

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора **Крючина Николая Павловича** на диссертационную работу **Балашова Александра Владимировича** «Совершенствование технологии возделывания и уборки сахарной свеклы агрегатами блочно-модульного построения на базе интегрального энергосредства», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» в диссертационный совет Д 999.179.03, созданный на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

1 Актуальность избранной темы

Увеличение валового сбора корнеплодов для сахарного производства возможно получить применением высокоурожайных сортов и совершенствованием технологии возделывания и уборки при снижении затрат на производство сахарной свеклы. Несмотря на увеличение среднегодового производства свекловичного сахара в объеме до 6 млн. т., удельные затраты на возделывание одного гектара посевов сахарной свеклы выросли к уровню предшествующего принятию Государственной программы и Концепции развития свеклосахарного комплекса в Российской Федерации (2008-2020 гг.) периода в среднем на 40%.

Своевременное и качественное выполнение технологических операций путем создания новых машин и модернизации используемых, позволит обеспечить оптимальные условия для роста и развития растений, повышение урожайности и снижение затрат на производство сахарной свеклы. Это достижимо за счет применения прогрессивных ресурсосберегающих технологий, предполагающих выполнение совмещенных технологических операций на базе multifunctional комбинированных машин и агрегатов, которые способны адаптироваться к изменяющимся почвенно-климатическим и производственным условиям.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» (ФГБНУ ВНИИТиН) в соответствии с заданиями и темами Россельхозакадемии и Федерального агентства научных организаций (ФАНО)

В связи с этим исследования, направленные на повышение эффективности возделывания и уборки сахарной свеклы путем совершенствования технологий и технических средств, являются актуальными и имеют важное хозяйственное значение.

2 Общая характеристика диссертации, её завершенность

Диссертация состоит из введения, шести разделов, заключения и списка литературы из 242 наименований и 4-х приложений. Работа изложена на 386 страницах, содержит 124 рисунка, 18 таблиц.

Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям ГОСТ 7.0.11-2011.

Введение содержит основные структурные элементы: Актуальность проблемы, степень разработанности темы, цель и задачи исследований, объект и предмет исследований, научную новизну, практическую значимость, методологию и методики исследования, основные положения и результаты исследований, выносимые на защиту, апробацию и публикацию результатов.

В первом главе «Состояние проблемы и основные направления совершенствования технологии и средств механизации возделывания и уборки сахарной свеклы» приведены состояние и перспективы развития свекловодства в России. Проанализированы технологические процессы и технические средства для возделывания и уборки сахарной свеклы. Выполнен анализ факторов, влияющих на потери продукции при возделывании и уборке сахарной свеклы. Определены цель и задачи исследований.

Во второй главе «Теоретические исследования технических средств возделывания и уборки сахарной свеклы» определены условия агрегатирования интегрального энергетического средства, обоснована его

навесоспособность, выполнено обоснование устойчивости поворотного плуга, представлены теоретические исследования высевающего аппарата для высева капсулированных семян, изложены результаты разработки и использования культиватора с аппликаторами для точной обработки посевов сахарной свеклы, представлены теоретические предпосылки повышения эффективности процесса извлечения корнеплодов вибрационным рабочим органом и теоретические положения по повышению производительности и качества работы уборочных агрегатов.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» представлены программа исследований, методики проведения экспериментальных исследований и методика обработки и анализа полученных данных.

В четвертой главе «Результаты и анализ экспериментальных исследований» представлены результаты экспериментальных исследований: устойчивости и тягово-мощностных показателей пахотного агрегата с поворотным плугом; блочно-модульных агрегатов для предпосевной обработки почвы; сеялки на посеве капсулированных семян, результаты использования блочно-модульного комбинированного агрегата и модернизированных сеялок на посеве сахарной свеклы, результаты исследований и производственной проверки культиватора с аппликаторами для точной обработки посевов сахарной свеклы, а также результаты исследований свеклоуборочных комплексов.

В пятой главе «Рекомендации производству по техническому оснащению технологии возделывания и уборки сахарной свеклы» изложен аналитический метод определения потребности в блочно-модульных агрегатах посевного и уборочного комплексов, позволяющий определить требуемое количество агрегатов по каждой технологической операции с учетом складывающихся условий производства.

