

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
ФГБОУ ВО «Ярославский
государственный технический
университет», канд. техн. наук,
доцент



Д.В. Наумов

«24» 11 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Шеремета Евгения Олеговича

«Исследование пневмоструйной мельницы для получения микроцемента»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности

05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы» (строительство)

Актуальность темы диссертации

Особый интерес потребителей продукции строительной индустрии приводит к ежегодному росту числа новых видов современных строительных материалов и изделий на их основе. Например, на отечественном строительном рынке все большую популярность приобретает «микроцемент» - новый вид многофункционального цемента. Данный продукт - высокотехнологичный материал, который изготавливается на основе широко применяемых цементов путем их помола и сепарирования до сверхтонких фракций в присутствии различных добавок, согласно сфере будущего применения. Технология получения микроцемента в промышленных масштабах требует обновления материально-технической базы производителей, в том числе относящейся к организации тонкодисперсного помола.

В последнее время одним из наиболее перспективных способов тонкого и сверхтонкого помола сыпучих материалов, которые пользуются широким спросом у производителей строительной индустрии, является струйный способ измельчения за счет использования энергии сжатого воздуха. При этом существенно возрос интерес к струйным мельницам с цилиндрической камерой помола. Однако, как отмечают исследователи, при обладании целым рядом преимуществ применение данных измельчительных аппаратов и их продвижение на отечественном рынке сдерживается отсутствием доступных методик расчета их параметров при проектировании и эксплуатации. Заметим, что широких

исследований, аналогичных выполненным в предлагаемой к защите работе соискателя, ранее не проводилось.

Таким образом, вышеуказанные проблемные задачи по разработке конструкции и теоретических основ расчёта технологических и конструктивных параметров пневмоструйной мельницы для получения микроцемента требуют всестороннего теоретического и экспериментального изучения и подтверждают **актуальность** диссертационной работы.

Научная новизна работы

Основываясь на анализе измельчительного оборудования, свойств перерабатываемого материала и критериев, предъявляемых к готовому продукту, автор предлагает современный подход к решению поставленной научно-технической задачи, удовлетворяющей требованиям **новизны**.

Научная новизна диссертации состоит в том, что соискателем впервые предложены: математическая зависимость, позволяющая определить максимальную объемную пропускную способность разгонных трубок для предложенной конструкции мельницы; выражение для определения установившегося режима работы пневмоструйной мельницы согласованного с устойчивой подачей измельченного материала вибропитающим устройством; аналитическое описание движения частицы материала в пределах зоны разрушения при наличии взаимодействия двух встречных материальных потоков в рабочей камере; соотношение, определяющее время нахождения частицы в области косых соударений частиц материала с частицами, находящимися во встречном потоке в пределах зоны разрушения; выражения, описывающие закономерность изменения частиц материала при косых соударениях; значение коэффициента истирания в рассматриваемых условиях работы установки.

По совокупности полученных Шереметом Е. О. результатов обеспечивается возможность дальнейшего совершенствования процесса измельчения сыпучих материалов, в разработке эффективного оборудования для получения микроцемента.

Указанные результаты, полученные автором впервые, дополняют известные теории измельчения твердых дисперсных систем, расширяют знания о возможностях измельчительного оборудования и способах переработки техногенных материалов. Новизна результатов не вызывает сомнений, степень содержательности находится на достаточном уровне.

Обоснованность и достоверность выносимых на защиту положений

Достоверность полученных результатов исследований, выводов и рекомендаций подтверждается выполнением достаточно обширного объема экспериментальных исследований с использованием современного лабораторно-измерительного оборудования, соответствием полученных результатов общим известным закономерностям процесса измельчения материальных потоков, подтверждением теоретических положений результатами проведенных экспериментов; апробацией результатов работы в публикациях и докладах на конференциях.

Выводы и рекомендации диссертации научно обоснованы, подтверждаются использованием современных методов исследований, в том числе апробированных

программных комплексов, и полученными практическими результатами выполненной работы при анализе научных трудов отечественных и зарубежных авторов.

Значимость полученных результатов работы

Автором впервые получены аналитические зависимости, позволяющие установить конструктивно-технологические параметры установки для пневмоструйного измельчения микроцемента. Кроме того, практическая значимость полученных результатов отражена в разработке новой конструкции мельницы и её внедрении в промышленное использование, а также в рекомендациях по выбору рациональных технологических режимов её работы. Техническая новизна разработанной конструкции подтверждена патентом 174065 РФ на полезную модель.

Микроцемент, получаемый в мельнице, удовлетворяет ТУ 2458-066-54651030-2010 «Цементная смесь для тампонажного раствора на углеродной основе ЦС БТРУО марка «Микро» до 5 мкм» для производства эмульсионного тампонажного раствора на углеводородной основе №0002557268 ЗАО «Химекотанг». Расчетный годовой экономический эффект от внедрения пневмоструйной мельницы составил 7 155 тыс. руб.

Структура и содержание

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения, содержащего основные выводы, рекомендации и направления дальнейших исследований. Работа включает 142 страницы основного машинописного текста, 60 рисунков, 7 таблиц, список использованных источников из 147 наименований и 7 приложений на 8 страницах.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы диссертационной работы, сформулированы ее цели и задачи, обозначены научная новизна, практическая ценность, реализация и апробация работы, изложены основные положения работы, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрено современное состояние нового направления в производстве строительных материалов – получения микроцементов, а также выявлены возможности их применения в строительстве. При этом установлено, что в настоящее время производство микроцементов имеет высокую востребованность. Проанализированы существующие способы и виды оборудования для получения высокодисперсных порошков. Получены выводы о преимуществах использования мельниц струйной энергии для измельчения цемента по сравнению с другими видами оборудования. Предложена новая конструкция установки для пневмоструйного получения микроцемента.

