встречи с новыми клиентами. Большой выставочный зал будет удобным местом для размещения стенда вашей компании. Выбор одного из спонсорских пакетов позволит Вам заявить о своей компании, продукции и услугах, и стать лидером быстрорастущего рынка глубокой переработки зерна и промышленной биотехнологии.

Спонсоры Форума



The miracles of science



Трактор модели 2375 от Ростсельмаш: что говорит владелец

Рекламные проспекты, технические характеристики – по большому счету, это только заявление производителя о технике. Конечно, они дают неплохое представление о машине. Есть еще один способ получить информацию – слушать «сарафанное радио» и спрашивать тех, кто уже является счастливым или несчастным владельцем той самой техники.

Думаю, вам будет небезынтересно узнать мнение одного из владельцев трактора модели 2375, поставляемого Ростсельмаш, Ивана Владимировича Свинолупова – руководителя сельхозпредприятия ООО «Муравли-Агро» в Волгоградской области. Основной вид деятельности предприятия – выращивание зерновых, зернобобовых, масличных. Привожу его мнение о тракторе этой модели, а описание самой машины – в конце статьи.

«Выбрал трактор модели 2375 по отзывам...»

Иван Владимирович на звонок отреагировал доброжелательно и любезно согласился побеседовать, за что выражая ему искреннюю признательность и благодарность.

«Вопросов нет к данной технике. Надежность и простота в обслуживании...»

– Иван Владимирович, что можете рассказать о тракторе? И какие у Вас были до него?

– О каком из них именно? У нас их четыре: 2008, 2014, 2015 и 2016 годов выпуска. Первый (б/у) мы приобрели в 2014 г. Таким образом, работаем с этой техникой уже четвертый сезон. А других у нас не было, предприятие создано в 2014 г.

– Тогда обо всех. Почему Вы выбрали именно 2375? Ведь выбор достаточно велик – питерские, John Deere, Challenger, New Holland, Claas...

«Расспрашивал тех, кто с ним работает...»

– Делал выбор на основании расспросов. Спрашивал тех, кто работает с техникой.

В соседних хозяйствах тракторов много. Судя по отзывам, модель 2375 – лучшая как с точки зрения выбора вообще, так и с точки зрения выбора модели в линейке этого производителя. Что касается питерских тракторов, более-менее сравнима с данной моделью

модель K-744 P4 (400 л.с.), но ей до 2375 далеко, она еще «до ума» не доведена. Тракторы Claas у нас редкость, а John Deere слишком дорог – там, видимо, больше полумиллиона за «оленя» платить нужно.

«На каждый – 4 000 га»

– Машины работают с полной загрузкой? Не простоявают? Все успеваете ими обработать?

– У меня на каждый трактор по 4 000 га. И все успеваем. Реализуем все технологии – от традиционной до no-till. Проводим почвообработку, сажаем под лапу, меняем лапы на анкеры и сеем по mini-till и no-till. Тракторы позволяют работать с сеялками шириной захвата 12-15 м. Очень надежные машины.

«Разве это проблемы?»

– Какие-нибудь проблемы есть?

– Ничего плохого о тракторе этой модели сказать не могу.

– Неужели никаких поломок? Ни течи масла, ни перетершихся проводков, гидропроводов?

– Так это разве проблемы? Техника работает, что-то где-то трется, что-то изнашивается – это естественный процесс. Мы первый 2375 б/у взяли. Были мелкие неприятности, кое-какие нюансы. Гидрошланги рядом с двигателем нужно лучше изолировать. Они собраны в пучок, вибрация серьезная, шланги трются друг о друга и перетираются. Заказываем новые, делаем опрессовку (обжим).

– Сами дорабатываете? Ставите дополнительную изоляцию?

– Конечно. Знаете, как это делается? Берем старую резину, вырезаем кусок, обжимаем на шланг. Но производителю нужно доработать изоляцию «с завода».

«Минимум электроники – огромный плюс»

– У модели 2375 довольно мало электроники. Как Вы считаете, это плюс или минус?

– Да, «дубовый» трактор. С нашей точки зрения, минимум электроники – это огромный плюс. Электроника коварна. Да и вообще... Я по образованию «технарь», так вот, в «Деталях машин» есть формула для расчета общей надежности машины. Там учитывается количество узлов, деталей и т.д. Каждая «лишняя» шайбочка, гаечка, болтик и т.д. – это минус надежности. Так что минимум электроники – огромный плюс.

– А вообще, по комфорту, обзору?

– Все хорошо. Орудие видно отлично, что еще нужно? Трактор комфортный, ничего плохого сказать не могу.

– По соотношению цена/качество как оцениваете?

– Хотелось бы подешевле, конечно. Но техника вообще дорогая. Иногда просто не понимаешь, за что просят столько денег. С другой стороны, если сложить стоимость всех узлов: двигатель, трансмиссия, передачи, гидравлика, приводы... В целом я доволен тракторами данной модели.



Трактор модели 2375: коротко о машине

Модель 2375 – сельскохозяйственный трактор с шарнирно-сочлененной рамой. Оснащен двигателем Cummins QSM 11 с турбонаддувом, последовательным охлаждением воздуха, функцией круиз-контроля номинальной мощностью 375 л.с. и запасом крутящего момента 49 %. Токсичность выхлопа Tirer 3 достигнута без применения дополнительных систем и затрат энергии. Двигатель отличается экономичностью и неприхотливостью к качеству топлива.

Трансмиссия механическая Quadshift® III 12x4. У механики более высокий КПД.

Баки общей эксплуатационной вместимостью 871 л расположены в геометрическом центре машины. Такая компоновка гарантирует постоянство развесовки по осям, а она с точки зрения агротехники практически идеальна.

Рама машины – открытой конструкции, состоит из двух полурам с сочленением из девяти шаровых шарниров. При беспрецедентной простоте узел обладает и высочайшей эффективностью. Шарниры равномерно распределют нагрузки во всем диапазоне перемещения (до 42° в горизонтальной и 15° в вертикальной плоскостях), обеспечивают высочайшую маневренность трактора, простоту и удобство обслуживания.

Мосты – с внешними усиленными бортовыми редукторами. Эта конструкция значительно снижает трудоемкость текущего обслуживания и ремонта. Так, при многих ремонтных операциях не придется даже колеса снимать.

Уже в базовой комплектации трактор модели 2375 идет со спаренной резиной. Пожалуй, единственное предложение на рынке по подобной базовой комплектации. Резина – на выбор: узкая или широкая. Дополнительно можно приобрести комплект для страивания колес. Причем операция установки очень проста – при спаривании или страивании шины монтируются на диск с проставками.

Гидравлическая система HydraFlow®, управляемая реакцией нагрузки (Closed Center Load Sensing Hydraulic System), обеспечивает поток 170 л/мин. Особенность: при снятии нагрузки система работает в экономичном режиме низкого давления, создавая резерв для передачи всей мощности на тяговый брус.

В базовой комплектации трактор модели 2375 идет с тяговым бруском маятникового типа с допустимой нагрузкой 2 700 кг (стандартный) или 5 500 кг (усиленный).

И последнее: комфорт. Все, что нужно, но без излишеств: система климат-контроля, усиленная шумоизоляция, регулируемые кресло на пневмоподвеске и рулевая колонка... Обзор – 360°. Показания датчиков, маркировка приборов, переключателей легко читаемы и находятся в прямой видимости и доступе оператора. Много места – без труда можно разместить инструментальный ящик, личные вещи, которые не помешают работе.

Ремарка напоследок. Производство трактора модели 2375 полностью перенесено на главную площадку Ростсельмаш в г. Ростове-на-Дону, поэтому попадает под действие программы 1432, что не может не радовать.

УДК 631.313

Борона дисковая двухследная навесная

М.В. Канделя,
канд. техн. наук, проф.,
kandelya79@mail.ru

В.Л. Земляк,
канд. физ.-мат. наук, доц.,
rectorat@pgusa.ru

И.Г. Сухоедов,
ассистент,
rectorat@pgusa.ru
(ФГБОУ ВО ПГУ им. Шолом-Алейхема)

Аннотация. Рассмотрена конструкция бороны дисковой двухследной навесной с активными рабочими секциями, которая позволяет улучшить качество очистки сферических рабочих дисков и повысить маневренность агрегата.

Ключевые слова: навесная дисковая борона, активный привод секций, сферические зубчатые полудиски, рыхление, измельчение.

Для основной обработки почвы, а также поверхностного рыхления уплотненных почв, разделки задернелых пластов и глыб после вспашки используется борона тяжелая ротационная [1]. Она состоит из рамы с кронштейнами для навески, передней и задней балок с дисковыми секциями, установленными под углом друг другу с возможностью изменения угла атаки, с закрепленными на фланцах вала с помощью болтов и гаек секциями сферических полудисков, образующими сферический зубчатый рабочий диск, а также чистиков.

Дисковая секция передней балки имеет привод от вала отбора мощности (ВОМ) энергосредства через карданныю передачу, редуктор и зубчатую муфту.

Основные недостатки данной бороны:

- забивание пожнивными остатками пространства между сферическими дисками дисковой секции задней балки;
- недостаточное качество разделки пласта первичной вспашки, поднятого кустарниково-болотными плугами, а также разделки глыбистой вспашки;
- недостаточная маневренность агрегата с бороной во время работы.

Цель работы – улучшить качество очистки сферических рабочих дисков от грязи, пожнивных остатков и разделываемого пласта первичной вспашки, поднятого кустарниково-болотными плугами, и глыбистой вспашки; повысить маневренность агрегата с бороной дисковой двухследной навесной.

Для достижения поставленной цели переднюю и заднюю дисковые секции установили на раме таким образом, что их оси стали параллельными, а сферические рабочие диски задней дисковой секции стали входить без касания в пространство между сферическими рабочими дисками передней дисковой секции. При этом цилиндрический редуктор имеет два выходных вала для привода

передней и задней дисковых секций, обеспечивающих их вращение в противоположные стороны [2].

Борона дисковая двухследная навесная изображена на рис. 1-4.

Борона (см. рис. 1, 2) содержит навеску 1 с двумя кронштейнами 2 и стойкой 3, раму 4 с установленными на ней передней 5 и задней 6 дисковыми секциями с закрепленными на фланцах 7 вала 8 (рис. 3) с помощью болтов 9 и гаек 10 сферическими полудисками 11, образующими сферический рабочий диск 12, цилиндрический редуктор 13, приводимый от вала отбора мощности (ВОМ) трактора через карданиную передачу 14.

Передняя 5 и задняя 6 дисковые секции (см. рис. 1) установлены на раме 4 таким образом, что их оси 15 и 16 параллельны, а сферические рабочие диски 12 задней 6 дисковой секции (см. рис. 3) входят без касания в пространство между сферическими рабочими дисками 12 передней 5 дисковой секции, при этом цилиндрический редуктор 13 имеет два выходных вала 17 и 18 для привода передней 5 и задней 6 дисковых секций, обеспечивающих их вращение в противоположные стороны.

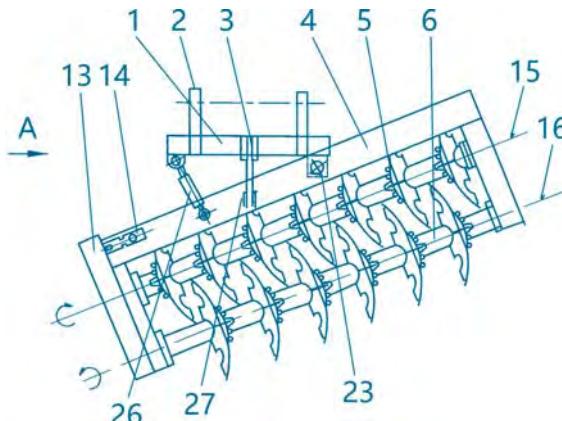


Рис. 1. Борона дисковая двухследная навесная (вид сверху)

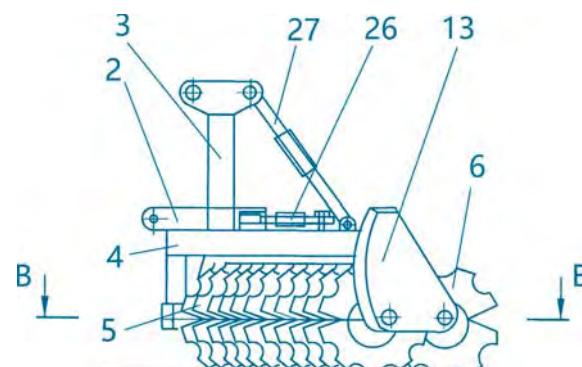


Рис. 2. Борона дисковая двухследная навесная (вид А – сбоку, см. рис. 1)

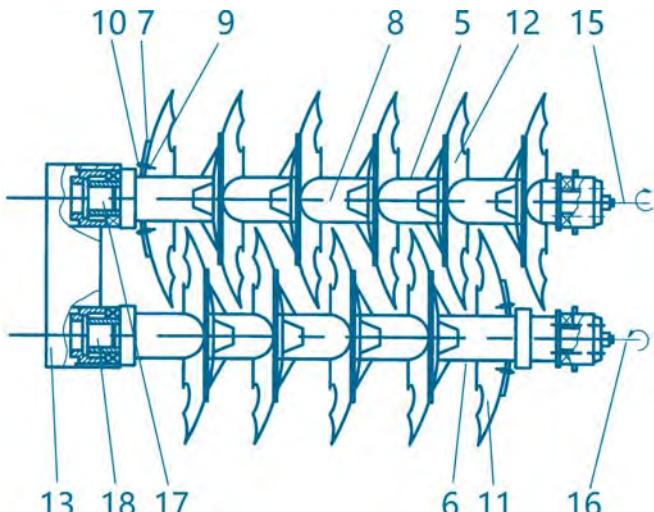


Рис. 3. Борона дисковая двухследная навесная (сечение В-В, см. рис. 2)

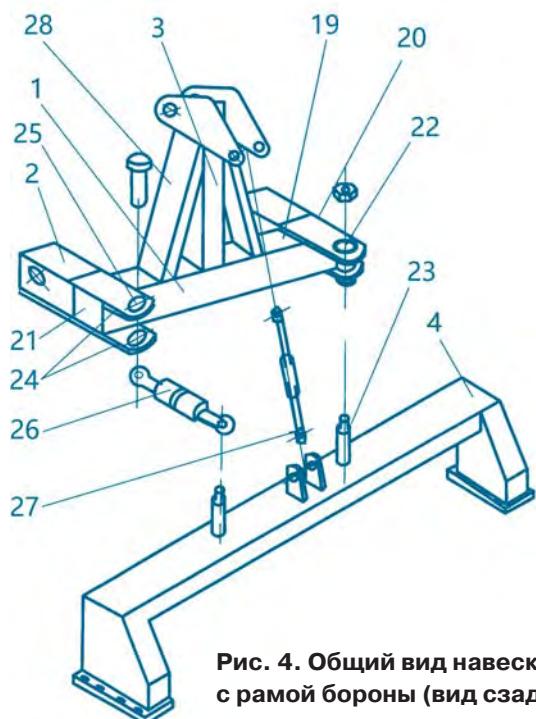


Рис. 4. Общий вид навески с рамой бороны (вид сзади)

Благодаря тому, что передняя и задняя дисковые секции вращаются в противоположные стороны при разделке пласта первичной вспашки, поднятого кустарниково-болотными плугами, диски воздействуют на пласт с двух сторон, способствуя эффективному его разрушению.

При этом происходит самоочищение сферических рабочих дисков 12.

Для удобства сочленения деталей навески 1 (рис. 4) она выполнена из трубы 19 квадратного сечения, на концах 20 и 21 со стороны рамы 4 приварены: с одного конца 20 – втулка 22 для шарнирного соединения оси 23 рамы 4 с навеской 1, с другого 21 – две проушины 24 с соосными отверстиями 25 для соединения рамы 4 с навеской 1 с помощью талрепа 26 (винт с двумя головками и стяжной гайкой с правой и левой резьбой).

Для установки угла атаки изменяют длину талрепа 26.

Для уменьшения нагрузки на шарнирное соединение оси 23 рамы 4 со втулкой 22 стойка 3 навески шарнирно соединена с рамой с помощью регулируемой тяги 27, которая поддерживает раму на определенном уровне относительно навески 1.

К стойке по бокам приварены раскосы 28, которые повышают ее жесткость.

Во время работы агрегата (см. рис. 1-2) борона с помощью навески с двумя кронштейнами и стойкой присоединена к трактору, от вала отбора мощности (ВОМ) которого через карданный передачу 14 и цилиндрический редуктор 13 (см. рис. 3), имеющий два выходных вала 17 и 18, принудительно приводит переднюю 5 и заднюю 6 дисковые секции с закрепленными на фланцах 7 вала 8 с помощью болтов 9 и гаек 10 сферическими полудисками 11, образующими сферические рабочие диски 12, которые заглубляются в почву, обрачивая слой.

Установка дисковых секций 5 и 6 параллельно друг другу (см. рис. 3) с проникновением без касания сферических рабочих дисков 12 задней дисковой секции в пространство между сферическими рабочими дисками передней дисковой секции позволяет улучшить качество очистки сферических рабочих дисков от налипания грязи и пожнивных остатков, а также улучшить маневренность агрегата с бороной дисковой двухследной.

Установка на борону цилиндрического редуктора с двумя выходными валами позволяет приводить одновременно обе дисковые секции, улучшая качество обработки почвы.

Таким образом, предложенная конструкция бороны дисковой прицепной позволила улучшить качество очистки сферических рабочих дисков от грязи, пожнивных остатков и разделываемого пласта первичной вспашки, поднятых кустарниково-болотными плугами, а также качество разделки глыбистой вспашки, повысить маневренность агрегата с бороной дисковой двухследной навесной.

Список использованных источников

1. Борона тяжелая ротационная: пат. 2370927 Рос. Федерация: МПК A01B 21/08 / М.В. Канделя, В.В. Масюк, П.А. Шилько, заявитель и патентообладатель ЗАО «Биробиджанский комбайновый завод Дальсельмаш». 2008108890/12. Заявл. 06.03.2008; опубл. 27.10.2009 бюл. № 30. 5 с.

2. Борона дисковая двухследная навесная: пат. 2557165 Рос. Федерация: МПК A01B 21/08 / М.В. Канделя, Е.Г. Пономарев, С.И. Вологдин, А.Н. Панаюк, Г.И. Орехов, П.А. Шилько заявитель и патентообладатель: ДальнНИИМЭСХ 2014111898/13. Заявл. 27.03.2014; опубл. 20.07.2015. 6 с.

Two-Disk Mounted Harrow

M.V. Candelya, V.L. Zemlyak, I.G. Sukhodoev

Summary. The article presents the design of a two-disk harrow with active working sections. This design enables to improve the cleaning quality of spherical working disks and increase the maneuverability of the unit.

Key words: mounted disc harrow, active drive of sections, spherical serrated half-discs, loosening, breakage of soil.

УДК 631.365.25:633.853.494

Способ производства высоковитаминной травяной муки

В.И. Сыроватка,

д-р техн. наук, проф., академик РАН,
зав. лабораторией,
vniimzh@mail.ru
(ФГБНУ ВНИИМЖ)

А.Д. Обухов,

студент
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева)

Аннотация. Предложены экономичный способ и поточная линия по производству высоковитаминной травяной муки, применение которой позволит увеличить объемы выработки этих ценных кормов.

Ключевые слова: поточная линия, высоковитаминная травяная мука, методы теплового баланса, способ производства.

Искусственная сушка зеленой массы на высокотемпературных сушильных агрегатах для приготовления травяной муки как сыпучего ингредиента комбикормов позволяет в 3-4 раза сократить потери питательных веществ. Введение травяной муки в рацион птицы и свиней в количестве 5-7% повышает яйценоскость птицы и привес животных на 10-20% [1].

Высокая питательная ценность травяной муки, большая концентрация биологически активных веществ полезны для всех возрастных групп животных и птицы. По ГОСТ 18691-83 травяная мука должна содержать: первый класс – не менее 19% протеина, 210 мг/кг каротина и не более 23% клетчатки; второй – соответственно 16%, 160 мг/кг и 26%; третий – 13%, 100 мг/кг и 30%. Для приготовления травяной муки растительное сырье должно содержать достаточное количество протеина, каротина и не превышать содержание клетчатки, предусмотренное ГОСТ.

Для искусственной сушки предварительно измельченной свежескошенной или провяленной травы применяют в основном сушильные

агрегаты пневмобарабанного типа АВМ-0,4А и АВМ-1,5А. Зеленую массу, измельченную в полевых условиях в основном до частиц длиной 30 мм, выгружают из транспортных средств на лоток питателя, затем с помощью транспортеров и дозирующих устройств она подается во вращающийся сушильный барабан. Перемещаясь в потоке теплоносителя и перемешиваясь за счет вращения барабана и движения теплоносителя, масса постепенно высыхает. Во избежание заторов зеленую массу желательно измельчать до размера 10-15 мм.

Положительной особенностью высокотемпературных пневмобарабанных сушилок является избирательное удаление высушенных частиц из зоны сушки, недостатком – переизмельчение высушенной зеленой массы. В готовой травяной муке 50-60% фракции помола составляет мучная пыль размером менее 0,5 мм, которая вредна для животных (причем это самая ценная по питательности часть растений – листья и соцветия) [1].

Так как вся масса (стебли и листья) с различной степенью сушки попадает в дробилку, происходит нецелесообразный расход электроэнергии на переизмельчение частиц растений и, соответственно, перегрузка дробилки. Кроме того, 1,5-2% готовой продукции в виде мучной пыли выбрасывается в атмосферу, загрязняя окружающую среду.

