



ВЫПИСКА

из протокола расширенного заседания
кафедры машиностроения
25.04.2025 г. № 4/а

Председатель – Рахимова Д.Б., магистр сельскохозяйственных наук, и.о. заведующего кафедрой машиностроения

Секретарь – Кенбеисова З.А., лаборант кафедры машиностроения

Присутствуют:

1. Биржанова Т.А., специалист управления науки и коммерциализации
2. Табулденов А.Н., старший преподаватель кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета им. М. Дулатова
3. Махметова Ж.М., докторант
4. Бобков С.И., к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета им. М. Дулатова
5. Камышева Н. А., старший преподаватель кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета им. М. Дулатова
6. Хасенов У.Б., доктор философии (PhD), старший преподаватель кафедры «Аграрной техники и транспорта»
7. Нурушев С.З., к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Аграрной техники и транспорта»
8. Глущенко Т.И., к. э. н. и.о. профессора кафедры «Электроэнергетика»
9. Шаяхметов К.К., м.т.н., старший преподаватель каф. машиностроения
10. Ташмухамедов Р. Ф., старший преподаватель кафедры «Аграрной техники и транспорта»
11. Кошкин И.В. к.т.н., заведующий кафедрой «Электроэнергетика»
12. Тлеубаева З.Б., докторант
13. Асанова Г.Д., магистрант
14. Махамбетова Г. И., заместитель декана по учебной работе
15. Ибраимов К.Т., докторант
16. Бекмаганбетова М.Т., старший преподаватель каф. машиностроения
17. Калиев Б.К., м.т.н., старший преподаватель каф. машиностроения
18. Бенюх О. А., к.т.н., и.о. ассоц. профессора кафедры «Аграрной техники и транспорта»

19. Золотухин Е.А., к.т.н., и.о. ассоциированный профессора кафедры «Аграрной техники и транспорта»
20. Кравченко Р. И., доктор философии (PhD), и.о. заведующего кафедрой «Аграрной техники и транспорта»
21. Семибаламут А.В., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии»
22. Асанова Г.Д., старший преподаватель кафедры машиностроения
23. Тулубаев Ф.Х., старший преподаватель каф. машиностроения
24. Епифанова С.В., м.т.н., старший преподаватель каф. машиностроения
25. Жантугулов Т.Ж., м.т.н., старший преподаватель каф. машиностроения
26. Курманов А.К., д.т.н., и.о. профессора кафедры машиностроения
27. Рахимова Д.Б., м.с.н., и.о. заведующего кафедрой машиностроения

Научные консультанты:

1. Курманов А.К., д.т.н., и.о. профессора кафедры машиностроения
2. Караиванов Д, П., доктор PhD, профессор Химикотехнологичния и металургичен университет Республика Болгария, София

Рецензенты:

1. Бобков С.И., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова.
2. Семибаламут А.В., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Предварительное обсуждение диссертационной работы Бекмырза Жұмаша Айтжанұлы на тему: «Совершенствование конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера для работы с сильно засоренными зерновыми культурами», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07102 Технологические машины и оборудование (машиностроение).

СЛУШАЛИ:

Рахимова Д.Б., м.с.н., председатель, и.о. заведующего кафедрой машиностроения:

Добрый день! 1-е расширенного заседание кафедры машиностроения по предварительной защите диссертационной работы объявляю открытым.

На расширенном заседании присутствуют 27 человека.

Повестка дня: Обсуждение диссертационной работы Бекмырза Жұмаша Айтжанұлы на тему: «Совершенствование конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера для работы с сильно засоренными

зерновыми культурами», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07102 Технологические машины и оборудование (машиностроение).

Тема диссертационной работы «Совершенствование конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера для работы с сильно засоренными зерновыми культурами», была утверждена на заседании Ученого совета Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы от 26.11.2021 г. № 14 (Приказ от 06.12.2021 г. № 180 Д).

Диссертационная работа выполнена на кафедре машиностроения, факультета машиностроения, энергетики и информационных технологий Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы. На расширенное заседание были предоставлены следующие документы:

- 1) Диссертация в несброшюрованном виде;
- 2) Отзывы отечественного и зарубежного научных консультантов;
- 3) Отзывы рецензентов;
- 4) Список научных трудов, заверенный учёным секретарём ВУЗа и их копии;
- 5) справка с АО «НЦГНТЭ» о подтверждении статьи в международном рецензируемом научном журнале;
- 6) Выписка из приказа об утверждении темы диссертации и научных консультантов.

