

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Алдошина Николая Васильевича на диссертационную работу Анашкина Александра Витальевича «Повышение эффективности использования триерных блоков в многоканальных зерноочистительных технологиях» 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».

Актуальность темы диссертации.

В настоящее время зерновые и зернобобовые культуры занимают большую долю в структуре посевных площадей сельхозпредприятий Российской Федерации. При этом наблюдается рост объема собранного урожая, что влечет увеличение нагрузки на технологические мощности послеуборочной обработки зерна. Из-за этого хозяйства не в полной мере справляются с задачей своевременной очистки зернового вороха, что приводит к существенным потерям собранного зерна. Часто сельхозпроизводители для своевременной очистки зерна вынуждены эксплуатировать имеющиеся зерноочистительные агрегаты с производительностью, превышающей номинальную, что неизбежно приводит к снижению эффективности очистки зерна и дополнительным его потерям при обработке.

При очистке семенного материала в ряде случаев невозможно получить высококачественные категории семян по показателю содержания семян сорных растений без триерной очистки, особенно при наличии трудновыделяемых примесей, сопоставимых с семенами основной культуры поперечными размерами частиц. Вместе с тем, основная доля триерных блоков, входящих в состав

зерноочистительных агрегатов типа ЗАВ, выведены из эксплуатации по причине невозможности их равномерной загрузки зерном без эффективных средств управления массовыми потоками зерна в многоканальных зерноочистительных технологиях. В связи с этим, работа Анашкина А.В., направленная на решение научной проблемы совершенствования использования триерной очистки за счет согласования последовательных операций выделения длинных и коротких примесей, а также управления загрузкой триерного блока, является актуальной.

Оценка содержания диссертации в целом.

Рассматриваемая диссертация включает в себя титульный лист, оглавление, введение, пять глав, заключение, список литературы, включающий 231 наименование источников и приложения. Диссертация изложена на 394 страницах, содержит 155 рисунков, 60 таблиц и 4 приложения.

Материалы диссертации представлены в логической последовательности, изложены грамотным техническим языком. Структура и оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Во введении обоснована актуальность проблемы низкого уровня использования триерных зерноочистительных технологий, ее научная и практическая значимость, представлены основные научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние проблемы использования зерноочистительных технологий с триерной очисткой» приводится анализ недостатков существующих зерноочистительных технологий и причин неудовлетворительного уровня их использования, одной из которых является отсутствие эффективных средств управления потоками зерна. Приведены рекомендации по реконструкции и модернизации морально устаревших зерноочистительных агрегатов ЗАВ-20 и ЗАВ-40. На основе анализа требований к качеству продовольственного зерна и семян зерновых культур и величины потерь урожая от засоренности по-

лей подтверждается необходимость триерной очистки в составе зерноочистительных технологий.

Обзор литературных источников показал отсутствие исследований согласованности работы кукольного и овсюжного цилиндров в триерном блоке, динамики выделения коротких примесей и основной культуры из зерносмесей. Вышеуказанное определило направления дальнейших исследований и позволило поставить цель и задачи исследований.

Во второй главе «Теоретический анализ резервов эффективности триерных блоков» разработан метод оценки эффективности использования зерноочистительных технологий, позволяющий учитывать различные варианты подработки. Установлено, что наиболее перспективным направлением повышения качества триерной очистки является относительное увеличение рабочей длины кукольных цилиндров. Выполнено теоретическое обоснование параметров разработанного экспериментального оборудования для исследований процессов разделения компонентов зерносмесей ячеистыми поверхностями и деления падающего потока зерна авторегулируемыми делителями новых конструкций. Для установления параметров работы существующего или проектируемого триера, соответствующих экспериментальным данным разработан метод идентификации производительности триеров по результатам стендовых исследований.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» приведено описание разработанных приборов для определения коэффициента силы трения покоя зерновых материалов по различным поверхностям, прибора для измерения толщины слоя сыпучих материалов в технологических емкостях, двух стендов циклического действия для исследований ячеистых поверхностей, стенда для исследований геометрических параметров циркулирующего сегмента зерносмеси, натурного стенда для исследований ячеистых поверхностей, прибора для разделения проб зерносмесей и исследований динамики выделения коротких примесей, экспериментального делителя потока зерна жалюзийного типа и делителя с грузовоспринимающей системой и шибер-

ным отводом. Разработаны частные методики экспериментальных исследований с помощью указанного экспериментального оборудования.

