

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.276.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 27.06.2024 года протокол №5

О присуждении Шеметовой Ольге Михайловне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация **«Совершенствование пневматического смесителя для производства вермикулит содержащих смесей»** по специальности 2.5.21. «Машины, агрегаты и технологические процессы» принята к защите 24 апреля 2024 года, протокол заседания № 4, диссертационным советом 24.2.276.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, приказ № 671/нк от 24.06.2022 г.

Соискатель Шеметова Ольга Михайловна, 22 февраля 1995 года рождения, в 2017 году окончила ФГБОУ ВПО Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова (БГТУ им. В. Г. Шухова) с присуждением квалификации «бакалавр» по направлению подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Направленность программы (профиль): 15.03.02-22 Компьютерные технологии проектирования оборудования предприятий строительных материалов. В 2019 г. окончила ФГБОУ ВПО Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова (БГТУ им. В. Г. Шухова) с присуждением квалификации «магистр» по направлению подготовки: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование. Профиль программы: Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий строительной индустрии.

В 2023 году окончила аспирантуру на кафедре механического оборудования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова» по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность «Машины, агрегаты и процессы».

Работает ассистентом в ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»).

Диссертация выполнена на кафедре «Механическое оборудование» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Фадин Юрий Михайлович работает в должности доцента кафедры «Механическое оборудование» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова».

Официальные оппоненты:

Евсеев Алексей Владимирович – доктор технических наук, доцент, работает доцентом кафедры «Промышленная автоматика и робототехника (ПАиР)» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет»; **Алексеев Константин Андреевич** – кандидат технических наук, доцент, работает доцентом кафедры «Процессов и аппаратов химической технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в своем **положительном отзыве**, подписанном Ивановым Сергеем Петровичем, доктором технических наук (специальность 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий), профессором, заведующим кафедрой «Оборудование нефтехимических заводов» и утвержденном проректором по научной и инновационной работе Ибрагимовым Ильдусом Гамировичем, **указал, что диссертация соответствует** пунктам 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (с изменениями и дополнениями) и паспорту специальности 2.5.21, а именно областям исследований: пункту 1

«Разработка научных и методологических основ, технических и технологических требований к проектированию и созданию новых машин, агрегатов и технологических процессов» и пункту 9 «Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции», а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы.

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ опубликовано 6 работ, в журнале индексируемом Scopus – 3 работы, опубликовано 3 патента РФ на полезную модель. Общий объем работ – 127,3 печ. л., личный вклад – 60,5 печ. л. Из этого общий объем работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 60,3 печ. л., личный вклад 43,2 печ. л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты исследования.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

В журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ:

1. **Шеметова, О.М.** Сухие строительные смеси и смесительное оборудование для их производства [Текст] / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2020. – № 12. – С. 145-150.

2. **Шеметова, О.М.** Проведение экспериментальных исследований процесса смешения в пневмосмесителе [Текст] / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2022. – № 16. – С. 83-88.

3. **Шеметова, О.М.** Математическое описание движения воздушной среды в цилиндрической камере пневмосмесителя [Текст] / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 4: Промышленные технологии. – 2022. – № 3. – С. 38-44.

4. **Шеметова, О.М.** Процесс смешивания компонентов сыпучего материала в пневматическом смесителе [Текст] // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2022. – № 17-2. – С. 273-280.

5. **Шеметова, О.М.** Проведение лабораторных исследований по определению неоднородности смеси в пневматическом смесителе [Текст] / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин, С.И. Анциферов, Л.Х. Загороднюк, К.Ш. Аль Мамури Саад // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2022. – № 17-1. – С. 144-150.

6. **Шеметова, О.М.** Вяжущие композиции с использованием вермикулита для теплозащитных растворов [Текст] / О.М. Шеметова, Л.Х. Загороднюк, К.Ш. Аль Мамури Саад, Д.А. Сумской, А.Л. Бочарников // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, – 2023. – № 2. – С. 8-19.

В издании, входящем в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus, рекомендованном ВАК РФ:

1. **Shemetova, O.M., Fadin, Y.M., Bogdanov, V.S.** Production of uniform fine mixtures in a pneumatic system [Text] // Russian Engineering Research. – 2022. – Т. 42. – № 5. – С. 520-522.

