

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Раднаева Даба Нимаевича на диссертационную работу Яковлева Даниила Александровича на тему: «Энергетическая оценка сошников при работе посевных агрегатов в условиях различной влажности почвы степной зоны Сибири», представленную на защиту в диссертационный совет Д 002.278.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН) на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Актуальность темы работы и ее связь с государственной тематикой

В регионах Сибири преобладает резко континентальный климат, который характеризуется длинной зимой и коротким летом. По данным Министерства сельского хозяйства (МСХ) Алтайского края, наибольшее распространение в хозяйствах получили сеялки и посевные комплексы с анкерными и лаповыми сошниками, обеспечивающие ресурсосберегающие технологии. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на выбор рациональных энергетических затрат в зависимости от типов сошников и рабочих скоростей движения посевных агрегатов в условиях различной влажности почвы с учетом расхода топлива.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ). Данных о связи тематики выполненных исследований с государственной тематикой в диссертации и автореферате не приводится.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются современными методами научных исследований. При проведении исследований использовались различные требования действующих государственных стандартов. Из методов приведено планирование эксперимента. Полученные экспериментальные данные обрабатывались при помощи математических и статистических методов с применением пакетов современных прикладных программ Microsoft Office, STATISTICA и MATLAB.

Экспериментальные исследования проводились с помощью компьютерных программ. Выдвинутые автором научные положения, выводы и рекомендации документированы таблицами и рисунками, свидетельствующими об анализе материала, и носят доказательный характер. Выводы автора научного исследования соответствуют поставленным задачам исследования, хорошо обоснованы и логично вытекают из содержания диссертационного исследования.

Оценка новизны и достоверности полученных результатов

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований автором сформулированы следующие выводы:

Первый вывод сформулирован на основе первой главы диссертации и посвящен анализу технологий возделывания зерновых культур в Алтайском крае показывает, что наблюдается тенденция увеличения доли ресурсосберегающих технологий. Научной новизной не обладает и в большей степени является констатирующим.

Второй вывод свидетельствует о разработке теоретических зависимостей, которые позволяют определять тяговое сопротивление анкерного и лапового сошников в зависимости от их геометрических параметров и уровня влажности почвы. Вывод достоверен и обладает новизной.

В третьем выводе утверждается, что обоснована взаимосвязь тягового сопротивления и расхода топлива тракторного двигателя с приведением алгоритма расчёта тягового сопротивления в конкретный момент работы посевного агрегата, при наличии данных о расходе топлива тракторного двигателя в этот момент, что позволяет оценивать усилие, затрачиваемое на работу МТА, по известным значениям расхода топлива и упрощает процесс энергетической оценки. Вывод не обладает новизной, ибо приводится известное выражение (2.56), без учета особенностей степной зоны Сибири.

Четвертый вывод утверждает, что усовершенствована математическая модель энергетической оценки посевных агрегатов, которая позволяет обосновать параметры и режимы их работы в условиях различной влажности почвы (15-30%) по расходу топлива. Вывод следует из второй задачи исследования, является новым, достоверным и обладает научной новизной. Для убедительности необходимо привести существенный признак, чем же усовершенствованная математическая модель отличается от существующей?

Пятый вывод показывает, что получены значения коэффициентов, учитывающие влияние влажности почвы на интенсивность прироста расхода топлива тракторного двигателя для агрегатов с лаповыми и анкерными сошниками (0,59-1,00 и 0,49-1,00 соответственно). А также коэффициенты, учитывающие прирост расхода топлива на самопередвижение агрегатов (0,77-

1,41 и 0,78-1,08 соответственно). Вывод достоверен и обладает научной новизной.

