

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора кафедры «Тракторы и автомобили» Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде Кравченко Владимира Алексеевича на диссертационную работу Ахмадова Бахромджона Раджабовича на тему «Совершенствование технологии и технических средств для повторного посева сельскохозяйственных культур в Республике Таджикистан», представленную к защите на соискание степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.010.04, созданного на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1»

1. Актуальность темы диссертационной работы

Обеспечение населения страны продовольствием за счёт собственного производства имеет стратегическое значение, поскольку от его наличия зависит продовольственная безопасность государства. Конкурентоспособность сельскохозяйственного производства требует снижения себестоимости продукции, главными факторами которого является уменьшение расхода энергетических ресурсов, сокращение агросроков выполнения операций и увеличение производительности машинно-тракторных агрегатов. Существенное значение в обеспечении эффективности производства сельскохозяйственной продукции занимают вопросы совершенствования технологий и технических средств, обоснование оптимальных их режимов работы.

В настоящее время учёными различных стран разработаны и предложены современные методы, технологии и технические средства, обеспечивающие снижение энергозатрат при производстве основных видов сельскохозяйственной продукции. Однако для условий Республики Таджикистан таких исследований недостаточно.

Почвенно-рельефные и климатические условия Республики Таджикистан позволяют получать по два урожая в год при условии ускоренной предпосевной обработки почвы, совмещения её с посевом и искусственно поддерживаемой влажности почвы, что выполнимо только с применением новой технологии полевых работ, включающей применение вновь созданных комбинированных комплексов. Неизбежно возникают проблемы совершенствования системы оценки качества проведения технологических операций, проектирования принципиальных схем комбинированных машин, их конструктивных и режимных параметров, расчёта эффективности по удельным затратам трудовых и энергетических ресурсов.

В связи с вышеизложенным, тема диссертационной работы Ахмадова Бахромджона Раджабовича, направленная на повышение эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Таджикистан путём совершенствования технологии и технических средств, является весьма актуальной.

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

Сформулированные в диссертационной работе научные положения и выводы получены соискателем на основе анализа и систематизации как предшествующих исследований по проблеме и её отдельным вопросам, так и проведения собственных аналитических и экспериментальных исследований, выполненных на достаточно высоком уровне.

В работе приведены выводы по разделам и общие.

Общие выводы вытекают из основных глав диссертации.

Первый вывод содержат решение первой задачи исследований, вытекает из анализа природно-климатических условий Республики Таджикистан, однако носит в основном декларативный характер.

Второй вывод содержат решение второй задачи исследований, однако он без конкретных параметров, характеристик и мало отражает научный результат.

Третий вывод содержит решение третьей задачи исследований, обоснован результатами исследований соискателя, однако он недостаточно конкретен, мало отражает научный результат.

Четвёртый вывод, основанный на аналитических исследованиях комбинированных комплексов для производства различных сельскохозяйственных операций, соответствует четвёртой задачи исследований. Однако в нём не приводятся научные данные.

Пятый, шестой и седьмой выводы содержат данные по результатам обоснования энергосберегающих конструкционно-технологических решений, новы и достоверно подтверждены данными пятого раздела, соответствуют пятой задаче исследований.

Восьмой и девятый обоснованы результатами теоретических и экспериментальных исследований, представленными в диссертационной работе, содержат решение шестой задачи исследований, достоверны и обладают научной новизной.

Общие выводы по диссертационной работе соответствуют её содержанию, содержат решение поставленных задач исследований.

Научная новизна исследований заключается в том, что в диссертации для условий Республики Таджикистан разработаны и предложены: технологии на основе одновременного выполнения шести или семи операций при повторном посеве зерновых и пропашных культур на орошаемых площадях в условиях Республики Таджикистан; методика выбора критериев и формирования системы показателей для оценки эффективности технологий с применением предназначенных для совмещения полевых операций комбинированных технических средств в условиях орошаемого земледелия Таджикистана; почвообрабатывающе-посевные комплексы для тракторов тягового класса 1,4; рациональные параметры и режимы работы комбинированных почвообрабатывающе-посевных комплексов; форма контроля с помощью разрабо-

танных информационно-контролирующих карт за проведением полевых операций и их качеством.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями соискателя, выполненными в соответствии с существующими государственными стандартами и отраслевыми методическими указаниями, применением современных методов исследований и также проверкой результатов в хозяйственных условиях.