В четвертой главе «Результаты и анализ экспериментальных исследований» установлены параметры сегмента зерносмеси, циркулирующего внутри ячеистого цилиндра, при разных скоростных режимах и загрузке зерносмеси. При исследовании процесса выделения основной культуры из зерносмеси овсюжным цилиндром выявлены новые физические эффекты динамического «выедания» и инерционного удержания зерновок в ячейках и баланс их влияния на интенсивность выделения основной культуры по длине ячеистого цилиндра. Установлены закономерности содержания длинной примеси в ходе процесса от числа слоев в циркулирующем сегменте зерносмеси; взаимосвязи степени заполнения ячеек с вероятностью захвата зерновок овсюга и их выброса в лоток чистого зерна. При исследовании процесса выделения коротких примесей выявлен новый физический эффект динамической сегрегации примесных частиц в циркулирующем сегменте зерносмеси, который объясняет существенное увеличение интенсивности выделения легковыделяемых примесных компонентов по сравнению с теоретической. В ходе исследований процессов деления потока сыпучих материалов получены высокие показатели качества работы предлагаемых авторегулируемых делителей, что подтверждает целесообразность их использования в составе многоканальных зерноочистительных технологий.

В пятой главе «Экономическая эффективность результатов исследований и разработок» автором предлагается вариант модернизации зерноочистительного агрегата за счет включения в состав оборудования четырех авторегулируемых делителей жалюзийного типа и двух триерных блоков ПТ-600. При этом за счет получения собственного семенного материала предполагаемый годовой экономический эффект составит 2,119 млн. руб. при сроке окупаемости дополнительных капитальных вложений 0,48 года.

Научная новизна исследований

— новые физические эффекты в технологических процессах триерной очистки зерносмесей — динамической сегрегации примесных компонентов в

циркулирующих слоях сегмента, инерционного удержания контактирующего с ячеистой поверхностью слоя зерносмеси, динамического «выедания» зерновок из ячеей;

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

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

- 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;

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

Теоретическая и практическая значимость работы.

Расширены положения теории триеров по согласованности процессов выделения длинных и коротких примесей в триерном блоке. Выявлены новые физические эффекты и установлены новые закономерности в процессах триерной очистки зерна. Разработаны теоретические основы стендовых исследований процессов разделения компонентов зерносмесей ячеистыми поверхностями.

Результаты исследований динамики выделения основной культуры, коротких и длинных примесей могут быть использованы при разработке новых конструкций триерных блоков, согласованных по качеству работы овсюжных и кукольных цилиндров. Разработанное семейство авторегулируемых делителей потока зерна может быть основой системы эффективного управления перева-

лочными потоками в многоканальных зерно- и семяочистительных технологиях.

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

Обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций подтверждается глубиной выполненного автором анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований процессов триерной очистки зерна и деления падающего потока сыпучих материалов, что подтверждается ссылками в диссертационной работе на 231 источник литературы. Проведен подробный патентный анализ рассматриваемых вопросов.

Выполнена глубокая теоретическая проработка процессов разделения компонентов зерносмесей триерными поверхностями и деления потока сыпучих материалов.

Экспериментальные исследования процессов триерной очистки отличаются широким диапазоном исследуемых факторов, тщательностью проведения экспериментов и обработки опытных данных.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается сопоставимостью данных, полученных экспериментально и в результате теоретического анализа рассматриваемых процессов; применением общенаучных методов исследований и оригинального исследовательского оборудования; использованием современных контрольно-измерительных приборов. Стендовое оборудование, реализующее временную модель процесса триерной очистки позволило соискателю получить закономерности процесса на произвольную длину ячеистой поверхности, при этом многократно сократить материальные и трудовые затраты на проведение экспериментов.

