

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Ловчикова А.П. на диссертационную работу Старцева Александра Сергеевича «Совершенствование технологических процессов и технических средств уборки подсолнечника», представленную в диссертационный совет Д 220.061.03 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», выполненную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» (технические науки)

1 Актуальность избранной темы

Продовольственная безопасность является составной частью безопасности страны. В соответствии с Указом Президента РФ от 30.01.2010 г. № 120 «Об утверждении доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» производство растительного масла является одним из критериев оценки продовольственной безопасности страны. Удельный вес отечественного масла в общем объеме необходимо довести до 80 %. На долю подсолнечника в нашей стране приходится 90 % выработки растительного масла. Уборка подсолнечника в Российской Федерации и за рубежом осуществляется зерноуборочными комбайнами, оснащенными специализированными жатками, адаптерами и приспособлениями. Потери маслосемян, дробление и облущивание являются значительными и достигают 20 %, поэтому снижения потерь маслосемян прямых и косвенных, использование зерноуборочных машин, в которых реализованы инновационные конструкторские разработки, позволит обеспечить продовольственную безопасность Российской Федерации. Решению этой научной проблемы и посвящены исследования настоящей диссертационной работы, выполненные в соответствии с Концепцией развития аграрной науки и научного обеспечения АПК Российской Федерации до 2025 года, Стратегией машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года, Стратегией социально-экономического развития до 2030 года (Постановление Правительства Саратовской области от 30 июня 2016 № 321-П), Концепцией развития ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» (с 2009 г.).

Учитывая вышеизложенное, тему диссертации, направленную на разработку и исследование технических решений, обеспечивающих повышение качества уборки подсолнечника, следует считать актуальной.

2 Структура диссертации и оценка её содержания в целом

Диссертационная работа оформлена грамотно, легко читается, состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 368 наименований, из которых 39 на иностранном языке, изложена на 320 страницах машинописного текста, включает 18 таблиц, 178 рисунков, 15 приложений.

Во **введении** раскрыта актуальность работы, поставлена цель и сформулированы основные задачи исследования для решения проблемы повышения качества уборки подсолнечника, оценена степень разработанности темы, указаны объект и предмет исследований, научная новизна работы, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности результатов исследований, апробация результатов исследований, а также структура и объём работы.

На основании кратко изложенной информации складывается достаточно полное представление о рассматриваемой диссертации.

В первой главе **«Состояние проблемы повышения качества технических средств при уборке подсолнечника. Цель и задачи исследований»** (содержание изложено на 52 страницах) выполнен обзор исследований по оценке качества работы технических средств при уборке подсолнечника, рассмотрены потери маслосемян за зерноуборочными комбайнами, приведен обзор адаптеров для скашивания подсолнечника и дана их классификация, что характерно, это сделано и для молотильно-сепарирующих устройств, и систем очистки зерноуборочных комбайнов. Представлен обзор научных исследований по совершенствованию технологических процессов и технических средств уборки.

На основании выполненного обзора сформулирована научная проблема совершенствования технологических процессов и технических средств уборки подсолнечника, обеспечивающих повышение качества работы за счет снижения потерь маслосемян. Определена общая цель исследований, в соответствии, с которой сформулированы задачи диссертации.

Замечания по главе:

Автор в данной главе оперирует такими понятиями, как зерноуборочные комбайны и уборочные агрегаты (страница 13, рисунок 1.3), это одно и то же или разные вещи?

На странице 16 первой главы автор вводит понятия «маслосемяна» и «семянка» – это одно и то же или разные вещи?

Не совсем ясно, для каких целей произведен обзор технических средств для уборки подсолнечника, которые сняты с производства.

В главе встречаются неудачные названия рисунков и таблиц. Так, на 37 странице автор утверждает, что «...на основании выполненного анализа разработана классификация жаток и приспособлений для уборки подсолнечника...». Некорректно. Прежде всего, жаток и приспособлений для скашивания подсолнечника.

На странице 50 пункт 1.5 «Классификация молотильно-сепарирующих устройств». Неудачное название. Возникает вопрос: чего? Содержит 1,5 страницы. Целесообразно было бы объединить с пунктом 1.4 под общим названием.

Нет логического перехода от пункта 1.5 к пункту 1.6.

Пункт 1.7 на странице 58 содержит 2,5 страницы целесообразно объединить с пунктом 1.6 под общим названием.

Вывод шестой на странице 65, ничем не подтверждается.