В шестом выводе установлено, что влажность почвы, тип сошника посевного агрегата и его рабочая скорость движения являются высоко значимыми факторами, определяющими рациональные составы посевных агрегатов. Энергетически оптимальным уровнем влажности почвы при работе посевного агрегата с анкерными сошниками является 23,6%, с лаповыми – 23,4%. Величина расхода топлива двигателя трактора при работе в составе посевного агрегата, оборудованного анкерными сошниками на 3-5% ниже, чем с лаповыми. Вывод не обладает новизной, ибо приводятся данные, которые находятся в пределах статистической погрешности или не существенной разницы.

В седьмом выводе установлено, что после посева агрегатами, оборудованными анкерными сошниками в диапазоне влажности почвы 12-39 % отклонения от глубины заделки изменялись от 6 до 10 мм. После посева агрегатами, оборудованными лаповыми сошниками в диапазоне влажности почвы 12-36%, отклонения от глубины заделки изменялись от 8 до 9,5 мм. Исходя из этого следует, что все отклонения от глубины заделки после посева данными сошниками находятся в допустимых пределах изменений агротехнических требований, которые составляют ± 10 мм. В соответствии с тем, что вариабельность влажности почвы в слое 0-10 см на полях отдельно взятого хозяйства в период посевной составляет 10-15%, а средним энергетически оптимальным уровнем влажности почвы, при котором расход топлива тракторных двигателей посевных агрегатов с анкерными и лаповыми сошниками будет минимальным, является 23,5%, определен оптимальный диапазон влажности почвы 21-26%. Значение уровня влажности почвы, при котором лучше всего соблюдается заданная глубина заделки после посева анкерными сошниками составляет 21% и попадает в энергетически оптимальный диапазон. В случае с лаповыми сошниками такое значение отсутствует, поскольку зависимость глубины заделки от влажности почвы близка к линейной. Вывод достоверен и обладает научной новизной.

Восьмой вывод соответствует четвертой задаче исследования, научной новизной не обладает, но имеет практическое значение. Посвящен сравнительной оценкетехнико-экономической показателей эффективности технических средств посева с анкерными и лаповыми сошниками.

Научная новизна и теоретическая значимость

Научную новизну и теоретическую значимость результатов исследований работы составляют:

- Зависимости для определения тягового сопротивления анкерного и лапового сошников с учётом значения влажности почвы;

- усовершенствованная математическая модель посевного агрегата, позволяющая определять расход топлива тракторного двигателя в зависимости от значения влажности почвы, выбранного типа сошника и рабочей скорости движения;

- аналитические зависимости расхода топлива тракторного двигателя от значения влажности почвы, выбранного типа сошника и рабочей скорости движения посевного агрегата.

Практическая значимость:

1. Способ посева зерновых культур и сошник для бороздкового посева семян, позволяющие обеспечить семена необходимой для их развития влагой, новизна защищена патентом РФ на изобретение.

2. Рекомендации производству, позволяющие снизить расход топлива и соблюдать агротехнические требования при посеве за счет рационального выбора типов сошников и режимов работы посевных агрегатов в условиях различного уровня влажности почвы.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом

Диссертация Яковлева Д.А. состоит из введения, пяти глав, общих выводов, библиографического списка, включающего 196 источников, 17 из которых на английском языке и пяти приложений. Общий объем составляет 148 страниц машинописного текста, который включает 10 таблиц и 57 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель работы, описаны объект и предмет исследования, научная гипотеза, новизна и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту, отражена апробация полученных научных результатов.

Замечания:

1. В практической значимости приводится «Способ посева зерновых культур и сошник для бороздкового посева семян, позволяющие обеспечить семена необходимой для их развития влагой». В дальнейшем, к сожалению, в диссертации по данному утверждению никакой информации нет. Хотя, на способ посева имеется патент на изобретение. Почему?

2. В методологии и методах исследований приводится лишь планирование эксперимента. А что другие методы не использовались? Непонятно?