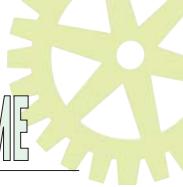
Также недостатками агрегата АВМ-1,5А являются большие габаритные размеры (длина и диаметр барабана составляют 12 и 2,5 м соответственно), масса (48,8 т, из которых 30 т – масса барабана) и потери тепла через поверхность барабана, низкий КПД, использования топлива (62%), высокие энергоемкость (350-400 кг/т солярки) и неоднородность высушенной массы [1, 2].

Во избежание перечисленных недостатков при производстве кормов предложены способ и поточная линия по производству высоковитаминной травяной муки.

В соответствии с разработанным способом обрабатываемый материал предлагается перемещать в стационарно установленном сушильном барабане по винтообразному спиральному каналу сушки, образованному внутренней поверхностью стенки барабана, наружной поверхностью центральной трубы, соосно расположенной внутри сушильного барабана, и спиральной навивкой, размещенной на центральной трубе. Такое конструктивное исполнение сушилки позволяет уменьшить габаритные размеры сушильного барабана, тем самым упрощая его обслуживание и снижая энергозатраты при обеспечении заданных влажностных и температурных условий.

При проходе зеленой массы влажностью 85-70% по винтообразному спиральному каналу сушки при температуре сушильного агента 500-1100°C образуется ламинарный двухфазный поток и происходит тепло- и влагообмен. Сухие листья и соцветия, скорость витания которых ниже 3,5 м/с, выносятся из ламинарного потока сушильным агентом, постоянная скорость которого составляет 4,92 м/с, поступают в камеру переходного режима, где ламинарный поток преобразуется в турбулентный, и объемная концентрация двухфазного потока резко снижается, что способствует более свободному и полному выделению мелких частиц с последующим их перемещением на сепарацию.

Покрытие наружной поверхности сушильного барабана и блока сепарации теплоизоляционным слоем снижает тепловые потери, а следовательно, и энергоемкость.



Для реализации предлагаемого способа разработано конструктивное исполнение линии по производству высоковитаминной травяной муки (см. рисунок)[3], которая включает в себя загрузочный транспортер 1 с плющилкой 2 и битером 3, камеру сгорания 4 и топку 5, распределитель зеленой массы 6, систему подачи жидкого топлива 7 и вентилятор подачи воздуха 8, которые сообщаются с сушильным барабаном 9, внутри которого соосно расположена центральная труба 10 с конусами 11 на концах, на наружной поверхности которой закреплена спиральная навивка 12, имеющая v витков с шагом между ними λ . Внутренняя поверхность стенки сушильного барабана, наружная поверхность центральной трубы и спиральная навивка образуют винтообразный спиральный канал

сушки 13, занимающий 2/3 длины сушильного барабана, а оставшаяся 1/3 – свободное пространство, которое является камерой переходного режима 14, сообщающейся с блоком сепарации 15, внутри которого размещены тканая сетка 16 и щеточный очиститель 17. Нижняя часть блока сепарации 15 отводящим патрубком 18 соединена с циклоном для крупной массы 19, молотковой дробилкой 20 горизонтально-вертикальным цилиндрическим решетом, имеющим максимальную просевающую способность (решето с максимальным живым сечением отверстий), циклоном для отвода сухой массы 21 и разгрузочным устройством 22. Верхняя часть блока сепарации отводящим патрубком 23 также сообщена с циклоном для отвода сухой массы и разгрузочным устройством 24.

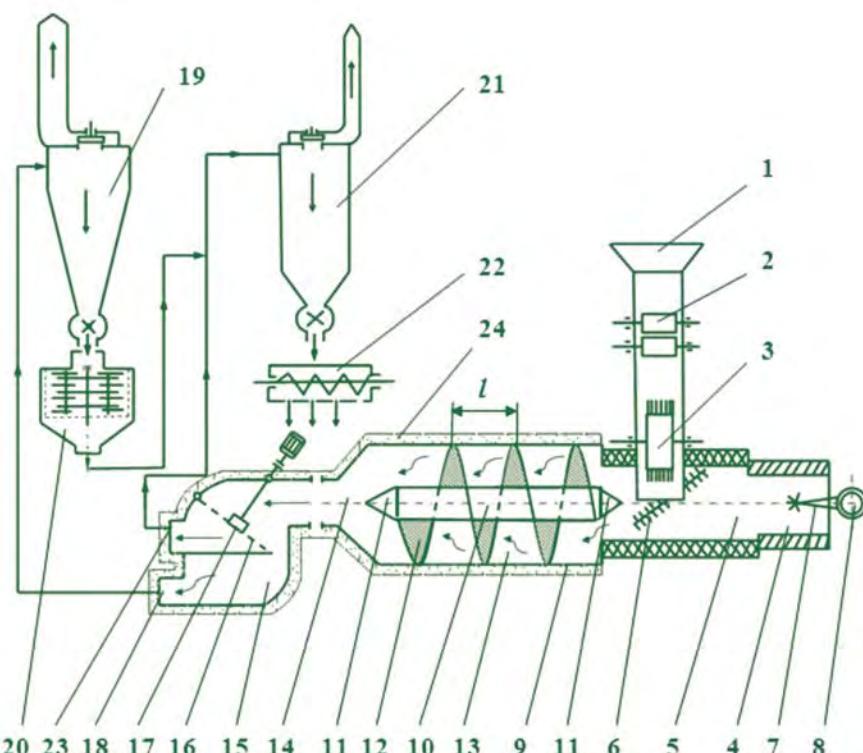
С целью снижения теплопотерь наружная поверхность сушильного барабана и камеры сепарации закрыты теплоизоляционным слоем 24.

Линия по производству высоковитаминной травяной муки работает следующим образом. Вентилятор 8 нагнетает из окружающей среды воздух в камеру сгорания 4, где он по пути смешивается с распыленным топливом, поступающим из форсунки системы подачи жидкого топлива 7, в результате образуется рабочая смесь (сушильный агент), которая воспламеняется от электrozапальной горелки.

В топке 5 рабочая смесь дополнительно смешивается с воздухом, образуя теплоноситель с температурой 500-1100°C, который поступает в сушильный барабан 9. Зеленая масса, измельченная в полевых условиях до частиц длиной 10 мм, выгружается на лоток загрузочного транспортера 1, где она проходит плющилку 2 и битером 3 загружается в топку 5, затем распределителем зеленой массы 6 формируется псевдожиженный слой, который теплоносителем со скоростью 5 м/с задувается в винтообразный спиральный канал сушки 13, образуемый внутренней поверхностью стенки сушильного барабана, наружной поверхностью центральной трубы 10 и спиральной навивкой 12, имеющий длину, равную 2/3 длины сушильного барабана. Конусы 11 центральной трубы направляют рабочий поток как в винтообразный спиральный канал сушки 13, так и на выход из него – в камеру переходного режима 14.

В винтообразном спиральном канале сушки образуется ламинарный двухфазный поток смеси сушильного агента и высушиваемой зеленой массы, которая перемещается со скоростью 4,92 м/с.

В сушильном барабане обеспечивается избирательный принцип сушки: листья и соцветия имеют большую поверхность теплообмена, быстрее высыхают (скорость витания 1,5-3,5 м/с) и ламинарным потоком сушильного агента со скоростью 4,92 м/с уносятся из барабана, а более тяжелые стебли



Линия по производству высоковитаминной травяной муки:

- 1 – загрузочный транспортер; 2 – плющилка; 3 – битер; 4 – камера сгорания;
- 5 – топка; 6 – распределитель зеленой массы; 7 – система подачи жидкого топлива; 8 – вентилятор; 9 – сушильный барабан; 10 – центральная труба;
- 11 – конусы; 12 – спиральная навивка; 13 – канал сушки;
- 14 – камера переходного режима; 15 – блок сепарации; 16 – тканая сетка;
- 17 – щеточный очиститель; 18 – отводящий патрубок;
- 19 – циклон для крупной массы; 20 – молотковая дробилка;
- 21 – циклон для сухой массы; 22 – разгрузочное устройство;
- 23 – отводящий патрубок; 24 – теплоизоляционный слой

Выход муки и потребность в зеленой массе в зависимости от ее исходной влажности

Влажность зеленой массы, %	Выход муки из 1 т сырья, кг	Масса сырья для получения 1 т муки, кг	Масса воды в сырье для получения 1 т травяной муки при влажности 10%, кг
85	157	6350	5300
83	178	5600	5550
80	210	4760	3710
78	234	4280	3230
75	264	3790	2740
73	286	3500	2450
70	318	3150	2100
67	345	2900	1850
65	362	2770	1720

движутся медленнее и находятся в сушильном барабане до полного высыхания.

В оставшейся части сушильного барабана, равной 1/3 его длины, а именно в камере переходного режима 14, ламинарное течение переходит в турбулентное, этому способствует влияние вакуума от работы вентиляторов циклонов 19, 21, что интенсифицирует отделение мелких частиц из общего вороха. Мелкая часть вороха под давлением сушильного агента и вакуума от вентилятора циклона для отвода сухой массы 21 проходит через тканое сито 16 блока сепарации 15, чему также способствует щеточный очиститель 17, и через патрубок 23 по системе трубопроводов попадает в циклон 21 для отвода сухой массы, где отделяется от влажного воздуха и ссыпается в разгрузочное устройство 22.

Крупная часть вороха из нижней части блока сепарации 15 через патрубок 18, систему трубопроводов отсасывается в циклон для крупной массы 19, где сухая масса отделяется от влажного воздуха и поступает в молотковую дробилку 20 с горизонтальным и вертикальным цилиндрическим решетом, имеющим максимальную просевающую способность (решето с максимальным живым сечением отверстий), для дальнейшего измельчения и далее по системе трубопроводов также попадает в циклон для отвода сухой массы 21 и ссыпается в разгрузочное устройство 22.

Теплоизоляционный слой 24 позволяет снизить потери тепла в атмосферу во время работы линии.

Выход травяной муки в значительной степени зависит от исходной влажности зеленой массы (см. таблицу), снизить которую можно путем продолжительного провяливания на поле. Это повышает производительность сушильного агрегата, снижает расход топлива и себестоимость корма. Снижение влажности с 80 до 70% уменьшает расход топлива на 40%, а производительность сушилки значительно увеличивается. Но в процессе провяливания часть картофеля (15-25%) разрушается. Поэтому вопрос о провяливании трав перед искусственной сушкой решается в каждом конкретном случае [1]. Кроме того, снизить влажность свежескошенной травы возможно путем механического плющения измельченной массы перед подачей в сушилку.

Скорость сушки зависит также от направления движения сушильного агента относительно высушиваемого материала. При прямотоке влажный материал на входе в сушилку соприкасается со свежим горячим воздухом, поэтому сушка вначале протекает интенсивно, а затем замедляется, в конце сушки температура материала приближается к температуре обрабатываемого воздуха. Процесс сушки в установках с параллельным током протекает интенсивнее и экономичнее, чем в сушилках с противоточ-

ным движением материала и агента сушки.

Под оптимальным режимом сушки понимают такой, при котором обеспечивается наилучшее качество продукта при минимальных затратах тепла и электроэнергии. Для этого начальную температуру агента сушки принимают максимальной (1100-1200°C) в пределах допустимых свойств сухой массы, температура стенок газохода должна быть выше точки росы отработанных газов.

Таким образом, представленные выше способ и разработанное для его реализации оборудование позволят увеличить производство высоковитаминной травяной муки на новом экономичном оборудовании и ее введение в рацион животных и птицы до 5-7%, улучшить качество сушки любых видов травяного сырья, снизить энергоемкость и металлоемкость, а использование теплоизоляционного покрытия – исключить потери теплоты в атмосферу.

Список

использованных источников

1. Калганова М.П. Производство и использование травяной муки. М.: Колос, 1968. 160 с.

2. Кулаковский И.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов. М.: Россельхозиздат, 1987. Ч. 1. 285 с.

3. Способ производства высоковитаминной травяной муки: пат. 2622215 Рос. Федерации: МПК F26/B 3/10 / Сироватка В.И., Обухов А.Д., Жданова Н.В., Комарчук Т.С.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИМЖ. 2016119474; заявл. 19.05.2016; опубл. 13.06.2017, Бюл. № 17. 8 с.

Method of Production of Grass Meal with High Content of Vitamins

V.I. Syrovatka, A.D. Obukhov

Summary. The article proposes a cost-effective method and an in-line system for production of grass meal with high content of vitamins, the use of which will increase the production of valuable feeds.

Key words: in-line system, grass meal with high content of vitamins, heat balance methods, production method.



AgroFarm

Выставка №1 для профессионалов
животноводства и птицеводства в России*

6 – 8 февраля 2018

Москва, ВДНХ, павильон 75



* По количеству экспонентов, посетителей и программных мероприятий проекта. Реклама.



www.agrofarm.org



УДК 631.331:633.11

Экспериментальные исследования почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 на посеве озимой пшеницы

М.Е. Чаплыгин,
канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
misha2728@yandex.ru

Д.А. Петухов,
канд. техн. наук, зав. лабораторией,
dmitripet@mail.ru

С.А. Свиридова,
вед. науч. сотр.,
S1161803@yandex.ru
(Новокубанский филиал
ФГБНУ «Росинформагротех»
(КубНИИТим)

Аннотация. Приведены результаты эксплуатационно-технологической оценки и показатели экономической эффективности применения почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 на посеве озимой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Ключевые слова: почвообрабатывающе-посевной комплекс, озимая пшеница, посев, эксплуатационно-технологическая оценка, экономическая эффективность.

Важнейшей проблемой сельхозтоваропроизводителей, которая требует эффективного решения, было и остается обновление машино-тракторного парка современными почвообрабатывающе-посевными агрегатами отечественного производства для послеуборочной подготовки почвы и посева озимых колосовых культур, особенно после поздноубиравемых предшественников, так как остается очень мало времени до оптимальных сроков посева зерновых. Существующие в настоящее время технологии и устаревшая техника требуют выполнения шести-семи технологических операций по обработке почвы, измельчению растительных остатков, предпосевной культивации, внесению удобрений, посеву зерновых, прикатыванию посевов, что зачастую срывает оптимальные сроки

посева, распыляет и иссушает почву в зоне недостаточного увлажнения. Поэтому важным направлением развития сельскохозяйственной техники является создание отечественных машин, обеспечивающих внедрение принципиально новых технологий, которые позволяют повысить производительность труда, создать благоприятные условия для развития растений и повышения урожайности сельскохозяйственных культур и одновременно решить проблему импортозамещения [1]. При этом необходимы проведение исследований разработанных отечественных образцов посевной техники, выбор наиболее эффективных из них и их массовое использование для реализации ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Таким критериям соответствует отечественный почвообрабатывающе-посевной комплекс Р-4,2, выпускавшийся ООО «Апшеронский машиностроительный завод» (г. Апшеронск Краснодарского края) (см. рисунок),

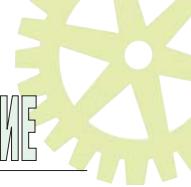
предназначенный для посева семян зерновых, пропашных, бобовых, мелкосемянных культур и трав с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений и прикатыванием посевов, а также для отдельной поверхностной обработки почвы [2].

Основное назначение данного комплекса – посев в необработанную и минимально обработанную почву, также возможно его применение при любой технологии обработки почвы: традиционной (классической), минимальной или нулевой. Использование этого комплекса независимо от севооборота позволяет значительно сократить число проходов по полю по сравнению с применением однопрограммных машин, что значительно снижает затраты на обработку почвы. В качестве опции возможен посев бинарных культур, а при использовании дополнительного оборудования – внесение жидких удобрений и биопрепаратов.

Почвообрабатывающе-посевной комплекс Р-4,2 состоит из рамы, при-



Общий вид почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 в агрегате с трактором МТЗ-82 на посеве озимой пшеницы



цепной с니цы, бункера для семян и удобрений, ковшевого транспортера, распределителя семян и удобрений, редуктора распределителя семян и удобрений, патрубков, дозатора, вогнутых однодисковых сошников, жестко установленных на раме в два ряда, опорных колес, прикатывающего шинного катка, опорно-приводных колес, гидросистемы, коробки передач нормы высева семян и удобрений, маркеров, лестницы.

В целях повышения надежности его конструкция упрощена: отсутствует пневматическая система, на однодисковых сошниках применены радиально-упорные, двухрядные роликовые закрытые подшипники. Применение однодисковых сошников на основе вогнутых дисков, применяемых в дисковых боронах, и их аналогичное жесткое крепление на раме позволяют проводить посев без предварительной обработки почвы.

Положительным отличием данной конструкции является возможность укладки семян на плотное ложе,крытие их почвой обработанного слоя и создание плотного контакта семян с почвой за счет прикатывания. Но при этом для развития корневой системы в начальный период нижележащий слой почвы не должен быть переуплотненным более 1,3 г/см³.

Почвообрабатывающе-посевной комплекс Р-4,2 агрегатируется с тракторами тяговых классов 1,4-2. При шеренговой сцепке двух или трех комплексов возможно агрегатирование с тракторами тяговых классов 3-5.

В 2016 г. на тестовом полигоне Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) проведены исследования почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 в агрегате с трактором МТЗ-82 в сравнении с традиционной технологией посева агрегатом МТЗ-82+С3-5,4 на посеве озимой пшеницы по предшественнику – кукуруза на зерно [3].

Под посев сеялкой С3-5,4 были проведены трехкратная обработка тяжелой дисковой бороной и предпосевная культивация. Под посев почвообрабатывающе-посевным

Краткая техническая характеристика почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2

Тип машины	полуприцепной
Рабочая ширина захвата, м	4,2
Скорость движения, км/ч:	
рабочая	9-15
транспортная	до 20
Дорожный просвет, мм	200
Ширина междурядий, см	20,2
Пределы регулирования:	
рабочих органов по глубине заделки семян и удобрений, мм	30-80
нормы высева, кг/га	1,3-306
Вместимость бункера для семян/удобрений, дм ³	1400/400
Диаметр/число сошников, мм/шт.	650/32
Число прикатывающих колес, шт.	15
Габаритные размеры машины в транспортном положении (д×ш×в), мм	3935×4920×2930
Масса, кг	3170

комплексом Р-4,2 – однократная обработка почвы без высева семян. Агрегаты МТЗ-82+Р-4,2 и МТЗ-82+С3-5,4 работали на смежных участках. Посев озимой пшеницы выполнялся районированным сортом «Таня РС-2».

Погодные условия осени 2016 г. в основном были типичными для центральной зоны восточной подзоны

Краснодарского края. Показатели влажности и твердости почвы в основном соответствовали предъявляемым нормативным требованиям СТО АИСТ 5.6-2010 [4].

Показатели эксплуатационно-технологической оценки технологических операций обработки почвы и посева озимой пшеницы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Эксплуатационно-технологические показатели агрегатов по предшественнику – кукуруза на зерно

№	Технологические операции	Базовый (традиционный) вариант		МТЗ-82+Р-4,2	
		производительность за 1 ч сменного времени, га	удельный расход топлива, кг/га	производительность за 1 ч сменного времени, га	удельный расход топлива, кг/га
1	Дискование Т-150К+БДТ-7	3,9	5,3	2,6	5,5
2	Дискование Т-150К+БДТ-7	3,9	5,3	-	-
3	Дискование Т-150К+БДТ-7	3,9	5,3	-	-
4	Предпосевная культивация Т-150К+2КПС-4+СП-11	4,2	5,7	-	-
5	Посев МТЗ-82+С3-5,4	4,6	1,4	2,8	5,3
6	Прикатывание посевов Т-150К+ЗККШ-6+СГ-21	6,1	1,8	-	-
Итого по операциям:		-	24,8	-	10,8



Таблица 2. Показатели агротехнической оценки посевных агрегатов на посеве озимой пшеницы по предшественнику – кукуруза на зерно

Показатели	Значение показателей по данным исследований	
Состав агрегата	МТЗ-82+СЗ-5,4	МТЗ-82+Р-4,2
Предшествующая обработка почвы	Дискование в три следа и культивация	Дискование в один след
Высеваемая культура		Озимая пшеница сорта «Таня» РС-2
Рабочая скорость движения, км/ч	10,6	7,4
Рабочая ширина захвата, м	5,4	4,2
Глубина заделки семян:		
установочная, мм	50	50
средняя, мм	31,7	38,4
стандартное отклонение, мм	14,8	14,5
коэффициент вариации, %	46,7	37,7
Количественная доля семян, заделанных в слое, $M_{cp} \pm 10\text{мм}$, %	51,6	59,6
Количество не заделанных в почву семян, шт/м ²	9	0
Подрезание сорняков, %	-	100
Гребнистость, см	2,8	3,8
Сохранение стерни, %	-	66,7

При посеве по традиционно подготовленному фону агрегат МТЗ-82+СЗ-5,4 с большей шириной захвата имел большую скорость, поэтому в плане производительности у него были преимущества перед исследуемым агрегатом МТЗ-82+Р-4,2. Производительность на посеве агрегата МТЗ-82+Р-4,2 за 1 ч сменного времени составила 2,8 га/ч, что в 1,6 раза ниже, чем у МТЗ-82+ СЗ-5,4. Более низкая производительность обусловлена снижением скорости из-за более тяжелых условий: севом поперек рядков кукурузы и наличием на поверхности почвы большего количества растительных остатков. Суммарный удельный расход топлива при использовании МТЗ-82+Р-4,2 составил 10,8 кг/га, что на 56,5% ниже по сравнению с традиционной технологией с использованием сеялки СЗ-5,4.

Оценка качества выполнения технологического процесса почвообрабатывающе-посевным комплексом Р-4,2 и зернотуковой сеялкой СЗ-5,4 приведена в табл. 2.

По показателю глубины заделки семян почвообрабатывающе-посевной комплекс Р-4,2 имеет меньшие стандартное отклонение и

коэффициент вариации, чем сеялка СЗ-5,4, что свидетельствует о более устойчивом и качественном выполнении технологического процесса сошниками Р-4,2.