Во второй главе **«Теоретическое обоснование повышения качества работы зерноуборочного комбайна при уборке подсолнечника на основе снижения потерь маслосемян»** (содержание изложено на 112 страницах) приведены аналитические и корреляционно-регрессионные исследования технико-экономических показателей и технических параметров зерноуборочных комбайнов. Дано обоснование снижения потерь маслосемян при уборке подсолнечника зерноуборочными комбайнами на основе методических принципов системного анализа, вследствие чего в последующем были разработаны технические решения, обеспечивающие снижение потерь маслосемян при уборке подсолнечника зерноуборочными комбайнами, что нашло отражение в исследованиях процесса захвата стеблей подсолнечника шнеком-мотовилом и в определении потерь маслосемян за жаткой, процесса взаимодействия корзинок подсолнечника с молотильным аппаратом и повреждаемости маслосемян и недомолота корзинок. В силовом анализе рассмотрено взаимодействие бича из материала с упругими свойствами с корзинками подсолнечника, с обоснованием рациональных параметров бича молотильного аппарата. Кроме того, раскрыто взаимодействие вороха подсолнечника с решетом с регулируемым отверстиями и изменение потерь маслосемян распылом от воздушного потока.

Замечания главе:

Пункты 2.1 (страница 67) и 2.2 (страница 79), какая связь с названием второй главы?

Пункт 2.2 в большей степени в методическом плане напоминает работу Эдуарда Викторовича Жалнина. В чем заключается отличие от работы Жалнина Э.В.?

Соискатель на странице 81 второй главы вводит понятие

«энергонасыщенные системы», что это такое?

На странице 78, рисунок 2.12 «Распределение коэффициента площади решет по площади соломотряса», что это такое?

Почему в формуле (2.4) на странице 74 коэффициент площади решет по площади соломотряса $\Psi_{S/pS}$, а на рисунке 2.12 – f_j , чему верить? Это характерно и для других параметров (рисунок 2.13, страница 79).

В пунктах 2.1 и 2.2 просматриваются элементы методик исследований.

Нет логического перехода от пункта 2.2 к пункту 2.3 (страница 86) и от пунктов 2.6, 2.7 к пункту 2.8.

Пункт 2.7, страница 132, нумерация формулы (3.201). Некорректно во второй главе.

Пункт 2.7 – две страницы. Целесообразно было бы объединить с пунктом 2.6 или 2.8.

Уравнение (2.261) на странице 148 не отражает упругие свойства как бича, так и корзинки, с чем это связано?

На странице 150 в выражении (2.265) не расшифрованы коэффициенты k_c и k_b , что затрудняет анализ полученного уравнения.

На странице 166 в выражении (2.322) не совсем ясен параметр F^M_2 , его физический смысл, и что такое f_1 и f_2 , где их расшифровка?

Условное обозначение C_b в выражении (2.343), страница 170, что обозначает?

Полученное выражение (2.381) на странице 178 целесообразно подвергнуть логическому анализу с выводами.

На странице 180 в четвертом выводе отмечается, что «...теоретически обоснованы технологические процессы уборки подсолнечника зерноуборочным комбайном: *скашивания подсолнечника шнеком-мотовилом...*». Некорректно.

В третьей главе «**Программа и методика экспериментальных исследований**» (содержание изложено на 26 страницах) представлены перечень экспериментальных задач, методы и средства лабораторно-полевых исследований, планирование лабораторно-полевых исследований, исследование физико-механических свойств подсолнечника.

Многие приведенные материалы в третьей главе базируются на общепринятых методических положениях и рекомендациях по проведению экспериментальных исследований, что можно было бы отразить в приложениях.

Замечания по главе:

Не совсем ясно, почему в пункте 3.3 «Планирование лабораторно-полевых исследований» (страница 191) приведена методика обработки

результатов экспериментальных исследований (страница 197).

В четвертой главе **«Результаты экспериментальных исследований»** (содержание изложено на 39 страницах) приведены результаты исследований технических параметров и удельных показателей зерноуборочных комбайнов, влияния конструкционных и режимных параметров на потери маслосемян за жаткой и конструкционных и режимных параметров на повреждаемость маслосемян в молотильно-сепарирующем устройстве зерноуборочного комбайна. Данные результаты получены на базе технических решений, предложенных на уровне патентов на изобретения шнека-мотовила для комбайновой жатки, молотильно-сепарирующего устройства и системы очистки зерноуборочного комбайна классической схемы. Для них разработаны теоретические основы оценки потерь маслосемян при уборке подсолнечника, выполнена оптимизация геометрических и кинематических параметров данных устройств.