В шестой главе «Технико-экономические показатели эффективности технологий и технических средств для возделывания и уборки сахарной

свеклы» приведены методика и результаты оценки эффективности использования предлагаемого комплекса машин для возделывания и уборки сахарной свеклы.

В приложениях помещены свидетельства о выдаче патентов на изобретения, технология возделывания и уборки сахарной свеклы с использованием агрегатов блочно-модульного построения на базе интегрального энергетического средства, материалы результатов экспериментальных исследований, перечень используемых приборов и оборудования при лабораторно-стендовых и полевых исследованиях, исходные данные для расчета экономической эффективности использования предлагаемых разработок, документы об использовании и внедрении результатов исследований, дипломы об участии в конкурсах научных разработок.

Анализ содержания диссертационной работы в целом показывает, что в ней достаточно убедительно и полно отражены все этапы решения задач, поставленных соискателем.

В целом представленный материал диссертационной работы изложен в полном объеме и соответствует названию темы. Материалы исследований, изложенные в диссертационной работе, свидетельствуют о ее завершенности.

Диссертация написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. Автореферат и опубликованные работы соответствуют основному содержанию диссертации.

3 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором изучены и проанализированы научные работы ведущих научных учреждений и исследователей А.В. Корниенко, И.И. Гуреева, А.К. Нанаенко, С.В. Соловьева, М.М. Давлетшина, Ю.А. Тырнова, В.В. Михеева, В.А. Макарова, В.В. Василенко, З.А. Годжаева, С.Н. Сазонова, Д. Шпаар, Н.В. Краснощекова, И.И. Гуреева, А.И. Завражнова, Н.К. Мазитова, Я.П. Лобачевского, П.Н. Бурченко, В.В. Труфанова, Л.В. Погорелого, П.М.

Василенко, Н.П. Крючина, Г.Н. Гряник, В.М. Мартынова и других, которые внесли большой вклад в разработку методологических основ обоснования технологии возделывания и уборки сахарной свеклы и технического оснащения для её реализации, разработку энергосберегающих технологий, способов совмещения технологических операций, применения комбинированных агрегатов и проектирование машин и рабочих органов с использованием точного воздействия их на растения и почву.

Автор корректно использует известные научные методы, положения, а также ранее полученные результаты исследований.

Необходимо отметить, что в работе корректно сформулированы ее цель и задачи исследований, которые соответствуют уровню докторской диссертации, а содержания заключения, предложений для реализации и перспектив дальнейшей разработки темы, логично вытекающих из содержания диссертации, соответствуют поставленным задачам и несут полезную научную информацию и важные для практического использования результаты.

По результатам диссертационной работы автор сформулировал 5 выводов.

Вывод 1 сформулированный на основании анализа существующих технологий и средств механизации возделывания и уборки сахарной свеклы, посвящен определению перспективных направлений их совершенствования путем совмещения совпадающих по агротехническим срокам технологических операций при использовании существующих и разрабатываемых высокопроизводительных машинно-тракторных агрегатов блочно-модульного построения на базе интегрального энергетического средства, обоснован и достоверен.

Вывод 2 сделан на основании теоретических исследований направленных на обоснование рациональных схем машинно-тракторных агрегатов, основных параметров и режимов работы почвообрабатывающих, посевных, для обработки посевов, уборочных машин и агрегатов с

применением новых рабочих органов обоснован, обладает новизной и достоверностью.

Вывод 3 основан на результатах экспериментальных исследований для подтверждения теоретических положений по функционированию машинно-тракторных агрегатов и установления оптимальных параметров и режимов их работы, обоснован, достоверен и имеет новизну.

Вывод 4 обоснован, достоверен и имеет новизну, так как сформулирован на результатах использования аналитического метода определения потребного количества блочно-модульных агрегатов по каждой технологической операции с учетом складывающихся условий производства.

Вывод 5 об экономической эффективности использования предлагаемого комплекса машин для возделывания и уборки сахарной свеклы подтвержден результатами технико-экономических расчетов, обоснован и достоверен.