Новизна предлагаемых технических решений, разработанных с участием автора, подтверждена патентами Республики Таджикистан.

Результаты диссертационной работы широко опубликованы в печати, в том числе в ведущих рецензируемых научных изданиях, прошли апробацию на республиканских и международных конференциях.

3. Научная и практическая значимость

Научная и практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что в ней разработана для условий Республики Таджикистан совмещённая технология обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур с применением комбинированных комплексов, обеспечивающие сокращение сроков проведения полевых работ; предложена методика выбора критериев и системы показателей технологии обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур с применением комбинированных технических средств для её осуществления; установлено влияние случайного характера нагрузок и регулируемых параметров на разброс функции оптимизации и оценку качественного функционирования агрегата на орошаемых землях Республики Таджикистан; получены зависимости агротехнических и эксплуатационных показателей почвообрабатывающе-посевных комплексов от скорости движения; определены оптимальные значения и допускаемые пределы эксплуатационных показателей почвообрабатывающе-посевных комплексов по критерию минимума энергозатрат.

Обоснованные комбинированные средства для механизированных процессов обработки почвы и посева зерновых и пропашных культур с одновременным внесением удобрений и гербицидов, подтверждённые патентами, при серийном производстве повысят конкурентоспособность сельскохозяйственного машиностроения Республики Таджикистан.

Применение комбинированного технологического модуля для трактора тягового класса 1,4 позволит повысить производительность МТА и снизить удельный расход топлива на единицу выполненной работы.

Представляет интерес в научном и практическом плане разработанная сбалансированная система агротехнических показателей работы почвообрабатывающе-посевных комплексов в условиях Республики Таджикистан с применением информационно-контролирующих карт.

Монография, учебные пособия, изготовленные лабораторные установки комбинированных машин, используемые в учебном процессе Такжикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур, позволят повысить ка-

чество обучения специалистов и освоить профессиональные компетенции по современному ресурсосберегающему сельскохозяйственному производству.

4. Общая характеристика диссертационной работы

Тема диссертации «Совершенствование технологии и технических средств для повторного посева сельскохозяйственных культур в Республике Таджикистан», избранная Б.Р. Ахмадовым, носит комплексный характер. Для её раскрытия автору пришлось использовать широкий круг источников и затронуть самые разные проблемы в области обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур с одновременным внесением удобрений и гербицидов. Комплексность подхода к проведению исследования обеспечила обстоятельное рассмотрение предусмотренных задач.

Работа состоит из введения, шести разделов, заключения, списка использованных источников и приложений. Общий объём работы – 387 страниц, который включает в себя основной текст и приложения. Основной текст изложен на 329 страницах, содержит 111 рисунков и 69 таблиц. Список использованных источников литературы включает 272 наименования.

Во введении коротко и достаточно аргументированно обоснована актуальность темы, охарактеризована степень её разработанности, определены объект и методы исследований, характеристики научной новизны и практической значимости, приведены данные о внедрении результатов научных исследований, сформулированы цель, научная гипотеза и шесть задач исследований, основные положения, выносимые на защиту, дана общая характеристика выполненных исследований.

Задачи исследований поставлены в достаточной мере для решения поставленной проблемы, их решение дано в последующих разделах диссертации

В первом разделе «Современное состояние проблемы и задачи исследований» представлен анализ климатических и почвенно-рельефных условий Республики Таджикистан, структуры посевных площадей, обеспеченности хозяйств сельскохозяйственной техникой, особенностей применяемых технологий для повторного посева различных сельскохозяйственных культур. В нём приведены: анализ исследований по обоснованию технологии возделывания сельскохозяйственных культур в повторных посевах в условиях орошаемого земледелия Республики Таджикистан, условий функционирования машинно-тракторных агрегатов, аналитический обзор исследований по обоснованию допускаемых параметров и режимов работы МТА, методов и критериев оценки эффективности технологических процессов и работы технических средств, а также методологии осуществления контроля и оценки качества технологических процессов.

Следует отметить наглядность представленной структурной схемы исследований, разработанной на основе изучения состояния проблемы второго посева сельскохозяйственных культур.

Материал, изложенный в первом разделе, обладает большой информативностью и достаточно полно отражает основные вопросы предполагаемых научных исследований.

