

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента
Гиевского Алексея Михайловича на диссертационную работу
«Повышение эффективности использования триерных блоков в много-
канальных зерноочистительных технологиях»»,
представленную Анашкиным Александром Витальевичем к публичной
защите на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сель-
ского хозяйства в диссертационный совет Д 999.179.03 при ФГБОУ ВО
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Актуальность темы диссертации

Увеличение валового сбора зерновых культур и выход России на миро-
вой уровень производства зерна выдвигает на первый план проблему повы-
шения качества получаемого товарного зерна и его сохранности. Наиболее
значимым этапом при производстве зерна является его послеуборочная обра-
ботка, непосредственно влияющая на сохранность зерна и его качество при
реализации. Важнейшей задачей послеуборочной обработки зерна является
незамедлительное удаление из вороха примесей, которые являются благопри-
ятной средой для размножения вредных микроорганизмов, ухудшающих ка-
чество зерна при его хранении.

Большая часть производимого зерна проходит послеуборочную обра-
ботку по месту его производства с использованием зерноочистительных аг-
регатив типа ЗАВ, учитывая высокую стоимость услуг элеваторов. Низкий
уровень загрузки оборудования зерноочистительных агрегатив кото-
рый не превышает 70% от номинальной производительности, связан не толь-
ко с высоким уровнем его износа, но и нерациональной его настройкой и ре-
гулировкой. Особенно это касается очистки зернового вороха, засоренного
трудноотделимыми примесями, которые можно отделить только ячеистыми
поверхностями триерных цилиндров. Как правило, технология послеубороч-
ной обработки реализуется по многоканальным схемам, где на первый план
выходит вопрос качественного управления массовыми потоками. Поэтому
проблема создания научных основ управления и совершенствования техно-
логических процессов триерной очистки зерна безусловно является актуаль-
ной.

Научная и практическая значимость работы

Научная значимость состоит в том, что:

- выявлены физические эффекты в технологических процессах триер-
ной очистки зерносмесей – динамической сегрегации примесных компонен-
тов в циркулирующих слоях сегмента, инерционного удержания контакти-
рующего с ячеистой поверхностью слоя зерносмеси и динамического «вы-
едания» зерновок из ячеей;

–установлены закономерности процессов триерного разделения зерносмесей – интенсивности выделения зерновок основной культуры и примесей по длине ячеистых поверхностей, изменения степени заполнения ячей, технологические последствия (количественные) новых физических эффектов;

–раскрыты способы преодоления физического противоречия в процессах деления потока сыпучих материалов, обеспечивающих качество процесса за счет сохранения сплошности делимого потока при исключении рисков сводообразования;

–создано приборно-стендовое оборудование и методы для исследований ячеистых поверхностей на основе временной модели рабочего процесса, обеспечивающие кратное снижение затрат и инвариантность результатов относительно свойств примесных компонентов;

–разработаны методы идентификации результатов стендовых исследований ячеистых поверхностей и вариантной оценки эффективности использования многоканальных зерноочистительных технологий.

Теоретическую значимость составляют:

- расширенные положения теории цилиндрических триеров по согласованности режимов и параметров реализации последовательных операций, управлению массовыми потоками зерносмесей, расходным характеристикам, выявленным физическим эффектам;

- разработанные теоретические основы стендовых исследований процессов разделения зерносмесей ячеистыми поверхностями.

Практическую значимость работы имеют:

- обоснованные требования к качеству деления перевалочных потоков зерносмесей в многоканальных технологиях их очистки;

- предложенные способы исключения процесса сводообразования при сохранении сплошности среды;

- разработанное семейство авторегулируемых делителей потока сыпучих материалов, представляющих собой новый класс техники, обеспечивающих работоспособность и качество зерноочистительных технологий.