В изданиях, индексируемых в базах данных Scopus:

1. **Shemetova, O.M., Fadin, Y.M., Voronov, V.P., Shemetov, E.G.** Pneumatic mixer with a spiral energy-carrying tube [Text] // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2021. – Т. 160 LNCE. – С. 333-339.

2. **Shemetova, O.M., Fadin, Y.M., Voronov, V.P., Bogdanov, V.S.** Research Study of Mixing Processes in the Pneumatic Mixer for Dry Construction Mixes [Text] // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2023. – Т. 307 LNCE. – С. 243-525.

Патенты на полезную модель:

1. **Пат. RU 204403 U1 РФ, МПК В 01 F 5/00.** Пневмосмеситель для сыпучих материалов со спиральной энергонесущей трубкой / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин, В.П. Воронов, Е.Г. Шеметов, Е.В. Лазько; заявитель и патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова. № 2020136892; заявл. 10.11.2020; опубл. 24.05.2021, Бюл. № 15. – 7 с.

2. **Пат. RU 210920 U1 РФ, МПК В 01 F 5/00.** Пневмосмеситель для сыпучих материалов со спиральной энергонесущей трубкой / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин, Е.Г. Шеметов, Л.Х. Загороднюк, К.Ш. Аль Мамури Саад; заявитель и патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова. № 2022119114; заявл. 24.11.2021; опубл. 13.07.2022, Бюл. № 15. – 7 с.

3. **Пат. RU 214199 U1 Российская Федерация, МПК В 01 F 5/00.** Пневмосмеситель для сухих сыпучих материалов / О.М. Шеметова, Ю.М. Фадин, В.С. Богданов, Е.Г. Шеметов, С.С. Латышев; заявитель и

патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова. № 2021134315; заявл. 13.05.2022; опубл. 24.11.2021, Бюл. № 14. - 7 с.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы, в которых отмечается научная новизна и практическая ценность работы. Отзывы были получены от:

И. Доброноговой Виктории Юрьевны, кандидата технических наук (специальность 05.05.06 – Горные машины), заведующей кафедрой горных энергомеханических систем, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет», с замечанием:

1. Автором не представлена информация, из каких материалов изготовлены основные узлы смесителя.

2. Автору следовало бы пояснить способ точности дозирования компонентов смеси.

3. В тексте автореферата не отмечено, каким способом проводилось экспериментальное определение коэффициента неоднородности теплоизоляционной смеси.

II. Лагуновой Юлии Анатольевны, доктора технических наук (специальность 05.05.06 – Горные машины), заведующей кафедрой горных машин и комплексов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», с замечанием:

1. Из автореферата не ясно, как осуществляется переход от лабораторной установки к полномасштабному смесителю с высокой производительностью. Пригодны ли разработанные методики расчета?

2. В автореферате, при описании результатов исследований на предприятии АО "АППК «БЕЛСЕЛЬХОЗИНВЕСТ», желательно указывать требования к качеству подготовки теплоизоляционной смеси.

III. Хорешок Алексея Алексеевича, доктора технических наук (специальность 2.8.8.(05.05.06) – Геотехнология, горные машины), научного руководителя горного института федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» с замечанием:

1. Необходимо пояснение, чем руководствовался автор при подборе материалов для спиральной трубки и корпуса смесителя.

2. Из текста автореферата не очевидно, чем обусловлено соотношение компонентов 1:1:2.

IV. Польского Евгения Александровича, кандидата технических наук (специальность 05.02.08 – Технология машиностроения), заведующего кафедрой «Технология машиностроения» и Федорова Владимира Павловича доктора технических наук (специальность 05.02.08 – Технология машиностроения) профессора кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО Брянского государственного технического университета с замечаниями:

1. Отнесение полученных уравнений регрессии к научной новизне не совсем корректно, так как это известный аппарат математической статистики, который можно применять в самых различных областях, в том числе и в избранной автором. Этот пункт следовало бы отнести к практической ценности работы.

2. Из автореферата непонятно: имеются ли акты внедрения результатов работы в производство.