Во втором разделе «Повышение эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур на повторных посевах путём обоснования комплекса технических средств и рациональных режимов их работы» изложены пути улучшения технологии возделывания сельскохозяйственных культур на повторных посевах, разработаны основы выбора критериев и показателей для оценки эффективности технологий и технических средств, обоснованы методики расчёта конструктивных параметров комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов, расчёта оптимальных параметров и режимов работы МТА и визуализации технологий и технологических процессов в условиях Республики Таджикистан, приведены конструктивно-технологические особенности проектирования и разработки энергоэффективных машин КМ-1,8, КМ-2,4 с учётом их динамических характеристик.

Представленный материал, изложенный с учётом трудов известных учёных (Л.Е. Агеева, Н.И. Джабборова и др.), изложен корректно, содержит новые знания, важное теоретическое, научно-практическое и особенно экономическое значение.

В третьем разделе «Теоретические положения оптимизации эксплуатационных параметров почвообрабатывающее-посевных агрегатов» на основе аналитических и экспериментальных исследований обоснована рациональная скорость движения комбинированного агрегата, установлено влияние рабочей скорости агрегата и случайного характера регулируемых его параметров на сменную производительность и разброс её, как функции оптимизации, разработана оценка качества показателей функционирования машинно-тракторных агрегатов.

При работе комбинированного агрегата появляются противоречивые и взаимозависимые агротехнологические требования. Причём, чем больше совмещённых технологических операций в одном рабочем проходе, тем больше эти противоречия. Известно, что каждая операция в поле имеет свои рекомендуемые рабочие скорости движения агрегата. Поэтому определение рациональной скорости движения МТА с комбинированными техническими средствами имеет существенное значение, как с научной, так и с практической стороны. В работе математическая модель предела допустимых скоростей выполнения технологического процесса, состоящего из нескольких технологических операций, одновременно выполняемых комбинированным агрегатом, представлена как функция множества операций и уровней их значимости с учётом вероятностного характера изменения.

На основании анализа случайного изменения входных параметров в разделе определены допускаемые границы скорости движения, а, следовательно, и оценочных показателей (производительность и расход топлива), и обоснованы оптимальные режимы работы агрегатов по энергетическим параметрам с гарантией удовлетворения агротехнических оценок качества работы.

В четвёртом разделе описаны объекты исследований, приведены цель и программа экспериментальных исследований, разработаны частные методики экспериментальных исследований с обоснованным подбором современного оборудования и измерительной аппаратуры.

В пятом разделе «Результаты исследований и их анализ» приведены сведения о разработанных способах совмещения операций при посеве зерновых и пропашных культур, комбинированных почвообрабатывающе-посевных машин, системе агротехнических показателей для оценки их работы, критерии эффективности технологий и технических средств, приведены результаты экспериментальных исследований комбинированных машин и анализ полученных данных.

Установлены зависимости производительности, удельного расхода топлива и энергоёмкости от скорости движения агрегата, эмпирические зависимости эксплуатационных показателей от скорости движения МТА на повторном посеве различных культур.

Расчёты и анализ результатов экспериментальных исследований показали энергетическое и экономическое преимущество новых технологических решений.

В процессе анализа опытных данных выявлено, что наибольшая степень рыхления почвы, которая является определяющим фактором качества технологического процесса повторного сева, соответствует скорости движения агрегата МТЗ-82.1+КМ-1,8 «Кишоварз» 1,20 м/с, а агрегата МТЗ-82.1+КМ- 2,4 «Кишоварз» – 1,52 м/с.

Результаты хронометража при посеве пшеницы и хлопчатника показали, что удельный расход топлива на единицу выполненной работы агрегатами МТЗ-82.1+КМ-1,8 «Кишоварз» и МТЗ-82.1+КМ- 2,4 «Кишоварз», соответственно, 11,1 кг/га и 8,3 кг/га, коэффициент надежности технологического процесса 0,95 и 0,96, а затраты труда – 3,17 и 1,71 чел.-час/га.

На основе экспериментальных исследований были установлены оптимальные значения установочных допусков, которые необходимы для непрерывного контроля, оценки стабильности энергетических и технико-экономических параметров и эффективности функционирования агрегата, на уровень настройки эксплуатационных параметров комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов.

Разработаны новые технологические карты с расчетом энергетических затрат, приведена структура топливно-энергетических затрат на производство пшеницы на повторных посевах по рекомендуемой энергосберегающей технологии на поливных землях, а также критерии оценки и основы повышения энергоэффективности технических средств.

