

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.027.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 09.06.2022 № 18

О присуждении Прокопчуку Роману Евгеньевичу, гражданину
Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование рациональных параметров и режимов работы
агрегата для внесения жидких минеральных удобрений»

по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского
хозяйства

принята к защите 29.03.2022 (протокол заседания № 10) диссертационным
советом Д 220.027.01,

созданным на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный
университет» Министерство сельского хозяйства 675005, Амурская область, г.
Благовещенск, ул. Политехническая, д.86 №697/нк от 18 октября 2013 г.

Соискатель Прокопчук Роман Евгеньевич, 18 июня 1995 года рождения.

В 2017 году соискатель окончил бакалавриат ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный аграрный университет» по направлению подготовки 35.03.06
– Агроинженерия, в 2019 году магистратуру по направлению подготовки
35.04.06 – Агроинженерия.

В 2022 году окончил очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный аграрный университет» по направлению подготовки 35.06.04

– Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. В настоящее время работает лаборантом-исследователем в отделе сопровождения научно-инновационной деятельности научно-инновационного отдела в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Сельскохозяйственной техники и технологий» ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Научный руководитель – доктор технических наук, Беляев Владимир Иванович, ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», кафедра «Сельскохозяйственной техники и технологий», профессор, заведующий.

Официальные оппоненты:

Назаров Николай Николаевич, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства СФНЦА РАН, главный научный сотрудник.

Голованов Дмитрий Александрович, кандидат технических наук, доцент, «Омский экспериментальный завод – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Министерство науки и высшего образования РФ, директор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА» имени В.Р. Филиппова г. Улан-Удэ, в своем положительном отзыве, подписанным Раднаевым Дабой Нимаевичем, доктором технических наук, доцент, кафедра механизации сельскохозяйственных процессов, профессор, указала, что ценность работы Прокопчука Р.Е. заключается в разработке математической модели применительно к ликвилайзерам позволит определять рациональные параметры и режимы работы МТА, что приведет к существенному повышению

эффективности их использования. Уровень исследований и полезность работы соискателя, актуальность, новизна, глубина проработки, а также публикации по выполненной работе отвечают требованиям ВАК, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор Прокопчук Роман Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Соискатель имеет 7 опубликовано работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы.

Научные работы соискателя посвящены обоснованию рациональных параметров и режимов работы агрегата для внесения жидких минеральных удобрений, описанным в диссертационной работе, авторский вклад составляет 81% объём 7,8 печатных листа, в диссертации отсутствуют не достоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. Прокопчук Р.Е., Беляев В.И. Энергооценка машинно-тракторных агрегатов для внутрипочвенного внесения жидких минеральных удобрений // Вестник АПК Верхневолжья. – 2021. -№3(55). – С 71-76.

2. Прокопчук Р.Е., Беляев В.И., Щербинин В.В. Точная инъекция жидких минеральных удобрений. // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XVI Международная научно-практическая конференция (12-13 февраля 2021 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2021. –Кн. 2. – С. 11-13.

3. Беляев В.И. Сравнительная эффективность гранулированных и жидких минеральных удобрений при возделывании ячменя в алтайском крае/ Буксман В.Э., Прокопчук Р.Е., Соколова Л.В.// Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических

систем: материалы национальной с международным участием научно-практической конференции, посвященной 70-летию инженерного факультета ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ / отв. ред. Ю.А. Ушаков. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса»: 4 февраля 2021 г., – 9-14 с.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: от федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», подписан доцентом, кандидатом технических наук Мухаметдиновым Айратом Мидхатовичем, федерального государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», подписан профессором, доктором технических наук, Шишловым Сергеем Александровичем, Федерального государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», подписан доктором технических наук, доцентом Гуськовым Юрием Александровичем, федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федерального научного агроинженерного центра» ВИМ, подписан ведущим научным сотрудником лаборатории интеллектуальных цифровых систем мониторинга, диагностики и управления процессами в сельскохозяйственном производстве, кандидатом технических наук Марченко Леонидом Анатольевичем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», подписан доктором сельскохозяйственных наук, профессором Ожерельевым Виктором Николаевичем, федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр «Донской», подписан доктором технических наук, доцентом, главным ведущим сотрудником Камбуловым Сергеем Ивановичем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный

аграрный университет Северного Зауралья», подписан кандидатом технических наук, доцентом Кокошиным Сергеем Николаевичем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет», подписан кандидатом технических наук, доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и комплексы» Смирновым Петром Алексеевичем и кандидатом технических наук, доцентом Егоровым Виталием Петровичем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», подписан кандидатом технических наук, доцентом Поляковым Геннадием Николаевичем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет», подписан доцентом, кандидатом технических наук Семёновым Александром Викторовичем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева», подписан доктором технических наук, профессором заведующим кафедрой «Сельскохозяйственные машины», Алдошиным Николаем Васильевичем.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность, научная новизна, высокий уровень апробации, соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, содержатся рекомендации о присуждении Прокопчуку Р.Е. ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержится ряд замечаний: Тип почвы при проведении полевых опытов – чернозем выщелочный. Информация приведена в диссертации. В выражении (4) на с.8 допущена техническая ошибка. В выражении (6) $G_{тн}$ – это часовой расход топлива тракторного двигателя при максимальной мощности. Действительно, в указанной формулировке слова «... для установления...» лишние. В теоретических и экспериментальных