Количество не заделанных в почву семян сеялкой СЗ-5,4 составило 9 шт/м², что не соответствует агротехническим требованиям, по которым наличие незаделанных семян на поверхности почвы не допускается. У почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 семян на поверхности не наблюдалось.

На основе полученных эксплуатационно-технологических показателей определены показатели экономической оценки с помощью программного обеспечения «Технолог» в соответствии с действующим ГОСТ Р 53056-2008 [5].

Результаты расчетов показали, что применение комбинированного почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2 в сравнении с традиционно применяемым приводит к снижению (на 1000 га): потребности в технике – на 65,2%; затрат труда – на 45,2; потребности в механизаторах – на 42,9; в моторном топливе – на 63%; в капитальных вложениях – на 48,8%.

Таким образом, учитывая меры государственной поддержки и политику импортозамещения, необходимо широкое внедрение отечественной сельскохозяйственной техники на основе перспективных конструкций типа почвообрабатывающе-посевного комплекса Р-4,2, способной конкурировать с лучшими импортными аналогами благодаря меньшей цене, доступности сервисного обслуживания и возможности самостоятельного ремонта.

Список

использованных источников

1. Федоренко В.Ф., Ежевский А.А., Соловьев С.А., Черноиванов В.И. Повышение эффективности использования машинно-тракторного парка в современных условиях: науч. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 336 с.

2. Посевной комплекс Р-4,2 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.amzv.ru/amz/seyalki/r-4-2> (дата обращения: 07.09.2016).

3. Обоснование и разработка рекомендаций по выбору наиболее конкурентоспособных машин для технологических процессов в растениеводстве Краснодарского края: отчет о НИР по контракту № 57 от 01.08.2016 г. / ФГБНУ «Росинформагротех»; рук. Чаплыгин М.Е.; исполн. Скорляков В.И., Петухов Д.А., Свиридова С.А., Краснодар, 2016. 58 с.

4. СТО АИСТ 5.6-2010. Машины посевные и посадочные. Показатели назначения. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2011. III, 22 с. (Испытания сельскохозяйственной техники).

5. ГОСТ Р 53056-2008. Методы экономической оценки. М.: Стандартинформ, 2009. III, 20 с. (Техника сельскохозяйственная).

Experimental Researches of P-4,2 Tillage and Sowing Assembly for Winter Wheat Sowing

M.E. Chaplygin, D.A. Petukhov,
S.A. Sviridova

Summary. The article presents the results of the operational and technological evaluation and cost effectiveness indicators of the use of the P-4,2 tillage and sowing assembly for winter wheat sowing in the conditions of the Krasnodar Territory central zone.

Key words: tillage and sowing assembly, winter wheat, sowing, operational and technological evaluation, cost effectiveness.

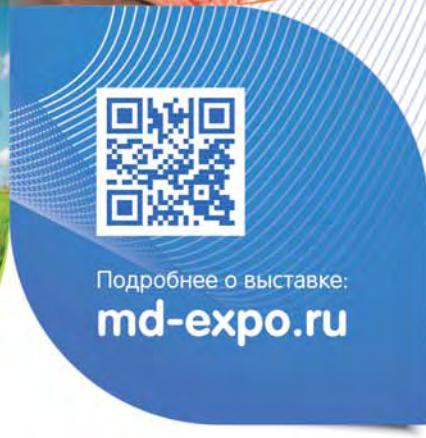


Молочная и мясная индустрия

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

27.02-02.03.2018

Москва, МВЦ «Крокус Экспо»



Одновременно с выставкой



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



21-я Международная выставка
пищевых ингредиентов

УДК 631.358.072.3:633.52

Экспериментальное обоснование режимов работы адаптера для подборщика-оборачивателя ленты льна

В.Ю. Романенко,
канд. техн. наук, зав. лабораторией,
v.romanenko@vniiiml.ru
(ФГБНУ ВНИИМЛ)

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению оптимальных режимов работы адаптера для подбора и оборачивания лент льна, которые обеспечивают наилучшее качество выполнения технологического процесса.

Ключевые слова: лен, лента льна, адаптер для подбора и оборачивания, режим работы.

Льноводство является важной отраслью народного хозяйства. Лен используется в текстильной промышленности для изготовления различных тканей, применяемых в технике и быту. Льняные изделия бытового назначения обладают прочностью, устойчивостью к гниению, износостойчивостью и гигиеничностью. В семенах льна содержится 35-42% высококачественного жира и до 23% белка. Льняное масло частично используют в пищу, но в основном для технических целей. Вместе с тем стратегическое значение льна для России как единственного возобновляемого источника натурального текстильного сырья существенно возрастает в связи с введенными санкциями, а проблема увеличения выпуска продукции из натуральной целлюлозы на базе льна является национальной [1].

Уборка льна-долгунца является заключительным, самым сложным и трудоемким процессом при всех технологиях уборки льна. Наиболее эффективный способ получения льносырья высокого качества – оборачивание лент льна в процессе вылежки. Оно предохраняет ленты от прорастания травой и предотвращает подгнивание нижнего слоя стеблей, ускоряет процессы их вылежки и сушки, а также позволяет получить равномерное по цвету сырье. При этом качество тресты повышается в среднем на один сортономер, что резко улучшает показатели первичной переработки льна и повышает ее экономическую эффективность [2]. К настоящему времени созданы различные варианты оборачивающих машин, но не все они отвечают нынешним требованиям и запросам сельхозпроизводителей [3]. Необходимы глубокий анализ и изучение различных процессов, связанных с оборачиванием лент льна, для построения высокоточных математических моделей и создания новых эффективных адаптеров.

Целью исследований являлась оптимизация основных режимов работы адаптера для самоходного подборщика-оборачивателя ленты льна.

В полевых условиях Тверской области были проведены испытания данного подборщика-оборачивателя. Характеристики полевого эксперимента представлены в таблице. Исследования проводили по методике математического планирования многофакторного эксперимента с применением симметричного композиционного плана второго порядка Бокса. Применялись пакеты математических программ Mathsoft MathCAD, STADIA.

Условия испытаний самоходного подборщика-оборачивателя ленты льна

Показатели, характеризующие условия испытаний	Значение показателей
Сорт льна-долгунца	Ленок
Рельеф участка	Ровный
Плотность сложения почвы, г/см ³	1,42
Влажность почвы, %	17,2
Засоренность камнями, шт/га	625
Длина стеблей в ленте, см	73
Засоренность тресты в ленте, %	11,3
Влажность тресты, %	47,9

В результате проведенного анализа, разработки, изготовления и испытания новых адаптеров удалось добиться надежности их работы и более качественного выполнения технологических операций. В опытах по испытанию устройства исследовались изменение угла α отклонения стеблей и увеличение растянутости ленты льна P [4]. Данные параметры оптимизации будут зависеть от следующих факторов: X_1 – скорость V_m движения оборачивателя; X_2 – показатель λ кинематического режима работы. В ходе исследований велись наблюдения за наличием разрывов B в ленте, а также за чистотой подбора и степенью оборачиваемости ленты льна C .

В результате получили математические модели процесса расстила в закодированном виде:

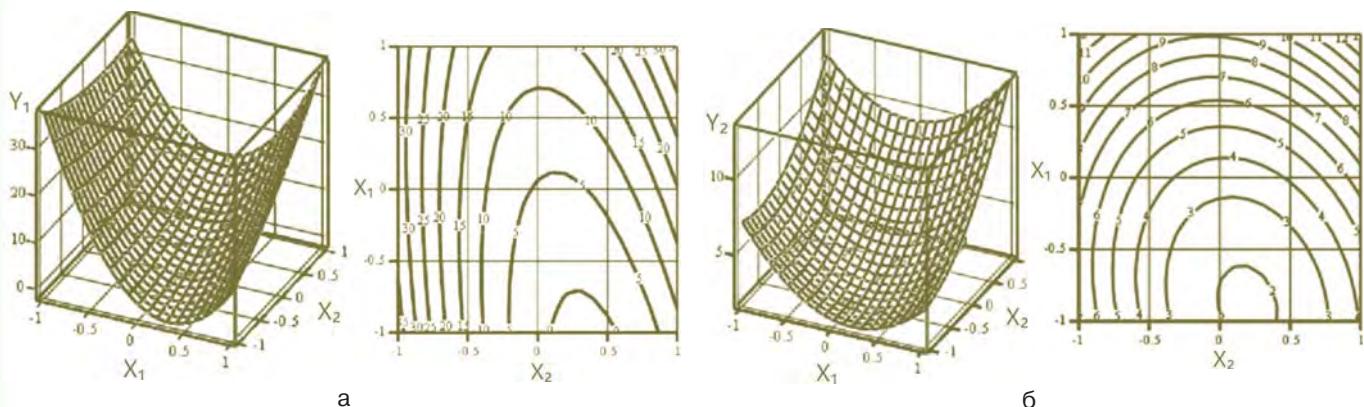
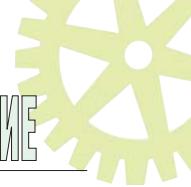
– изменение угла α отклонения стеблей в ленте от управляемых факторов

$$Y_1 = 4,62 - 6,62X_1 + 5,87X_2 + 7,73X_1X_2 + 21,7X_1^2 + 2,37X_2^2; \quad (1)$$

– зависимость растянутости P стеблей в ленте от управляемых факторов

$$Y_2 = 3,46 - 0,467X_1 + 3,55X_2 + 1,05X_1X_2 + 3,57X_1^2 + 2,12X_2^2, \quad (2)$$

где X_1 – скорость V_m движения оборачивателя;
 X_2 – показатель λ кинематического режима работы.



Влияние скорости V_m движения оборачивателя (X_1) и показателя λ кинематического режима работы (X_2) на:
а – изменение угла отклонения стеблей в ленте, б – изменение растянутости стеблей в ленте

Для полученных регрессионных моделей (1-2) построили поверхности отклика и их двумерные сечения, соответствующие пересечению пространственной фигуры с плоскостями (см. рисунок).

Величины коэффициентов при переменных указывают на степень влияния факторов. Анализ уравнения (1) показывает, что наибольшее влияние на увеличение угла отклонения стеблей льна в ленте оказывает скорость оборачивателя X_1 (коэффициент 6,62), меньшее – показатель кинематического режима X_2 (коэффициент 5,87). Это объясняется тем, что с увеличением скорости движения агрегата по полю становится сложнее копировать изгибы ленты.

Из анализа уравнения (2) видно, что наибольшее влияние на увеличение растянутости оказывает показатель кинематического режима X_2 (коэффициент 3,55), меньшее – скорость движения оборачивателя X_1 (коэффициент 0,467). Данный факт связан с тем, что при уменьшении значений показателя кинематического режима ($\lambda < 1$) при подборе лента льна сгруживается (при визуальном контроле опыта). Когда показатель кинематического режима увеличивается ($\lambda > 1$), происходит растягивание ленты, в ней появляются разрывы. Замеры разрывов при проведении опыта не проводились, фиксировалось лишь их наличие или отсутствие.

Для изучения поверхностей откликов уравнения регрессии (1) и (2) с помощью методов, изложенных в работах [5, 6], приведены к канонической форме:

– угол отклонения стеблей в ленте

$$Y_1 - 96,5 = 20,98X_1^2 + 3,22X_2^2; \quad (3)$$

– растянутость стеблей в ленте

$$Y_2 - 1,843 = 3,35 X_1^2 - 2,35 X_2^2. \quad (4)$$

Собственные числа характеристических полиномов уравнения (3) имеют одинаковые знаки. Поэтому поверхность отклика представляет собой мнимый эллипсоид. Из анализа уравнения (4) видно, что числа характеристических полиномов имеют разные знаки, а поверхность отклика представляет собой двуполостный гиперболоид.

Результатом проделанных опытов явилась оптимизация режимов работы подбирающе-оборачивающих адап-

теров оборачивателя лент льна. Наиболее оптимальный режим работы для качественного выполнения операции при соблюдении агротехнологических параметров будет обеспечиваться при скорости движения машины $V_m = 1,94$ м/с и показателе кинематического режима $\lambda = 1$.

Список использованных источников

1. Ущаповский И.В., Басова Н.В., Новиков Э.В., Галкин А.В. Анализ состояния, проблемы и перспективы льно-комплекса России // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. Тверь: Тверской гос. ун-т, 2016: Инновационные разработки производства и переработки лубяных культур. С. 27-34.
2. Новиков Э.В., Безбабченко А.В., Карпова Л.Г., Ущаповский И.В. Анализ технико-экономических показателей льнозаводов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 8. С. 31-32.
3. Ростовцев Р.А., Черников В.Г. Приоритеты в механизации современного льноводства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2016. № 5. С. 2-4.
4. Черников В.Г., Ростовцев Р.А., Романенко В.Ю. Исследование подбирающего аппарата с жесткими зубьями // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2011. № 2. С. 34-36.
5. Черников В.Г., Романенко В.Ю. Анализ работы подбирающего аппарата льнотресты с подпружиненными пальцами // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. № 3. С. 17-20.
6. Романенко В.Ю. Повышение эффективности работы оборачивателя льна путем оптимизации параметров и режимов работы подбирающе-оборачивающего устройства: дис.... канд. техн. наук: 05.20.01. Тверь, 2011. 202 с.

Experimental Substantiation of Adapter Operating Modes for Pickup-Turner of Flax Tape

V.Yu. Romanenko

Summary. The results of experimental studies on determination of the optimal operating modes of the adapter for pick up and turning of flax tapes are presented. The operating modes ensure the best quality of the process.

Key words: flax, flax tape, adapter for pick up and turning, operating mode.

УДК 631.861

Обоснование критерия эффективности процесса уборки навоза штанговым транспортером

П.И. Гриднев,д-р техн. наук, зам. директора по НИР,
vniimzh@mail.ru**Т.Т. Гриднева,**канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
vniimzh213@mail.ru**Ю.Ю. Спотару,**аспирант,
vniimzhasp@mail.ru
(ФГБНУ ВНИИМЖ),

Аннотация. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований опытного образца штангового транспортера для удаления навоза из животноводческих помещений. Предложен показатель оценки эффективности его работы при транспортировании навоза из животноводческого помещения.

Ключевые слова: навоз, животноводческое помещение, штанговый транспортер, транспортирование, эффективность работы.

Анализ основных технико-экономических показателей различных технических средств для уборки навоза из животноводческих помещений показал, что штанговые транспортеры при соответствующей доработке конструкции привода, тягового органа и системы управления рабочим процессом могут иметь ряд преимуществ перед известными и широко применяемыми в настоящее время скребковыми транспортерами по удельной материалоемкости, энергоемкости, надежности работы и стоимости [1-5].

Одним из основных показателей любого транспортирующего средства является его производительность. Характерная особенность штангового транспортера предлагаемой конструкции – обеспечение транспортировки навоза к точке выгрузки кратчайшим путем при минимальном объеме выполняемой работы.

Теоретически производительность штангового транспортера M может быть определена по формуле:

$$M = 2m \cdot \frac{L_{px}}{v}, \quad (1)$$

где m – масса навоза, перемещаемая скребками в точку выгрузки из одного канала за один ход тягового контура, кг;

L_{px} – длина рабочего хода тягового контура, м;

v – скорость перемещения тягового контура, м/с.

В свою очередь, максимальная масса навоза, перемещаемая скребком за рабочий ход, зависит от геометрических параметров канала, степени заполнения его навозом, длины рабочего хода тягового контура:

$$m = \frac{h \cdot b \cdot L_{px} \cdot \Delta \cdot \rho}{100}, \quad (2)$$

где h , b – соответственно глубина и ширина канала, м;

Δ – степень заполнения канала навозом, %;

ρ – плотность навоза, кг/м³.

Геометрические параметры канала определяются нормами проектирования животноводческих помещений. При открытых каналах их ширина не может быть более 400 мм, а глубина – в пределах 150 мм.

Степень заполнения канала навозом зависит от времени его нако-

пления и постановочного поголовья. Плотность навоза определяется типом животных, рационом их кормления, количеством технологической воды и потерями её из системы поения, видом и количеством используемой подстилки.

Фактическая масса перемещаемого навоза всегда меньше максимально возможной, поскольку активное транспортирование навоза скребками транспортера происходит на меньшее расстояние, чем рабочий ход тягового контура в силу затраты части пути на переход скребка из холостого хода в рабочий [4, 5]:

$$L = L_{px} - L_p, \quad (3)$$

где L , L_p – соответственно расстояние активного транспортирования навоза и раскрытия скребков, м;

L_{px} – расстояние холостого хода скребков, м.

Анализ результатов теоретических и предварительных экспериментальных исследований процесса уборки навоза штанговым транспортером [4-6] показал, что на расстояние перемещения транспортера, за время прохождения которого происходит раскрытие скребков, существенное влияние оказывают его конструктивное исполнение, физико-механическая характеристика навоза и степень заполнения канала (рис. 1).

В ходе экспериментальных исследований установлено, что с уве-

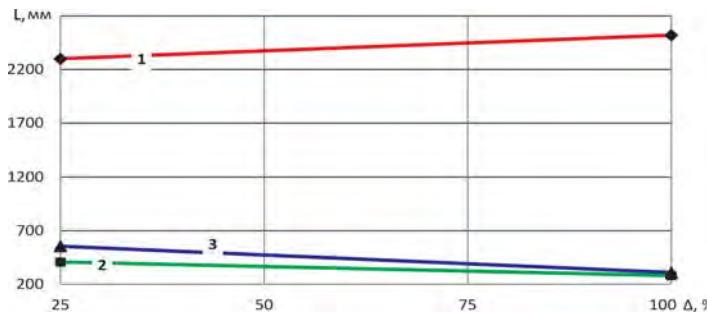
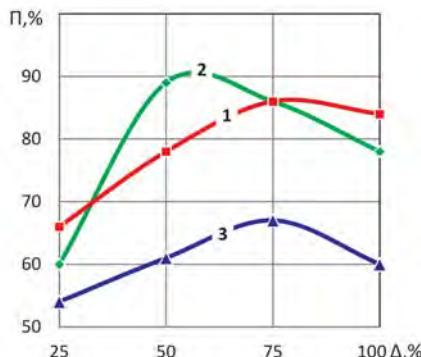


Рис. 1. Влияние степени заполнения канала (Δ) навозом на длину зон активного транспортирования L (1), раскрытия L_p (2) и закрытия L_3 (3) скребков (влажность навоза – 87%)

Рис. 2. Влияние степени заполнения канала (Δ , %) навозом на полноту захвата его скребками (Π , %) при длине рабочего хода 2800 мм:

1 – шаг расстановки скребков 0,5 м;
2 – шаг расстановки скребков 1 м;
3 – шаг расстановки скребков 1,5 м



личением степени заполнения канала навозом от 25 до 100% зона раскрытия скребков уменьшается соответственно с 498 до 280 мм, а зона закрытия – с 556 до 310 мм. Зона активного транспортирования в рассмотренном случае увеличивается с 2302 до 2520 мм.

Теоретически рассчитать данную величину невозможно, поэтому требуется проведение экспериментальных исследований для установления закономерностей ее изменения в зависимости от влияющих на данный процесс факторов.

Известно, что никакая конструкция транспортера не способна обеспечить полную (100 %) уборку навоза из канала, однако проводятся активные исследования с целью формирования условий для максимально возможной очистки животноводческих помещений от навоза.

Для исследования влияния конструктивных параметров транспортера на полноту очистки навозных каналов были проведены экспериментальные исследования, анализ

результатов которых (рис. 2) показал, что на полноту захвата навоза скребками транспортера существенное влияние оказывают шаг расстановки скребков и степень заполнения канала навозом. При шаге расстановки скребков, равном 1 м, достигается максимальная полнота захвата – 89% (при 50%-ной степени заполнения канала навозом), при шаге расстановки 1,5 м – минимальная. Характер такой зависимости объясняется увеличением доли навоза, переваливаемого через скребок в процессе транспортирования его по каналу.

При перемещении скребка по оси канала перед ним из навоза формируется определенное тело волочения. Конфигурация тела волочения случайная, зависит от конструкции скребков, шага их расстановки, способа крепления к тяговому контуру, геометрических размеров и типа покрытия поверхности канала, физико-механических характеристик навоза и степени заполнения им канала. При определенных условиях могут наблюдаться явления переваливания

навоза через скребки и выброса его из канала, что приводит к снижению эффективности использования энергии привода. При разработке конструкции транспорта и обосновании режимов его работы эти процессы должны быть минимизированы.

По результатам предварительных исследований процесса транспортировки навоза предлагаемой конструкцией штангового транспортера установлено, что основное влияние на высоту тела волочения и энергоемкость процесса оказывают высота скребка, физико-механические характеристики навоза и степень заполнения им канала (рис. 3).

С ростом степени заполнения канала навозом происходит увеличение длины формируемого тела волочения. Максимального значения данная величина достигает при шаге расстановки скребков 0,5 м, при этом также достигается максимальная производительность транспортера – 7,3 т/ч (рис. 4).

При транспортировании жидкого и полужидкого навоза влажностью 92-97% тело волочения принимает форму призмы с площадью основания $S(m^2)$ и незначительным увеличением высоты в зоне скребка:

$$S = b \cdot l_c, \quad (4)$$

где l_c – шаг расстановки скребков, м.

При меньшей влажности навоза тело волочения перед скребком приобретает форму клина или вала. При этом сопротивление перемещения навоза по оси канала существенно увеличивается, что приводит к повышению энергоемкости процесса.