Научная и практическая новизна диссертации подтверждается публикациями, сделанными в открытой печати. Основные результаты диссертации изложены в соответствующих отраслевых журналах, в том числе рекомендуемых ВАК РФ, доступных широкому кругу специалистов и ученых.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертации Анашкина А.В. доложены и одобрены на международных и всероссийских научно-практических конференциях (ФГБНУ ВНИИТиН, НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, ФГБОУ ВО Тамбовский ГТУ), широко известны научной общественности о чем говорит количество публикаций по теме работы.

Авторегулируемые делители потока зерносмесей внедрены в производство в составе зерноочистительных технологий фирм «Perry» и «Fortschritt» с

расходными характеристиками от 50 до 180 т/ч. Разработаны и внедрены в производство «Рекомендации по модернизации и эффективному использованию зерноочистительных технологий». Прибор для разделения проб зерно-месей внедрен в лабораторию контроля качества семенного завода ООО «Бетагран Рамонь» Воронежской области.

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

На основании анализа теоретических и экспериментальных исследований сформулировано заключение диссертационной работы, включающее в себя девять общих выводов, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Первый вывод информирует об основной причине низкого уровня использования воздушно-решетных машин и триерных блоков заключающейся в отсутствии эффективных средств управления массовыми потоками зерна и основных резервах повышения качества триерной очистки зерна заключающихся в сбалансировании качества работы овсюжного и кукольного триеров. Вывод не противоречит исследованиям других авторов, является новым и основан на анализе противоречий в конструкции триерных блоков и протекающих в них процессах.

Второй вывод сделан на основе результатов собственных исследований соискателя и информирует о возможных способах обеспечивающих сбалансированность качества процессов в овсюжном и кукольном цилиндрах. Вывод обладает новизной, подтвержден результатами представленных исследований во второй и четвертой главах и Патентами РФ на изобретения №№ 138337; 2564883, 2567154 и 2564872.

Третий вывод посвящен созданным авторегулируемым делителям потоков зерна в зерноочистительных технологиях различных типоразмеров. Вывод является новым и достоверным, вытекает из результатов исследований представленных во второй, третьей и четвертой главах, содержит рекомендуемые значения рациональных параметров в зависимости от часового расхода зернового потока.

Четвертый вывод содержит информацию о созданной экспериментальной базе, включая натурный стенд и модельный стенд циклического действия обеспечивающие непрерывный пространственный и временной контроль результатов технологического процесса. Вывод обладает новизной и достоверностью, подтвержден результатами исследований третьей и четвертой глав.

Пятый вывод основан на результатах экспериментальных исследований, полученных с использованием созданной экспериментальной базы, содержит информацию о влиянии скоростного режима овсюжного цилиндра на установленные закономерности его работы.

Вывод является новым, обладает новизной и достоверностью.

Шестой вывод посвящен особенностям выделения коротких примесей кукольным триерным цилиндром в зависимости от их физико-механических свойств, в особенности формы и насыпной плотности. Вывод основан на результатах экспериментальных исследований выделения засорителей с различными свойствами, Новизна и достоверность вывода не вызывает сомнений.

Седьмой вывод вытекает из результатов экспериментальных исследований четвертого раздела, содержит информацию о необходимости согласования подачи зерносмеси со скоростным режимом работы овсюжного цилиндра и настройкой угла поворота выводного лотка. Вывод содержит конкретные параметры по остаточной засоренности овсюгом и возможным потерям зерна основной культуры с длинными примесями, обладает новизной и достоверностью.

Восьмой вывод основан на результатах экспериментальных исследований многоканальных авторегулируемых делителей потоков зерна с пружинной грузовоспринимающей системой, делителей жалюзийного и каскадного типов. Вывод содержит конкретные параметры, обладает новизной и достоверностью.

Девятый вывод отражает преимущество разработанных технических решений по делителям потоков зерна и способах, обеспечивающих сбалансированность качества процессов в овсюжном и кукольном цилиндрах, экономическую целесообразность применения этих технических решений для сельхозпредприятия с площадью посевов зерновых культур 1000 га при урожайности 32,6 ц/га. Вывод является достоверным.