Все документы, представленные докторантом Бекмырза Ж.А. на расширенное заседание кафедры, соответствуют требованиям П 058-2023 Положение. Докторская диссертация (изм.№1 от 15.01.2024; изм.№2 от 02.09.2024г.).

Отечественным научным консультантом является доктор технических наук, и.о. профессор кафедры машиностроения Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы – Курманов Аяп Конлямжаевич.

Зарубежным научным консультантом является доктор PhD, профессор, Химикотехнологичния и металургичен университет Република Болгария, София – Караиванов Димитр Петков.

Рецензенты:

1. Бобков Сергей Иванович, к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова.

2. Семибаламут Александр Викторович, к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова.

Предоставляется слово докторанту для доклада по теме исследования.

Докторант Бекмырза Ж.А. выступил с докладом и представил основное содержание своей диссертационной работы, обозначив цели задачи

исследования, осветив актуальность работы и представив на рассмотрение основные положения, выносимые на защиту и выводы.

Рахимова Д.Б., м.с.н., председатель, и.о. заведующего кафедрой машиностроения:

Прошу задавать вопросы докторанту по диссертационной работе.

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

Бобков С.И., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова:

Объект исследования требует конкретизации, записан как процесс транспортера, что не совсем точно?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Сергей Иванович. Да, конечно, согласен требуется дополнение и звучать будет как «процесс работы транспортера».

Бобков С.И., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова:

Скажите, пожалуйста, достигнуты задачи и цели?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Сергей Иванович. Да, экономический эффект от проведенных исследований более 3 миллионов тенге в год.

Кравченко Р.И., доктор философии (PhD), и.о. заведующего кафедрой «Аграрной техники и транспорта»:

На слайд 12 Программа общей и частной методики представлена в виде описания процессов, хотя чаще всего это представляется в более визуально-информативном виде?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Руслан Иванович. Программа и методики исследований представлена в виде таблицы.

Кравченко Р.И., доктор философии (PhD), и.о. заведующего кафедрой «Аграрной техники и транспорта»:

На слайде 28 повторность опытов трехкратная, чем как это обосновано?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос Руслан Иванович. Количество опытов принято на основе исследований Романовского В.И., Веденяпина и других авторов по обоснованию количества опытов после выбора ошибки опыта и надежности опыта, чаще всего используют 0,95 или 0,99 В ошибку 3 или 2. В нашем случае чаще всего опытов было 3

Бенюх О.А., к.т.н., и.о. ассоциированный профессор кафедры «Аграрной техники и транспорта»:

Какие конструктивные, какие режимные параметры вашего ленточных транспортеров вы усовершенствовали?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Олег Анатольевич. Конструктивные – это угол наклона роликов при работе с сильно засоренным материалом, тип и материал ленты, опорных устройств, вместимость бункеров и силосов, режимные – производительность ленточного транспортера, скорость движения транспортера, определение суммарного расхода воздуха аспирационной системы, частоты вращения приводного барабана, энергоемкости процесса транспортирования, основных элементов вентилятора.

Бенюх О.А., к.т.н., и.о. ассоциированный профессор кафедры «Аграрной техники и транспорта»:

Расскажите о технологии осуществления эксперимента?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Олег Анатольевич. Для проведения экспериментов изготовлены транспортеры с роlikоопорами с углом наклона боковых роликов α , град: 20,30,45,60 и длиной ролика 0,3 м. Транспортеры включались и при достижении устойчивого, равномерного движения конвейера и фиксированного значения потребляемой мощности электроприводом, осуществляли сбор зерна за определенный промежуток времени (10 минут). Полученные образцы взвешивали на технических весах с точностью до 24 кг, определяли среднеарифметический показатель и находили часовую производительность для каждого замера.

Золотухин Е.А., к.т.н., и.о. ассоциированный профессор кафедры «Аграрной техники и транспорта»:

Из чего складывается экономичность и эффективность?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Евгений Александрович. Из оптимальных конструктивно-режимных параметров транспортера и другого оборудования.

