

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной работе
ФГБОУ ВО «УГНТУ»

д.т.н., профессор И.Г. Ибрагимов



2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» на диссертацию Шеметовой Ольги Михайловны на тему «Совершенствование пневматического смесителя для производства вермикулит содержащих смесей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21 - «Машины, агрегаты и технологические процессы»

Актуальность темы выполненной работы

В строительной промышленности всегда существовала необходимость в разработке новых и рациональном использовании уже существующих материально-сырьевых строительных материалов, которые должны быть лучше по качественным характеристикам и более дешевыми по стоимости в сравнение с существующими. Одними из таких являются композиционные сухие теплоизоляционные смеси, которые применяются для утепления помещений, спрос на которые со временем только возрастает. Одной из технологических проблем при получении композиционных смесей является низкая плотность отдельных компонентов, например, вермикулита и перлита, которая в разы меньше плотности цемента и песка, что существенно затрудняет возможность их смешивания. В связи с чем не всегда

целесообразно применять механическое воздействие на частицы, которые при этом воздействии доизмельчаются. Поэтому для получения указанных смесей целесообразно использовать смешивание в пневматических смесителях. Интенсивное разнонаправленное перемещение общего объема и каждой отдельной частицы компонентов обеспечивает получение смеси хорошего качества, которая отличается высокой степенью однородности.

В связи с этим представленная на рассмотрение работа, посвященная процессу смешивания вермикулит содержащих смесей и повышения качества таких смесей в пневматическом смесителе, является актуальной.

Анализ содержания диссертации

Диссертационная работа включает введение, пять глав, заключение, список литературы из 515 наименования и 8 приложений. Каждая глава работы заканчивается формулированием выводов, которые соотносятся с задачами проводимых исследований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна, научная и практическая значимость работы.

В первой главе на основе анализа отечественных и зарубежных результатов научно-технических разработок и исследований в области совершенствования оборудования для смешивания сухих смесей определены недостатки существующих конструкций, а также перспективные направления развития смесительного оборудования. Показана целесообразность разработки нового технического решения, обеспечивающего повышение качества приготавливаемой многокомпонентной смеси в пневматическом смесителе. Освещен вклад и обобщены результаты известных ученых в области исследований процессов смешивания материалов. Разработана патентно-чистая конструкция пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой. Сформулирована цель научных исследований и поставлены задачи для достижения этой цели.

Вторая глава посвящена теоретическим исследованиям процесса смешивания в пневматическом смесителе со спиральной энергонесущей трубкой. Получены и представлены аналитические выражения, определяющие компоненты вектора скорости воздушного потока в пневматическом смесителе со спиральной энергонесущей трубкой, аналитическое выражение, описывающее изменение концентрации выделенного компонента в объеме цилиндрической камеры смешения. Получены аналитические выражения, определяющие основные конструктивно-технологические параметры пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой, которые зависят от технологических параметров пневматического смесителя и физико-механических свойств компонентов смешивания.

В третьей главе представлена лабораторная установка пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой, используемая для проведения экспериментов, приведены характеристики измерительного оборудования. Представлены методики экспериментальных исследований, физико-механические характеристики компонентов, используемых для приготовления смеси. Для регрессионного анализа приведены методики полного факторного эксперимента.

Четвертая глава посвящена экспериментальным исследованиям процесса смешивания на лабораторной установке пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой. С использованием программного продукта CAD/CAM Solid Works определены рациональные значения давления подаваемого воздуха в спиральную трубку и количество отверстий на спирали. Представлены, основанные на полученных уравнениях регрессии, результаты экспериментальных исследований процесса смешивания теплоизоляционной смеси. Установлены и обоснованы закономерности изменения производительности, коэффициента неоднородности смеси и предела прочности на сжатие изготовленных из нее готовых образцов от конструктивно-технологических параметров смесителя.

Определены области рациональных значений этих параметров. Установлена адекватность математических выражений для определения изменения концентрации выделенной компоненты.

В заключительной пятой главе представлены результаты внедрения опытно-промышленных испытаний пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой. Проведенные опытно-промышленные испытания доказали целесообразность выпуска теплоизоляционной смеси с соотношением компонентов 1:1:2, т.к. ее технические показатели соответствуют техническим нормам по выпуску этих смесей. Представлена разработанная методика инженерных расчетов основных конструктивных и технологических параметров пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой.

