

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента Кокошина Сергея Николаевича на диссертационную работу Яковлева Даниила Александровича, выполненную на тему «Энергетическая оценка сошников при работе посевных агрегатов в условиях различной влажности почвы степной зоны Сибири» и представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

1. Актуальность темы диссертации

Технологический процесс возделывания зерновых культур имеет широкий спектр различных процессов и операций, которые комбинируются в зависимости от технологий. Также необходимо отметить что, рассматривая производство зерновых культур, выбор комплекса машин и технологий необходимо проводить с учетом особенностей почв и агроландшафта.

Аграрный сектор страны ежегодно пополняется новыми сельскохозяйственными машинами и агрегатами, однако не все имеют обоснованные режимы работы с учетом скорости движения агрегата, ширины захвата и характеристик почвы. Также необходимо отметить, что применение различных технологий возделывания зерновых культур связаны не только с использованием определенных конструкций сошников, но и с почвенно-климатическими условиями региона.

В настоящее время на территории Алтайского края наблюдается тенденция в сторону использования машин для технологий прямого посева. При выполнении операция посева необходимо обеспечить оптимальные показатели процесса, такие как: минимальный расход топлива; равномерное распределение семян по глубине и площади поля; обеспечение оптимальной структуры почвы, способствующей благоприятному росту и развитию семян. В силу всех представленных особенностей выполнение энергетической оценки сошников различного типа в условиях различной влажности является актуальной задачей.

Таким образом, исследование Яковлева Д.А., направленное на выявление закономерностей, характеризующих влияние влажности почвы, типа сошника и технологических режимов работы агрегата на энергетические затраты и

агротехнические показатели процесса посевных работ является актуальным. Оно позволяет существенно снизить затраты при проведении посева путем выполнения операции в период оптимальной влажности почвы и выбора оптимальной конструкции сошника.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований в диссертации представлено три выносимых на защиту положения, каждое из которых сформулировано достаточно корректно и согласуется с целью исследования и поставленными задачами. Полученные результаты с учетом ограничений и допущений при математическом моделировании физических процессов и выполнении аналитических расчетов с использованием результатов экспериментальных исследований обладают удовлетворительной сходимостью.

В заключении диссертационной работы автор приводит восемь выводов.

Первый вывод посвящен результату анализа технологий возделывания зерновых культур в Алтайском крае, который констатирует факт увеличения доли ресурсосберегающих технологий. Вывод достоверен, убедительно обоснован и подтверждается содержанием диссертации.

Второй вывод резюмирует возможность определения тягового сопротивления сошников различного типа с использованием теоретических зависимостей с учетом геометрических параметров и влажности почвы. Вывод претендует на научную новизну и практическую значимость, является достоверным и подтверждается результатами численных и экспериментальных исследований.

Третий вывод согласуется с первой поставленной задачей и является результатом теоретических исследований соискателя. Автор резюмирует результат теоретических исследований в виде алгоритма расчета тягового сопротивления посевного агрегата в конкретный момент работы. Вывод достоверен, обоснован, имеет научную новизну и практическую значимость.

Четвертый вывод соответствует второй задаче диссертации и описывает усовершенствованную математическую модель энергетической оценки посевных агрегатов в условиях различной влажности. Вывод достоверен, обоснован, имеет научную новизну и практическую значимость.

Пятый вывод дополняет предыдущий и имеет взаимосвязь со второй задачей диссертации. В выводе отражены значения коэффициентов, учитывающих влияние влажности почвы на интенсивность прироста расхода топлива агрегата в зависимости от типа сошников, а также коэффициенты, учитывающие расход топлива на самопередвижение. Вывод достоверен, обоснован, имеет научную новизну и практическую значимость, подтвержден результатами исследования.

Шестой вывод сочетается с третьей задачей диссертации и содержит результаты исследования влияния значимых факторов работы посевного агрегата на его состав. Представлены значения оптимальной влажности почвы, а также сравнительные результаты расхода топлива в зависимости от типа сошника. Вывод объемный и информативный. Является достоверным и обоснованным, имеет

высокую практическую значимость и научную новизну, подтвержденную результатами исследований.

Седьмой вывод содержит анализ результатов полевых исследований и агротехническую оценку работы сошников. Исследования показывают, что изменение влажности почвы влияет на глубину заделки семян в почве. Полученные закономерности описываются регрессионными зависимостями, связывающими расход топлива агрегата, влажность почвы, тип сошника и рабочую скорость. Также представлены оптимальные значения влажности почвы, при которых глубина заделки семян соответствует агротехническим требованиям. Вывод информативный, достоверен и убедительно обоснован, имеет практическую ценность и научную новизну.

Восьмой вывод соответствует четвертой задаче диссертации и посвящен производственной проверке полученных результатов и оценке экономической эффективности. Вывод достоверен и подтвержден актами внедрения, представленными в приложении к диссертации.