Золотухин Е.А., к.т.н., и.о. ассоциированный профессор кафедры «Аграрной техники и транспорта»:

Вы приводите, что разработаны патенты на полезную модель, оригинальные конструкции роlikовой опоры в сборе (№8458). Расскажите где эти конструкции применяются в вашей работе?

Бекмырза Ж.А., докторант:

Спасибо за вопрос, Евгений Александрович. Разработаны новые (патенты на полезную модель) оригинальные конструкции роlikовой опоры в сборе (№8458) опорной рамы силоса (№8464)), крыши силоса (№8465) и вентилятора для силоса (№8670), позволяющие улучшить их основные технологические характеристики процессов с сильно засоренным зерном.

Рахимова Д.Б., м.с.н., председатель, и.о. заведующего кафедрой машиностроения:

Предоставляется слово научным консультантам и рецензентам.

ВЫСТУПИЛИ:

Курманов А.К., д.т.н., и.о. профессора кафедры машиностроения

Рахимова Д.Б., м.с.н., председатель, и.о. заведующего кафедрой машиностроения: Разрешите озвучить отзыв зарубежного научного консультанта Караиванова Д.П. в связи с невозможностью его присутствия.

Бобков С.И., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова;

Семибаламут А.В., к.т.н., с.н.с., Костанайский филиал ТОО «НПЦ агроинженерии», ассоциированный профессор кафедры «Транспорт и сервис» Костанайского инженерно-экономического университета имени М. Дулатова.

Бекмырза Ж.А., докторант:

Благодарю за Ваши рекомендации. Считаю, что квалифицированные замечания повысят качество выполненной работы.

Касательно рекомендации, Олег Анатольевич о том, чтобы большее внимание уделить качеству подачи материала - вполне заслуживающее замечание, доработаем с учетом современных требований к подобному материалу.

Большое спасибо за Ваши рекомендации мы их обязательно учтем до процедуры защиты.

Рахимова Д.Б., м.с.н., председатель, и.о. заведующего кафедрой машиностроения:

Поскольку больше вопросов не поступило от аудитории, если нет дополнений, замечаний от рецензентов, разрешите зачитать Заключение по диссертационной работе докторанта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

расширенного заседания кафедры машиностроения по предварительному обсуждению диссертационной работы Бекмырза Жұмаша Айтжанұлы на тему: «Совершенствование конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера для работы с сильно засоренными зерновыми культурами», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07102 Технологические машины и оборудование (машиностроение)»

1. Актуальность темы исследования.

Из анализа работы ленточных транспортеров при работе с сильно засоренными зерновыми культурами установлено, что это комплексная задача транспортирования и хранения, так как засоренность зерна значимо влияет на физико-механические, биологические, экологические свойства. Такое состояние материала требует более внимательного отношения к машинам, при этом значительно меняются условия функционирования всех

механических устройств, причина - работа в условиях высокой влажности и запыленной среде, наличие самых разных примесей, при этом в ходе эксплуатации эти факторы оказывают свое негативное влияние на узлы транспортеров. Необходимо обеспечить надежное транспортирование, хранение, в том числе и совершенствование аспирационной системы. Повышение производительности ленточных транспортеров возможно совершенствованием конструктивно-режимных параметров желобчатых транспортеров как наиболее перспективных технических решений в этой области, также требуется повысить надежность функционирования силосов для хранения и вентиляторов аспирационной системы. Следовательно, совершенствование транспортеров, силосов и системы аспирации сильно засоренных зерновых культур является актуальной задачей.

2. Научные результаты, их обоснованность и новизна.

Цель исследования: совершенствование конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера и оборудования для работы с сильно засоренными зерновыми культурами, в связи были поставлены следующие задачи исследований:

1. Обосновать направление совершенствования оборудования для работы с сильно засоренными зерновыми культурами.