Замечания по главе:

Соискатель на странице 208 в таблице 4.1 приводит значения коэффициентов вариации параметров зерноуборочных комбайнов. Хотелось бы увидеть здесь и комментарии их величин по изменчивости (низкий; средний; повышенный; высокий и очень высокий).

Встречаются орфографические опечатки «снижются» (страница 212), «возникае» (страница 213), «составвляют» (страница 214).

«...тубным валом...» (страница 219), что за терминология?

На странице 223 в предпоследнем абзаце утверждается, что «...стеблями, которые попадают под днище комбайна...». Здесь точнее было бы сказать «под днище жатки», поскольку рассматривается работа жатки со шнековым-мотовилом.

На странице 233 должна быть ссылка на рисунок 4.28, а не на рисунок 4.27.

В пятой главе **«Результаты производственных испытаний и технико-экономическая оценка применения разработанных технических решений»** (содержание изложено на 11 страницах) представлены основные технологические показатели производственных испытаний и технико-экономическая оценка использования предложенных технических решений при уборке подсолнечника зерноуборочным комбайном.

Замечания по главе:

На странице 256 встречаются орфографические опечатки «... реешета с регулируеыми отврестиями ...».

Структурное построение диссертации и названия глав свидетельствуют о том, что в методическом плане работа построена исходя из классической логической схемы построения научного исследования.

3 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В результате теоретических и экспериментальных исследований, выполненных соискателем, получены обоснованные научные положения, выводы и рекомендации, которые базируются на фундаментальных законах механики и математической статистики, теорий сельскохозяйственных машин, эффективности и вероятностей.

Соискатель достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. В работе диссертант грамотно использует математический аппарат при решении задач исследования. Задачи решаются совокупностью существующих базовых методов исследования, включающих метод статистического моделирования, элементы метода системного анализа, общелогический и сравнительный методы, структурно-функциональный метод, экспериментальные методики.

Автором критически проанализированы известные достижения и теоретические положения других авторов по вопросам снижения потерь маслосемян при уборки подсолнечника и обоснованно, сформулированы цель и задачи исследования.

В работе сформулированы выводы и рекомендации производству. В заключении диссертации и автореферата представлено 6 выводов, отвечающих на поставленные задачи исследования и обобщающие основные результаты глав работы.

Вывод первый частично отражает содержание результатов исследования. Имеет констатирующий характер, вытекает из результатов анализа и обобщения научно-технической информации литературных источников по теме исследования. Снижение потерь маслосемян посредством совершенствования технических средств в работе просматривается достаточно хорошо, но нет четкого раскрытия данного вопроса за счет технологических процессов. Отражает решение первой и частично пятой задач исследования, является общеизвестным и достоверным.

Вывод второй посвящен результатам исследования. Содержит в себе констатирующую часть. Отражает решение первой задачи исследования, которая имеет систематизирующий и обобщающий характер при

рассмотрении информации в области снижения потерь маслосемян при уборке подсолнечника зерноуборочными комбайнами. Раскрывает направления действий при решении проблемы в данной диссертации. Увязан частично с первым и вторым положениями, выносимыми на защиту, и с научной новизной. Вывод обладает новизной, достоверен.

Вывод третий отражает содержание теоретических исследований второй задачи, увязан со вторым положением, выносимым на защиту. В данном выводе приводится перечень зависимостей и уравнений, полученных в ходе выполнения диссертационного исследования. Имеет констатирующий и частично научный характер. Увязан частично с третьим положением, выносимым на защиту, и с научной новизной. Вывод обладает новизной, достоверен.

Вывод четвертый отражает решение третьей научной задачи, имеет констатирующий научный характер. В нем раскрываются ранее неизвестные физико-механические свойства и геометрические параметры маслосемян новых гибридных сортов подсолнечника. Вывод выполнен по материалам третьей главы, вытекает из результатов экспериментальных исследований. Увязан частично с четвертым положением, выносимым на защиту. Вывод обладает новизной и практической значимостью, достоверен.

Вывод пятый заключения отражает решения четвертой и пятой научных задач. По содержанию раскрывает результаты лабораторных и полевых исследований по снижению потерь маслосемян при уборке подсолнечника зерноуборочным комбайном, оснащенным новыми техническими устройствами. Вывод выполнен по материалам исследований, представленных в пятой главе. Имеет констатирующий научный и рекомендательный характер. Увязан с третьим и четвертым положениями, выносимыми на защиту, и с третьим пунктом научной новизны работы. Вывод обладает научной новизной и практической значимостью, достоверен.