В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследования» рассмотрены особенности технологий возделывания зерновых культур в Алтайском крае. Проведен анализ работы сеялок для ресурсосберегающих

технологий в условиях различной влажности почвы. Установлено, что наиболее распространенными типами сошников являются анкерный и лаповый. Различные типы сошников и скоростные режимы их работы отличаются величиной энергетических затрат, что обуславливает различия в себестоимости производства зерна. Необходимо отметить, что в течение посевной кампании влажность почвы может значительно изменяться, что приводит к изменению тягового сопротивления посевных агрегатов.

Замечания по главе:

1. В тексте автореферата, диссертации используются словосочетания «...в условиях различной влажности почвы...» и «...в условиях различного уровня влажности почвы...». Непонятно сколько уровней, их пределы? Следует пояснить.

2. Первый вывод из первой главы вызывает сомнение. Следует пояснить цитату «Как правило, сельхозмашины создаются под определенные природно-климатические условия, чаще всего те, где локализовано производство. В следствие этого, поступая в другие регионы, техника может работать недостаточно качественно и эффективно». А что надо выпускать машины для каждого региона отдельно?

Во второй главе «Теоретическое обоснование параметров и режимов работы посевных агрегатов» на основании трудов К. Terzaghi гласящих, что скважность почвы служит показателем закона консолидации частиц и является обобщающим показателем всех вариантов изменения свойств почвы, а также полученных Б.В. Нестерводским зависимостей тягового сопротивления от скважности в третьей степени, были получены зависимости, позволяющие определять тяговое сопротивление анкерного и лапового сошников в зависимости от их геометрических параметров и уровня влажности почвы.

Автором представлена усовершенствованная математическая модель энергетической оценки посевных агрегатов позволяет обосновывать параметры и режимы их работы в условиях различной влажности почвы (15-30%) по расходу топлива. В конце главы представлены выводы по главе.

Замечания по главе:

1. Следует пояснить, чем отличается «усовершенствованная математическая модель энергетической оценки посевных агрегатов...» от существующих моделей, если применить ключевое слово «отличающаяся»?

2. На рисунках 2.11 и 2.12 кривые имеют экстремум в виде оптимального минимума значения коэффициента, а может пределы влажности 21-26% являются рациональными? Следует пояснить?

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» представлена программа и методика проведения экспериментальных исследований. Опыт по определению расхода топлива был реализован в ООО КХ «Партнер» Михайловского района Алтайского края по стерневому фону, предшественник яровая пшеница, тип почв южный чернозём. Уклон плоскости, прилегающей поверхности фона в пределах габаритов трактора вдоль и поперёк движения составлял не более 2 и 6% соответственно. Комплектация трактора с учетом балласта и массы тракториста соответствовала указанной в руководстве по эксплуатации для наиболее энергоёмкой по тяговому усилию операции, соответствующей назначению трактора. Посевной агрегат был сформирован на базе трактора New Holland T8.410 массой 11,3 т, номинальной мощностью двигателя 275 кВт и сеялки СТС 2,1 шириной захвата 2,1 м, массой 1,2 т, с анкерными и лаповыми сошниками.

Замечания по главе:

1. Если соискатель использует методику планирования эксперимента, то непонятно как выглядит целевая функция отклика?
2. Следует пояснить методику выбора независимых переменных, которые можно варьировать при постановке эксперимента и уровни их варьирования.
3. Из таблицы 3.1 непонятно на каком основании выбраны данные параметры и уровни варьирования?
4. Не совсем корректна составлена уравнение регрессии (3.1) учтены не все составляющие.
5. Вызывает сомнение методика полевого опыта. Может быть агрегат состоял из трактора и четырех или пяти сеялок (если судить по фото рис. 3.1)? Или трактор с сеялкой ПК-8,5 (Кузбасс), что следует из таблицы 5.1? Имеется ли фотография? Следует пояснить.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» приведены результаты экспериментальных исследований и проведен их анализ. Обработка результатов проведения энергетической оценки посевного агрегата методом регрессионного анализа позволила установить зависимость расхода топлива тракторного двигателя при работе посевного агрегата с анкерными сошниками от рабочей скорости движения и уровня влажности почвы.