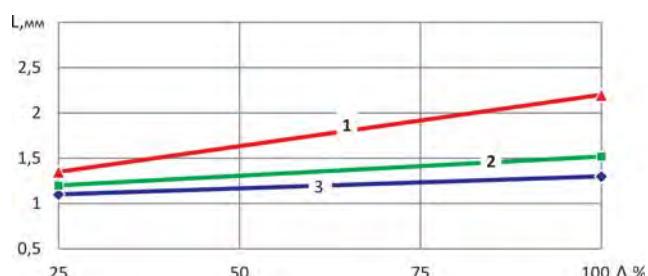


Рис. 3. Влияние степени заполнения канала (Δ , %) навозом на длину формируемого тела волочения (L , м) при длине рабочего хода 2850 мм:

1 – шаг расстановки скребков 0,5 м;
2 – шаг расстановки скребков 1 м;
3 – шаг расстановки скребков 1,5 м

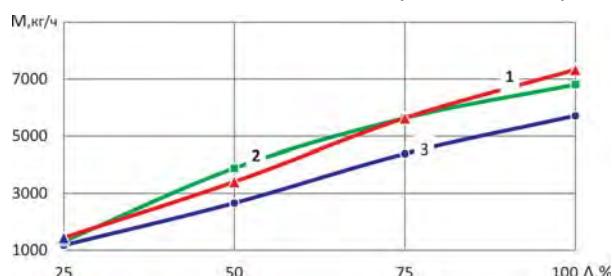


Рис. 4. Влияние степени заполнения канала (Δ , %) навозом на максимально возможную производительность транспортера (M, кг/ч) при длине рабочего хода 2800 мм:

1 – шаг расстановки скребков 0,5 м;
2 – шаг расстановки скребков 1 м;
3 – шаг расстановки скребков 1,5 м

Следует отметить, что при меньшем расстоянии между скребками (меньший шаг расстановки скребков) высота тела волочения по всей длине рабочего хода тягового контура более равномерная, нежели при большем. При этом наблюдается увеличение производительности транспортера, улучшается показатель полноты уборки навоза, но одновременно увеличиваются его материалоемкость, стоимость и энергоемкость выполнения процесса.

Очень важным элементом в конструкции штангового транспортера является угол установки скребков к оси тягового контура при холостом ходе. От этого показателя зависит расстояние раскрытия скребков, а следовательно, и зона активного транспортирования навоза. Кроме того, в зависимости от угла установки скребков к оси тягового контура происходит деформация сформированного тела волочения и частичное перемещение навоза в противоположную от точки выгрузки сторону, что приводит к снижению эффективности процесса транспортирования навоза.

Таким образом, из изложенного следует, что имеющихся на данный момент данных теоретических и экспериментальных исследований недостаточно для определения рациональных параметров конструкции штангового транспортера и режима его работы. Поэтому необходимо проведение дополнительных экспериментальных исследований, направленных на установление закономерностей изменения производительности, энергоемкости и качества выполнения процесса транспортирования навоза от конструктивных параметров транспортера, физико-механических характеристик навоза и степени заполнения им канала.

С наличием этих закономерностей появляется возможность определения с использованием комплексного показателя рациональных конструктивных параметров и режимов работы транспортера в условиях конкретного животноводческого помещения.

В качестве комплексного показателя оценки эффективности работы штангового транспортера предлагается использовать отношение эксплуатационных затрат на процесс уборки навоза к производительности транспортера и полноте уборки им навоза. Чем меньше показатель, тем эффективнее работа транспортера:

$$K = \frac{\mathcal{E}}{\Pi \cdot U}, \quad (5)$$

где \mathcal{E} – эксплуатационные затраты на процесс уборки навоза, руб.;

Π – производительность транспортера, т/ч;

U – полнота уборки навоза, доли единицы.

Отношение эксплуатационных затрат к производительности показывает затраты на уборку 1 т навоза в течение 1 ч работы транспортера. Полнота уборки навоза входит в выражение как корректирующий коэффициент, учитывающий качество очистки канала после завершения уборки. Для улучшения этого показателя возможен набор различных мер, реализация которых может быть оценена с помощью рассмотренного показателя. Так, чтобы повысить чистоту уборки канала, возможна организация более частой уборки навоза или замена одноразового прохода транспортера вдоль канала двухразовым. Каждая из этих или других мер в свою очередь может изменить составляющие показатели затрат, а также комплексный показатель и оценить целесообразность предлагаемых мер.

Список использованных источников

- Гриднев П.И., Гриднева Т.Т. Основные направления совершенствования технологий и технических средств для уборки навоза из помещений и подготовки его к использованию // Техника и оборудование для села. 2012. № 3. С. 20-24.
- Ковалевский В.К. Расчет скреперных установок для удаления навоза // Техника в сельском хозяйстве. 1990. № 2. С. 36-37.
- Левчикова М.В. Исследование и обоснование параметров и режимов работы скреперных установок для уборки навоза на фермах КРС: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.20.01., М., 1980. 22 с.

4. Гриднев П.И., Гриднева Т.Т. Новые технические средства для уборки навоза из животноводческих помещений // Механизация и электрификация сельского хозяйства. № 4. 2012. С. 9-11.

5. Гриднев П.И., Гриднева Т.Т., Романюк В. Расчет параметров штангового транспортера для уборки навоза // Сб. научных докладов на 19-й Междунар. конф. Проблемы интенсификации животноводства с учетом пространственной инфраструктуры и охраны окружающей среды. Варшава, 2013. С. 82-87.

6. Гриднев П.И., Гриднева Т.Т., Спотару Ю.Ю., Романюк В. Основы повышения эффективности функционирования систем уборки и подготовки навоза к использованию / Сб. XXII Междунар. науч. конф. Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды, стандартов ЕС и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза. Варшава-Фаленты, 2016. С. 50-56.

Performance Criterion of Manure Management Process with Reciprocating Scraper

P.I. Gridnev, T.T. Gridneva,
Yu.Yu. Spotaru

Summary. The results of theoretical and experimental studies of a reciprocating scraper prototype for manure removal from stock buildings are presented. The estimation index of the reciprocating scraper operational efficiency at manure transportation from a stock building is proposed.

Key words: manure, stock building, reciprocating scraper, transportation, operational efficiency.



ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



MVC: ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ - 2018

ufi
Approved Event



30 ЯНВАРЯ - 1 ФЕВРАЛЯ

МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОН № 75

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



СОЮЗ
КОМБИКОРМЩИКОВ



ЕВРОПЕЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМБИКОРМОВ



РОССИЙСКИЙ
ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ



РОСПТИЦЕСОЮЗ



РОССИЙСКАЯ
ВЕТЕРИНАРНАЯ
АССОЦИАЦИЯ



СОЮЗ
ПРЕДПРИЯТИЙ
ЗООБИЗНЕСА



СОЮЗРОССАХАР
ГКО "РОСРЫБХОЗ"

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР: МОСКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



Научно-производственный журнал
СВИНОВОДСТВО

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ
СКОТОВОДСТВО

Информационно-аналитический журнал
ЭФФЕКТИВНОЕ
ЖИВОТНОВОДСТВО

АПК
ЭКСПЕРТ

HCH

АГРАРИЙ

ВРАЧ

ВЕТЕРИНАРИЯ

VetPharma

Farm Animals

Perfect
Agro Technologies

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АГРАРНОЕ
ОБОЗРЕНИЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ
РЫНОК и АПК

АКТУАЛЬНЫЕ
АгроСистемы

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:

ЦЕНТР МАРКЕТИНГА "ЭКСПОХЛЕБ"

Член Всемирной Ассоциации Выставочной Индустрии (UFI)

Член Российской 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@expokhleb.com
Интернет: www.breadbusiness.ru
Интернет: www.mvc-expokhleb.ru

УДК 631.3

Совершенствование шпалерных систем в интенсивном горном садоводстве и виноградарстве

3.Г. Ламердонов,

д-р техн. наук, проф.,

lamerdonov-zamir@rambler.ru

(ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»)

Аннотация. Приведены инновационные технологии по закреплению шпалер с помощью проволочных анкеров. Даны теоретические расчеты проволочных анкеров с коническими наконечниками. Показаны устройства и способы установки проволочных анкеров на горных склонах с помощью специальных устройств.

Ключевые слова: интенсивное садоводство и виноградарство, шпалеры, проволочные анкера, направляющая штанга, конический наконечник, ударный молот.

Конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции возможно обеспечить только путем внедрения в производство инновационных разработок. В настоящее время на горных и предгорных ландшафтах активно развивается интенсивное садоводство и виноградарство [1,2].

Выращивание таких культур связано со строительством шпалер, стоимость которых существенно повышает себестоимость сельхозпродукции.

Фиксация столбов шпалерных конструкций имеет несовершенную систему закрепления растяжек в грунт. Для повышения эффективности закрепления шпалерных столбов разработаны проволочные анкера с конусными, поворотными, зонтиковыми и другими наконечниками [3, 4].

Для детального исследования были выбраны два варианта исполнения проволочных анкеров – с коническими и поворотными наконечниками и дано теоретическое обоснование эффективности их использования [5].

Экспериментальные исследования проволочных анкеров с конусны-

ми наконечниками и обычных анкеров показали, что при одинаковом их заглублении сила выдергивания P_1 металлического анкера Ø12 мм, заглубленного на 60 см, была равна примерно 5-6 Н, а сила выдергивания P_2 проволочного анкера с конусным наконечником, диаметр основания которого равен 15 мм, также заглубленного на 60 см, составила примерно 130-140 Н, т.е. отношение

$$N = \frac{P_2}{P_1}$$

находится в пределах 20-25.

В общем виде сила выдергивания P_1 металлического анкера может быть определена из следующего выражения (рис. 2):

$$\vec{P}_1 + \vec{G}_1 + \vec{F}_1 = 0, \quad (1)$$

где P_1 – сила выдергивания металлического анкера, Н;

G_1 – вес металлического анкера, Н;

F_1 – реактивная сила трения металлического анкера о грунт при его выдергивании, Н.

Реактивную силу трения анкера о грунт F_1 при его выдергивании можно определить из следующего выражения:

$$F_1 = u \sum f_i \cdot l_i = \pi d_1 \sum f_i \cdot l_i, \quad (2)$$

где u – периметр металлического анкера;

d_1 – диаметр металлического анкера;

f_i – расчетное удельное трение грунта о поверхность металлического анкера;

l_i – мощность i слоя грунта, на котором действует расчетное удельное трение его о поверхность анкера f_i .

Таким образом, силу выдергивания P_1 для варианта обычного металлического анкера можно определить из выражения:

$$P_1 = G_1 + \pi d_1 \sum f_i \cdot l_i. \quad (3)$$

В общем виде сила выдергивания P_2 проволочного анкера с конусным наконечником может быть определена из следующего выражения:

$$\vec{P}_2 + \vec{G}_2 + \vec{F}_2 = 0, \quad (4)$$

где P_2 – сила выдергивания из грунта проволочного анкера с конусным наконечником, Н;

G_2 – вес поднимаемого проволочным анкером грунта, Н;

F_2 – реактивная сила трения поднимаемого анкером грунта о примыкающий грунт по поверхности среза, или сила сцепления по боковой поверхности при выдергивании проволочного анкера, Н.

Подбор площади и расчет прочности поперечного сечения троса A_s , прикрепленного к конусному наконечнику, следует выполнять по формуле

$$\frac{P_2}{A_s} \leq R \cdot \frac{\gamma_c \gamma_B}{\gamma_n}, \quad (5)$$

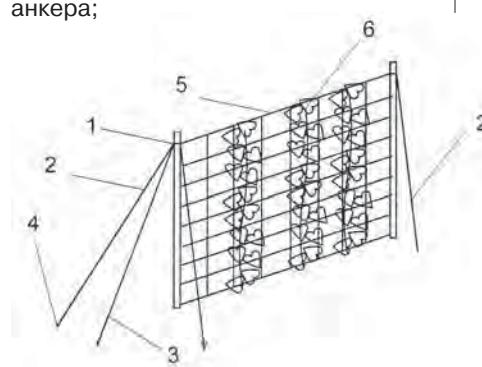


Рис. 1. Проволочные анкера на шпалерных столбах:

- 1 – столбы;
- 2 – растяжки;
- 3 – проволочные анкера;
- 4 – наконечники;
- 5 – сетка;
- 6 – растения

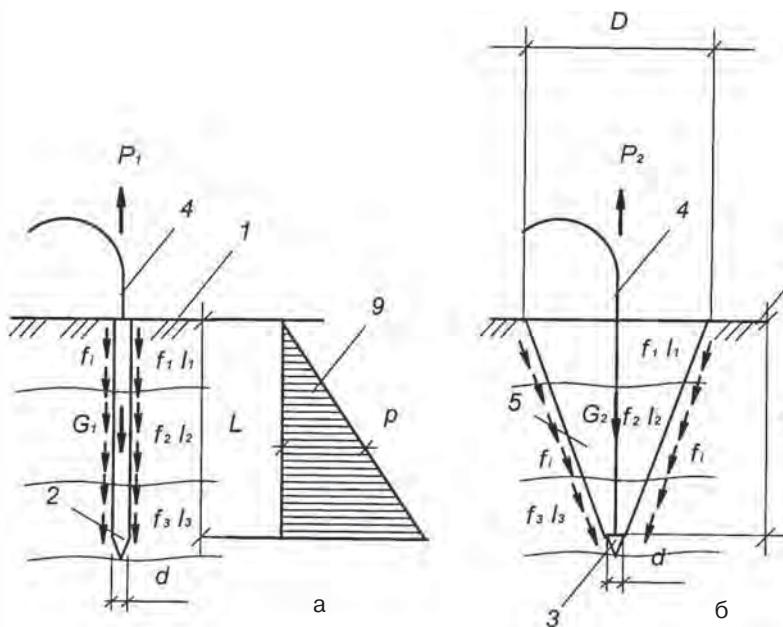


Рис. 2. Схемы к расчету проволочных анкеров с конусным наконечником:

- а – для обычного анкера;
- б – для проволочного анкера с конусным наконечником;
- 1 – поверхность земли;
- 2 – металлический анкер;
- 3 – конусный наконечник; 4 – трос;
- 5 – подъемный пазух;
- P_1 – сила выдергивания металлического анкера; d – диаметр металлического анкера и конусного наконечника;
- f_1, f_2, f_3 – удельное трение соответственно первого, второго и третьего слоев грунта;
- l_1, l_2, l_3 – мощность соответственно первого, второго и третьего слоев грунта;
- P_2 – сила выдергивания из грунта проволочного анкера с конусным наконечником;
- G_1 – вес металлического анкера; L – глубина заглубления анкера;
- G_2 – вес поднимаемого проволочным анкером грунта; D – диаметр верхнего основания конуса

где R – расчетное сопротивление троса;

γ_c – коэффициент общих условий работы троса;

γ_B – коэффициент условий работы, учитывающий влияние на прочность троса концевых анкерных соединений;

γ_n – коэффициент надежности, учитывающий капитальность сооружения, принимаемый в соответствии с нормативными документами и специальными техническими условиями.

Разработаны инновационные технологии установки проволочных анкеров с коническими наконечниками с помощью отсыпания ям [6, 7] или с помощью забивки направляющей штанги [8] (рис. 3-4).

Наданные способы установки проволочных анкеров имеются патенты на изобретение [9]. Проволочный анкер с коническим наконечни-

ком вставляется в направляющую штангу, выполненную из высокопроч-
ной стали. На направляющей штанге

закрепляются передвижные нижний и верхний упоры. Между верхним и нижним упором на штанге установлен

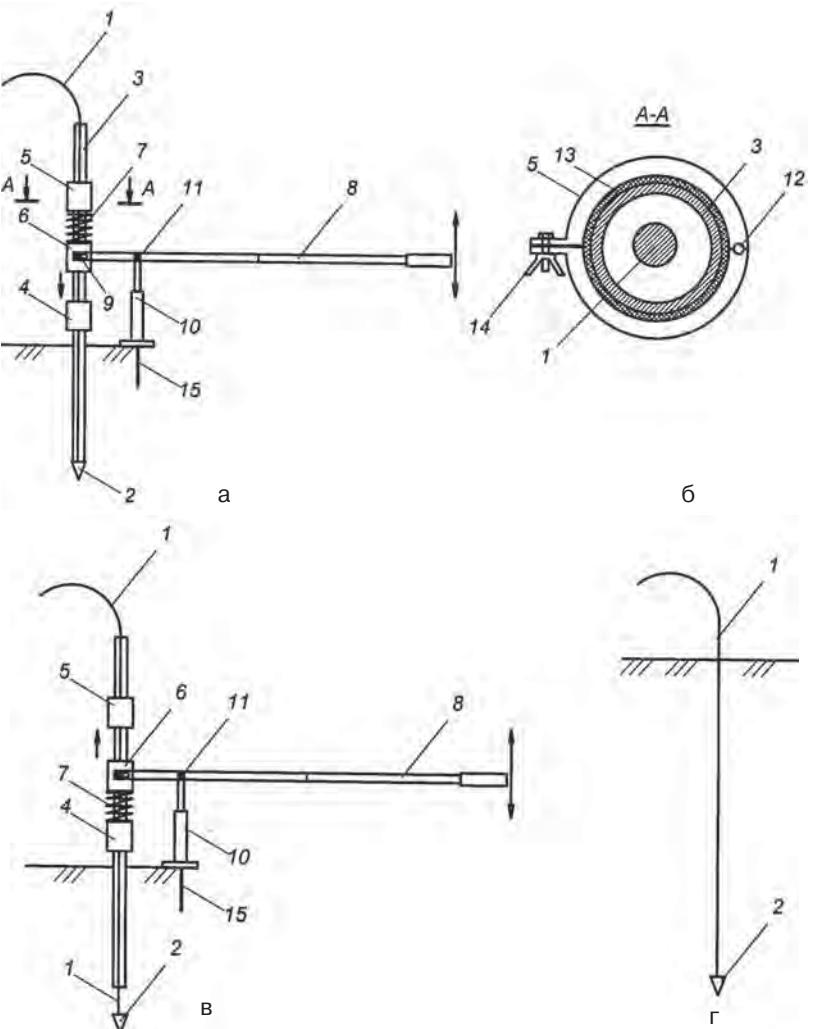


Рис. 3. Устройство для установки проволочных анкеров с помощью забивки направляющей штанги:

а – вариант забивки; б – разрез А-А (см. рис. 1); в – вариант извлечения;

г – установленный анкер;

1 – проволока; 2 – конический наконечник;

3 – направляющая штанга;

4 – нижний упор; 5 – верхний упор;

6 – ударный молот;

7 – возвратная пружина;

8 – телескопическая рукоятка; 9 – шарнир;

10 – опора; 11 – ось вращения; 12 – петли;

13 – прокладка; 14 – закрутка; 15 – штырь

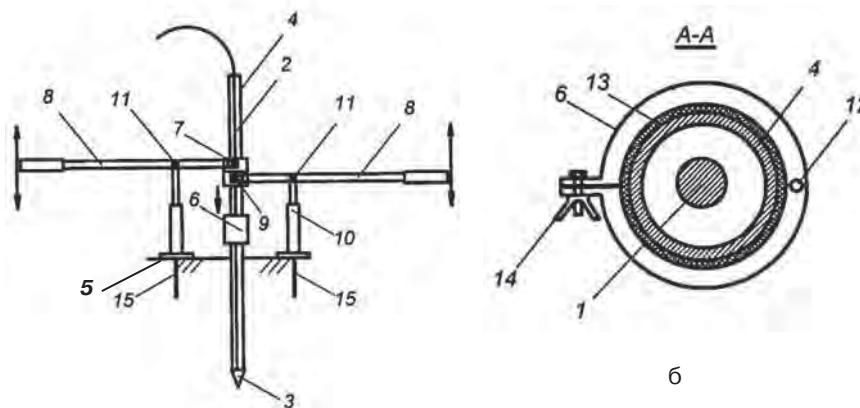


Рис. 4. Способ установки проволочных анкеров с помощью двух и более ударных молотов:

а – вариант забивки с двумя молотами; б – разрез А-А (см. рис. 1);

1 – проволочный анкер; 2 – проволока; 3 – конический наконечник; 4 – направляющая штанга; 5 – земля; 6 – упор; 7 – ударные молоты; 8 – телескопическая рукоятка; 9 – шарнир; 10 – опора; 11 – ось вращения; 12 – петли; 13 – прокладка; 14 – закрутка; 15 – штырь

ударный молот, который приводится в поступательное движение механически с помощью телескопической рукоятки. При забивке направляющей штанги вместе с проволочным анкером оператор ударяет ударным молотом о нижний упор. По мере заглубления направляющей штанги в землю нижний и верхний упоры поднимаются вверх при помощи закрутки, которая расслабляется и раскрывает упор вращением вокруг петли [10].

Таким образом, разработанные инновационные технологии по совершенствованию способов закрепления шпалер с помощью проволочных анкеров будут способствовать повышению эффективности их строительства и снижению себестоимости производимой сельхозпродукции.

Список использованных источников

1. **Хаширова Т.Ю.** Охрана горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока. Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. 220 с.

2. **Ламердонов З.Г.** Многофункциональные инженерно-мелиоративные системы в садоводстве и виноградарстве // Техника и оборудование для села. 2016. № 8. С. 8-9.

3. **Ламердонов З.Г., Еналдиева М.А., Гумбаров А.Д.** Совершенствование противоэрозионных сооружений с сеточными анкерами // Тр. КубГАУ. 2012. № 4/37. С. 219-221.

4. Устройство для анкеровки противооползневых сооружений: пат. № 2486316 Рос. Федерация: МПК E02D 17/20 / Ламердонов З.Г., Еналдиева М.А.; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарская ГСХА им. В.М. Кокова. № 2011117973/03; заявл. 04.05.2011; опубл. 27.06.2013. Бюл. № 31. 6 с.

04.05.2011; опубл. 27.06.2013. Бюл. № 31. 6 с.

5. Проволочный анкер с коническим наконечником: пат. № 2486317 Рос. Федерация: МПК E02D 17/20 / Ламердонов З.Г., Еналдиева М.А.; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарская ГСХА им. В.М. Кокова. № 2011117973/03; заявл. 04.05.2011; опубл. 27.06.2013. Бюл. № 18. 6 с.

