

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

**на диссертационную работу Цайца Максима Валерьевича
«Отделение семенной части от стеблей льна роторно-бильным
аппаратом при комбайновой уборке» на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и
средства механизации сельского хозяйства (технические науки)**

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, пяти глав основной части, заключения, списка использованных источников и приложений. Материал изложен на 175 страницах основного текста с рисунками и таблицами. Библиографический список включает 139 наименований источников и 52 источника содержит список публикаций соискателя ученой степени.

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертационная работа выполнена в отрасли технических наук и соответствует специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства, поскольку содержит исследования закономерностей механизированных технологических процессов и операций, вопросов разработки технических средств, оптимизации их конструкционных параметров и режимов работы. Решение научно-технических проблем диссертационной работы направлено на качественное выполнение технологических процессов, повышение производительности технических средств, улучшение условий труда, сокращение затрат энергетических и материальных ресурсов на единицу продукции, повышение её качества, уменьшение потерь. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки) (приказ Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 23 декабря 2022 г. № 462), по пунктам:

1. Исследование условий функционирования сельскохозяйственных и мелиоративных машин, агрегатов, их рабочих органов и технологического оборудования.

2. Разработка теории и методов технологического воздействия средств механизации на среду и объекты сельскохозяйственного производства (почву, растения, животных, удобрения, корма и др.), методов оптимизации параметров и режимов работы сельскохозяйственных технических объектов по критериям эффективности их функционирования.

3. Разработка механизированных процессов, технических средств, рабочих органов машин для растениеводства, животноводства,

мелиорации, первичной обработки продуктов, а также переработки отходов сельскохозяйственного производства.

2. Актуальность темы диссертации

Лен – старейшая техническая культура Беларуси. Эта культура и сегодня продолжает главенствовать в сельскохозяйственной продукции как основной источник валютных поступлений от растениеводства. В Республике Беларусь это единственная местная сырьевая база для текстильной промышленности.

В Беларуси ежегодно производится 36–37 тысяч тонн волокна, но выбрать из него всего 7,5 тысячи тонн нужных номеров мы не можем. За 2023 год льнозаводы поставили примерно на тысячу тонн меньше необходимого для обеспечения потребности ОАО «Оршанский льнокомбинат». Такая ситуация вынуждает компенсировать потребность за счет закупки за рубежом 616 тонн длинного льняного волокна. Постоянно завозить волокно приходится из-за того, что получаемая заводами треста низкого качества: последние пять лет ее средний номер постоянно меньше 1,0. А нужно хотя бы 1,25. Тогда будет больший выход длинного волокна.

В 2023 году в Беларуси было заготовлено 161,3 тыс. т льнотресты со средним номером 0,98 при урожайности 36,3 ц/га. В 2022 году было заготовлено всего лишь 125 тыс. т льнотресты.

Вместе с тем, на сегодняшний день льноводство не реализует заложенный в нем потенциал. Это обусловлено значительной трудоемкостью возделывания льна, недостаточным уровнем механизации ряда технологических процессов, а также отсутствием необходимого количества семян высоких посевных кондиций, которые приходится закупать за рубежом.

Белорусская селекция занимает порядка 70 % всех посевов льна, остальные 30 % – это иностранные семена. Недостаточная обеспеченность посевным материалом влечет за собой использование для посева семян льна вплоть до третьей репродукции. Иностранные сорта льна имеют достаточно высокую урожайность и лежкость, что позволяет убирать такой лен несколько позже, при этом без потери качества.

Необходимо отметить, что результаты анализа возделывания и уборки льнопродукции в стране за ряд последних лет свидетельствуют, что примерный размер потерь от некачественного выполнения комплекса агротехнических мероприятий при выращивании льнопродукции составляет от 30 % до 40 %, в денежном выражении – 75 млн. рублей, что в расчете на 1 гектар составляет до 1 600 рублей.

В производстве семян льна важное место занимает уборка и послеуборочная доработка льняного вороха (выделение и очистка семян), где практически отсутствует новая специализированная

высокоэффективная техника и оборудование. Обеспеченность данной техникой составляет около 12 % от потребности.

В льноводстве известны три основных способа получения семян – теребление без отрыва или разрушения семенных коробочек (сноповый и раздельный способ уборки), теребление с отрывом коробочек (комбайновый способ) и теребление с одновременным вымолачиванием семян (практикуемая на Западе технология). В Республике Беларусь основным способом получения семян является комбайновый. Ему присущи такие недостатки как потеря семян от просыпания под машину и получение многокомпонентного семенного вороха с большим количеством длинностебельных примесей, что обусловлено применением в льнокомбайне гребневого очесывающего аппарата.

Из-за отсутствия специализированных машин, в настоящее время обмолот и сепарацию полученного от льнокомбайна льновороха производят зерноуборочными комбайнами. В этом случае ворох обмолачивается, как правило, в поле. В процессе сепарации сырого вороха в отходы вместе с путаниной идет до 30 % семян. Некоторые льнозаводы прибегают к повторному обмолоту льновороха, который позволяет дополнительно получить до 14 % семян.

