

## ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата сельскохозяйственных наук, ведущего научного сотрудника, заведующей лабораторией агрохимии и биохимии ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха» Тимошиной Натальи Александровны на диссертационную работу Семина Валентина Владимировича «Обоснование средств механизации для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений» представленную в диссертационный совет 35.2.030.03, созданном на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

**Актуальность работы.** Устойчивое развитие сельскохозяйственного производства, согласно Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы, связано не только с использованием новых сортов и гибридов растений, сельскохозяйственной техники и орудий, но и применением агрохимических средств в достаточном количестве для достижения плановых урожаев с заданными параметрами качества продукции. Сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почв обеспечивает растениям не только оптимальные условия для их роста и развития, но и питательный режим, раскрывая потенциальные способности сорта или гибрида, позволяющие обеспечить сырьем сельское хозяйство, пищевую, комбикормовую и перерабатывающую промышленность.

Наиболее полно характеризует уровень плодородия почвы ее агрохимическая характеристика. Важной проблемой, которая требует срочного решения, является использование жидких и полужидких органических удобрений. При наличии огромного выбора машин для транспортирования и внесения жидких удобрений разными способами, возрастают себестоимость работ и нагрузка на окружающую среду из-за больших потерь питательных элементов, в следствие не адаптированности машин и недостаточно отработанного применения технологий для условий

конкретного хозяйства. Соискателем на базе РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедре сельскохозяйственных машин предлагается технология совмещения внесения жидких органических удобрений под почвенный покров и посев сидеральной культуры.

Применение предлагаемого агрегата позволит повысить плодородие почвы, а, следовательно, и урожайность культур, при этом снизив эксплуатационные затраты и затраты труда на транспортировку, и внесение жидких органических удобрений.

**Научная новизна** работы заключается в разработке математической модели для расчета доз внесения удобрений, которая учитывает геометрические размеры рабочих органов, их количество и расстановку на раме орудия, а также эксплуатационные параметры – скорость агрегата, глубину обработки и свойства почвы; методики для получения закономерностей работы комбинированного агрегата для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений, обеспечивающего экологически безопасное применение больших доз жидких органических удобрений при глубоком внутрипочвенном их внесении с одновременным высевом сидеральных культур. Новизна технических решений была подтверждена несколькими патентами на полезную модель и патентами на промышленный образец.

**Теоретическая значимость** заключается в теоретическом обосновании параметров и режимов работы комбинированного агрегата для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений, разработке математической модели для расчета доз внесения удобрений.

**Практическая значимость.** На основании проведенных исследований усовершенствована технология внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с одновременным посевом сидеральных культур, разработан комбинированный агрегат для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с одновременным посевом сидеральных культур и их прикатыванием.

Практическая значимость исследования для производства заключается в агрономическом обосновании технологических процессов механизированного внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с одновременным посевом сидеральных культур и их прикатыванием.

Реализация результатов исследования предусматривает решение следующих технологических задач:

1. внутрипочвенное внесение жидких органических удобрений;
2. закрытие поверхности почвы растениями (сидератами) для формирования в приземном слое условий, которые благоприятны для активной деятельности микроорганизмов;
3. ускорение процесса использования питательных веществ, вносимых с органическими удобрениями;
4. прикатывание обработанной комбинированным агрегатом поверхности поля, для заделки сидератов и снижения площади, с которой испаряется влага.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность.** Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечивалась применением апробированных методик проведения полевых опытов, современными методами сбора и обработки данных, статистической обработкой результатов экспериментов с применением дисперсионного и регрессивного анализа согласно Б.А. Доспехову, а также обобщением и формированием выводов и практической апробацией полученных результатов. Рекомендации производству вытекают из результатов исследований.

**Публикация и апробация работы.** По материалам диссертационной работы опубликовано 18 научных работ, в том числе 6 работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получено 4 патента РФ на полезную модель и 4 патента РФ на промышленный образец. Результаты исследований

апробированы на конференциях различного уровня: Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава (РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021 г.); Научно-практических конференциях студентов и молодых ученых (Тверская ГСХА, 2022-2023 г.); Всероссийских (национальных) научно-практических конференциях (Курганская ГСХА, 2022-2023 г.), Международной научно-практической конференции (Курганская ГСХА, 2023 г.), Международной Летней школы ЮКУ им. М. Ауэзова (г. Шымкент, Казахстан, 2023 г.), XXVI Международном научно-практическом форуме (Монгольская академия аграрных наук, 2023 г.), разработка соискателя была награждена Золотой медалью на XXIV Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая Осень – 2022», две справки о внедрении.

**Оценка содержания диссертации.** Диссертационная работа изложена на 167 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 11 таблицами и 48 рисунков. Состоит: из введения, обзора литературы, пяти глав, заключения, предложений производству, списка использованной литературы из 148 наименований, в том числе 35 иностранных авторов и 13 приложений.

**Во введении** сформулирована актуальность темы исследований, степень ее разработанности, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулирована цель и задачи исследований, положения, выносимые на защиту, приводится методология и методы исследований, степень достоверности результатов и их апробация.