исследованиях проводились на ровных полях с уклоном не более 4 %, поэтому уклоны не учитывались. Коэффициент загрузки двигателя приняли на его вариации с учетом предыдущих исследований. Информационная способность регрессионных моделей проверялась с использованием программы Statistica v12. Указанные показатели приняты в работе на основе анализа конструкций существующих агрегатов. Расчеты диаметра колеса и количества игл не проводились. Рабочая гипотеза исследования приведена во введении в диссертации. Выбор количества уровней факторов обусловлен характером зависимостей расхода топлива от исследуемых факторов на холостом и рабочем ходе. Уровень заполнения емкости изменялся от 0 до 100 %. Техническая ошибка на графике вызвана особенностью построения графиков в программе Statistica. Зависимость установлена по результатам экспериментальных исследований. Справедливость полученного выражения также подтверждается высоким значением коэффициента детерминации (0,96). Исследования позволяют получить исходную информацию для оптимизации параметров и режимов работы перспективных составов МТА. В качестве базового трактора за основу был взят John Deer 8430 с максимальной из испытываемых номинальной мощностью двигателя 225 кВт. Выбор количества уровней факторов обусловлен характером зависимостей расхода топлива от исследуемых факторов на холостом и рабочем ходе. Количество повторности опытов и измерений определялась исходя из принятого уровня надежности 0,9 и ошибки в долях стандарта 1,0 и 0,5 дельта/сигма соответственно. Агрегат JD + «Алтай» шириной захват 24 м (строка 9) является более эффективным как по эксплуатационным затратам (344,3 руб./га) в сравнении с шириной захвата 21 (строка 8) (368,0 руб./га), так и по погектарному расходу топлива (0,8 и 0,9 кг/га соответственно). В литературе и у производителей подобных машин наиболее распространен термин «ликвилайзер». Эта информация приведена в тексте диссертации в главе 3. Эта информация приведена в тексте диссертации в главе 3. Коэффициенты регрессии в уравнениях (4) – (9) определялись на основании

результатов полевых экспериментов. В таблице 5 автореферата приведена оценка составов агрегатов, с наиболее распространенными в хозяйствах края тракторами. Зависимости на рис.5 для МТА в составе указанных тракторов получены путем теоретических расчетов с использованием предложенной модели и результатов полевых испытаний. В качестве базового трактора за основу был взят John Deer 8430 с максимальной из испытываемых номинальной мощностью двигателя 225 кВт. Расход топлива приведен к расходу топлива базового трактора. Уровень заполнения емкости изменялся от 0 до 100 %. Техническая ошибка на графике вызвана особенностью построения графиков в программе Statistica. Указанные показатели приняты в работе на основе анализа конструкций существующих агрегатов. Расчеты диаметра колеса и количества игл не проводились.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается направлениями их исследований, компетентностью в технической отрасли науки и имеющимися публикациями по теме исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея, позволяющая проводить энергетическую оценку работы иньектора на основании расхода топлива агрегата для внесения жидких удобрений.

предложен нетрадиционный подход к энергетической оценке агрегата для внесения жидких минеральных удобрений;

доказана зависимость расхода топлива тракторного двигателя от уровня заполнения емкости жидкими удобрениями и рабочей скорости движения агрегата;

введены: новое понятие определения коэффициента загрузки тракторного двигателя по расходу топлива в зависимости от уровня заполнения ёмкости жидкими минеральными удобрениями;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений об энергетических затратах агрегата для внесения жидких минеральных удобрений.

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе известные закономерности математического анализа и методы математического моделирования, полученные экспериментальные данные обрабатывались с использованием прикладных программ;

изложены положения энергетической оценки агрегата для внесения жидких минеральных удобрений в зависимости от уровня заполнения емкости удобрениями, скорости движения и ширины захвата агрегата;

раскрыты проявления теории определения энергетических затрат на проведение операции по внесению жидких минеральных удобрений.

изучены факторы, влияющие на энергетические затраты работы агрегата для внесения жидких минеральных удобрений;

проведена модернизация существующей математической модели для определения расхода топлива двигателя трактора от параметров и режимов работы МТА для внесения жидких минеральных удобрений с учетом технологических требований.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена методика обоснования рациональных параметров и режимов работы агрегата для внесения жидких минеральных удобрений, методика обоснования рациональных параметров и режимов работы ликвилайзера, а также рекомендации по изменению расстояния между колесами иньектора в соответствии с шириной междурядий посевных комплексов. В сочетании с применением систем «автопилот» трактора.

определены перспективы практического использования теоретических результатов исследования на практике для обеспечения снижения

энергетических затрат на выполнение полевых работ, за счет рационального выбора параметров трактора и ликвилайзера;

создана система практических рекомендаций производству, направленных на производство ликвилайзеров с изменяющимся расстоянием между колесами иньекторами в соответствии с междурядьями выпускаемых промышленностью посевных комплексов.