В шестом выводе заключения отражено решение пятой и шестой задач исследования. Приведены результаты технологической и экономической эффективности предлагаемых технических решений по снижению потерь маслосемян при уборке подсолнечника зерноуборочным комбайном, оснащенным новыми техническими приспособлениями. Вывод сделан по результатам исследований, отраженных во всех главах, имеет констатирующий и рекомендательный характер. Увязан с четвертым положением, выносимым на защиту, и частично с третьим пунктом научной новизны работы. Вывод обладает научно-практической новизной, достоверен.

Анализируя сформулированные соискателем цель, задачи и выводы заключения диссертационной работы, необходимо отметить следующее:

– задачи исследования в диссертационной работе можно классифицировать по типу как: первая – систематизирующая и упорядочивающая научно-техническую информацию в области технического обеспечения уборки подсолнечника; вторая, третья и четвертая – научного характера; пятая и шестая – задачи измерения;

– цель работы и задачи исследований в целом корректны и соответствуют уровню докторской диссертации;

– в целом выводы по работе логично вытекают из содержания диссертации и хотя в разной степени, но несут полезную в научном плане и важную в практическом аспекте информацию.

Вместе с тем следует отметить недостатки, связанные с оценкой этой стороны диссертации:

– названия некоторых пунктов структурных составляющих диссертации не в полной мере отражают содержание и неудачны;

– отсутствуют логические переходы от одного пункта к другому при выполнении научного исследования;

– отсутствуют выводы в отдельных пунктах глав диссертационного исследования;

– не все выводы по главам удачно логически структурированы; практически все имеют констатирующий характер.

4 Оценка новизны и достоверности результатов исследования

Новыми *научными результатами* диссертационных исследований можно считать:

– методологические основы повышения качества выполнения технологического процесса зерноуборочным комбайном при уборке подсолнечника за счет снижения потерь маслосемян, заключающиеся в предложенных структурно-концептуальных моделях;

– теоретические законы распределения и регрессионные математические модели технических показателей зерноуборочных комбайнов;

– математические модели, обоснования параметров и режимов работы предлагаемых технических решений для снижения потерь маслосемян подсолнечника при уборке зерноуборочным комбайном.

Ценность для практики представляют:

– новые технические решения шнека-мотовила, молотильного аппарата и решёт системы очистки зерноуборочного комбайна для уборки подсолнечника, позволяющие снизить потери маслосемян;

- оптимальные значения геометрических, кинематических и режимных параметров технических устройств, снижающие потери маслосемян подсолнечника при уборке зерноуборочным комбайном;
- результаты экспериментальных исследований и сравнительных производственных испытаний технических устройств, обеспечивающих снижение потерь маслосемян при уборке подсолнечника.

Новизна технических решений подтверждена 4 патентами Российской Федерации на изобретения.

Достоверность исследований подтверждена результатами экспериментальных исследований, их достаточной сходимостью с теоретическими исследованиями, применением поверенной контрольно-измерительной аппаратуры, современных методов сбора и обработки информации, новых программных средств, методов математической статистики при обработке экспериментальных данных, критериев адекватности полученных математических моделей и воспроизводимости результатов измерений. Они согласуются с данными авторитетных независимых источников по теме диссертационной работы.

5 Рекомендации по использованию результатов исследований

Представленные в диссертации результаты теоретических и экспериментальных исследований могут служить основой для дальнейшего совершенствования зерноуборочных комбайнов и разработки технических средств для уборки подсолнечника.

Результаты исследований Старцева А.С. могут быть использованы:

- сельскохозяйственными предприятиями различных форм собственности при уборке подсолнечника;
- проектно-конструкторскими организациями при разработке новых и для совершенствования имеющихся средств механизации уборки подсолнечника;
- научными работниками и аспирантами аграрных вузов при выполнении инженерных расчетов по определению параметров зерноуборочных комбайнов для уборки подсолнечника.

6 Степень завершённости диссертации и качество оформления

Перечень рассматриваемых вопросов, результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также сделанные по ним выводы свидетельствуют о том, что поставленная цель и задачи достигнуты и

решены. Следовательно, исследование является завершённой научно-квалификационной работой. По структуре, объёму, содержанию, стилю изложения и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Российской Федерации к докторским диссертациям.

Основные положения и новые научные результаты, полученные автором диссертации, с достаточной полнотой опубликованы в 69 научных работах, из них 22 статьи в журналах из Перечня рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки Российской Федерации, 4 – в описаниях к патентам на изобретения, две статьи опубликованы в научных изданиях, включённых в базу данных «Scopus».