V. Изюмова Юрия Викторовича, кандидата технических наук, декана факультета металлургического и машиностроительного производства, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» с замечаниями:

Наряду с положительным впечатлением о проведенном исследовании в автореферате не представлены гранулометрические характеристики рассматриваемых компонентов смеси, характеризующие парусность частиц, существенно влияющих на характер их движения в воздушном потоке. Вызывает вопрос прочности теплоизоляционной смеси на сжатие, функционально теплоизоляционные смеси не используются в качестве несущих конструкций, возможно информативнее было бы использовать коэффициент теплопроводности образца из рассматриваемой смеси.

VI. Сиваченко Леонида Александровича, доктора технических наук (специальность 05.04.09 – Машины и агрегаты нефтеперерабатывающих и химических производств), профессора кафедры транспортных и технологических машин, межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет» с замечанием:

1. Из автореферата не ясно, имеются ли недостатки в работах, которые подверг анализу автор.

2. На рисунке 1 автореферата целесообразно было указать геометрические параметры смесителя, используемые в аналитических выражениях (1)-(13).

ВП. Захарычева Сергея Петровича, кандидата технических наук (специальность 05.06.03 – Машины и оборудование целлюлозно-бумажных производств), доцента высшей школы транспортных систем и технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» с замечаниями:

1. На рис. (с. 7) приведена фотография и схема смесителя (справа), на которой отсутствует позиции 10 и 11, вынесенные на фото слева, а в пояснении к рис. 5 для поз. 10 отмечается, что это шланги для подачи воздуха под давлением 100 КПа, хотя место подачи на схеме справа – всего одно в камеру над трубкой распылителя.

2. Имеются досадные опечатки в тексте, например: в первом же предложении (с. 3) перед словом «который» стоит точка, и кроме того – в конце предложения: «... в сравнение», а надо бы «... в сравнении»; с. 10: в середине верхнего абзаца написано «будем», а надо «будет».

ВП. Пономарева Владимира Борисовича, кандидата технических наук (специальность 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство)), доцент кафедры «Оборудование и автоматизация силикатных производств» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» с замечаниями:

1. При анализе уравнения регрессии делаются выводы о влиянии факторов на параметры оптимизации только по коэффициентам членов уравнения первого порядка, хотя некоторые квадратичные переменные имеют коэффициенты с противоположным знаком и превышающие первых по модулю, например, фактор x_2 в уравнении (16).

2. Исходя из анализа рисунков 6-8 автореферата экстремальное значение давления ближе к 150 КПа. Просьба пояснить на каком основании было принято решение принять за рациональное значение давление сжатого воздуха 100 КПа.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в соответствующей отрасли науки и имеющих публикации в соответствующей сфере исследования, а также их согласием.

Выбор ведущей организации обосновывается известностью своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан комплекс аналитических выражений и экспериментальных уравнений регрессии для описания качественных и количественных характеристик процесса подготовки теплоизоляционной смеси в пневматическом смесителе, позволивший выявить новые закономерности рассматриваемого процесса;

предложено получение качественных вермикулит содержащих смесей в пневматическом смесителе организовать за счет использования спиральной энергонесущей трубки;

доказана эффективность использования предложенного пневматического смесителя для получения теплоизоляционных смесей с содержанием вермикулита.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений об организации процесса смешивания компонентов в смесительной камере с энергонесущей трубкой, обеспечивающего повышение качества теплоизоляционной смеси;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс базовых математических методов исследований, специализированные программные комплексы, экспериментальные средства и методики;

изложены условия повышения однородности вермикулит содержащей смеси при ее взаимодействии с направленным потоком воздуха из спиральной энергонесущей трубки.