4 Оценка новизны и достоверности научных положений и выводов

Научную новизну исследований составляют:

Ресурсосберегающая технология возделывания и уборки сахарной свеклы с разработанными техническими средствами, обеспечивающая совмещение технологических операций и повышение качества их выполнения при минимальных энергетических затратах и включающая:

1) систематизацию факторов, влияющих на потери продукции при возделывании и уборке сахарной свеклы;

2) обоснование новых функциональных и конструктивно-технологических схем, теоретическое и экспериментальное обоснование конструктивно-режимных параметров агрегатов блочно-модульного построения с использованием:

- поворотного плуга для гладкой вспашки,
- сеялки для капсулированных семян,
- комбинированного агрегата для посева,
- культиватора с аппликаторами для точной обработки посевов,
- свеклокопателя с вибрационными копачами;

3) обоснование режимов эффективного использования комбинированных агрегатов для возделывания и уборки сахарной свеклы с учетом условий и фаз развития растений.

Новизна технологических и технических решений подтверждена 9 патентами Российской Федерации на изобретения: №2101906, №2475012, №2490844, №2506732, №256272, № 2542124, №2556722, №2585850, №2681570.

Достоверность полученных результатов исследований подтверждается достаточным объемом выполненных теоретических, лабораторно-стендовых исследований, полевых опытов и производственной проверкой агрегатов, использованием общепринятых и частных методик, современных приборов и оборудования, сходимостью результатов, полученных теоретическими и экспериментальными исследованиями, совпадением полученных результатов с данными других исследователей по соответствующей тематике, широким апробированием и внедрением результатов исследований в производство.

Практическая значимость работы заключается в разработке усовершенствованной технологии возделывания и уборки сахарной свёклы, обеспечивающей повышение урожайности корнеплодов и снижение затрат. Результаты научных исследований послужили основой для разработки новых технологических схем и технической документации для средств механизации возделывания и уборки сахарной свеклы. По материалам исследований изданы рекомендации и научные монографии, используемые разработчиками при проектировании и создании машин, практиками при эксплуатации техники, а также в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений и слушателей институтов и факультетов повышения квалификации кадров агропромышленного комплекса.

Выводы согласуются с задачами исследований, обладают новизной и достоверностью.

Основные положения диссертации опубликованы в 113 работах, в том числе 37 в научных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 9 – в описаниях к

патентам на изобретения, 11 – в научных изданиях и рекомендациях общим объемом 110 печатных листов, из них автору принадлежит 31,75 печатных листов.

Результаты выполненных автором исследований неоднократно доложены и одобрены на научных конференциях, российского и международного уровней.

5. Личный вклад автора в получении результатов исследования

По теме диссертации при личном участии автором выполнены все этапы работы, которые включают анализ проблемы и определение основных направлений совершенствования технологии и средств механизации возделывания и уборки сахарной свеклы, теоретические исследования технических средств возделывания и уборки сахарной свеклы, разработку программы и методик экспериментальных исследований, проведение лабораторно-стендовых исследований, полевых опытов и производственной проверки и технико-экономической оценки эффективности предлагаемых технологий и технических средств для возделывания и уборки сахарной свеклы.

6 Замечания по диссертационной работе в целом

1. Заключительная часть раздела 1.1 «Состояние и перспективы развития свекловодства в России» в большей мере посвящена решению проблем свекловодства экономическими мерами.

2. Утверждение автора на стр. 29, и 30 о том, что использование пропашных культиваторов приводит к некачественному выполнению технологических операции, которые снижают до 60-65% полевую всхожесть семян, не подкреплено ссылкой на источник.

3. В выражении 2.37 не сделано пояснения, что значение « Π » представлено угловой величиной 180 град.

4. Неуместно при теоретическом анализе применено понятие: «Из выражения (2.42) можно сделать вывод о соотношении скоростей, при котором осуществляется *четкое западание капсулы в ячейку...*».

5. При обосновании конфигурации и размеров сводоразрушителя (Рисунок 2.16) не ясно, какой технологический результат закладывался при выборе уравнений, описывающих ветви сводоразрушителя.

6. Зависимость 2.48 не позволят сделать вывод, о том, что для улучшения процесса дозирования капсул, обеспечивающего равномерность их интервального размещения в рядке необходимо повышать скорость посевного агрегата и частоту вращения высевающего диска.