По причине большого разнообразия видов транспортирующих машин в работе проведена классификация конвейеров, в результате обоснованы преимущества ленточных транспортеров. Это значительная производительность, которая при больших скоростях движения (6–8 м/с) и ширине ленты может быть доведена до 20 тыс. т/ч, что во много раз превышает производительность других типов конвейеров. К недостаткам ленточных конвейеров относится высокая стоимость ленты и роликов, составляющая соответственно около 50 и 30 % от общей стоимости конвейера, наличие просыпания груза и то обстоятельство, что использование этих конвейеров затруднено при транспортировании пылевидных, горячих и тяжелых штучных грузов, а также при углах наклона трассы, превышающих 18–20°. Особенно эти недостатки проявляются при работе с сильно засоренной зерновой массой примесями, состав которых рассмотрен подробно с целью выбора направления совершенствования ленточных транспортеров. Важно рассмотрение вопроса сохранности зерна низкого качества комплексно, для этого предложено совершенствование хранилищ зерна, механизированных складов и элеваторов, а также системы аспирации.

2. Обосновать конструктивно-режимные параметры ленточного транспортера для работы с сильно засоренными зерновыми культурами.

Определение производительности ленточного транспортера опирается на разработанную, в достаточной степени теоретическую базу, однако в диссертации разработан новый подход, опирающийся на исследования Александрова М.П. и законы подобия функций. Это позволило пошагово определить связь производительности и угла наклона роликов. Уточнен выбор типа и материала ленты и опорных устройств. Представлен расчет

вместимости бункеров и силосов и определение суммарного расхода воздуха аспирационной системы для работы с сильно засоренным зерном.

Программа экспериментальных исследований состоит из общей и частной методик. Общая методика – это обоснование насыпной плотности сильно засоренных зерновых культур и конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера. Частная - обоснование других конструктивных решений при работе с сильно засоренными зерновыми культурами. Определение насыпной плотности выполнено для сильно засоренных зерновых культур нашего региона. Разработана методика определения производительности работы ленточного конвейера сильно засоренного зерна с обоснованием угла наклона желобчатых роlikоопор. Изготовлены экспериментальные установки с углами наклона роlikоопор 20,30,45 и 60 градусов. Подготовлено сертифицированное оборудование для контроля параметров: Анализатор качества зерна Infratec 1241, весы автомобильные, измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М», а также многопрофильная лаборатория завода элеваторного оборудования «Астык». Для определения скорости транспортера определили частоту вращения приводного барабана, скорость получена эмпирическим путем. С целью определения энергоемкости процесса транспортирования использовали лабораторный комплекс «ВП ТОЭ» с соответствующим программным обеспечением. Установленная мощность электродвигателя 15 кВт, однако изменения в затратах энергии при выполнении экспериментов не выходили за 5%, т.е. предел ошибки, по этой причине в расчетах не использовали. Определение влажности зерна осуществлено по двум методикам для более точного получения этого показателя, т.к. это важно для сохранности материала низкого качества. Для разработки нового оборудования дан расчет основных элементов емкости для хранения сильно засоренных зерновых культур и основных элементов вентилятора.

3. Разработать новое оборудование для работы с сильно засоренными зерновыми культурами.

Разработаны новые запатентованные устройства технологических процессов сильно засоренных зерновых культур: транспортер, опорная рама силоса, крыша силоса и вентилятор для силоса.

4. Дать экономическую оценку проведенных исследований.

Оценка экономической эффективности научных исследований дана на основании опробированных на практике методик и материалов предприятий. Годовой экономический эффект составил 3078100 тенге на 1 транспортер, срок окупаемости 0,56 года.

Научная новизна результатов заключается:

- на основе разработанной классификации транспортеров установлены преимущества ленточных конструкций и выбрано направление их дальнейшего совершенствования;
- разработаны новые (патенты на полезную модель) оригинальные конструкции роlikовой опоры в сборе (№8458) опорной рамы силоса (№8464)), крыши силоса (№8465) и вентилятора для силоса (№8670),

позволяющие улучшить их основные технологические характеристики процессов с сильно засоренным зерном;

- используя исследования Александрова М.П. и законы подобия функций определили промежуточные пошаговые значения производительности ленточного транспортера для работы с сильно засоренными зерновыми культурами;

- самостоятельно выполненные экспериментальные исследования оборудования осуществили с использованием сертифицированных приборов: Анализатор качества зерна Infratec 1241, весы автомобильные, измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М».

3. Практическая и теоретическая значимость научных результатов.

1) Результаты научно – исследовательской работы внедрены в ТОО «Терра», ТОО «Темте». Получен патент на полезную модель, новые оригинальные конструкции роликовой опоры в сборе (№8458) опорной рамы силоса (№8464)), крыши силоса (№8465) и вентилятора для силоса (№8670).