раскрыты особенности распределения ключевого компонента в камере смешивания пневматического смесителя при использовании спиральной энергонесущей трубки;

изучены причинно-следственные связи изменения качественных характеристик смеси с конструктивными и технологическими параметрами смесителя.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены:

- техническое решение, в виде пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой на предприятии АО "АППК «БЕЛСЕЛЬХОЗИНВЕСТ»" для производства теплоизоляционной смеси с соотношением компонентов 1:1:2 (1 часть цемента, 1 часть песка, 2 части вермикулита), прочностью на сжатии образца по истечению 28 суток - 3 МПа

и плотностью 1170 кг/м³ при соблюдении требований к однородности и прочностным характеристикам;

- результаты исследований в учебный процесс на кафедре «Механическое оборудование» БГТУ им. В. Г. Шухова при обучении студентов бакалавров по направлению 15.03.02-21-Технологические машины и комплексы предприятий строительных материалов и специалистов по направлению подготовки 15.05.01-24 - Проектирование технологических машин и комплексов;

определены области рациональных значений конструктивно-технологических параметров пневматического смесителя для получения качественных вермикулит содержащих смесей со значениями предела прочности на сжатие, выполненных из них образцов, соответствующих стандарту;

создана инженерная методика расчета технологических и конструктивных параметров пневматического смесителя;

представлены рекомендации для совершенствования существующих конструкций пневматических смесителей, предназначенных для подготовки вермикулит содержащих и других сухих строительных смесей.

представлены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки тематики исследования, заключающиеся в предложениях по использованию разработанного технического решения для приготовления теплоизоляционных и других сухих смесей с компонентами, имеющими разные физико-механические свойства.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ воспроизводимость результатов экспериментальных исследований на основе применения программных средств моделирования, а также адекватность математических моделей, описывающих процессы смешивания при получении теплоизоляционной смеси;

теория строится на базе известных научных методов и их обобщениях, результаты математического описания согласуются с экспериментальными данными, полученными в ходе стендовых и промышленных испытаний, а также данными, опубликованными ранее по теме диссертации;

идея базируется на основе гипотезы о повышении эффективности воздействия сжатого воздуха на компоненты смеси при использовании спиральной энергонесущей трубки;

использованы современные методики сбора и обработки информации, в том числе результатов, полученных другими исследователями, в качестве основы для развития рассматриваемой области знаний;

установлено, что результаты, представленные в научных источниках по данной тематике, получили в работе дальнейшее развитие; промышленное применение результатов обеспечивает повышение качества подготовки сухой смеси;

использованы общепринятые для технических наук теоретические (идеализация, формализация), экспериментальные (наблюдение, эксперимент, сравнение) и специальные (математическое, имитационное и физическое моделирование) методы исследований;

Личный вклад соискателя состоит: в формулировке цели и постановке задач исследования; участии в разработке технического решения в виде пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой, комплекса аналитических выражений и экспериментальных уравнений регрессии для описания качественных и количественных характеристик процесса подготовки теплоизоляционной смеси в смесителе; в проведении экспериментальных исследований и анализе их результатов; в формулировании закономерностей и выводов; в разработке методики расчета основных технологических и конструктивных параметров пневматических смесителей; в участии в подготовке публикаций по теме исследований и апробации результатов исследований.

В ходе защиты диссертации принципиальных критических замечаний высказано не было.

Соискатель Шеметова О.М. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию значимости проведенных исследований и полученных результатов.

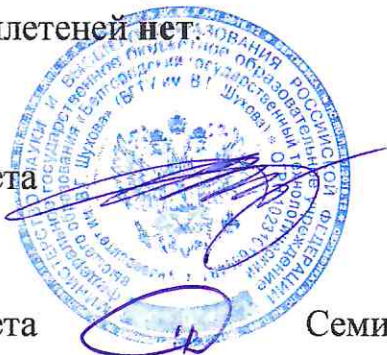
Диссертация Шеметовой О.М. соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (с изменениями и дополнениями) и паспорту специальности 2.5.21. «Машины, агрегаты и технологические процессы», а именно областям исследований: пункту 1 «Разработка научных и методологических основ, технических и технологических требований к проектированию и созданию новых машин, агрегатов и технологических процессов» и пункту 9 «Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции».

На заседании 27 июня 2024 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для развития

смесительного оборудования перерабатывающей отрасли промышленности страны присудить Шеметовой О.М. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **13** человек, из них **12** докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из **14** человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – **13**, «против» – **нет**, недействительных бюллетеней **нет**.

Председатель
диссертационного совета



Дуюн Татьяна Александровна

Ученый секретарь
диссертационного совета

Семикопенко Игорь Александрович

27 июня 2024 г.