Замечания по главе:

1. Выше в качестве замечания было приведено, что построение поверхности отклика целесообразно, если имеется экстремум в виде минимума, максимума или «седла» (рис. 4.1 и 4.3). Из рисунков невозможно определить оптимальный расход топлива в зависимости от влажности почвы и скорости движения. Оптимум или рациональная область?

2. Вызывает сомнение сходимость теоретических и экспериментальных исследований (4.2). Непонятно по какой причине не приведены результаты экспериментального значения критерия в сравнении с теоретическим (табличным) и оценка адекватности его теоретического представления.

3. На рисунках 4.5, 4,6, 4,7, 4,8 влажность от 21 до 26 % показывает область рационального расхода топлива в зависимости от скорости движения агрегата, а не оптимальный.

4. На рисунке 4.12 изображена линейная зависимость, а приведено уравнение регрессии в виде полинома.

В пятой главе «Определение технико-экономических показателей посевного агрегата» на основании результатов экспериментов были подобраны рациональные составы посевных агрегатов с анкерными и лаповыми сошниками.

Замечание по главе:

1. Вызывает сомнение данные таблицы 5.1. Хотя имеется абзац «В таблице 5.1 приведены несколько агрегатов, которые были подобраны на базе трактора New Holland T.8 410 и посевного комплекса Кузбасс. относительно оптимального уровня влажности почвы с точки зрения энергетики в момент посева, найденного из уравнений (4.1, 4.2), а также агротехнических требований к посеву и ресурсосберегающим технологиям возделывания зерновых культур на базе.» Непонятно, какие марки агрегатов, какова их сравнительная характеристика?

Подтверждение опубликования основных результатов исследования в научных изданиях

Основное содержание диссертационной работы опубликованы в 14 публикациях, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Автореферат содержит основной материал и выводы диссертации, оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом диссертация Яковлева Д.А. написана технически грамотным языком, хорошо оформлена. Отмеченные в отзыве замечания не снижают ценность и значимость полученных результатов для науки и практики региона.

Результаты исследований на тему «Энергетическая оценка сошников при работе посевных агрегатов в условиях различной влажности почвы степной зоны Сибири» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную самостоятельно автором и имеющую научное и практическое значение в области механизации сельского хозяйства. В

работеизложены исследования, направленные на выбор рациональных, с точки зрения энергетических затрат, типов сошников и рабочих скоростей движения посевных агрегатов в условиях различной влажности почвы в зависимости от расхода топлива тракторного двигателя.

Диссертация отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор Яковлев Даниил Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Профессор кафедры «Механизация сельскохозяйственных процессов»
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», доктор технических наук, научная
специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского
хозяйства, доцент

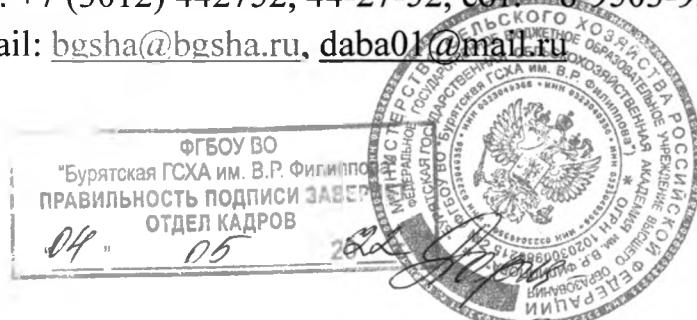
Д.Н. Раднаев Д.Н. Раднаев

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени
В.Р. Филиппова» (ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА)

Юридический адрес: 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8

Тел.: +7 (3012) 442752, 44-27-52, сот. – 8-9503-95-69-50;

E-mail: bgsha@bgsha.ru, daba01@mail.ru



Д.Н. Раднаев