6. Способ копания ям в сыпучих грунтах: пат. № 2492604 Рос. Федерация: МПК A01B 1/00, A01B 5/04 / Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов З.Г. № 2012105742/13; заявл. 17.02.2012; опубл. 20.09.2013. Бюл. № 26. 5 с.

7. Способ копания ям в связных грунтах: пат. № 2492605 Рос. Федерация: МПК A01B 1/00, A01B 5/04/ Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов З.Г. № 2012105741/13; заявл. 17.02.2012; опубл. 20.09.2013. Бюл. № 26. 6 с.

8. Способ установки проволочных анкеров на большую глубину: пат. № 2579034 Рос. Федерация: МПК E02D5/80 / Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов З.Г. № 2015109192/03; заявл. 16.03.2015; опубл. 27.03.2016. Бюл. № 9. 6 с.

9. Способ установки проволочных анкеров: пат. № 2543251 Рос. Федерация МПК E02D 5/80 / Хаширова Т.Ю., Кильчукова Л.К., Апанасова З.В., Еналдиева М.А., Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Хаширова Т.Ю. № 20131488760/03; заявл. 31.10.2013; опубл. 27.02.2015. Бюл. № 6. 6 с.

10. Устройство для установки проволочных анкеров на склонах и оврагах: пат. № 2541964 Рос. Федерация МПК E02D 5/80. / Хаширова Т.Ю., Апанасова З.В., Кильчукова Л.К., Еналдиева М.А., Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Хаширова Т.Ю. № 2013148226/03; заявл. 29.10.2013; опубл. 20.02.2015. Бюл. № 5. 6 с.

Improvement of Trellis Systems in Intensive Mountain Horticulture and Viticulture

Z.G. Lamerdonov

Summary. The article presents the innovative technologies for fastening trellises using wire anchors. The theoretical calculations of wire anchors with conical tips are given. The units and installation methods of wire anchors on mountain slopes using special devices are pictured.

Key words: intensive horticulture and viticulture, trellises, wire anchors, guiding rod, conical tip, impact hammer.



АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

ИННОВАЦИОННЫЕ
РЕШЕНИЯ
ТРАДИЦИОННОГО
БИЗНЕСА!

13-16
МАРТА
УФА 2018



XXVIII международная
специализированная выставка

АгроКомплекс



ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ



www.agrobvk.ru



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



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РБ



БВК

БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ



[agrocomplex_ufa](https://www.instagram.com/agrocomplex_ufa)
[агрокомплексуфа](https://www.facebook.com/agrokompleksufa)



ВДНХ ЭКСПО
ул. Менделеева, 158

УДК 631.674.5

Анализ развития шланговых барабанных дождевальных машин

А.А. Терпигорев,
канд. техн. наук, зав. отделом,
tav@vniiiraduga.ru

А.В. Грушин,
ст. науч. сотр.,
gav@vniiiraduga.ru

С.А. Гжебовский,
ст. науч. сотр.,
gzhibowsky@ya.ru
(ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)

Аннотация. Представлены анализ развития шланговых барабанных дождевальных машин, технология их применения и инновационные разработки в этой области.

Ключевые слова: наука, комбайны, управление, агенты, системы управления.

Начало массового применения шланго-барабанных дождевальных машин (ШБДМ) в Европе пришлось на 1970–1990-е годы. При этом в качестве дождеобразующих устройств использовались дальнеструйные дождевальные аппараты, устанавливаемые на подвижную опору с колес-

ной базой или лыжами (полозьями). Основные узлы и детали ШБДМ приведены на рис. 1.

Многие ШБДМ, выпускаемые за рубежом и в нашей стране, имеют дальнеструйные аппараты без регулирования потока оросительной воды. Основным недостатком дальнеструйных аппаратов являются высокая интенсивность и крупность капель дождя, создающие динамическую нагрузку на нежные растения, рассаду и почву. Кроме того, при орошении сельскохозяйственных культур на склоновых землях с использованием ШБДМ без регуляторов давления наблюдается значительная ирригационная эрозия почвы.

С целью снижения давления воды на входе в машину, уменьшения диаметра капель искусственного дождя и повышения ветровой устойчивости дождевальных струй в качестве дождеобразующего устройства были разработаны дождевальные двухплечия консоли с рассредоточенными вдоль водопроводящего её трубопровода

низконапорными дождевальными насадками или аппаратами.

Анализ современных конструкций ферменных водораспределителей в России и за рубежом показал, что водопроводящий пояс можно разделить на два основных класса: вантовые и рамные. Как правило, если длина консоли менее 40 м, то она представляет собой вантовую конструкцию, если более 40 м – ферменную. В результате в качестве приоритетного было принято конструктивное решение вантового водораспределителя. Такая конструкция представляет собой центральную жесткую опору, к которой посредством растяжек (вантовых тросов) подведен водопроводящий трубопровод с расположенным вдоль него низконапорными дождевальными насадками или аппаратами. Характеристика различных видов ШБДМ приведена в табл. 1.

Другим направлением применения шланго-барабанных дождевальных машин является автоматизированный поверхностный полив

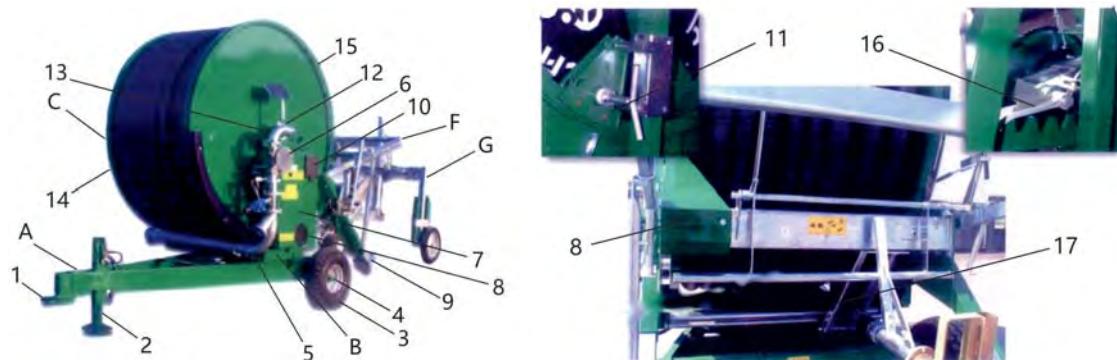


Рис. 1. Основные узлы и детали ШБДМ:

А – рама; В – движитель; С – барабан (катушка); Д – механизм, направляющий и укладывающий полимерный шланг; F – подъёмный механизм дождевальной тележки; G – штатив с дождевальным аппаратом;
 1 – тяговый (транспортировочный) крюк; 2 – опорный домкрат; 3 – пневматические колеса;
 4 – колёсная ось со ступицей; 5 – опорно-поворотная платформа; 6 – турбина; 7 – защитный кожух;
 8 – коробка передач; 9 – стойки и опоры дождевателя; 10 – шкаф управления дождевателем;
 11 – тормоз; 12 – шарнир соединения; 13 – опорная вилка; 14 – полимерный шланг;
 15 – зубчатый венец барабана; 16 – невозвратная защёлка; 17 – направляющая вилка;
 18 – коническая зубчатая передача

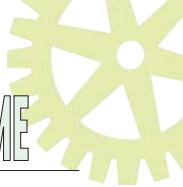


Таблица 1. Техническая характеристика шланго-барабанных дождевальных машин

Показатели	Шланго-барабанные дождевальные машины		
	с дальнеструйным аппаратом	с консолью	ДШ-0,6 У (рекомендуемый)
Тип	Мобильный		Стационарно-сезонный
Режим работы	Циклический, автоматический		
Тип системы управления	Ручной	Гидромеханический	Ручной
Орошаемая площадь, га	До 20	До 20	До 1
Число гидрантов на 1 га	5-8	До 36	До 36
Расход воды, л/с: комплектом	18	12	1
на один аппарат или насадку	18	12 (2)	0,6
Напор, м	40-60	30-50	До 10
Интенсивность, мм/мин	0,068	До 0,03	До 0,03
Диаметр капель, мм	До 1,1	До 0,7	До 0,9
Число: дождевателей в группе	-	6	6
одновременно работающих групп	-	1	1
Регулируемая длительность полива, мин	2	До 40	1-720
Длительность перемещения на следующую позицию, мин	10-20	15-25	3-5
Высота установки дождевальных аппаратов и насадок, м	1,5-2	1,8-2,1	1,1
Удельный расход труб, м/га	-	850	745
Масса шлангового дождевателя, кг	1200	740	12

по бороздам. В этом случае применяются шланги длиной 100 м и Ø32 мм, укладываемые поперёк борозд. При этом вместо дождеобразующих устройств подсоединяется поливной шлейф, представляющий собой короткий (7-8 м) отрезок полиэтиленовой трубы с выполненными на нем водовыпусками с уменьшающимся к концевой части диаметром, для подачи воды в поливные борозды длиной до 200 м. В каждую борозду из поливного шлейфа через его водо выпуски последовательно подаётся расход воды от максимально допустимого по эрозионной безопасности до наименьшего в соответствии с впитывающей способностью почвы на всей длине борозды. Производственная проверка таких поливных

шланго-барабанных машин показала их высокую эффективность в экономии оросительной воды, повышении производительности труда на поливе и увеличении урожайности орошаемых культур.

Дальнейшее совершенствование таких шланговых поливных устройств позволило реализовать с их применением водосберегающие технологии дискретного полива по бороздам с полезным использованием оросительной воды на уровне дождевания.

Преимущество применения шланго-барабанных машин для поверхностного полива сельскохозяйственных культур по бороздам перед дождеванием определяется возможностью проведения поливов в период продолжительной ветровой

активности и согласования их периодов проведения с технологическими операциями по уходу за растениями (например, при химической обработке наземной части растений для защиты).

К основным достоинствам ШБДМ относятся:

- высокая степень автоматизации процесса полива;
- простота конструкции и эксплуатации;
- высокая мобильность и адаптируемость к различным природно-рельефным условиям эксплуатации;
- возможность работы на участках со сложным рельефом и конфигурацией полей.

К основным недостаткам данных технических средств орошения можно отнести:

- потребность в тракторах при перемещении между позициями и подготовке к поливу;
- необходимость высокого давления воды на входе в дождевальную машину;
- при использовании дальнеструйных дождевальных аппаратов ограничение диапазона применимости из-за крупности капель дождя и, соответственно, сокращение величины дистанционной нормы.

В качестве привода ШБДМ наиболее часто применяется водяная турбина с системой механических передач, которая обеспечивает бесступенчатое регулирование скорости перемещения дождевального аппарата по орошающей площади и выдачу заданной поливной нормы, а также возможность полива загрязнённой водой.

Высота расположения ствола дождевального аппарата от поверхности земли регулируется и может достигать 2,3-2,5 м (для полива высокостебельных культур и садов). Ширина колеи штатива регулируется в зависимости от междуурядий орошающей сельскохозяйственной культуры.

Оптимальная величина давления воды перед дождевальным аппаратом должна быть не менее 0,35-0,45, в связи с чем давление в гидранте составит 0,5-1,2 МПа.



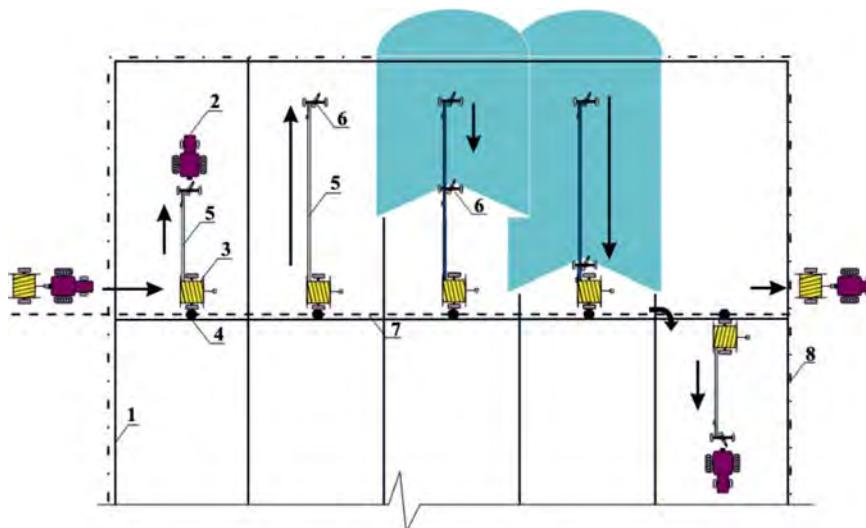


Рис. 2. Технологическая схема полива ШБДМ:

- 1 – граница орошаемого участка; 2 – трактор; 3 – ШБДМ;
- 4 – гидрант оросительной сети; 5 – полиэтиленовый шланг;
- 6 – дождевальный аппарат; 7 – оросительная сеть; 8 – грунтовая дорога

ШБДМ также предусматривают использование в качестве дождеобразующего устройства ферменный водораспределитель (дождевальная консоль) с рассредоточенными по нему низконапорными дождевальными насадками. Ширина полосы полива таких консолей составляет 20-95 м. Преимущества комплектации – снижение требуемого давления на входе ШБДМ, малый диаметр капель искусственного дождя, и как следствие, повышение эрозионной устойчивости машины и большая устойчивость дождевальных струй к действию ветра.

Технология работы ШБДМ предусматривает их буксировку с помощью трактора на позицию возле гидранта, фиксацию с помощью опорного

домкрата и механических или гидравлических опор, далее по мере необходимости поворот катушки с использованием опорно-поворотного устройства на требуемый угол (рис. 2) [1].

На сегодняшний день на российском рынке представлен широкий спектр ШБДМ, анализ технических показателей которых позволяет сделать вывод о том, что конструктивно-компоновочная и технологическая схема полива этих машин, разработанная еще в 1980-х годах, до сих пор остается актуальной и практически неизменной, за исключением компьютеризации процесса контроля орошения и дистанционного управления работой машин.

ФГБНУ ВНИИ «Радуга» является одним из ведущих разработчиков оросительной техники в нашей стране. Так, специалистами учреждения разработаны и внедрены в хозяйствах ШБДМ упрощённой конструкции: ШБДМ с двумя барабанами и ручным приводом; ДШ-1 и АШУ-4М. Наибольший интерес представляет тросо-барабанная дождевальная установка «Радуга» с плоскосворачиваемыми шлангами (ТБДУ/пш) (рис. 3). Техническая характеристика модельного ряда ТБДУ/пш приведена в табл. 3.

ШБДМ используются для всех видов полива: влагозарядковых, предпосевных, посадочных, вегетационных, освежительных, противозаморозковых, а также для внесения минеральных, органических удобрений и микроэлементов с поливной водой.

Полосовые дождеватели применяются для орошения низкостебельных и высокостебельных сельскохозяйственных культур, а также для внесения химмилиорантов и подготовленных животноводческих стоков с оросительной водой.

Для внесения подготовленных животноводческих стоков с поливной водой ВНИИ «Радуга» переработал серийно выпускаемый шланговый дождеватель ИДЛ-100 (Болгария), предназначенный для полива чистой водой. В известной конструкции для повышения надежности привод барабана от силового цилиндра был переоборудован на турбинный.

Турбина разработана ВНИИ «Радуга» и изготовлена НПО ВИСХОМ.



Рис. 3. Тросо-барабанная дождевальная установка «Радуга»

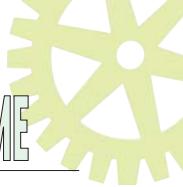


Таблица 3. Техническая характеристика модельного ряда ТБДУ/пш «Радуга»

Показатели	Радуга 3000	Радуга 2500-200	Радуга 2500-300	Радуга 3000-400
Давление на входе в установку (после плоского шланга), кг/см ²	4-8			
Расход, м ³ /ч	Зависит от размера шланга	23 - 40	23 - 40	23 - 55
Радиус орошения спринклера, м	25 - 35			
Эффективная: длина орошения, м	300	200	300	425
ширина орошения, м	50 - 70			
Тип спринклера	JET50 25°			
Коробка передач с автостопом	3 скорости			
Скорость установки, м/ч		10 - 120	10 - 100	10-100
Площадь орошения, м ² :				
минимальная		11 000	16 000	21 000
максимальная		15 900	22 900	39 200
Шланг: длина, м	Без шланга	100	150	100 + 100
диаметр, дюймы (мм)	Без шланга	2,5"(63)	2,5" (63)	3" (75)
Диаметр сопла турбины, мм	20 - 25			
Число шлангов на машине	1			
Длина кабеля, м	300	200	300	400
Диаметр сопла спринклера, мм	16 – 18 – 20			
Масса, кг	520	600	650	750
Стандартное оборудование	Механическая тормозная система, без электроники	Механическая тармозная система. Цифровой датчик оборотов турбины и спидометр. Солнечная панель и гелевая батарея. Рабочая светодиодная лампа и лампа безопасности		
Характеристика	Высокоэффективная турбина, автоматическая лебедка намоточной системы, оцинкованный корпус с порошковым покрытием. Низкие энергозатраты. Высокая эффективность. Низкая стоимость. Простота управления			

В базовом варианте ШБДМ также переоборудована система прекращения перемещения шланга и подачи поливной жидкости к аппарату после завершения его намотки на барабан.

Исследования полива животноводческими стоками, проведенные на опытно-производственном участке, показали, что дождевальный аппарат обеспечивал удовлетворительную работу при напоре на гидранте не менее 60 м, расход жидкости через турбину составлял 22 л/с, максимальная скорость намотки шланга на барабан – 26 м/ч, что обеспечило выдачу минимальной нормы полива 300-400 м³/га. Однако эта величина превышала необходимую норму – 200 (м³/га) при поливе стоками,

что потребовало конструктивных изменений механизма скорости работы гидропривода. Проведенные конструктивные изменения позволили вносить 250–500 м³/га оросительной воды на поливе кукурузы и по 150 м³/га животноводческих стоков.

Для полива подготовленными животноводческими стоками предусмотрена ШБДМ, имеющая в качестве привода для намоточного барабана (катушки) двигатель внутреннего сгорания или электродвигатель и специальный дождевальный аппарат (дождевальная консоль).

Шланго-барабанные машины и установки применяются для полива по бороздам. В этих конструкциях вместо дождевальных устройств

используются поливные шлейфы с водовыпусками, рассредоточенными по их длине. Применение таких установок позволяет реализовывать водосберегающие поливы по бороздам дискретной струей или переменным расходом в соответствии с впитывающей способностью почвы. Опытные партии такого оборудования прошли государственные испытания и опытно-производственную проверку в сухой, сухостепной зонах и в Крыму на поливе садов [2, 3].

Таким образом, ШБДМ успешно применяются для полива овощных, кормовых, технических и зерновых культур, сенокосов, пастбищ, многолетних насаждений, ягодников цветников, газонов, гольф-полей, стадионов и спортивных площадок.





Их можно применять при уклонах поверхности земли, как правило, не более: общем по направлению движения дождевального аппарата – 0,05, по перечном – 0,07 и при следующих категориях рельефа: очень спокойный, спокойный и сильно расчлененный.

**Список
использованных
источников**

1. Механизация полива / Б.Г. Штепа, В.Ф. Носенко, Н.В. Винникова [и др.]: справочник. Москва: «Агропромиздат». 1990. 336 с.

2. Терпигорев А.А., Грушин А.В., Жирнов А.Н.

Технологии малоинтенсивного орошения для устойчивости агроландшафтов // Матер. юбилейной Междунар. науч.-практ. конф. (Костяковские чтения): Проблемы устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования. М.: ВНИИА, 2007. Т. 1: С. 371-379.

3. Терпигорев А.А. Механизированные технологии полива с дискретным регулированием подачи воды в борозды // Мелиорация и водное хозяйство. 2004. № 3. С. 42.

**Analysis of Development
of Hose-Reel Sprinklers**

A.A. Terpigorev,
A.V. Grushin,
S.A. Gzhbovsky

Summary. The analysis of the development of hose-reel sprinklers, the application technology and innovative developments in this field are presented.

Key words: hose-reel sprinkler (HRS), irrigation, sprinkling, hose sprinkler.

The poster features a teal and yellow abstract graphic design at the top right. Below it, the text reads: **25-27 октября 2017** (October 25-27, 2017) and the location: Краснодар, ул. Конгрессная, 1, ВКК «Экспоград Юг» (Krasnodar, Congress Street, 1, VKK «ExpoGrad South»). The logo for Farming Expo Krasnodar is shown, featuring stylized green and yellow agricultural symbols. The main title is **ФермаЭкспо** (Farming Expo) and the subtitle is **КРАСНОДАР** (Krasnodar). Below this, the text reads: Выставка оборудования, кормов и ветеринарной продукции для животноводства и птицеводства (Exhibition of equipment, feed and veterinary products for animal husbandry and poultry farming). Four small images show chickens in a coop, rabbits in a cage, a person in a white coat working on a cow, and a close-up of feed pellets. The website **farming-expo.ru** is prominently displayed at the bottom. Logos for ITE (International Trade Fair) and KrasnodarExpo are at the bottom left, along with contact information: +7 (861) 200-12-56, 200-12-34 and farmingexpo@krasnodarexpo.ru. A large '12+' rating symbol is in the bottom right corner.

УДК 637.1/3

Мембранные технологии в молочной промышленности: ресурсосбережение и охрана окружающей среды

Л.А. Неменущая,
ст. науч. сотр.,
pemenuschaya@rosinformagrotech.ru
Л.Ю. Коноваленко,
ст. науч. сотр.,
konovalenko@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Дан анализ производства и переработки молока и молочной сыворотки в России и за рубежом. Рассмотрены основные виды мембранных технологий, оборудование и преимущества их использования в молочной промышленности. Затрагиваются вопросы охраны окружающей среды и перехода отечественной промышленности на принципы наилучших доступных технологий.

Ключевые слова: переработка, молочная сыворотка, мембранные технологии, охрана окружающей среды, наилучшие доступные технологии.