Основные результаты, полученные в ходе диссертационной работы широко апробированы на международных конференциях, получив одобрение профессионального сообщества.

Достоверность и обоснованность результатов исследований подтверждена также внедрением авторегулируемых делителей потока зерна, прибора для

разделения проб зерносмесей и рекомендаций по модернизации и эффективному использованию зерноочистительных агрегатов в сельхозпредприятия Тамбовской и Воронежской областей.

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

Основные положения диссертации достаточно полно отражены в 80 печатных работах, в том числе 28 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Новизна полученных результатов подтверждена 20 патентами на изобретения и 1 патентом на полезную модель.

Автореферат в достаточной мере отражает материалы диссертации, ее основные положения и научные результаты. Текст автореферата изложен в последовательности, представленной в основной работе, содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

Замечания по диссертационной работе.

1. Целесообразно было провести исследования по обеспечению работы триерных установок в режиме постоянства параметров зернового сегмента по длине овсюжного ячеистого цилиндра.
2. Рисунки 1.17 и 1.18 слишком мелкие, трудночитаемые.
3. При обзоре существующих триеров и триерных блоков целесообразно было бы привести их фотографии и схемы работы.
4. На мой взгляд, не совсем удачное название выявленного физического эффекта динамического «выедания».
5. В п. 3.2 излишне подробно описаны исследуемые примесные компоненты.
6. П. 3.3.2 называется «Методика исследований процессов выделения частиц основной культуры с помощью *стендов* циклического действия», хотя в нем приведено описание только одной конструкции стенда.

7. П. 3.4.3 «Методика исследований...» можно было разделить на два подраздела, т.к. представленные устройства имеют существенные различия в конструктивном исполнении.

8. Названия авторегулируемых делителей потока в заголовках п. 3.5.1 и п. 3.5.2 излишне детально описывают их конструктивные особенности.

9. На рисунках 4.1 (стр. 194) и 4.6 (стр. 202) представлены схожие фото стенда для исследований параметров сегмента зерносмеси.

10. На рисунке 4.28 на стр. 244 целесообразно было представить аппроксимирующую линию для ряда «Число частиц овсюга».

11. При проведении экономической оценки исследований в качестве базового варианта использован зерноочистительный агрегат, не имеющий в своем составе триерных блоков.

12. Выводы 1 и 4 в заключении по диссертационной работе носят общий дискуссионный характер без подтверждающей количественной оценки показателей и полученных результатов.

13. В диссертации следовало более подробно представить информацию о внедрении разработок в производство.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

На основании изучения содержания работы, ее автореферата и публикаций автора считаю, что диссертация Анашкина Александра Витальевича, выполненная на тему «Повышение эффективности использования триерных блоков в многоканальных зерноочистительных технологиях» является законченной научно-квалификационной работой, имеет научную новизну и практическую значимость и вносит значительный вклад в развитие сельского хозяйства Российской Федерации в направлении совершенствования зерноочистительных технологий.

Отмеченные замечания не снижают ценности полученных результатов и не изменяют общей положительной оценки диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её 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, профессор,
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», заведующий кафедрой
сельскохозяйственных машин



Алдошин Николай Васильевич

« 8 » декабря 2020

ФИО лица, представившего отзыв	Алдошин Николай Васильевич
Место работы	ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
Адрес	127550, Москва, ул. Тимирязевская 49, РГАУ-МСХА
E-mail	naldoshin@yandex.ru
Телефон	+7- 499- 976-23-63



ПРОРЕКТОР
ПО КАДРОВОЙ ПОЛИТИКЕ И
ИМУЩЕСТВЕННОМУ КОМПЛЕКСУ

И. О. СТЕПАНЕЛЬ