На основании изложенного считаю, что вопросы совершенствования машин и оборудования для отделения семенной части урожая льна от стеблей при реализации комбайновой технологии уборки, обеспечивающих получение семенного вороха с низким содержанием примесей, в частности роторно-бильного аппарата с обоснованием его параметров и режимов работы, являются актуальными.

Актуальность темы диссертации Цайца М. В. не вызывает сомнений, так как она выполнялась в соответствии с Государственной программой прикладных научных исследований на 2011–2015 годы (раздел 7. Машиностроение. Системы и комплексы сельскохозяйственных машин. Контроль и диагностика в машиностроении), в рамках хоздоговорной темы № 315 «Исследование процесса взаимодействия различных типов рабочих органов с льнотрестой и льноволокном», № госрегистрации 20143309, а также проводилась в 2014–2015 годах в соответствии с Государственной программой научных исследований на 2016–2020 годы (раздел 9. Качество и эффективность агропромышленного производства).

3. Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту

Научная новизна заключается:

- в получении зависимостей для определения радиусов ротора и защитного кольца с учетом коэффициента пропорциональности роторно-бильного аппарата, технологического зазора между ротором и плоскостью

зажимного транспортера, предельного угла изгиба стеблей и коэффициента удлинения стеблей в ленте льна;

- в установлении уравнений для определения геометрических параметров бичей ротора в зависимости от их количества и радиусов ротора и защитного кольца;

- в получении уравнения, устанавливающего связь между кратностью воздействий бичами на фрагмент ленты льна и конструкционными и кинематическими параметрами роторно-бильного аппарата;

- в установлении эмпирической зависимости удлинения стеблей в ленте льна под действием рабочих органов обмолачивающего аппарата от длины участка льна, находящегося в зоне обмолота;

- в получении математических моделей чистоты обмолота и степени повреждения стеблей льна с учетом основных действующих факторов;

- в разработке номограммы для определения технологических параметров и режимов работы льноуборочного комбайна с роторно-бильным аппаратом.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов исследований обеспечена обоснованным выбором методик, использованием разработанного автором оборудования, достаточной точностью применяемых приборов и аппаратуры, повторением экспериментов и сопоставлением экспериментальных значений исследуемых величин с их теоретическими значениями.

Экспериментальные исследования проведены с использованием методики планирования, включающей построение математических моделей, оптимизацию и расчет ошибок экспериментов. Результаты исследований корректно обработаны с использованием статистических критериев.

Выводы по диссертации обоснованы на основе проведенных Цайцем М. В. научных исследований. Содержание с первого по четвертые пункты основных научных результатов диссертации объективно вытекает из ее теоретического и экспериментального материала. Пятый пункт подтвержден актом и справками о практическом использовании результатов исследования.

Рекомендации по использованию полученных результатов в условиях сельскохозяйственного производства обоснованы их практическим применением в условиях ОАО «Дворецкий льнозавод» Дятловского района, что подтверждается актом от 12.08.2021 г.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов выражается в получении аналитических зависимостей для определения радиусов ротора, защитного кольца, определения геометрических параметров бичей ротора, аналитической зависимости, устанавливающей связь между кратностью воздействий бичами на фрагмент ленты льна и конструктивными и кинематическими параметрами роторно-бильного аппарата, эмпирической зависимости удлинения стеблей в ленте льна под действием рабочих органов обмолачивающего аппарата от длины участка льна находящегося в зоне обмолота, позволяющих обосновать параметры роторно-бильного аппарата.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в использовании теоретических положений и результатов экспериментальных исследований для разработки роторно-бильного аппарата для отделения семенной части от стеблей льна при комбайновой уборке и оптимизации технологических параметров и режимов его работы.

Практическая значимость результатов диссертации подтверждается тем, что предложенная методика расчета параметров роторно-бильного аппарата принята к использованию конструкторским бюро центра научно-технических разработок ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш».

Экономическая значимость результатов определяется годовым экономическим эффектом от использования льноуборочного комбайна с роторно-бильным аппаратом, который составил 7,8 тыс. рублей (156,6 руб/га) (в ценах 2023 г.) за счет увеличения чистоты обмолота лент льна, снижения повреждения стеблей льна и уменьшения отхода стеблей в путанину.

Социальная значимость результатов состоит в снижении трудоемкости выполнения работ по уборке льна и доработке семенного вороха льна в условиях льносеющих хозяйств Республики Беларусь.

Результаты диссертации могут быть использованы научно-исследовательскими и проектно-технологическими организациями при разработке новых технологий и оборудования, предназначенных для отделения семян от стеблей льна.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Опубликованность результатов исследований удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, утвержденного Указом Президента

Республики Беларусь № 560 от 17.11.2004 г. (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 23.06.2023 № 180).

По теме диссертационной работы опубликовано 52 печатные работы, в том числе: монография; 19 печатных работ опубликовано в научных журналах Республики Беларусь и Российской Федерации входящих в перечень ВАК; 6 – в научных журналах; 21 – в сборниках материалов и тезисов научных конференций; 6 патентов Республики Беларусь и Российской Федерации на изобретения и полезные модели. 9 печатных работ опубликовано без соавторов.