Тенденции последних десятилетий в развитии молочного животноводства связаны с падением производства сырого молока (рис. 1).

В условиях его дефицита и проводимой государством природоохранной политики большое значение для повышения эффективности функционирования молочной промышленности имеет рациональное и комплексное использование сырья, в том числе за счет переработки вторичных ресурсов, основным из которых является сыворотка [1].

Сыворотка получается в результате переработки цельного и обезжиренного молока на сыр, творог и технический казеин. В настоящее время нормы выхода (с учетом предельно допустимых потерь) молочной сыворотки в зависимости от вида вырабатываемого продукта (сыр, брынза, творог, казеин) составляют до 90% от перерабатываемого сырья [3, 4]. Если проанализировать объемы

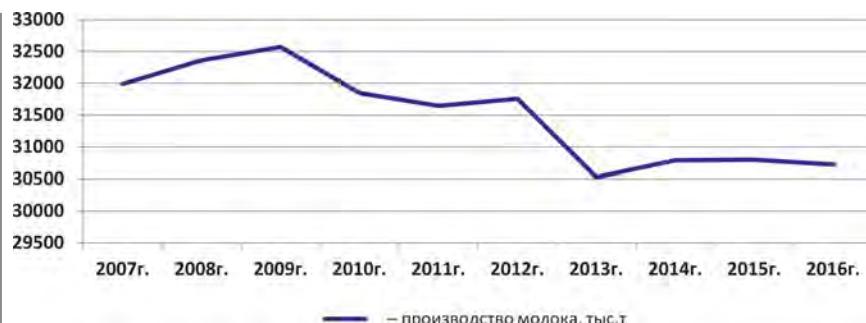


Рис. 1. Производство молока в Российской Федерации [2]

производства данных продуктов (табл. 1), можно представить объемы образования сыворотки, а перерабатывается, по данным ГНУ ВНИИ маслоделия и сыроделия, только около 35% ее ресурсов.

Переработанная сыворотка – очень востребованное сырье, в 2015 г. суммарное использование только сухой сыворотки (без учета экспорта) составило 233 тыс. т, в 2016 г. – на уровне 260 тыс. т. Ее импорт превышает отечественное производство.

По данным Международной молочной федерации, в нашей стране около половины всего объема сыворотки не используется вообще, сливается в канализацию и водоемы, нанося непоправимый вред окружающей среде. Такое отношение к продукту, особенно в современных экономических условиях, является недопустимым. В молочной сыворотке содержится около 50% сухих веществ, ее слив эквивалентен потере 1,5 млн т молока. Масштабы недополученной ежегодной прибыли молочных предприятий России от

возможностей переработки молочной сыворотки с использованием современных технологий составляют 6-8 млрд руб., а ущерб из-за затрат на утилизацию сливаемой сыворотки на сегодняшний день оценивается в 12-15 млрд руб. в год [6].

Современные направления использования молочной сыворотки можно условно разделить на четыре основных: использование без переработки; переработка и применение в виде концентратов; выделение и использование отдельных наиболее ценных компонентов; биологическая переработка.

К основным продуктам из сыворотки относятся: сухая сыворотка и сухой пермеат, деминерализованная сыворотка, безлактозная (низколактозная) сыворотка, концентраты сывороточных белков (КСБ), лактоза. Быстрее всего растут объемы производства КСБ (примерно в 2 раза за последние 5-7 лет) и пермеата (приблизительно в 1,5 раза), что может быть связано с быстро развивающимся перспективным направлением

Таблица 1. Производство некоторых видов молочной продукции в 2016 г. [5]

Продукция	Объем производства, т		2016 г. к 2015 г. %
	2015 г.	2016 г.	
Творог	413341,2	407085,8	98,5
Сыры и продукты сырные	581314,7	597459,1	102,8
Сыворотка сухая	108122,3	120494,9	111,4



Рис. 2. Использование мембранных технологий в молочной промышленности

Таблица 2. Виды мембранных технологий и преимущества их использования в молочной промышленности

Процесс	Область применения	Основные преимущества
Электродиализ (электрохимический процесс, позволяющий выделять минеральные вещества из исходного раствора посредством перемещения диссоциированных ионов через ионселективные мембранны)	Деминерализация подсырной, творожной и казеиновой сыворотки от 50 до 90%, УФ-пермеата, обезжиренного молока, лактозного сиропа. Используется при производстве сухой деминерализованной молочной сыворотки, питьевого молока, кисломолочных продуктов, творожных изделий, продуктов типа «сгущенного молока», мороженого	Глубокая (до 96%) деминерализация молочной сыворотки; снижение кислотности сыворотки до 16–20°Т безреагентным способом; получение продуктов с высокой биологической ценностью и потребительскими свойствами; повышение эффективности молочного производства за счёт высвобождения части сырого молока и использование его на увеличение и расширение ассортимента готовых молочных продуктов; минимизация сброса стоков молочных производств в экосистему. Увеличивается выход продукта при производстве лактозы
Микрофильтрация (МФ) (размер частиц в диапазоне 0,05–10 мкм (бактерии, жировые шарики молока и крупные мицеллы казеина)	Холодная пастеризация молока – 99,5%; регенерация и санация сырного рассола; фракционирование компонентов молока; стандартизация казеина в молоке для производства сыров; концентраты казеина; удаление молочного жира; сухое молоко и сухая сыворотка	Мембрани с порами размером 0,2 мкм удаляют 99,9 % жировых частиц, 1,4 мкм – 90–98 % жира; содержание бактерий в молоке, профильтрованном через мембрани, размер пор которых составляет 1,4 мкм, снижается на два порядка без заметной задержки протеинов. При микрофильтрации сыворотки удаляются бактерии, фосфолипиды и казеин, что позволяет получить сывороточно-протеиновый концентрат более высокого качества и повысить скорость потока при последующей ультрафильтрации
Ультрафильтрация (УФ) (размер частиц в диапазоне 0,001–0,05 мкм или 5000–500000 дальтон (казеин и сывороточные белки))	Концентрирование молочных и сывороточных белков; производство сыра; стандартизация молока по белку и казеину; производство питьевого молока; декальцинирование; снижение количества лактозы при производстве низколактозного молока; получение новых продуктов из сыворотки на основе концентратов с высоким содержанием сывороточных белков	Увеличивает массовую долю сухих веществ в среднем с 12,5 до 16% и позволяет удвоить производительность последующих стадий; повышает выход сыра; позволяет сократить расход молокосвертывающего фермента (до 60%) и бактериальной закваски, уменьшить время созревания сыра и продолжительность технологического процесса, автоматизировать процессы производства и контроля. Позволяет получать белковые концентраты с содержанием белка 30–95%. В ходе концентрирования происходит также отделение раствора лактозы и солей
Нанофильтрация (размер частиц в диапазоне 0,0005–0,001 мкм или 400–1000 дальтон (лактоза и некоторые аминокислоты))	Концентрирование сыворотки и пермеата; получение лактозы; частичная деминерализация сладкой и кислой сыворотки, концентрата сывороточных белков, молока, пермеата после ультрафильтрации; частично деминерализованная сыворотка; сухая деминерализованная сыворотка; восстановление моющих веществ	Стоимость энергоносителей в 1,2–1,3 раза меньше, чем при концентрировании методом обратного осмоса, и в 5–7 раз, чем при концентрировании соответствующего количества сырья методом вакуум-выпаривания. Способствует интенсификации и снижению энергопотребления дальнейших технологических операций (электродиализ, вакуумное выпаривание, кристаллизация, сушка)
Обратный осмос (ОО) (размер частиц менее 0,0005 мкм или молекулярным весом меньше 400 дальтон)	Предварительное концентрирование молока и молочной сыворотки; производство сгущенного молока, сухой сыворотки, сухой деминерализованной сыворотки, сывороточных концентратов; обработка воды и пермеата; контроль содержания сточных вод	Концентрирование практически всех компонентов сырья до массовой доли сухих веществ порядка 18–20 %. Сокращение объемов сырья с целью экономии транспортных затрат, безотходная переработка сухих веществ молока; вторичное использование воды

МФ, УФ и НФ можно отнести к процессам, протекающим при относительно низком давлении (менее 12 кгс/см²), при ОО необходимо давление около 20 кгс/см² и более

производства продуктов специализированного назначения [7, 8].

Реализация большинства ресурсосберегающих технологий, к которым относятся и представленные выше технологии переработки вторичного сырья, стала возможна благодаря применению мембранных техники. Мембранные методы хорошо зарекомендовали себя не только в процессах обработки молока, но и при переработке вторичных молочных ресурсов, а также стоков молочных предприятий (рис. 2).

По сравнению с традиционными методами обработки молочного сырья мембранные процессы протекают без энергоемких фазовых превращений и характеризуются низкими температурными режимами обработки (10–15°C). Внедрение мембранных технологий позволяет интенсифицировать производство и получить дополнительную прибыль за счет экономии ресурсов как сырьевых, так и энергетических, снижая себестоимость готового продукта (табл. 2) [9–12].

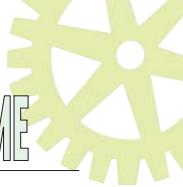


Таблица 3. Современное оборудование для реализации мембранных технологий

Название (производитель)	Характеристика
Мембранные системы MFS-110, УФС-2/360 (ООО «Инновационная Компания «Промышленные мембранные системы», Москва)	Модульные, средняя производительность по фильтрату – 7-9 м ² /ч. Режим работы – непрерывный (24 ч в сутки). Рабочая температура – 50-60 С°. Полностью автоматизированы
Установки RALEX EMDU (ООО «МЕГА ПРОФИЛайн», г. Ставрополь)	Уровень деминерализации – до 90%, минимальные потери белка и удаление небелкового азота, высокий выход продукта. Отсутствие необходимости в механической чистке мембран, не требуются специальные химические реагенты для процесса С1Р-мойки, полностью автоматизированы. Рабочее время установки электродиализа – 20 ч, время для С1Р-мойки – 4 ч, низкие эксплуатационные расходы
Установка концентрирования обезжиренного молока, рулонные мембранные элементы (ЗАО НТЦ «Владивосток», ООО «Альтаир», Москва)	Установка 2-контурная, очистку можно осуществлять непрерывно в течение суток. Энергетические затраты на один цикл очистки примерно в 10 раз меньше, чем на пастеризацию при практически одинаковой эффективности. Энергетические затраты при использовании мембранных способов примерно в 10 раз ниже, чем при использовании теплового способа пастеризации
Установка электродиализная «Istok-milk» (ООО «Инновационное предприятие «Щекиноазот», Тульская область)	Оборудование фильтр-прессового типа состоит из двух многократно повторяющихся секций – секция концентрирования (рассол) и секция обессоливания (обессол). Перед включением постоянного тока все секции электродиализатора равномерно заполнены катионами и анионами электролита (в данном случае сыворотки)
Блок фильтрационных элементов (фирма ОАО «Alfa Laval Поток», Московская область, г. Королев)	Уникальная конструкция спиральных мембранных фильтрующих элементов обеспечивает оптимальные условия прохождения потока, максимальную эффективность разделения, экономичные расходные характеристики, высокий эксплуатационный ресурс и удобство очистки
Krauss-Maffei DCF фильтр динамический тангенциальный (ANDRITZ GROUP, Австрия)	Оптимальное качество продукции за счет однопроходной концепции фильтрации, меньшие установленная площадь фильтрации за счет более высокого потока пермеата и потребление энергии по сравнению с традиционными мембранами, снижение температуры обработки продукта и давления подачи за счет более эффективного предотвращения засорения слоя, очень низкий объем удерживания по отношению к поверхности мембраны, герметичная конструкция, С1Р мойка
Filtration System (фирма «Tetra Pak», Швейцария)	Скорость фильтрации сыворотки – 90-100 л/ч при факторе концентрирования 10. Достигается содержание сухих веществ в концентрате 22-25% и белка – 19%. После сушки белкового концентрата до влажности 4% получается высокоочищенный белок с содержанием 85% белка и менее 0,4% жира
Установки мембранный фильтрации Ruland (Германия)	Автоматизированное оборудование для фильтрации: тупиковые системы фильтрации с картриджными фильтрами или системы тангенциальной фильтрации по-перечного течения с полимерными или керамическими мембранами для всех стандартных сфер применения

Примечание. По данным компаний-производителей.

До недавнего прошлого мембранные оборудование можно было приобрести только за рубежом, сейчас многие отечественные компании специализируются на выпуске подобного (табл. 3).

Таким образом, очевидны перспективы применения мембранных процессов в отечественной молочной промышленности. Они способствуют ресурсосбережению и повышению эффективности производства сыра, творога, масла, переработке сыворотки, обеспечивая использование всех компонентов молока, с их помощью реализуются принципы комплексной переработки молочного сырья, а молочная отрасль может перейти на качественно более высокий уровень производства. Утилизация и полная переработка вторичного молочного сырья являются для предприятий отечественной переработки одной из актуальнейших проблем.

В странах с высокоразвитой молочной промышленностью (США, страны Скандинавии, Нидерланды и др.) до 90% молочной сыворотки используется для производства продуктов питания и кормовых средств.

Полная переработка и сокращение потерь сыворотки обусловлены не только экономической целесообразностью, но и необходимостью охраны окружающей среды. Расчеты специалистов-экологов показали, что 1 т слитой в сточные воды сыворотки загрязняет водоем так же, как и 100 м³ хозяйствственно-бытовых стоков.

Международная практика показала, что при решении задачи предотвращения и снижения текущего негативного воздействия на окружающую среду эффективно использование такого механизма, как экологическое нормирование с учетом концепции наилучших доступных технологий (НДТ) [13].

Наилучшая доступная технология – технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее





применения (ст. 1 Федерального закона № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»).

Процесс внедрения НДТ в Российской Федерации только начался, и разработка справочников НДТ – один из первых шагов. Предусмотрено, что на их основе будут устанавливаться технологические нормативы и выдаваться комплексные экологические разрешения (КЭР).

С учетом сказанного мембранные технологии должны попасть в разряд наилучших доступных технологий, и предприятия, их использующие, имеют все основания для получения КЭР.

Список

использованных источников

- 1. Золоторева М.С., Володин Д.Н., Топалов В.К., Евдокимов И.А., Чаблин Б.В.** О переработке молочной сыворотки и внедрении наилучших доступных технологий // Переработка молока. 2016. № 7. С. 17-19.
2. Производство основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics (дата обращения: 21.03.2017).
- 3. Макаренко В.В., Драников Д.С.** Переработка вторичных сырьевых ресур-
- сов – возможность решения социальных и экологических проблем в молочной промышленности РФ // Евразийский Союз ученых (ЕСУ). № 10 (19). 2015. С. 112-115.
- 4. Ребезов М.Б., Зинина О.В., Нурымхан Г.Н., Нургазезова А.Н., Смольникова Ф.Х.** Вторичное сырье молочной отрасли: современное состояние и перспективы использования // АПК России. 2016. Т. 75. № 1. С. 150-155.
- 5. Рыбалова Т.И.** Переработка молока: итоги 2016 года // Молочная промышленность. 2017. № 2. С. 4-8.
- 6. Сеськин М.С., Базарнова Ю.Г.** Исследование заквасочных культур для получения творожной сыворотки с улучшенными органолептическими показателями // Вестник Международной академии холода. 2016. № 2. С. 33-37.
- 7. Свириденко Ю.Я., Кравченко Э.Ф., Яковлева О.А.** Использование молочной сыворотки и локальная очистка стоков // Молочная промышленность. 2008. № 11. С. 58-60.
- 8. Пермяков А.В., Баландина Н.В., Шрамко М.И., Коломыц О.Н.** Инновационные подходы к проблеме ресурсосбережения на предприятиях молочной промышленности // Современная наука и инновации. Изд-во ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2016. Вып. № 1. С. 67-72.
- 9. Лазарев В.А., Титова Т.А.** Переработка молочной сыворотки методом ультрафильтрации на керамических мембранах: матер. Междунар. науч.-практ. конф.. Екатеринбург: УрГЭУ. С. 74-79.
- 10. Савицкая Т.С., Контарева В.Ю.** Применение мембранных процессов в мо-
- лочной промышленности // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: матер. Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Донской ГАУ, 2016. С. 220-223.
11. Применение мембран ООО «МЕГА ПрофиЛайн» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mpline.ru/protsessy/> (дата обращения: 14.03.2016).
12. Оборудование и технологии ЗАО «Биокон» [Электронный ресурс]. URL: <http://biocon-russia.narod.ru/russian/index.htm> (дата обращения: 14.03.2016).
- 13. Федоренко В.Ф., Мишурин Н.П., Кузьмина Т.Н., Коноваленко Л.Ю.** Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве: науч. аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 160 с.

Membrane Technologies in Dairy Industry: Resource-Saving and Environmental Protection

L.A. Neminushchaya, L.Yu. Konovalenko

Summary. The article presents the analysis of milk and whey production and processing in Russia and abroad. The main types of membrane technologies, equipment and advantages of their use in the dairy industry are considered. The problems of environmental protection and the transition of the domestic industry to the principles of the best available technologies are addressed.

Key words: processing, whey, membrane technologies, environmental protection, best available technologies.

УДК 631.173

Моделирование процессов формирования системы утилизации выведенной из эксплуатации сельскохозяйственной техники

И.Н. Кравченко,
д-р техн. наук, проф.,
kravchenko-in71@yandex.ru
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева);

Ю.А. Кузнецов,
д-р техн. наук, проф.,
kentury@rambler.ru
(ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»);

Ю.А. Лесконог,
аспирант,
y.leskonog@bk.ru
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева);

В.В. Гончаренко,
канд. техн. наук, доц.,
vovanii@rambler.ru

В.В. Воронин,
аспирант,

И.Г. Шкурин,
инженер

О.О. Багринцев,
инженер,
tkmiots@rambler.ru
(ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»)

Аннотация. Показана экономическая целесообразность разработки и внедрения комплексной системы управления процессами утилизации выведенных из эксплуатации образцов сельскохозяйственной техники. Предложен методический аппарат, включающий в себя поэтапное решение задач, связанных с определением исходных данных, обоснованием требований и способов утилизации, формированием системы управлений решений по направлению их использования в техническом сервисе АПК, а также выработку практических предложений и рекомендаций по реализации данных процессов на базе новой методики обоснования номенклатурно-количественного состава, объемов, технического состояния и сроков утилизации сельскохозяйственной техники, выведенной из эксплуатации.

Ключевые слова: программенно-целевой метод, система утилизации, рециклинг, база данных, целевая программа утилизации (ЦПУ), нормативно-техническое обеспечение, динамический процесс.

Проблема утилизации самоходной техники в агропромышленном комплексе России, включая сельскохозяйственные машины, возникла как следствие влияния

ряда технических и социально-экономических факторов [1, 2], сопровождающих реформы, происходящие в нашей стране.

Кардинальным моментом в решении проблемы утилизации является разработка единой плановой системы утилизации федерального уровня, что обеспечит эффективный, сбалансированный по объемам и срокам возврат ресурсов в хозяйственную сферу [3]. Наиболее эффективный способ решения данной проблемы – на базе программно-целевого метода планирования и управления, который реализуется посредством разработки системы целевых программ утилизации (ЦПУ) сельскохозяйственной техники.

Формирование и анализ исходных данных предусматривают проведение исследований по разработке и пополнению базы данных по рассматриваемой проблеме и анализу результатов прогнозирования условий проведения утилизации, состоянию существующей системы утилизации, ее финансовому и нормативно-техническому обеспечению, а также анализу рынков сбыта продуктов утилизации. При этом завершающим этапом является этап практического формирования проектов программных документов [4], определяющих перспективы утилизации техники на рассматриваемый период.

Целевая программа утилизации сельскохозяйственной техники в виде самостоятельного раздела федеральной целевой программы представляет собой достаточно сложный динамический процесс, учитывающий совокупность факторов экономического и технического характера. При этом предполагается, что на основе определенной структуры и основных показателей к утилизации сельскохозяйственной техники в системе АПК привлекается определенная совокупность специализированных предприятий с соответствующими производственными мощностями [5]. Кроме того, известны состав, основные технические характеристики и технико-экономические показатели образцов сельскохозяйственной техники, а также динамика ее замены в планируемом периоде и объемы заказов на серийное производство.

На проведение работ по утилизации (НИОКР, практические работы, капитальное строительство и др.) выделяются некоторые ограниченные суммы ассигнований (финансирование). При этом требуется распределить их так, чтобы на каждом интервале планирования достигался максимально возможный эффект от утилизации выведенных из эксплуатации образцов.

По опыту программного планирования [7] в рамках набора разрозненных методик и методических положений невозможно отразить многие существенные факторы формирования долгосрочных программ. Поэтому декомпозиция сложной системы мероприятий, направленных на обоснование Программы утилизации сельскохозяйственной техники (отдельные подсистемы и описание их с помощью системы взаимосвязанных модельных блоков), лежит в основе системного подхода к решению поставленной задачи. Структурно-логическая схема и научно-методическое сопровождение процесса формирования предложений в проект ЦПУ представлены на рис. 1.

Процесс обоснования проекта утилизации состоит из четырех взаимосвязанных (по входным и выходным параметрам) этапов, направленных на эффективное достижение целевой установки заказчика с использованием соответствующих исходных данных, методик и ресурсных ограничений.

На первых двух этапах решается статическая задача по формированию рациональных альтернативных вариантов планов утилизации. Вначале (блок 1) с помощью соответствующих методик решаются следующие задачи:

- формирование исходного перечня образцов, их возможных объемов и сроков проведения работ по утилизации по годам рассматриваемого периода;
- определение вариантов целесообразных направлений утилизации;
- обоснование перечня и сроков проведения практических работ.