2) Докторантом изготовлены несколько экспериментальных вариантов транспортеров при работе с сильно засоренными зерновыми культурами и транспортер для производственной проверки.

3) Докторантом предложены производству оптимальные конструктивно-режимные параметры транспортера при работе с сильно засоренными зерновыми культурами.

4) Полученные докторантом результаты отличаются от известных, дополняют их, являются существенными и могут быть признанными научным квалификационным трудом, соответствующим предъявляемым требованиям.

4. Степень достоверности научных результатов.

Достоверность полученных данных определяется достаточным объемом проведенных исследований, применением современных методов исследования. Результаты полученных работ неоднократно докладывались на научных конференциях, обсуждались на научных семинарах. Результаты опубликованы в профильных журналах с высоким рейтингом, все это свидетельствует о достоверности и обоснованности полученных результатов.

5. Личное участие докторанта в получении научных результатов.

Диссертационное исследование Бекмырза Ж.А. является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой, содержащей новые научно-теоретические выводы и практические результаты, представляющие интерес для развития технических наук в Республике Казахстан и за ее пределами.

Личный вклад диссертанта в исследуемую проблему заключается в том, что докторант прошел полный академический курс программы докторантуры в течение трех лет в Костанайском региональном университете имени Ахмет Байтұрсынұлы. Кроме того, диссертант прошел стажировки в Болгарии.

6. Доказанность выносимых на защиту положений и полнота опубликования материалов диссертации в печати.

Материалы диссертации прошли опробацию:

Международная научно-практическая конференция «Цифровизация и роботизация экономики-глобальный вызов современности.» КСТУ имени З. Алдамжара». Костанай, 2021.

Отчет по выполненной работе на заседании кафедры машиностроение, протокол № 5 от 15.05 2023 г.

Основные положения и выводы диссертационного исследования были изложены в публикациях:

1. Analysis of grain damage by the bucket elevator during loading/unloading. Journal Communications - Scientific Letters of the University of Žilina is under evaluation for inclusion to Web of Science database. Скопус. DOI: 10.26552/com.C.2024.013 ISSN (print version): 1335-4205 ISSN (online version): 2585-7878 University of Žilina, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovakia (Приложение К)

2. Improving the design and operating parameters of the belt conveyor for working with heavily impure grain crops. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2021.v59.i4.107>.

<https://geomatejournal.com/geomate/article/view/4061/3239>-СКОПУС.

International Journal of GEOMATE, Sept. 2023, Vol. 25, Issue 109, pp.173-180 ISSN: 2186-2982 (P), 2186-2990 (O), Japan, DOI: <https://doi.org/10.21660/2023.109.m2318> Geotechnique, Construction Materials and Environment. Q 3 процентиль 36 (Приложение И).

3. Шаймурунов С.Ж., Бекмырза Ж.А., Рыспаев К.С., Курманов А.К., Караиванов Д.П., Неспбаев А.А. Современные тенденции развития машиностроения. Материалы Международной научно-практической конференции «Цифровизация и роботизация экономики – глобальный вызов современности», посвященной памяти основателя университета академика З. Алдамжар 6-7 декабря 2021 г. С. 384-388.

4. Ж.А. Бекмырза, К.С. Рыспаев. Ленточные конвейеры для сыпучих грузов. Монография. - Костанай, НАО КРУ им. А. Байтурсынова, 2023 – 175 с. ISBN 978-601-356-099-1.

5. Исследование динамических характеристик ленточного транспортера для работы с сильно засоренными культурами. Вестник ВКТУ имени Д. Серикпаева. Усть-Каменогорск. №1, 2025 г. С.25-39. (Приложение М).

6. Совершенствование конструктивно-режимных параметров ленточного транспортера для работы с сильно засоренными зерновыми культурами. Наука и техника казахстана. научный журнал ТОРАЙГЫРОВ Университет. № 1 (2025) ПАВЛОДАР, с. 50-69. (Приложение Н)

7. Замечания, предложения по диссертации.

Диссертация написана грамотно, последовательно и оставляет положительное впечатление. Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнения. Полученные результаты вносят значительный вклад в развитие технических наук.

Вместе с тем, показывая положительные стороны, имеются незначительные упущения, указанные в выступлениях рецензентов.

М. Хасанова