**В первой главе** «Анализ состояния и выбор приоритетных направлений развития технологии и средств механизации внутрипочвенного внесения удобрений» обосновывается постановка задач исследований. Приводится аналитический обзор состояния технологий и средств механизации внутрипочвенного внесения удобрений и посева сидеральных культур. Анализ технологий и средств механизации прикатывания обработанной комбинированным агрегатом поверхности поля, для снижения площади, с которой испаряется влага и заделывания высеваемых семян

сидеральной культуры. На основании проведенного анализа сформулированы задачи исследований.

**Во второй главе** «Теоретическое обоснование параметров комбинированного агрегата» приведены теоретические расчеты, по результатам исследования предложено следующее комбинированное орудие, в состав которого входят: напорная шланговая система для транспортировки жидких органических удобрений от места накопления и хранения навоза до поля; чизельный глубокорыхлитель-щелеватель, инжектирующий заданную дозу удобрений внутрь почвы, пневматическая сеялка для одновременного высева промежуточной культуры (сидератов) и каток, выполняющий выравнивание поверхности поля и заделку высеваемых семян сидеральной культуры. Проведена оценка затрат энергии при использовании таких технологий.

**В третьей главе** «Программа и методика исследования процессов технологии средств механизации внутрипочвенного внесения удобрений и высева сидератов» представлены объекты экспериментальных исследований, описана программа и методика исследования процессов технологии средств механизации внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с одновременным посевом сидеральных культур и прикатыванием.

По разработанной технологии внутрипочвенного внесения жидкого навоза с одновременным посевом сидеральной культуры было изготовлено опытное комбинированное орудие для глубокого внесения в почву жидких органических удобрений с одновременным посевом семян сидеральных культур.

**В четвертой главе** «Лабораторно-полевые исследования комбинированного агрегата и технологии внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с посевом сидератов» рассмотрены результаты экспериментальных исследований. Анализ испытаний разработанного комбинированного агрегата при внесении жидкого свиного навоза показывает, что при увеличении скорости  $v$  движения агрегата в два

раза (с 0,4 до 0,8 м/с) производительность за час чистого времени  $W$  прямо пропорционально растет, а объемный  $q$  и массовый  $qm$  расходы жидкого навоза через шланговую гидросистему незначительно снижаются (на 6...8%). Для глубокорыхлителя с максимальной шириной захвата 4,55 м с шестью чизельными лапами шириной захвата 0,8 м (с открывками), при увеличении скорости движения трактора с 0,44 до 0,76 м/с, норма внесения жидкого навоза снижалась с 160 до 89 т/га. Для глубокорыхлителя с минимальной шириной захвата 3,98 м с пятью чизельными лапами шириной захвата 0,435 м (без открывок) при увеличении скорости движения трактора с 0,48 до 0,81 м/с, норма внесения жидкого навоза снижалась с 132 до 68 т/га.

**В пятой главе** «Технико-экономическая оценка эффективности технологии комбинированного агрегата для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с посевом сидератов» приведены расчеты и технико-экономические показатели технологии внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений с одновременным посевом сидеральных культур и прикатыванием. Показан экономический эффект от внедрения данных мероприятий. Разработанная технология и агрегат внесения жидких органических удобрений имеют более высокий коэффициент экологической безопасности и обеспечивают экологический эффект в 2,33 больше, чем при используемой ранее технологии в хозяйстве, сокращает удельные затраты по сохранению питательных элементов, с учетом потерь с 2,72 до 1,53 тыс. руб./т.

Автором сделаны выводы (Заключение), соответствующие полученным результатам, даны рекомендации производству.

Наряду с общей положительной оценкой диссертации Семина Валентина Владимировича, следует отметить некоторые **Замечания**:

1. В работе недостаточно рассмотрено насколько сильно поля засоряются сорняками от применения ЖОУ.
2. Также нужны пояснения: как влияют ЖОУ на кислотность почвы.

3. В работе не указано: в каком диапазоне температур почвы можно использовать агрегат.

4. Также нужно уточнить: как сочетаются оптимальная скорость высева семян и внесения ЖОУ.

5. Непонятно можно ли агрегат использовать для внесения ЖОУ от КРС.

**Заключение.** Диссертационная работа Семина Валентина Владимировича на тему «Обоснование средств механизации для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений» является законченным научным исследованием, выполнена на высоком научном и методическом уровне. По актуальности темы, новизне, теоретической и практической значимости выводов, степени апробации и внедрению разработок в производство отвечает критериям, установленным п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Диссертация соответствует научной специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, а ее автор Семина Валентин Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной научной специальности.

Официальный оппонент:

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией агрохимии и биохимии ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»



Наталья Александровна Тимошина

Подпись Тимошиной Н.А. заверяю

Ученый секретарь ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»,  
кандидат философских наук



Константин Валерьевич Аршин

Место работы: 140051, Московская область, г. Люберцы, д.п. Красково, улица Лорха, д. 23, литера «В»  
Телефон: 8 (498) 645-03-03;  
e-mail: [timnatali@rambler.ru](mailto:timnatali@rambler.ru), [coordinazia@mail.ru](mailto:coordinazia@mail.ru)  
Дата 30 ноября 2023 года