3. Научная и практическая ценность работы

Научная новизна работы соискателя заключается:

- в получении теоретических зависимостей для определения тягового сопротивления анкерного и лапового сошников с учётом уровня влажности почвы;
- в усовершенствовании известной математической модели машинно-тракторного агрегата, путем дополнения её выявленными новыми закономерностями позволяющими определять расход топлива тракторного двигателя в зависимости от уровня влажности почвы, выбранного типа сошника и рабочей скорости движения;
- в получении аналитических зависимостей расхода топлива тракторного двигателя от уровня влажности почвы, выбранного типа сошника и рабочей скорости движения посевного агрегата.

Практическая значимость работы соискателя заключается:

- в разработанном научно обоснованном и прошедшем производственную проверку способе посева зерновых культур и сошнике для бороздкового посева семян (защищенном патентом РФ на изобретение № 2758720), позволяющем обеспечить семена зерновых культур необходимой для их развития влагой в период вегетации;
- в снижении энергетических затрат на выполнение посевных работ и более качественном соблюдении агротехнических требований при посеве зерновых культур за счет рационального выбора типов сошников и режимов работы посевных агрегатов в условиях различного уровня влажности почвы степной зоны Сибири, что подтверждается актами внедрения.

4. Оценка содержания диссертации и её завершенности

Диссертация изложена на 148 страницах и состоит из введения, пяти глав, общих выводов, библиографического списка (196 наименований, из которых 17 на иностранных языках) и 5-и приложений на 6 страницах.

В первой главе автор приводит результаты анализа технологий возделывания зерновых культур в условиях Алтайского края. Представлена классификация сеялок и конструкции сошников, применяемых в условиях ресурсосберегающих технологий. Большое внимание уделено процессу взаимодействия сошников с почвой, а также анализу теоретических исследований по энергетической оценке МТА.

Во второй главе автор рассматривает физико-механические свойства почвы и их влияние на тяговые характеристики агрегата. В главе приведены теоретические предпосылки по определению тягового сопротивления сошников. Представлена математическая модель оптимизации параметров и режимов работы агрегата в условиях различной влажности почв.

Третья глава посвящена методическим аспектам экспериментальных исследований. В главе представлены как общие стандартные методики планирования эксперимента, так и частные, разработанные автором методики экспериментального исследования процессов. Описано оборудование, которое автор применял при проведении эксперимента и выполнен метрологический анализ средств измерения.

В четвертой главе отражены результаты экспериментальных исследований энергетической оценки посевного агрегата на почвах различной влажности. Проведена проверка адекватности модели, выявлены закономерности влияния скорости движения агрегата, типа сошников и влажности почвы на расход топлива. Проведена сравнительная характеристика результатов теоретических и экспериментальных исследований.

В пятой главе выполнена технико-экономическая оценка внедрения разработанных результатов в производство.

Полученные в диссертации научные и практические результаты имеют достаточный квалификационный уровень и технически грамотный стиль изложения. Работа представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям действующего Положения о присуждении ученых степеней. Наличие схем, рисунков и графиков иллюстрируют результаты исследования и облегчают их восприятие.

5. Соответствие публикаций и автореферата основным положениям диссертации

Основные положения диссертации достаточно полно отражены в 14 работах автора, из них 5 статей входят в журналы из перечня рецензируемых научных изданий ВАК РФ, 1 статья в базу данных Scopus, получен 1 патент РФ на изобретение.

Автореферат диссертации представлен на 20 страницах и включает в себя общую характеристику работы, содержание работы, заключение и список опубликованных автором работ. В Автореферате в полной мере отражены личный вклад автора, выносимые на защиту научные положения, новизна и практическая значимость результатов исследования.

6. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой и соответствует паспорту научной специальности 05.20.01 - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» по п. 6. «Исследование условий функционирования сельскохозяйственных и мелиоративных машин, агрегатов, отдельных рабочих органов и других средств механизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве, в т.ч. с применением альтернативных видов топлива» и п. 7. «Разработка методов оптимизации конструкционных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов».

7. Замечания

1. В работе присутствуют опечатки. Так, например, на стр 94 ссылаясь на рисунок 3,7 автор указывает значение 3.9. Отсутствует ссылка на рисунок 4.10.
2. На рисунках 4.5....4.8 автор представляет сравнительную характеристику теоретических и экспериментальных исследований. Экспериментальные данные представлены в виде точек на графике, хотя автор в тексте (стр 109 диссертации) пишет «... совмещение теоретических и экспериментальных **кривых**...». Необходимо пояснить.
3. В разделе 4.3 диссертации автор представляет зависимости отклонения глубины от влажности почвы, но не указывает физико-механический состав почвы, скорость движения агрегата, учет неровности поля и др. Можно ли считать представленные данные объективными?
4. Первый и второй общие выводы не являются результатом решения задач данной научной работы. 4 и 5 выводы нужно было объединить. Так как они решают вторую задачу, сформулированную в данной диссертации.
5. Как можно проводить оценку экономической эффективности в расчете на посевную, а не на гектар или поле определенной площади?

Заключение

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация Яковлева Д.А. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании проведённых исследований получены новые научно обоснованные и применимые на практике результаты, направленные на снижение энергетических затрат при выполнении посевных работ в условиях различной влажности почвы степной зоны Сибири.