Научная новизна работы

заключается в:

- полученной математической модели изменения движения воздушной среды в цилиндрической камере смешивания в зависимости от конструктивно-технологических параметров пневматического смесителя;
- полученном аналитическом выражении, описывающим изменение концентрации выделенной компоненты смеси сыпучего материала в зависимости от изменения конструктивно-технологических параметров пневматического смесителя;
- полученных уравнений регрессии, определяющих изменение производительности, коэффициента неоднородности и предела прочности на сжатие экспериментальных образцов от конструктивно-технологических параметров разработанного пневматического смесителя.

Практическая значимость работы

Заключается в:

- разработанной и запатентованной конструкции пневматического смесителя со спиральной энергонесущей трубкой на основании проведенного комплекса теоретических и экспериментальных исследований;
- обеспечении пневматическим смесителем получения вермикулит содержащих смесей с коэффициентом однородности 85-96%;
- реализации производственной апробация результатов работы на пневматическом смесителе для получения сухих теплоизоляционных смесей на предприятии АО "АППК «БЕЛСЕЛЬХОЗИНВЕСТ»";
- разработанной инженерной методики расчета патентно-защищенной конструкции пневматического смесителя, которая используется при подготовке студентов по направлениям 15.03.02-21-Технологические машины и комплексы предприятий строительных материалов и 15.05.01-24 - Проектирование технологических машин и комплексов.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и выводов

Достоверность научных положений, результатов и выводов, сформулированных соискателем в диссертационной работе, обеспечена использованием классических математических и физических законов и закономерностей, методов планирования экспериментальных исследований и статической обработкой их результатов, использованием современной измерительной аппаратуры и программного обеспечения. Разработанное аналитическое выражение описывающее изменение концентрации выделенной компоненты композиционной смеси, математические выражения определяющие конструктивно-технологические параметры пневматического смесителя, и основанная на этих выражениях методика инженерных расчетов основных конструктивно-технологических параметров пневматического смесителя подтверждены автором экспериментально.

Рекомендации по использованию результатов. Практическая реализация результатов диссертационной работы может быть применена на

предприятиях строительной промышленности, производствах строительных материалов, в том числе АО "АППК «БЕЛСЕЛЬХОЗИНВЕСТ" и ООО "Стройтехнология", г. Белгород.

Практические и теоретические положения и результаты работы рекомендуются к использованию в учебном процессе при подготовке по направлениям 15.03.02-21-Технологические машины и комплексы предприятий строительных материалов и 15.05.01-24 - Проектирование технологических машин и комплексов.

Основные публикации, отражающие содержание диссертации

По материалам диссертационной работы Шеметовой О.М. опубликована 31 статья, в том числе 6 в рецензируемых изданиях, включённых в Перечень ВАК РФ, 3 в рецензируемых изданиях, включённых в Перечень Scopus, 22 статьи в научных журналах, индексируемых в РИНЦ. Получено 3 патента РФ на полезную модель.

Автореферат достаточно полно отражает основные положения, результаты, выводы и содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе:

1. Исследования проведены на одном типе материалов, не ясно возможно ли получить качественную смесь в данном смесителе при смешении других компонентов.

2. В экспериментальной части мало данных о зависимости коэффициента неоднородности от отношения размеров частиц, их плотности и концентрации.

3. Нет сравнительного анализа использования выражения (2.98) определяющее изменение концентрации выделенной компоненты смеси по сравнению с уже существующими выражениями.

4. При теоретических исследованиях процесса смешивания, не учитывались точности дозирования компонентов. Общеизвестно, что от

точности непрерывного дозирования компонентов во многом зависит качество готовой смеси. Точность дозирования также не учитывалась при проведении экспериментальных исследований процесса смешивания.

5. В выводах по главе 1 отмечается, что к основным недостаткам известных конструкций смесителей можно отнести сложность конструкции, появление застойных зон, а также высокую металлоемкость. В диссертации нет конкретных сведений, каким образом эти недостатки устраняются в предлагаемой конструкции.

6. В главе 2.3 не хватает схемы смесительной камеры, где было бы указано принятое в математическом описании расположение ключевого компонента, так как взаимное расположение компонентов в исходном состоянии оказывает существенное влияние на процесс смешивания.

Однако сделанные замечания и отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение

Диссертация Шеметовой О.М. соответствует паспорту специальности 2.5.21. - Машины, агрегаты и технологические процессы: п. 1. Разработка научных и методологических основ, технических и технологических требований к проектированию и созданию новых машин, агрегатов и технологических процессов. 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. Диссертация Шеметовой Ольги Михайловны «Совершенствование пневматического смесителя для производства вермикулит содержащих смесей» является завершённой

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Оборудование нефтехимических заводов», протокол № 7 от 22.04. 2024 г.

Blank

Иванов Сергей Петрович

Сайт: <https://rusoil.net/ru/>

Начальник общего отдела

Иванова С. П.
Виза