представлены рекомендации по дальнейшему совершенствованию методики обоснования параметров и режимов работы агрегата для внесения жидких минеральных удобрений различной ширины захвата при агрегатировании тракторами разной мощности;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ получены результаты с использованием современных методик исследований и современного оборудования. Воспроизводимость результатов исследований подтверждена высокой сходимостью теоретических и экспериментальными данными;

теория построена на известной проверяемой информации, численных методах математического анализа и математического моделирования, использовании современных прикладных программ для проведения технических вычислений и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики возделывания зерновых культур и обобщении передового опыта в области агрегатов для точечного внесения жидких минеральных удобрений;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике.

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках, связанных с вопросами энергетической оценки машинно-тракторных агрегатов;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением современного измерительного оборудования и

информационных технологий, методов и программ обработки экспериментальных данных;

Личный вклад соискателя состоит во включённом участии на всех этапах процесса подготовки диссертации, непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, участии в апробации результатов исследования, обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором либо при его участии, подготовка основных публикаций по выполненной работе;

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. На какую глубину проводилась заделка минеральных удобрений.
2. Исследования на каких почвах проводились.
3. Какая влажность почвы была при исследованиях.
4. Как решается вопрос забивание почвы, в частности, я имею ввиду налипания почвы при ее увлажнении на иглы, вы ее как-то решали в своей конструкции или нет.
5. Вы говорите, что проводили опыты, брали мерный участок 100 метров, поясните 100 метров, это как от начало движения и потом 100 метров заканчиваете или вы уже входите в установившемся режиме, было время чтоб разогнаться и двигатель работал.
6. Какая была повторность.
7. Как давно применяется внутрипочвенное внесение удобрений. Каков объем жидких минеральных удобрений применяют в Алтайском крае.
8. Преимущества жидких минеральных удобрений.
9. Зачем совместное применении гранулированных и жидких, это с какой целью, гипотеза, необходимость.
10. Совместное внесение более эффективнее.
11. В чем заключалась оптимизация.
12. Какие удобрения конкретно использовались. Это плантафиадная форма удобрений.
13. Сколько лет вы ставили опыты, я поняла, что один год да, 2021, по вашей диссертации.
14. Скажите пожалуйста на других культурах, кроме пшеницы, вносятся жидкие удобрения.
15. А бобовые какие, соя. Какой эффект.
16. Почему при внесении удобрений в рядок урожайность выше, чем в междурядье, ведь другое растение оно усваивает

корневыми волосками, которые рядом с растением они разрастается в междурядье и так далее, а у вас получается, что в междурядье вносишь урожайность ниже, это раз, чем это объясняется. 17. Расстояние между рядами сколько, какой посевной комплекс. 18. Когда ликвилайзер ходит по рядку посева повреждения растения наблюдали. 19. Вот скажите вот у вас активность фотосинтеза, а какие единицы измерения.

Соискатель Прокопчук Р.Е. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, а также согласился с некоторыми замечаниями.

1. Длина иглы 8 см, а сами удобрения вносятся на 6 см.
2. Выщелочный чернозем.
3. Влажность почвы при исследованиях была от 18 до 23.
4. Проблема присутствует, при очень увлажнённой почве все налипает, такую проблему мы не решали.
5. Да, мерный участок брали 100 м, имеется разгонная полоса, как разогнался отсчитывается, в установившемся режиме.
6. Повторность была не менее трех пяти
7. Применение 3-4 года, в каком количестве затрудняюсь ответить.
8. Преимущества жидких минеральных удобрений состоит в том, что, по сравнению с опрыскивателем, расход жидкости намного меньше, оно действует точно, вносится ближе в корневую систему и действует на протяжении всего вегетационного периода.
9. В 2020 году был проведен опыт по внесению жидких удобрений, гранулированных удобрений и совместно гранулированных, и жидких. Слайд 2, показана точка контроль (без удобрений), две точки, это гранулированные, две точки это жидкие и точка совместное внесение гранулированные и жидкие.
10. Более эффективное совместное чем отдельное.
11. Оптимизировали загрузку тракторного двигателя по коэффициенту загрузки и ширины захвата агрегата, то есть испытываемые агрегаты были недогружены шириной захвата, поэтому мы увеличивали ширину захвата агрегата.
12. Использовали карбамида-аммиачная смесь 32, нет.
13. Энергооценка, была в 2021 году.
14. Да вносятся, по зерновым, по бобовым.
15. По сои и по гороху, эффект тоже есть.
16. При

внесении удобрений в рядок и междурядье расстояния не хватает дойти до самого корня. 17. Посевной комплекс ДМС, междурядье - 19 см. 18. Повреждения минимальны. 19. Безразмерный

На заседании 09.06.2022 диссертационный совет принял решение, за решение научной задачи имеющее значение для развития ресурсосберегающих технологий и новое научно обоснованное технологическое решение имеющее значение для сельского хозяйства,

присудить Прокопчуку Р.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности 05.20.01, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета

Д 220.027.01



Бумбар Иван Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Д 220.027.01

Якименко Андрей Владимирович

09.06.2022