Далее (блок 2) осуществляется технико-экономическая оценка выбранных вариантов направлений утилизации с использованием методики оценки эффективности и стоимостных показателей [8], по результатам которой определяются потенциально возможные альтернативные планы утилизации. Выходными параметрами этого этапа являются перечень утилизируемых образцов, их объемы и сроки проведения утилизации; состав НИОКР и практических работ по альтернативным вариантам направлений утилизации, а также сводные технико-экономические показатели.

На третьем этапе (блок 3) с учетом ограничений по возможностям промышленности, спроса народного хозяйства и Минсельхоза России на товары и материалы, получаемые в результате утилизации, выделяемых ассигнований и приоритетности работ на текущий момент времени решается динамическая задача по сбалансированию альтернативных планов утилизации по интервалам программного периода по критерию



Рис. 1. Структурно-логическая схема научно-методического сопровождения разработки проекта утилизации сельскохозяйственной техники в системе технического сервиса АПК



достижения максимального эффекта от утилизации. Расчеты проводятся с использованием методики распределения ассигнований на основе результатов, полученных на предыдущих этапах исследований. Выходными параметрами этапа являются варианты сбалансированных объемно-календарных перспективных планов выполнения комплексов работ по утилизации сельскохозяйственной техники и технико-экономических показателей утилизации как по интервалам планирования, так и за весь период. На заключительном (четвертом) этапе проводятся обобщение и анализ полученных результатов и непосредственное формирование проекта ЦПУ.

В основе такой декомпозиции системных мероприятий обоснования ЦПУ техники лежит общесистемный принцип постоянного внешнего дополнения определенными исходными данными, характерными для каждого из рассматриваемых этапов. Отправным моментом решения задачи по формированию рациональных вариантов планов утилизации высвобождаемых образцов является предварительная оценка их номенклатуры и возможных сроков утилизации. Кроме того, необходимо установить динамику накопления образцов, подлежащих утилизации, по годам планируемого периода. Исходными данными для решения поставленной задачи по предварительной оценке номенклатуры, объемов и сроков утилизации могут быть: виды и марки машин, предлагаемых к включению в ЦПУ на планируемый период; начало и окончание серийного производства техники; объемы заказов на серийное производство рассматриваемых образцов; предельные сроки хранения и эксплуатации техники; данные о наличии техники, непригодной для дальнейшего использования по прямому назначению.

Объемы i -х образцов Ny_{it} , подлежащих утилизации, рассчитываются на каждый год t планируемого периода T , исходя из накопленных объемов образцов Ny_{ito} на начало планируемого периода t_0 , предельных сроков их хранения Tx_i , начала Gh_i и окончания Gk_i серийного производства, а также сведений по объемам реально выпущенных образцов и планируемых объемов производства по годам программного периода Nv_{it} .

При выполнении рассмотренных условий объемы образцов, подлежащих утилизации, рассчитываются на каждый год планируемого периода по зависимости:

$$Ny_{it} = \begin{cases} 0, & \text{если } t \leq Gh_i + Tx_i \\ Ny_{it} 0, & \text{если } t = t_0 \\ Nv_{it'}, & \text{если } Gh_i + Tx_i < t < Gk_i + Tx_i \\ 0, & \text{если } t > Gk_i + Tx_i \end{cases} \quad (1)$$

где $Nv_{it'}$ – объем i -х образцов, выпущенных в год t' ($t' = t - Tx_i$).

Блок-схема алгоритма выбора номенклатуры и прогнозирования объемов и сроков накопления техники, подлежащей утилизации, представлена на рис. 2. Расчет проводится по каждому i -му образцу рассматриваемой номенклатуры 1 (блоки 1, 10, 11), начиная с первого года t_0 , последовательно по годам t планируемого периода T

(блоки 2, 8, 9). Величина объема образца, подлежащего утилизации, зависит от положения текущего года планирования по отношению к временным показателям его жизненного цикла (Gk_i, Tx_i, Tz_i) (блок 3). Если текущий год больше либо равен сумме Gk_i и Tx_i (для образцов, находившихся на хранении) или Gk_i и Tz_i (для образцов, находившихся в эксплуатации), то объемы образцов, подлежащих утилизации Ny_{it} , рассчитываются соответственно по формулам блока 4, в противном случае – по формулам блока 5 (см. рис. 2). Получение отрицательных значений (блок 6) свидетельствует о том, что в рассматриваемый год i -е образцы не подлежат утилизации. Следовательно, их объем приравнивается к нулю (блок 7).

На следующем этапе исследований необходимо определить перечень НИОКР, которые следует провести для реализации основных направлений утилизации соответствующих образцов техники.

Задачу выбора (прогнозирования) тематики в условиях отсутствия проектно-конструкторских и проектно-технологических проработок предлагается формулировать в вероятностной постановке. В качестве критерия возможности решения научно-технической задачи к намеченному сроку принимается показатель – вероятность достижения цели. В зависимости от того, достигает эта вероятность уровня доверительной или нет, будет решаться вопрос о включении темы в проект Программы утилизации.

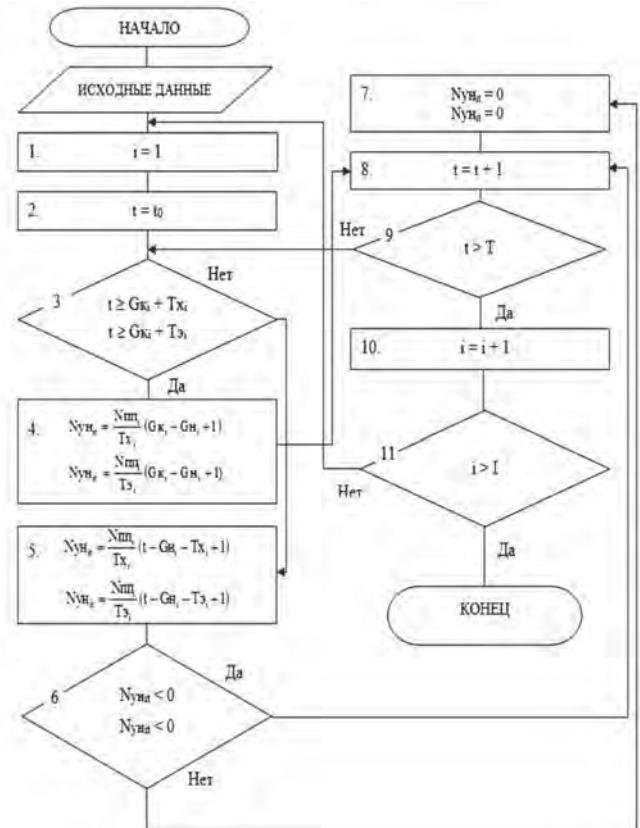


Рис. 2. Алгоритм выбора номенклатуры и прогнозирования накопления объемов и сроков утилизации образцов сельскохозяйственной техники

Вероятность $P(t)$ достижения цели к моменту времени t может быть определена из выражения:

$$P(t) = 1 - \exp(-\alpha(t)), \quad (2)$$

где $\alpha(t)$ – технико-экономический потенциал.

Применительно к проблеме утилизации сельскохозяйственной техники технико-экономический потенциал $\alpha(t)$ предлагается выразить в виде произведения индексов материального обеспечения $\beta(t)$ и научно-технического потенциала $w(t)$, которые сложатся к моменту времени t :

$$\alpha(t) = \beta(t) \cdot w(t). \quad (3)$$

Определение индекса $\beta(t)$ в денежном выражении связано с принципиальными трудностями, так как на данном этапе исследований невозможно заранее определить уровни допустимых затрат. Поэтому применяется индикаторный подход, позволяющий исчислять не затраты, а степень экономической обеспеченности предполагаемых исследований.

В развернутом виде в качестве примера категории экономической обеспеченности можно представить в виде списка:

1. Специалисты высшей категории;
2. Инженерно-технические кадры и обслуживающий персонал;
3. Лабораторное оборудование, приборы и материалы для проведения исследований;
4. Информационное обеспечение (базы для изготовления опытных и промышленных образцов);
5. Обеспечение экологической безопасности.

Предположим, что все эти категории по значимости равны. Тогда при полном отсутствии обеспечения индексу $\beta(t)$ присваивается нулевое значение, а при полном обеспечении – 1.

Таким образом, индекс $\beta(t)$ изменяется в пределах от 0 до 1. Для удобства проведения расчетов весь диапазон изменения индекса разбиваем на десять интервалов с шагом (приращением), равным 0,1. Тогда возникает однозначное соответствие между предполагаемой экономической обеспеченностью исследований и индексом $\beta(t)$.

В настоящее время информационная база не позволяет использовать традиционные методы прогнозирования стоимостных показателей утилизации отдельных моделей сельскохозяйственной техники. В связи с этим оценку стоимости утилизации предлагается проводить на основе экспертно-аналитических методов [9, 10], которые применительно к рассматриваемой проблеме основаны на оценке степени подобия технических и экономических параметров производства продуктов утилизации. Таким образом, оценку стоимости промышленной утилизации образцов предлагается проводить путем аналитического сопоставления размеров основных статей калькуляции при производстве с затратами по этим же статьям при утилизации:

$$C_{np} = \sum_i^N k_i C_i, \quad (4)$$

где C_i – размер стоимости i -й статьи калькуляции при серийном производстве образцов;

k_i – коэффициент зависимости i -й статьи калькуляции при утилизации от размера этой статьи при серийном производстве образцов;

N – число статей калькуляции.

Изучение спроса и выявление его закономерностей возможно лишь в условиях достаточно развитого производства продуктов утилизации, когда у потребителя имеется свобода выбора, а также при достаточно большой номенклатуре изделий, когда между спросом и предложением может быть установлена достаточно жесткая корреляция.

Одним из основных этапов исследований является распределение ассигнований (средств) между типами утилизируемой техники и элементами программной структуры, определяющими перспективы развития ее утилизации. Эта часть работы по своему целевому предназначению является направляющей и координирующей исследования всей кооперации исполнителей при обосновании сбалансированных предложений по формированию проектов программных документов по утилизации сельскохозяйственной техники.

Укрупненный алгоритм решения задачи распределения ассигнований на проведение практических работ по утилизации сельскохозяйственной техники представлен на рис. 3.

На первой стадии расчетов (блок 1) проводится корректировка плана утилизации техники в зависимости от сроков проведения НИОКР. Далее (блок 2) выполняются расчеты по уточнению (корректировке) значений объемов утилизации образцов $N_{y_{jt}}$ по интервалам планируемого периода с учетом возможностей промышленности $N_{en_{jt}}$ и спроса на продукты утилизации $N_{cn_{jt}}$ по следующей зависимости:

$$N_{y_{jt}} = \min(N_{en_{jt}}, N_{cn_{jt}}), \\ \text{если } N_{y_{jt}} > N_{en_{jt}} \text{ или } N_{y_{jt}} > N_{cn_{jt}}.$$

Естественно, что если в t -й интервал запланированные объемы i -х образцов не превышают возможностей промышленности и спроса, получаемых в результате их утилизации, то уточнений не производится. В противном случае, уточненные значения объемов утилизации должны быть равны минимальному из значений возможностей промышленности и спроса на продукты утилизации.

Затем выполняется расчет необходимых (потребных) затрат на осуществление намеченного плана утилизации по интервалам планируемого периода и за весь период в целом (блок 3) по зависимости:

$$C_{yn} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{y_{ji}} N_{y_{jt}}. \quad (6)$$

В случае, если необходимые суммарные затраты будут меньше либо равны выделенным ассигнованиям, то задача считается решенной. В противном случае проводится сбалансирование ассигнований по интервалам планируемого периода с учетом суммарного показателя эффективности утилизации образцов (блок 5), используя следующую зависимость:

$$C'_{ynt} = C_{ynt} - \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I W_{yt}}{\sum_{i=1}^I W_{yt} \sum_{t=1}^T \frac{1}{\sum_{i=1}^I W_{yt}}} (C_{yn} - C_B), \quad (7)$$

где C'_{ynt} – сбалансированные ассигнования в t -м интервале программного периода;

C_{ynt} – необходимые ассигнования на утилизацию в t -м интервале программного периода.

Суммарные ассигнования, необходимые на проведение утилизации по каждому интервалу программного периода, корректируются с учетом дефицита средств ($C_{yn} - C_B$) путем вычитания взвешенной доли дефицита из первоначальной суммы необходимых ассигнований.

На следующем этапе (блок 6) проводится распределение сбалансированных по интервалам планируемого периода ассигнований между образцами, подлежащими утилизации:

$$C'_{ynt} = C_{ynt} - \frac{\sum_{i=1}^I W_{yt}}{\sum_{i=1}^I W_{yt} \sum_{t=1}^T \frac{1}{\sum_{i=1}^I W_{yt}}} (C_{yn} - C'_{ynt}), \quad (8)$$

где C'_{ynt} – сбалансированные ассигнования на утилизацию i -х образцов в t -м интервале программного периода;

C_{ynt} – необходимые ассигнования на утилизацию i -х образцов в t -м интервале программного периода.

Механизм распределения происходит аналогичным образом, но в этом случае суммарные затраты на утилизацию корректируются с учетом дефицита средств интервала периода планирования путем вычитания его из первоначальной суммы необходимых затрат на утилизацию данного образца в текущем году.

Далее (блок 7) проводится распределение сбалансированных по образцам ассигнований между основными направлениями их утилизации:

$$C'_{yji} = C_{yji} - \frac{\sum_{j=1}^J W_{yji}}{\sum_{j=1}^J W_{yji} \sum_{i=1}^I \frac{1}{\sum_{j=1}^J W_{yji}}} (C_{yni} - C'_{ynt}), \quad (9)$$

где C'_{yji} – сбалансированные ассигнования на утилизацию i -х образцов по j -му направлению;

C_{yji} – необходимые ассигнования на утилизацию i -х образцов по j -му направлению.

В результате перераспределения средств может оказаться, что на утилизацию некоторых образцов техники в каком-то интервале планирования будут выделены «от-

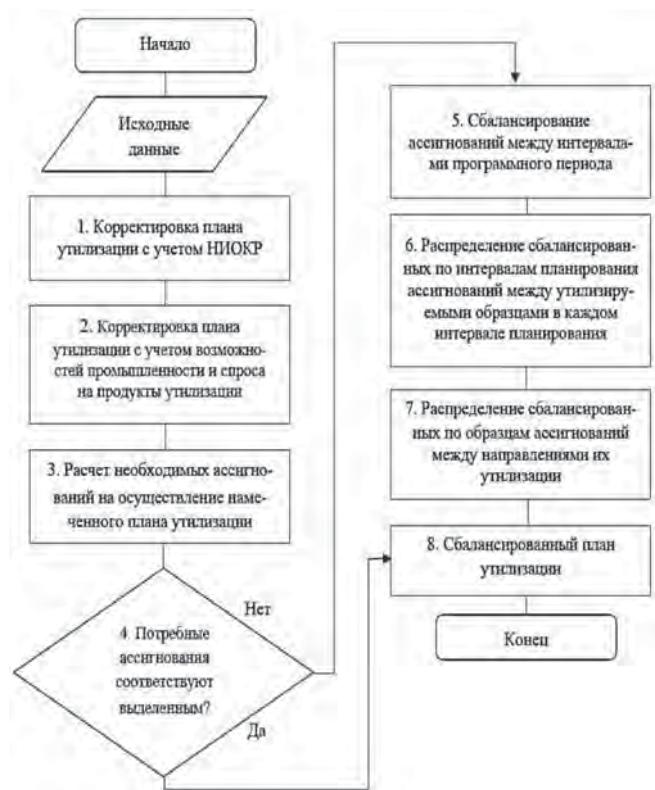


Рис. 3. Укрупненный алгоритм распределения ассигнований на проведение практических работ по утилизации сельскохозяйственной техники

рицательные» ассигнования. Такие образцы исключаются из плана утилизации. В этом случае расчеты приобретают итерационный характер. Процесс завершается в том случае, когда у всех выбранных для утилизации образцов по каждому направлению на каждом интервале планирования будет положительный показатель эффективности и необходимые затраты на осуществление намеченного плана утилизации не будут превышать выделенных средств, т.е. будут выполнены все условия и ограничения поставленной задачи.

По результатам расчетов (блок 8) формируется сбалансированный план утилизации, на основании которого даются предложения и рекомендации в проект ЦПУ на планируемый период по номенклатуре образцов, их объемам, основным направлениям утилизации и срокам проведения работ.

Таким образом, разработанная для управления процессами утилизации методика позволяет в условиях недостатка или отсутствия исходных данных рационально распределять ассигнования между элементами программной структуры с использованием несложных логико-математических расчетов. При этом полученные результаты расчетов дают исходную прогнозную информацию по номенклатурно-количественному составу выведенных из эксплуатации средств для обоснования основных направлений утилизации сельскохозяйственной техники.

Список использованных источников

1. Утилизация сельскохозяйственной техники: проблемы и решения / С.А. Соловьев, В.Ф. Федоренко, В.И. Игнатов, И.Г. Голубев [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 172 с.
 2. Кравченко И.Н., Корнеев В.М., Катаев Ю.В. Утилизация сельскохозяйственной техники. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 170 с.
 3. Кравченко И.Н., Севрюков И.Т., Кочуров В.В. Комплексная система утилизации техники двойного назначения – источник создания промышленного сектора вторичной металлургии // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2011. № 9. С. 42-46.
 4. Структура автоматизированной системы формирования базы данных для эффективного управления процессами утилизации транспортных машин / И.Н. Кравченко, Н.В. Алдошин, Ю.А. Лесконог, Ю.А. Шамарин // Техника и оборудование для села. 2017. № 2. С. 34-39.
 5. Формирование инновационных центров промышленной утилизации технических средств / И.Н. Кравченко, Н.В. Алдошин, Ю.В. Катаев, Ю.А. Лесконог // Сельский механизатор. 2017. № 1. С. 2-6.
 6. Игнатов В.И. Новая концепция формирования системы утилизации техники // Электронный научный журнал КубГАУ. 2016. № 121 (07). С. 1065-1080.
 7. Поспелов Г.С., Ириков В.А., Курилов А.Е. Процедуры и алгоритмы формирования комплексных программ / Г.С. Поспелов. М.: Наука, 1985. 424 с.
 8. Кравченко И.Н., Золотов И.А., Лучин И.В. Методика определения объема выборки при контроле качества техники, высвобождаемой для утилизации // Электронный научный журнал:
 9. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. 2012. № 1К. С. 56-64.
 10. Ползунова Н.Н., Краев В.Н. Исследование систем управления. М.: Академический проект; Трикста, 2006. 240 с.
-
- Process Modeling for Formation of Utilization System of Agricultural Machinery Withdrawn from Use**
- I.N. Kravchenko, Yu.A. Kuznetsov, Yu.A. Leskonog,
V.V. Goncharenko, V.V. Voronin, I.G. Shkurin, O.O. Bagrintsev
- Summary.** The article presents economic feasibility of developing and implementing an integrated system for managing of utilization processes of agricultural machinery withdrawn from use. The methodology is proposed that includes: step-by-step solution of the problems associated with the determination of the initial data; validation of the requirements and utilization methods; the formation of a management solution system on their use in the technical service of agribusiness; and the development of practical proposals and recommendations on the implementation of these processes on the basis of a new substantiation methodology of nomenclature and quantitative structure, volumes, technical condition and utilization timing of agricultural equipment withdrawn from use.
- Key words:** program-target method, utilization system, recycling, database, target utilization program (TUP), regulatory and technical support, dynamic process.

Реферат

Цель исследований – обоснование Программы утилизации сельскохозяйственной техники. Показана необходимость осуществления процесса утилизации выведенных из эксплуатации образцов сельскохозяйственной техники в рамках единой плановой системы, функционирующей на базе программно-целевого метода планирования и управления. Определено, что одним из основных направлений повышения уровня обоснованности принимаемых решений является проведение комплексных исследований, базирующихся на разработанном методологическом обеспечении. Методический аппарат обеспечения утилизации выведенных из эксплуатации образцов сельскохозяйственной техники включает в себя поэтапное решение задач по определению исходных данных, обоснованию требований и способов утилизации, формированию системы управленческих решений о направлении их использования на базе новой методики обоснования номенклатурно-количественного состава, объемов и сроков утилизации машин и оборудования с учетом их технического состояния. Реализация предложенной методики при проведении утилизации позволит своевременно оценить техническое состояние образцов сельскохозяйственной техники, а также объемы и сроки их утилизации. Полученные результаты расчетов позволяют планировать приоритетность вложения средств в формирование комплексной системы управления процессами утилизации сельскохозяйственной техники, выведенной из эксплуатации. Рассмотрены вопросы совершенствования ресурсной базы для создания комплексной системы управления процессами утилизации сельскохозяйственной техники в техническом сервисе АПК, а также выработаны практические рекомендации по ее формированию и реализации, позволяющие в условиях крайне недостаточной информации или ее отсутствия обосновать предложения в проекты программно-целевых документов, определяющих перспективы утилизации. Предложенные варианты утилизации сельскохозяйственной техники являются решением задачи по формированию их номенклатурно-количественного состава и возможных сроков утилизации. Кроме того, создается возможность определения объемов утилизируемой техники и установления динамики ее накопления по интервалам планирования, так и за весь период в целом.

Abstract

The purpose of the research is the substantiation of the Agricultural Machinery Recycling Program. The necessity is shown to implement recycling process of samples of agricultural machinery withdrawn from use in the framework of a single planning system functioning on a basis of the program and target method of planning and management. It was determined that one of the basic directions of increasing the level of validity of the decisions made was to conduct research based on the developed methodological support. The methodological approach for recycling of samples of agricultural machinery withdrawn from use includes a step-by-step solution of the problems on determination of initial data; substantiation of the requirements and methods of recycling; formation of a system of management decisions and their use based on the new methodology for substantiation of nomenclature and quantitative structure, volumes and terms of recycling of machinery and equipment taking into account their technical state. The implementation of the proposed methodology will enable to timely assess the technical state of the samples of agricultural machinery, as well as the volumes and terms of their recycling. The obtained calculation results enable to plan priority investments in formation of the integrated process control system for recycling of the agricultural machinery withdrawn from use. The resource base improvements for the development of the integrated process control system for recycling of agricultural machinery in the technical service of agribusiness were discussed. The practical recommendations were worked out on formation and implementation of this base that enable, in context of extremely inadequate information or its absence, to substantiate the proposals for projects of program and target documents that determine the prospects of recycling. The proposed variants of agricultural machinery recycling solve the problem of forming their nomenclature and quantitative structure and possible terms of recycling. In addition, it becomes possible to determine the volumes of recycled machinery and to establish the dynamics of its accumulation by planning intervals and for the entire period as a whole.