Таким образом, основные выводы соискателя, направленные на совершенствование процессов триерной очистки зерновых смесей путем согласованности последовательных операций и управления загрузкой, а также делителей потоков зерна являются достоверными и вполне обоснованными.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке новых и модернизации существующих зерноочистительных и семяочистительных технологий, при разработке новых конструкций триерных блоков. Прибор для разделения проб зерносмесей может использоваться при контроле качества работы триерных блоков и включен в состав оборудования агролабораторий. Использование результатов исследований на производстве подтверждаются приложенными актами внедрения.

Оценка содержания диссертации в целом

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 394 страницах машинописного текста, включает 155 рисунков, 60 таблиц и 4 приложения на 45 страницах. Список литературы содержит 231 источник, в том числе 5 на иностранном языке.

Во введении обоснована актуальность рассматриваемой проблемы, ее научная и практическая значимость, а также представлены основные научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние проблемы использования зерноочистительных технологий с триерной очисткой» проанализировано состояние использования современных зерноочистительных технологий подработки зерна в сельхозпредприятиях, сделан вывод о недостаточности знаний о процессе разделения компонентов зерносмесей ячеистыми поверхностями, приведена классификация делителей потока сыпучих материалов.

Во второй главе «Теоретический анализ резервов эффективности триерных блоков» проанализированы противоречия в конструкции триерных блоков и протекающих в них процессах, выполнено теоретическое обоснование параметров стендового оборудования для исследований ячеистых поверхностей, выполнен анализ процессов выделения зерновок основной культуры и коротких примесей из зерносмеси, обоснованы параметры новых делителей падающего потока сыпучих материалов.

В третьей главе «Программа и методики экспериментальных исследований» представлена программа исследований, предусматривающая: разработку и изготовление экспериментального оборудования для исследований процессов разделения зерносмесей с помощью ячеистых поверхностей, процессов деления потока зерна; разработку частных методик экспериментальных исследований.

В четвертой главе «Результаты и анализ экспериментальных исследований» представлены установленные закономерности триерной очистки зерносмесей и управления массовыми потоками зерна: взаимосвязь параметров сегмента зерносмеси со скоростным режимом работы и величиной загрузки; исследования процессов выделения основной культуры из зерносмеси и качества процесса очистки зерносмесей от длинных и коротких примесей; исследования процессов деления потока сыпучих материалов.

В пятой главе «Экономическая эффективность результатов исследований и разработок» выполнена оценка экономической эффективности мероприятий по модернизации зерноочистительного агрегата на основе разработанного «вариантного метода оценки эффективности использования технологий подработки зерна, основанного на сопоставлении часовых эксплуатационных затрат и результирующего технологического эффекта

В заключении представлены выводы, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

По теме диссертации опубликовано 80 научных работ, в том числе 28 в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Соискатель является автором и соавтором 21 патента РФ на изобретения. Общий объем публикаций составляет 49,61 п.л., из них автору принадлежит 23,03 п.л.

Опубликованные материалы по результатам исследований достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат соответствует предъявляемым требованиям, имеет краткое изложение материала диссертации, его текст расположен в последовательности, представленной в основной работе, содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

Оценка языка и стиля диссертации, ее соответствие предъявляемым требованиям

Диссертационная работа имеет классическую структуру, изложена технически грамотно, литературным языком в научном стиле. Текст работы и иллюстрации соответствуют требованиям, предъявляемым к научным публикациям.

Основные разделы работы удачно иллюстрированы графиками, таблицами и диаграммами. Диссертация является законченным, выполненным лично автором научно-исследовательским трудом, имеющим высокий научный уровень исполнения. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Основное содержание диссертации соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени доктора наук.

Материалы диссертации соответствуют паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства: пунктам 2, 5, 7 и 10.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1) Термин «рабочая среда» по отношению к зерносмеси подаваемой на очистку в триерные цилиндры, на наш взгляд лучше заменить термином «состав зерновой смеси» (с.80).