7. Автором при определении углов фронта распыла распылителей не сделаны пояснения относительно резкого отличия характера протекания зависимости обозначенной на Рисунке 2.25 затухающими точками.

8. Автором на стр. 139 указано, что согласно данным Мартынова В.М. тяговое сопротивление вибрационного копача по сравнению с активным дисковым копачом меньше на 50-60 %, а пассивным диском - в 2,5-3,5 раза, что подтверждено нашими исследованиями, однако подтверждающих материалов в этом разделе не представлено.

9. В разделе 3.2.4.3 «Методика проведения производственной проверки культиватора с аппликаторами...» не указаны способы контроля качества выполнения операций внесения жидких удобрений и гербицидов при изменении конструктивно-режимных параметров макетного образца.

10. В разделах, посвященных процессу извлечения корнеплодов вибрационным рабочим органом не представлены конструктивно-технологическая схема предлагаемой машины и её отличия от серийной КВС-6.

11. Из методики и результатов исследований не ясно каким образом на пахотном агрегате устанавливалась рабочая скорость в диапазоне от 1,7 до 2,7 м/с с равным интервалом 0,2 м/с (Рис. 4.1, 4,2 и 4,3)

12. Сравнение эксплуатационно-технологических показателей работы сеялки и картофелесажалки на посеве капсулированных семян в разделе 4.3.4 из-за различного назначения является не совсем корректным.

13. В методике и результатах исследований распылителей со щелевой насадкой имеются разночтения по установке рабочего давления в магистрали: 0,3-0,4 МПа и 20 МПа.

14. При планировании многофакторного эксперимента по определению режимных параметров свеклокопателей с вибрирующими копачами не указано, каким образом обеспечивалась твердость и влажность почвы в заданных величинах в полевых условиях.

15. Раздел 4.7.3 «Результаты эксплуатационно-технологической оценки машин свеклоуборочных комплексов» имеет обзорный характер, однако ссылок на источники или собственные исследования автором не сделаны.

16. В выражениях 5.1, 5.7, 5.8, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13 и 5.17 не пояснены значения постоянных величин.

17. Из методики оценки эффективности использования предлагаемого комплекса машин, не ясно нужны ли дополнительные капитальные вложения для реализации результатов исследований.

18. Не совсем уместно в подрисуночной надписи и в названиях таблиц (Рисунок 1.1, Таблицы 2.2, 2.3) сделаны ссылки на источники.

20. Рисунок 2.19 - *Схема обработки посевов сахарной свеклы на разных фазах развития растений* и Рисунок 2.21 - *Схема размещения распылителей на аппликаторе при определении ширины обрабатываемой полосы* в электронной версии диссертации практически не читаются.

21. В диссертации указано о наличии 113 публикаций результатов исследований, на 97 есть ссылки в тексте, однако в автореферате представлено описание только 67 публикаций.

22. Объём автореферата несколько завышен по сравнению с требованиями.

Отмеченные замечания не снижают научную и практическую ценность выполненной работы и направлены на улучшение качества представления материала в дальнейших исследованиях.

Заключение

На основании изучения содержания работы, автореферата, публикаций, актов о внедрении результатов исследований соискателя, считаю, что диссертация **«Совершенствование технологии возделывания и уборки сахарной свеклы агрегатами блочно-модульного построения на базе интегрального энергосредства»** является законченной научно-

квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п.п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. №335, а ее автор, работу **Балашов Александр Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Официальный оппонент
Заведующий кафедрой «Механика и
инженерная графика»
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ
доктор технических наук, профессор



Н.П. Крючин

8 апреля 2020 г.

Сведения об официальном оппоненте

Крючин Николай Павлович доктор технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства, профессор. Заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика». Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет». Адрес: 446442, Самарская область, г.о. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, Самарский ГАУ, зав. кафедрой «МиИГ» Крючину Н.П. Тел.: (84663) 46-1-31, сайт: <http://ssaa.ru/>, e-mail: miignik@mail.ru

Личную подпись Н.П. Крючина заверяю
Начальник административно-
кадрового управления
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ



Ю.В. Казаков