УДК 334. 735 (470. 44)

Развитие кооперации и интеграции малого и среднего агробизнеса: региональный аспект

Н.А. Кузнецова,д-р экон. наук, проф.,
nkuzn@rambler.ru**А.В. Ильина,**канд. экон. наук, доц.,
avk18_04@mail.ru(Саратовский социально-экономический
институт(филиал) ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г.В. Плеханова»;**А.П. Королькова,**канд. экон. наук, вед. науч. сотр.,
52_kap@mail.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Представлены состояние и тенденции развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов Саратовской области. Приведен опыт деятельности отдельных кооперативов, получивших грантовую поддержку. Даны предложения по стимулированию экспорта продукции снабженческо-сбытовых перерабатывающих кооперативов.

Ключевые слова: сельскохозяйственная потребительская кооперация, интеграция, малый и средний агробизнес, снабженческо-сбытовой перерабатывающий кооператив.

Производство сельскохозяйственной продукции в Саратовской области сосредоточено в основном в малом и среднем агробизнесе, поэтому организация сельскохозяйственных потребительских кооперативов играет важную роль в развитии интеграционных связей между малыми формами хозяйствования (МФХ), отраслями переработки сельскохозяйственной продукции, сбытовыми, снабженческими организациями, сельскохозяйственными рынками и другими организациями.

По состоянию на 01.01.2017 г. в Саратовской области действовало 24 кредитных, 27 перерабатывающих

и 73 снабженческо-сбытовых кооперативов. Регион является одним из ведущих по уровню развития кредитных кооперативов, опыт работы которых на рынке финансовых услуг превышает 20 лет.

В регионе сформирована система сельскохозяйственной потребительской кредитной кооперации, возглавляемая областным кредитным сельскохозяйственным потребительским кооперативом (СОСПК) «Гарант». Развитию кредитной кооперации способствовало создание из средств регионального бюджета и объединившихся кооперативов первого уровня Гарантийного фонда. В области действуют два ревизионных союза, которые проводят ежегодные аудиторские проверки как кредитных, так и снабженческо-сбытовых, перерабатывающих обслуживающих и других сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Кредитные сельскохозяйственные потребительские кооперативы (КСПК) успешно действуют в Краснокутском, Озинском, Пугачевском, Вольском, Лысогорском, Ершовском, Екатериновском, Ртищевском, Саратовском и других районах.

КСПК оказывают более 70% объема услуг финансового рынка, занятого сельскохозяйственной потребительской кредитной кооперацией, объединяют более 30% крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х) и сельскохозяйственных организаций и 2% личных подсобных хозяйств (ЛПХ) и других сельских предпринимателей исследуемых районов. В структуре членской базы КСПК около 80% основных членов – сельхозтоваропроизводители и 20% – ассоциированные члены, что соответствует требованиям законодательства.

В 2010-2015 гг. в составе и структуре основных членов кооператива произошли существенные изменения: количество пайщиков сократилось на 20%, в том числе за счет ЛПХ – на 18% и К(Ф)Х – на 56% при одновременном росте (в 2 раза) числа сельскохозяйственных организаций (СХО). В 2015 г. в структуре членов КСПК ЛПХ занимали 77%, СХО – 12, К(Ф)Х – 11%.

Основные экономические показатели развития КСПК свидетельствуют об общих тенденциях снижения кредитного портфеля (фонда финансовой взаимопомощи – ФФВ). С 2010 по 2015 г. он уменьшился на 9%, в основном за счет снижения объема кредитных ресурсов, привлекаемых со стороны (от банковских организаций) (табл. 1).

В структуре фонда финансовой взаимопомощи наблюдался рост собственного капитала (паевого фонда) на 25% и сберегательных займов членов кооператива на 31%. Общий объем оказанных услуг в виде выдаваемых займов увеличился на 39% и составил в 2015 г. 169,7 млн руб. КСПК стали предоставлять более крупные по размеру (в 2,4 раза) займы, хотя годовая процентная ставка по ним остается высокой – 22%. Практически не изменилась ставка по займам, привлекаемым со стороны, а по сбережениям от своих членов снизилась всего на 1%. Несмотря на некоммерческий характер деятельности КСПК, работа их прибыльна. Прибыль за исследуемый период увеличилась в 3 раза, а уровень рентабельности – на 55% и составил 9,3%. Для снижения рисков своей деятельности каждым КСПК создается в обязательном порядке резервный фонд, который по действующему законодательству должен составлять не менее 10% от



Таблица 1. Динамика показателей финансово-хозяйственной деятельности основных КСПК Саратовской области

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Отношение 2015 г. к 2010 г., %
ФФВ, млн руб., всего	103,4	105,7	129,9	99,2	97,9	99,8	96,5
В том числе паевой фонд сберегательные займы заемные средства со стороны	11,4 21,5 70,5	12,1 15,1 78,5	14,5 41,5 73,9	13,5 27,9 57,8	13,6 27,4 56,9	14,3 29 56,5	125 135 81
Годовая процентная ставка: а) по выдаваемым займам б) по привлекаемым займам: со стороны от своих членов	21 18 15	Н.д. Н.д. Н.д.	Н.д. Н.д. Н.д.	Н.д. 18 14	22 18 14	22 18 14	105 100 93
Объем выдаваемых займов, млн руб.	122,3	134,2	128,9	163,4	168,3	169,7	139
Средний размер одного займа, тыс. руб.	170	240	235	351	390	401	236
Доход на один заем, тыс. руб.	26	31	35	56	61	60	230
Прибыль, млн руб.	1,1	0,6	0,2	3,1	3,4	3,3	300
Рентабельность деятельности, %	6	3	1	7,5	9,5	9,3	155

паевого фонда, не менее 3% от величины сберегательных займов, привлекаемых от членов кооператива, а для новых КСПК, срок функционирования которых составляет менее двух лет, – не менее 2%. В КСПК Саратовского региона размер резервного фонда составлял в 2015 г. более 30% от паевого фонда и 17% от объема сбережений членов кооператива, что намного превышает рекомендуемые нормативы, т.е. КСПК создают большую «подушку безопасности», работая со сберегательными займами.

Из всех действующих на территории области потребительских сельскохозяйственных кооперативов около 60% приходится на снабженческо-сбытовые (СПСК). Так как регион специализируется в основном на производстве зерна и более 40% его производства было сосредоточено в К(Ф)Х, то организация такого типа кооперативов началась с конца XX века именно в зерновом производстве.

Первые СПСК объединили зерновые хозяйства малого и среднего агробизнеса с целью систематизации и оптимизации процесса реализации

зерна, упорядочивания ситуации на зерновых рынках и снабжения сельхозтоваропроизводителей необходимыми средствами производства. Результаты функционирования зерновых СПСК области показывают увеличение объема оказываемых услуг в 2016 г. (по сравнению с 2004 г.) до 300 млн руб., т.е. в 12,5 раза, численности членской базы – в 2 раза, площади обрабатываемой членами кооператива земли – в 4, доли зернового рынка, занимаемого хозяйствами-членами кооперативов – в 3 раза (табл. 2).

С вступлением в кооператив К(Ф)Х увеличивают объем производства за счет роста размера посевных площадей и урожайности. Так, рост урожайности зерновых составил в зависимости от вида культур от 25 до 40%. Рентабельность производства зерна достигла 25%. Сельхозтоваропроизводители получили возможность изучения инновационных технологий производства и реализации продукции, внедрения новых сортов, гибридов, пород животных, новой техники последних модификаций с компьютерным управлением. Для реализации своей продукции члены кооперативов в последние годы используют систему электронных торгов. Современные Интернет-технологии используются СПСК в маркетинговой деятельности, сбытовой, коммуникационной политике [1, 2].

Таблица 2. Основные показатели развития СПСК зернового направления Саратовской области

Показатели	2004 г.	2014 г.	2016 г.	Отношение 2016 г. к 2004 г., разы
Число членов кооперативов	64	121	125	1,95
Площадь обрабатываемой земли:				
всего, тыс.га	42	160,9	165,7	3,94
в расчете на одно хозяйство, га	656	1330	1326	2
Объем оказанных услуг, млн руб.:				
всего	24,0	280,8	300,7	12,5
В том числе по снабжению и обслуживанию	7,4	67	68	9,2
по сбыту	16,6	213,8	232,7	14
Доля зернового рынка, занимаемого хозяйствами-членами кооперативов, %	5	15	17	3,4



В Саратовской области, как и в России в целом, наибольшее распространение получили молочные СПСК. В регионе они объединяют молочные ЛПХ и К(Ф)Х, реализуя натуральную высококачественную, экологически чистую продукцию на постоянно действующих сельскохозяйственных ярмарках и рынках и поставляя сырье для молочных заводов и комбинатов на договорной основе.

Одним из таких кооперативов является СПК «Яковлевский», созданный в 2008 г. в селе Яковлевка Базарно-Карабулакского района пятью ЛПХ. Были приобретены емкости для охлаждения молока, лабораторное оборудование для определения его качества, два молоковоза, отремонтировано помещение, заключены договоры с Вольским молочным комбинатом на поставку молока. Ежедневно с февраля по декабрь кооператив отправляет на завод 3 т молока. Кооператив имеет маслозавод по переработке семян подсолнечника. Жмых используется на корм скоту в ЛПХ кооператива. Результаты деятельности кооператива представлены в табл. 3.

Объем реализованного молока увеличился за последние четыре года на 71% и составил в 2016 г. 991 т, в том числе от членов кооператива – 347 т. С 2015 г. кооператив часть молока перерабатывает в сметану, творог, сливки. Организовано производство домашних колбас, ветчины и других мясных продуктов из закупаемого у населения мяса, реализация их осуществляется на областном рынке «Юбилейный» в г. Саратове. Выручка от реализации продукции увеличилась более чем в 4 раза при росте себестоимости в 4,8 раза. Однако при увеличении массы прибыли в 2,5 раза рентабельность снизилась на 40%. Экономические показатели деятельности СПК «Яковлевский» представлены в табл. 4.

В 2016 г. Саратовская область вошла в число отобранных участников Региональных программ на предоставление субсидий из федерального бюджета на поддержку сельскохозяйственной и потребительской кооперации. На реализацию мероприятий

**Таблица 3. Основные показатели СПК «Яковлевский»
Базарно-Карабулакского района Саратовской области**

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Отношение 2016 г. к 2013 г., %
Количество членов ЛПХ в кооперативе	5	5	6	10	200
Объем реализованного молока, т	581	603	907	991	171
В том числе членов кооператива	174	191	272	347	199
Численность поголовья коров у членов кооператива	23	25	44	61	265
Среднегодовой удой на одну корову, т	8090	8840	8882	8942	111

Таблица 4. Динамика эффективности деятельности СПК «Яковлевский»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Отношение 2016 г к 2013 г., %
Выручка, млн руб.	17,6	19,4	28,1	72,9	414,2
Себестоимость, млн руб.	14,6	16,3	25,8	70,1	480,2
Валовая прибыль, млн руб.	3	3,1	2,3	2,8	93,3
Прочие доходы, млн руб.	-	-	-	5,1	-
Прибыль до налогообложения, млн руб.	3	3,1	2,3	7,9	263,3
Чистая прибыль, млн руб.	2,8	2,9	2	7,2	257,1
Рентабельность, %: продаж	15,9	15	7,1	9,9	62,3
деятельности	19,2	17,8	8,9	11,3	58,9
Основные средства, тыс. руб.	11681	11681	10331	10838	92,8
Оборотные активы, тыс. руб.	931	2955	6399	11987	1287,5
Коэффициент текущей ликвидности	3,6	8,7	14,5	14,1	391,7
Краткосрочные обязательства	260	341	442	849	326,6
Фондоотдача, руб.	1,5	1,7	2,7	6,7	446,7
Фондорентабельность, %	22,2	19,8	12	31,5	141,9

по грантовой поддержке развития материально-технической базы сельскохозяйственных потребительских кооперативов было предусмотрено 11,1 млн руб., из них за счет средств федерального бюджета – 10,1 млн руб., за счет областного – 1 млн руб. Сумма собственных

средств участников мероприятий для софинансирования проектов должна была составить более 8 млн руб. По итогам конкурсного отбора в состав участников мероприятий по грантовой поддержке сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК) для развития





материально-технической базы был включен СПК «Яковлевский», программой развития которого предусмотрено строительство убойного пункта с запланированной мощностью 15 голов, или 2,5 т мяса в смену. В конце 2016 г. убойный цех был введен в эксплуатацию, в дальнейшем планируется строительство колбасного цеха и мясных полуфабрикатов.

Грантовую поддержку получил кооператив «АМАН», специализирующийся на закупке овощей, ягод и фруктов. Проектом его развития предусматривается реконструкция производственного помещения и модернизация оборудования для хранения, переработки ягод и фруктов и их продажи. Годовой объем производства будет составлять: огурцы консервированные – 7 т; томаты консервированные – 7 т; варенье – 8 т; ягодная смесь мороженая – 7 т. Планируется создание более 10 постоянных рабочих мест.

С целью улучшения снабжения хозяйств высококачественными семенами в регионе действует сельскохозяйственный потребительский семеноводческий кооператив, созданный К(Ф)Х и НИИ «Юго-Востока». При снабженческо-сбытовых кооперативах, которые на наиболее выгодных условиях поставляют членам кооператива технику, оборудование, корма, удобрения, ГСМ, средства защиты растений и другие средства производства, создаются лизинговые компании на правах филиалов. Кооперативы способствуют концентрации средств, более тщательному исследованию рынков, отслеживают появление инновационных технологий и продуктов, помогают переориентировать и модернизировать производства членов кооператива. Для повышения конкурентоспособности МФХ, ускорения темпов развития кооперативных образований, регулирования отношений на агропродовольственных рынках, совершенствования системы ценообразования и финансово-кредитного обеспечения в условиях импортозамещения предлагается рассмотреть вопрос о разработке дорожной карты развития сельскохозяйственной потребительской коопе-

ративации, увеличения государственной поддержки и совершенствования основных направлений ее использования. Так, авторами рассматривается возможность направления части бюджетных средств на поддержку развития фондов сельской кредитной кооперации: 30% объема кредитных ресурсов, предназначенных субъектам АПК, – кредитным кооперативам для финансирования малого и среднего агробизнеса, а также ввести субсидирование на компенсацию части процентных ставок по кредитам, полученным сельскохозяйственными кредитными кооперативами в коммерческих банках. Авторы считают возможным закупки продукции для государственных нужд на контрактной основе осуществлять через сельскохозяйственные потребительские кооперативы по минимальным ценам, уровень которых должен обеспечить рентабельность сельскохозяйственного производства. Для мотивации экспорта продукции перерабатывающих и снабженческо-сбытовых кооперативов необходимо разработать механизм поддержки: ввести льготное налогообложение для создаваемых экспортно-ориентированных СПоК [3]. Несвязанную государственную поддержку целесообразнее доводить до конкретного представителя малого и среднего агробизнеса через систему сельскохозяйственных потребительских кооперативов, дифференцируя ее по регионам страны в зависимости от почвенно-климатических условий и удаленности от рынков сбыта. В разрабатываемой Стратегии развития малого и среднего сельского предпринимательства на период до 2030 года возможна более детальная проработка направлений использования финансовых средств

на поддержку кооперативного движения, которым к 2030 г. должно быть объединено более 50% субъектов малого агробизнеса.

Список

использованных источников

1. Кузнецова Н.А., Ильина А.В. Со-вершенствование механизма экономической мотивации сельхозтоваропроизводите-лей в условиях экономических санкций // Вестник Саратовского гос. соц.-эконом. ун-та. 2016. № 2. С. 29-33.

2. Кузнецова Н.А., Ильина А.В., Мамаева Н.В. Проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства Саратовской области // Вестник Саратовского гос. соц.-эконом. ун-та. 2016. № 3. С. 42-47.

3. Обутверждении Концепции импорто-замещения в реальном секторе экономики Саратовской области и Плана по содей-ствию импортозамещению в реальном секторе экономики Саратовской области на 2015-2016 годы: Постановление Правительства Саратовской области от 20.01.2015 №5-П [Электронный ресурс]. URL:<http://docs.cntd.ru/document/467704963> (дата обращения: 21.08.2017).

Development of Cooperation and Integration of Small and Medium-Sized Agribusiness: Regional Dimension

N.A. Kuznetsova, A.V. Il'yina,
A.P. Korol'kova

Summary. The state and development trends of agricultural consumer cooperatives in the Saratov Region are presented. The experience of the activity of individual cooperatives that received grant state support is considered. The propositions are given to encourage export of agricultural produce of supply and marketing processing cooperatives.

Key words: agricultural consumer cooperation, integration, small and medium-sized agribusiness, supply and marketing processing cooperative.



28-01

НОЯБРЯ ДЕКАБРЯ
2017

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

yugagro.org

24-я Международная выставка

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



ЮГАГРО

12+



Организатор



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

Генеральный
партнер

ROSTSELMASH

Стратегический
спонсор

CLAAS

Генеральный
спонсор



Официальный
партнер



Спонсор
деловой программы



Официальный
спонсор



Спонсоры выставки

syngenta®

BDA
CAPITAL, LLC

БиоАгроСервис

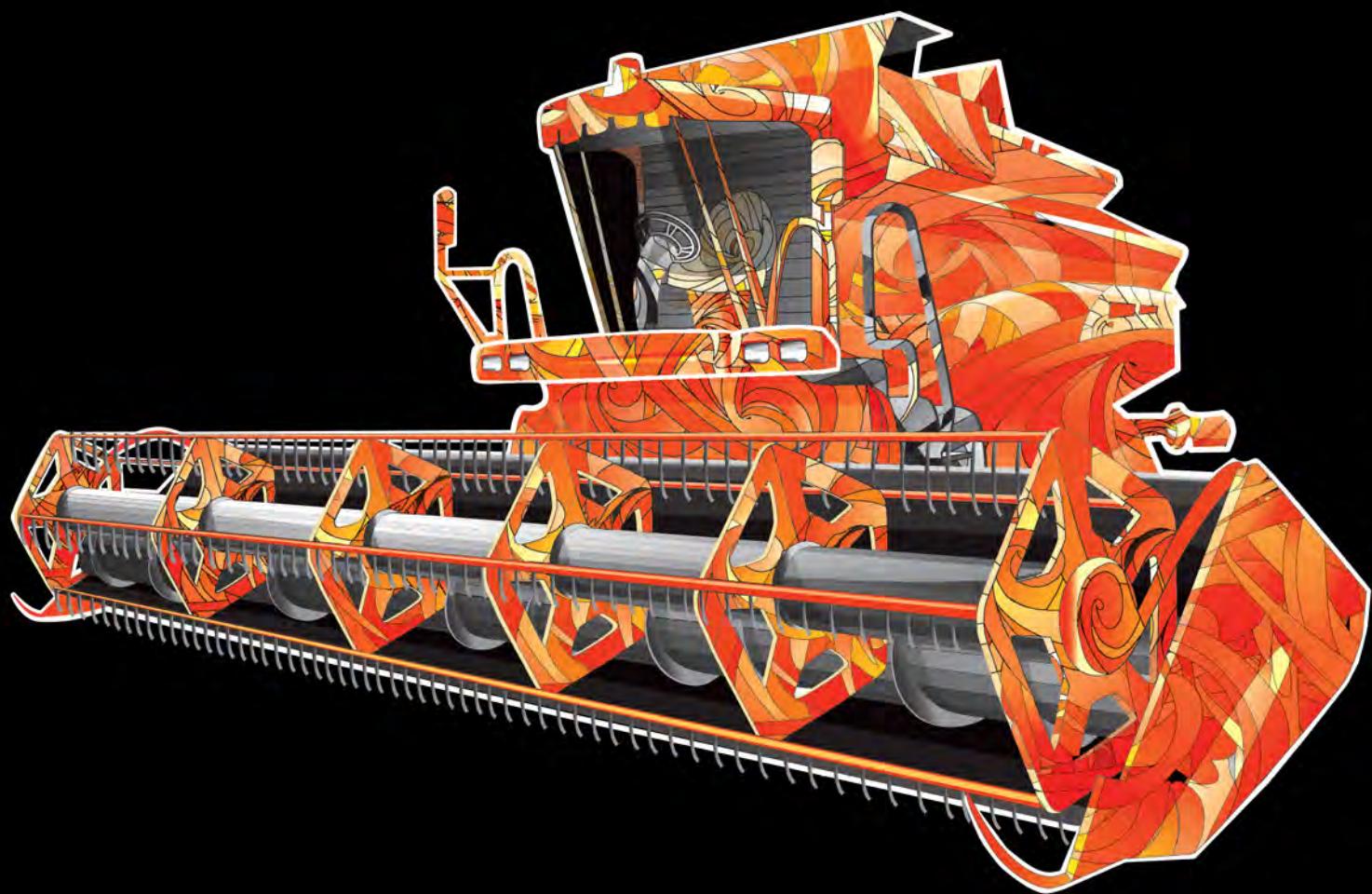
DUPONT®

Zemlyakoff
CROP PROTECTION

Агропрогресс

AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



9-12

ОCTOBER
ОКТЯБРЯ

2018

WWW.AGROSALON.RU МОСКВА, РОССИЯ