2) На стр. 81 утверждается, что «... сохранение условий опытов при использовании питающих бункеров невозможно, необходима отдельная нормированная подача компонентов зерносмеси на ячеистую поверхность.» Возникает вопрос о смешивании компонентов зерносмеси, их распределении по объему и соответствие реальному процессу.

3) В таблице 2.5 (стр. 101) информация о взаимосвязи величин загрузки станда (m_n) и скорости вращения цилиндра (n) со скоростью (v) и временем перемещения сегмента (Δt) на длине ячеистой поверхности l_p представлена на наш взгляд не вполне удачно; аналогично можно сказать о представлении информации о взаимосвязи величины коэффициента перевода ($K_{пер}$) со скоростным режимом работы станда (n_j) и интервалом времени замеров (t_{ij}) - таблица 2.7 стр. 106.

4) На стр. 74; стр. 105; стр. 170 стр. 235; стр.343 (таблица 4.8); стр.259 и в выводах к главе 4 (стр. 306-307) частота вращения ячеистого цилиндра (n , об/мин) названа скоростью вращения.

5) При расшифровке составляющих формулы 2.49 стр. 108 применено неудачное на наш взгляд выражение: $m_{n(i-1)}$ - «интервальные массы выделенных частиц до начала i -го интервала».

6) В подрисуночной подписи к рисунку 2.15 (стр. 134) не указано, какой высоте слоя соответствуют кривые, приведенные на графике и обозначенные номерами 1;2;3.

7) На стр.152 отмечено, что для исследований была взята пшеница фракции 2,2-3,0 мм. Но, как известно толщина зерновок пшеницы размером 3,0 мм не ограничена. Или для исследований ворох пшеницы готовился специально?

8) В подрисуночной надписи к рисунку 3.12 нет расшифровки позиций, обозначенных на нем.

9) На рисунках 3.13; 3.21; 3.22 на наш взгляд, желательно для информативности добавить основные позиции согласно описанию в тексте.

10) Рисунки 4.1; 4.9; 4.75 повторяют соответственно рисунки 3.21; 3.19; 3.29, приведенные в главе 3.

11) Название рисунков 4.12; 4.14; 4.15; 4.24; 4.30; 4.85 не вполне соответствуют приведенным на них графическим зависимостям.

12) Рисунки 4.32 – 4.37, содержащие однотипную графическую зависимость для различных условий не имеют названия. Вертикальная шкала на рисунках имеет разную цену делений и не везде название. Рисунки очень мелкие, трудно воспринимаются.

13) Из рисунка 4.38 не ясно, где показан анализируемый вариант с подачей материала $W = 4051$ кг/ч.

14) В тексте диссертации встречаются опечатки:

- на стр. 32 отмечено, что «...показатель кинематического режима достаточно высок и составляет 0,65-0,73 кВт»;
- средняя толщина зерновок обозначена символом « b », а не общепринятым символом « t » (стр.115);
- на стр. 130 отмечено «... решим уравнение (2.110)», но в этом подразделе максимальный номер уравнения (2.100);
- В формуле 2.104 в скобках пропущен символ « h ».

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Несмотря на указанные недостатки и замечания диссертация Анашкина Александра Витальевича соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Она является научно-квалификационной работой, имеет законченное решение поставленной проблемы, научную и практическую ценность,

новизну и вносит значительный вклад в развитие отрасли зернопроизводства сельского хозяйства страны, а ее автор Анашкин Александр Витальевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



Гиевский Алексей Михайлович

02.11.2020г.

Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)
Структурное подразделение	кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей
Почтовый адрес	394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Официальный сайт	http://www.vsau.ru/
Рабочий телефон	8(473) 224-39-39
Телефон официального оппонента	8(906) 679-40-92
e-mail официального оппонента	aleksej.gievskij@mail.ru

Докторская диссертация защищена по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