Выводы по разделу 5 обоснованы результатами исследований. Большинство из них конкретны, достоверны и содержат новые научные результаты.

В шестом разделе «Технико-экономическая оценка эффективности результатов исследований» определена экономия энергетических затрат при выполнении рекомендуемой технологии комбинированного посева с

применением разработанных почвообрабатывающе-посевных комплексов Экономия энергозатрат обеспечивает не только комбинирование операций, но и работа агрегата с оптимальным коэффициентом нагрузки двигателя.

Представленный материал подтверждает существенную эффективность научных результатов диссертационной работы и их практическую целесообразность. Раздел является логическим завершением диссертационной работы.

5. Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

В диссертации присутствуют материалы, опубликованные автором в печатных работах. В автореферате приведено, что основное содержание диссертации опубликовано в 61 печатных работах, включая монографии, 4 патента на изобретения Республики Таджикистан, 19 научных работ в ведущих рецензируемых научных изданиях.

Материалы диссертационной работы в полном объёме в различных комбинациях представлены в работах, опубликованные автором лично или в соавторстве.

Автореферат в достаточной мере отражает структуру и основное содержание диссертационной работы. Общие выводы по диссертации в автореферате приведены без сокращений.

Анализ диссертационной работы и опубликованных соискателем работ показывает, что исследования относятся к специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Замечания по диссертационной работе

1. Во введении отсутствуют сформулированная рабочая гипотеза, изложение новых идей и взглядов, способов их реализации, основных противоречий, которые решены в диссертации, а формулировки научной проблемы и научной гипотезы, на наш взгляд, должны быть более конкретизированы.

2. В работе мало уделено внимания исследованиям, посвящённым технологиям выращивания сельскохозяйственных культур с применением комбинированных технических средств, предусмотренных для совмещения технологических операций, которые имеют место быть в России и других странах;

3. Непонятно, с какой целью в первом разделе уделено много внимания характеристикам применяемым сортам сельскохозяйственных культур (стр. 27...35) и анализу площадей с каменистыми почвами и склоновых земель (стр. 40...41), а также работам по выбору оптимальных параметров малогабаритных энергетических средств (стр. 44), если в дальнейшем они в работе не используются.

4. Данные таблиц 1.2 и 1.3, приведённые на стр. 24, несколько противоречивы, а данные таблицы 1.5 явно устарели.

5. Двигатели «газотурбинного типа» и «постоянной мощности» в настоящее время на тракторах не применяются, поэтому ссылки на них, сделанные автором на стр. 43, 45, 54, 55, 144, не корректны.

6. Заголовок подраздела 1.8 (стр. 49) не совпадает с формулировкой его в содержании.

7. Из первого раздела диссертации непонятно, как разрабатываемая технология может повлиять на величину гумусного слоя (стр. 65), с какой целью приводятся характеристики показателей эргономичности, безопасности и надёжности проектируемых машин (стр. 66...69), и на каких же показателях, определяющих качество технологического процесса с применением комбинированных технических средств для повторного посева сельскохозяйственных культур, остановился автор при дальнейших исследованиях?

8. Отсутствует доказательная база утверждений и положений, изложенных в подразделах 2.1 (первый, второй и третий абзацы стр.78, первый и второй абзац стр. 80) и 4.7 (первый абзац).

9. Предложенные структуры критерия минимума энергоёмкости технологического процесса (стр. 92) и оптимальных режимов работы почвообрабатывающе-посевного агрегата (стр. 111) целесообразно упростить, так как тяговая мощность трактора и эффективная мощность двигателя определяются измеряемыми параметрами: скоростью движения агрегата и крюковым усилием, крутящим моментом на коленчатом валу двигателя и частотой его вращения.

10. Нагрузочная (стендовая) характеристика $f(M_{кр})$, полученная при лабораторных испытаниях, и тяговая характеристика трактора $f(P_{кр})$, полученная при его тяговых испытаниях, могут быть лишь приближёнными функциями связи, так как они определяются при детерминированной нагрузке (стр. 102).

11. Как учитываются упругие и демпфирующие свойства внутренних и внешних связей трактора, а также буксование его ведущих колёс при расчёте скорости движения и других эксплуатационных показателей агрегата (зависимости 2.12...2.19)?

12. Необходимо пояснение связи темы диссертации и разработанных карт потока выполнения технических обслуживаний тракторов.

13. Нет обоснования принятия того, что плотность вероятности составляющих элементов процесса при использовании комбинированных технических средств подчиняются нормальному закону распределения.