Общие выводы по результатам исследований заключения в целом отражают все этапы решения поставленных в диссертационной работе задач.

Автореферат в достаточно полной степени соответствует структуре диссертации и содержит её основные положения, а также новые научные результаты, полученные автором.

7 Общие замечания по диссертационной работе и её недостатки

1. В пункте 1.4 первой главы на странице 43: для каких целей рассматривается зерноуборочный комбайн Claas Dominator для уборки кукурузы? Кроме того, на странице 49 (последний абзац) некорректно утверждается, что применение на комбайне Claas Lexion 620 проставки с ячейками размером 19x40 мм для уборки кукурузы снижает повреждение маслосемян подсолнечника за счёт их формы.

2. Название пункта 1.8 «Обзор научных исследований по совершенствованию процессов и технических средств уборки» не в полной мере отражает содержание представленного материала.

3. На странице 91 в выражении (2.27) перед квадратными скобками должно быть суммирование, а не умножение.

4. Во многих пунктах второй главы нет обобщённого вывода для логического перехода к последующему пункту.

5. Название пункта 2.6 «Моделирование параметров стеблестоя подсолнечника» неудачно и не в полной мере отражает содержание представленного материала.

6. На странице 140 формула (2.231) некорректна из-за условного обозначения – a . Кроме того, в выражении (2.233) на странице 141 параметры v_1 и v_2 не расшифрованы, что затрудняет анализ полученного уравнения.

7. Почему геометрические параметры семян подсолнечника и их

классификация приведены на странице 154 второй главы, не в первой главе «Состояние проблемы повышения качества технических средств при уборке подсолнечника. Цель и задачи исследований»?

8. Название пункта 2.12 «Теоретическое...». Зачем акцентировать внимание на эту сторону исследования, если вторая глава называется «Теоретическое обоснование повышения качества работы зерноуборочного комбайна при уборке подсолнечника на основе снижения потерь маслосемян», что характерно и для пунктов 2.4; 2.8; 2.11; 2.13; 2.14?

9. Не совсем ясно, для каких целей представлен материал результатов исследования физико-механических свойств (страница 200, таблица 3.7) и потери маслосемян подсолнечника (страница 206) в виде графических зависимостей в третьей главе.

10. Выводы во всех главах диссертационного исследования имеют констатирующий характер. Кроме того, в отдельных главах (в частности глава 3) не отражают логическую последовательность изложенного материала.

11. В докторских диссертациях глава 3 в виде «Программа и методика экспериментальных исследований» приветствуется в том случае, когда в исследованиях применяются оригинальные оборудование и методики.

12. Представленные зависимости выражений (4.1) – (4.3) на страницах 209–210 трудно анализировать из-за отсутствия расшифровки составляющих уравнений.

13. Не совсем корректно оформлены пункты списка литературы, такие как: 118 145; 146; 148; 149; 150–158; 160–163.

Следует отметить, что приведенные замечания несущественно снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

Заключение

Представленная Старцевым Александром Сергеевичем диссертация на тему «Совершенствование технологических процессов и технических средств уборки подсолнечника» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. Эта научно-квалификационная работа, имеющая важное народно-хозяйственное значение, направлена на обоснование технических решений, обеспечивающих снижение потерь маслосемян при уборке подсолнечника, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, имеет внутреннее структурное единство и соответствует паспорту специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

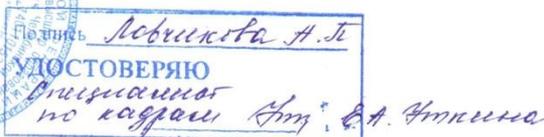
Полученные автором результаты достоверны, выводы и рекомендации в целом обоснованы.

Приведенные выше доводы позволяют сделать вывод о том, что представленная к защите научно-квалификационная работа соответствует критериям п. 9, а также п. 10, 11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, кандидат технических наук Старцев Александр Сергеевич, достоин присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Официальный оппонент – доктор технических наук,
профессор кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные
машины и земледелие»
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
аграрный университет», профессор

«26» 11 2020 г.  Ловчиков Александр Петрович
05.20.01 «Технологии и средства
механизации сельского хозяйства»

Должность, ученую степень и подпись А. П. Ловчикова удостоверяю:



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75
8(351)266555 (канцелярия)
Тел. оппонента: +7 961 784 59 89
Эл. почта оппонента: alovcikov@mail.ru