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Оформление диссертации соответствует требованиям «Инструкция о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации», утвержденной постановлением Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 28.02.2014 г., № 3 (в редакции постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь 22.08.2022 № 5). Текстовая и графическая части работы выполнены при помощи современных компьютерных приложений. Качество оформления работы – хорошее.

8. Замечания по диссертации

1. Автором проведены исследования по определению угла перекоса стеблей ленты льна в зажимном транспортере льноуборочного комбайна (раздел 4.1 диссертации), а также установлены зависимости влажности стеблестоя от фазы спелости (раздел 5.1 диссертации), однако результаты этих исследований не нашли отражения в основных научных результатах диссертации.

2. На наш взгляд излишне подробно описана методика проведения производственных испытаний (раздел 3.5 диссертации). В данной части достаточно было сослаться на ГОСТ 33734-2016 «Межгосударственный стандарт. Техника сельскохозяйственная. Комбайны и машины для уборки льна. Методы испытаний», в котором изложены методы испытаний льноуборочной техники.

3. В экспериментальных исследованиях в качестве критериев оптимизации процесса автором приняты два качественных параметра (чистота обмолота и степень повреждения стеблей). Кроме качественных следовало бы еще принять параметры, характеризующие количественную составляющую процесса (например, производительность).

4. В качестве единиц измерения критериев оптимизации (чистоты обмолота и степени повреждения стеблей) вместо долей следовало

использовать проценты, как это предусмотрено отраслевым регламентом возделывания льна-долгунца.

5. Объектом исследований данной работы является технологический процесс отделения семенной части урожая от стеблей льна-долгунца роторно-бильным аппаратом при комбайновой уборке.

6. Несмотря на высокое качество оформления, наполненность работы оригинальными иллюстрациями, имеются замечания по оформлению и стилю изложения материала. Так, например, не все условные обозначения, используемые в диссертационной работе приведены в Перечне условных обозначений, в разделе 1.3 диссертации приводятся обозначения параметров без их расшифровки, графические зависимости (рисунок 2.18 и 2.21) плохо читаются из-за мелкого шрифта.

9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Изучение диссертационной работы Цайца М. В., ее автореферата и опубликованных работ по теме диссертации, личное общение с соискателем подтверждают его высокую профессиональную и научную квалификацию в области механизации сельского хозяйства.

Соискатель обладает способностью к исследовательской работе, владеет современными методами исследования технических средств сельскохозяйственного производства и новых образцов.


Уровень диссертационных исследований позволяет сделать вывод о том, что научная квалификация Цайца М. В. соответствует ученой степени кандидата технических наук.

10. Заключение

Считаю, что рассматриваемая работа соответствует требованиям, установленным главой 3 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Цайц Максим Валерьевич** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства **за новые научные результаты** в теории и практике процесса отделения семенной части от стеблей льна при реализации комбайнового способа уборки, **включающие:** аналитические зависимости для определения радиусов ротора и защитного кольца с учетом технологического зазора между ротором и плоскостью зажимного транспортера, предельного угла изгиба стеблей и коэффициента удлинения стеблей в ленте льна; аналитические зависимости для определения геометрических параметров бичей ротора учитывающие их количество и

значения радиусов ротора и защитного кольца; аналитическую зависимость, устанавливающую связь между кратностью воздействий бичами на фрагмент ленты льна и конструкционными и кинематическими параметрами роторно-бильного аппарата; эмпирическую зависимость удлинения стеблей в ленте льна под действием рабочих органов обмолачивающего аппарата от длины участка льна, находящегося в зоне обмолота; математические модели чистоты обмолота и степени повреждения стеблей льна, адекватно описывающие процесс отделения семенной части от стеблей льна в зависимости от кратности воздействий бичей на фрагмент ленты льна, толщины слоя обрабатываемой ленты льна и радиального зазора; номограмму для определения технологических параметров и режимов работы льноуборочного комбайна с роторно-бильным аппаратом, **что в совокупности** позволило повысить чистоту обмолота, снизить повреждение стеблей льна и отход стеблей в путанину, что является **существенным вкладом** в развитие учения о протекании процессов уборки льна и отделения семенной части от стеблей и имеет важное значение для решения актуальной народнохозяйственной задачи повышения эффективности льняной отрасли за счет снижения затрат на производство высококачественных семян льна и обеспечивает получение годового экономического эффекта от внедрения роторно-бильного аппарата, который составил 7,8 тыс. руб. (156,6 руб/га).

Официальный оппонент,
доктор технических наук
(специальность – 05.20.01), доцент,
профессор кафедры механизации
растениеводства и практического
обучения учреждения образования
«Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия»
+375295494175, petrovec_vr@mail.ru



В. С. Астахов

«24» апреля 2024 года

Подпис(ы)

Астахов В.С.



СВЕДЧУ

Завідник аддзела справаводства
машынапіснай працы
установы адукацыі "БДСГА"

В.С. Астахов
24 04 2024

Отзыв поступил 25.04.2024
И.Ю. Кручинин

С отзывом ознакомлен 25.04.2024

В.С. Астахов
И.В. Чашин