14. Выводы по разделам 2, 3 в основном носят декларативный характер.

15. Несмотря на большое количество логических переменных, в диссертационной работе не используется методика многофакторного эксперимента, которая существенно упростила бы решение поставленных задач.

16. В пятом разделе приводятся только результаты производственных испытаний машин, разработанных автором, без сравнительной оценки с эксплуатационными показателями (топливно-энергетические затраты, энергоёмкость технологического процесса, энергоэффективность комбинированных агрегатов и т.д.) других существующих технологий с применением комбинированных технических средств.

17. Вызывают сомнения данные таблиц 5.39 и 5.43, потому, что при практически равных условиях проведения испытаний двигатели тракторов предлагаемых агрегатов развивают одинаковую эффективную мощность, хотя значения тяговой мощности трактора у агрегата МТЗ-82.1+КМ-1,8 «Кишоварз» (9,0 кВт) значительно меньше, чем у агрегата МТЗ-82.1+КМ-2,4 «Кишоварз» (15,5 кВт).

18. В диссертационной работе не обозначено, откуда взяты данные в таблице 5.50? Если это данные автора, то когда и при каких условиях они получены? Если это данные других исследователей, то почему нет ссылки на автора?

19. В диссертационной работе отсутствуют материалы, подтверждающие адекватность предлагаемых эмпирических зависимостей.

20. Из материалов, представленных в работе, не понятно, на каком основании была установлена ширина захвата предлагаемых комбинированных орудий? На наш взгляд, желательно было после установления рациональной скорости движения комбинированного агрегата по качеству крошения почвы определить оптимальную ширину захвата, что позволило бы, несомненно, увеличить тяговый КПД трактора, а, значит и производительность МТА.

21. Непонятно, с какой целью в работе представлены одинаковые рисунки, имеющих различную нумерацию и наименование (4.1 и 5.3, 4.3 и 5.5, 4.4 и 5.6).

22. Откуда взяты данные таблиц Приложений 1, 3, 5? С какой целью приведено Приложение 6, не имеющее, на наш взгляд, никакого отношения к теме диссертации? Правомочность ссылок на литературные источники в Приложении 4 вызывают сомнения.

23. По тексту диссертационной работы встречаются некорректные выражения (например, «наиболее рациональный метод», «комбинированные технологии», «мобильное энергетическое средство»), применяются внесистемные единицы (стр. 97, 182), имеются досадные описки (стр. 43, 56, 65, 71, 73, 96, 102, 141, 168, 177, 201, 231 и т.д.) и стилистические погрешности.

24. В работе имеются отклонения от требований стандартов на её оформление: не приведены предложения и рекомендации производству; имеются ссылки на устаревшие стандарты и методики; список литературы выполнен не по алфавиту, на некоторые источники [11, 48, 60, 146, 153, 162, 180, 189, 206, 216, 269, 271, 272] из списка литературы отсутствуют ссылки по тексту диссертации, встречаются ошибки и опечатки (стр. 12, 14, 18, 42, 61, 77, 88, 90, 99, 104, 112, 139, 177 и т.д.).

Указанные недостатки носят частный, дискуссионный характер и не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Ахмадова Бахромджона Раджабовича, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена важная народнохозяйственная проблема

снижения затрат и сокращения расходов энергоресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции за счёт удельной материалоемкости, сокращения времени на обслуживание комбинированных машин, улучшения качества и сокращения сроков проведения полевых работ.

По своему теоретическому уровню и практической значимости отвечает требованиям п.п. 9 и 10 действующего «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемых к докторским диссертациям, и автор, Ахмадов Бахромджон Раджабович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Тракторы и автомобили»
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО «Донской государственный
аграрный университет» в г. Зернограде,
(Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО ДГАУ)

Кравченко Владимир Алексеевич

«18» января 2018 г.

Почтовый адрес: 347740, Ростовская область,
г. Зерноград, ул. Советская, 17,
учебный корпус № 3 (1 этаж, ауд. 4),
телефон: 8 (86359) 34-4-51,
адрес электронной почты: a3v2017@yandex.ru.

Должность, ученую степень, ученое звание и подпись Кравченко В.А. удостоверяю.

Ученый секретарь Учёного совета
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО «Донской государственный
аграрный университет» в г. Зернограде,
(Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО ДГАУ)
к.э.н., доцент



Гужвина Н.С.