Основываясь на литературных источниках и проведенном анализе современного состояния указанной проблемы, сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе представлены теоретические исследования пневмоструйной мельницы предложенной конструкции. В соответствии с поставленными задачами соискателем сделан акцент на следующих основных аспектах исследования: определении как максимальной объемной пропускной способности разгонных трубок, так и установившегося режима работы пневмоструйной мельницы

согласно устойчивой подаче измельченного материала вибропитающим устройством; описании плоского колебательного движения частицы материала в пределах зоны разрушения при наличии взаимодействия двух встречных материальных потоков в рабочей камере, а также вычислении ряда других параметров устойчивой работы мельницы для получения порошков микроцемента.

В третьей главе представлены план, программа экспериментальных исследований и определены методики их проведения, описана лабораторная установка и оборудование, приведено описание и характеристики материалов, используемых для исследований. Выявлены основные факторы, влияющие на эффективность процесса помола цемента, установлены уровни их варьирования.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований, получены и проанализированы уравнения регрессии, осуществлен выбор рациональных параметров процесса измельчения цемента в пневмоструйной установке.

Пятая глава посвящена описанию промышленного внедрения опытно-промышленного образца пневмоструйной мельницы в условиях ЗАО «Петрохим» в г. Белгород. Представлен расчет годового экономического эффекта от внедрения пневмоструйной мельницы.

В заключении автором представлены основные результаты выполненной работы, даны рекомендации по их использованию и указаны перспективы дальнейшего развития диссертационных исследований.

В приложениях приведены сводные таблицы результатов экспериментов, полученный автором патент РФ, примеры расчёта по разработанной методике, а также акты внедрения результатов работы.

Все главы диссертации содержат выводы, выполненные по результатам диссертационной работы.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Предложенные автором работы математические выкладки, позволяют уточнить существующие методики расчета струйных мельниц с цилиндрической помольной камерой, а также осуществлять выбор рациональных параметров их эксплуатации непосредственно в промышленных условиях.

Результаты диссертационного исследования целесообразно использовать при проектировании и эксплуатации пневмоструйных мельниц применительно к производству порошков микроцемента. Например, особый интерес указанные результаты могут иметь для предприятий, занимающихся производством и поставкой химических реагентов для нефтяной промышленности: ГК «Миррико» г. Казань, ОАО «Алтайский Химпром» им. Верещагина Алтайский край г. Яровое, ООО «СпецХимТехнология» г. Томск. Кроме того, результаты исследований будут интересны заводам, специализирующимся в том числе на производстве тампонажного цемента: ОАО «Сухоложскцемент» г. Сухой Лог, ООО

«Топкинский цемент» г. Топки, ООО «Красноярский цемент» г. Красноярск, ОАО «Новотроицкий цементный завод» г. Новотроицк.

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в следующем:

-широком распространении импортозамещающей технологии производства микроцемента;

-дальнейшей реализации разработанной методики расчёта конструктивно-технологических параметров пневмоструйных мельниц применительно к производству порошков микроцемента и прочих высокодисперсных материалов.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. К сожалению, текст диссертационной работы не лишен досадных опечаток, например, выражения (2.62) и (2.63) имеют одинаковое представление в правой части.
2. Просьба пояснить, каким образом производился выбор параметров и их пределов для численного моделирования, описанного в подразделе 2.5.
3. В третьей главе не представлена методика отбора проб, определения гранулометрического состава как исходного материала, так и конечного продукта.
4. На наш взгляд, в настоящем исследовании следовало бы уделить внимание рассмотрению вопроса о материале футеровки цилиндрической помольной камеры мельницы вследствие предполагаемого существенного износа в процессе эксплуатации.
5. По нашему мнению, соискатель сконцентрировался на решении технической задачи получения именно микроцемента, однако предложенная пневмоструйная мельница имеет более широкое практическое применение, что, к сожалению, не нашло отражения в основных выводах выполненной работы.

Квалификационная оценка диссертации

Диссертационная работа Шеремета Евгения Олеговича на тему «Исследование пневмоструйной мельницы для получения микроцемента» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной задачи по разработке научных и методологических основ проектирования и создания новых машин для производства современных видов строительных материалов, имеющей существенное значение для строительной отрасли Российской Федерации. Диссертация написана научным языком, с соблюдением правил стилистики. Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне, отличается новизной постановки задачи и оригинальностью ее решения.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Представленные в диссертации материалы достаточно полно отражены в 12 публикациях, в том числе 3 - в изданиях, индексируемых базой данных Scopus, 5 работ - в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.


Отмеченные выше недостатки не меняют общего положительного мнения о представленной на отзыв диссертационной работе.

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

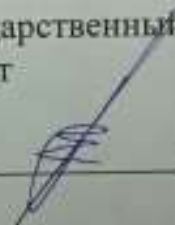
По объему и значимости полученных результатов диссертационная работа отвечает критериям п. 9, п. 10, п. 11, п. 13 и п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями от 21.04.2016 г. № 33) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Шеремет Евгений Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (строительство).

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Шеремета Евгения Олеговича были рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Теоретическая механика и сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», протокол заседания № 3 от 26 ноября 2019 г. Результаты голосования: «за» - 13; «против» - нет; «воздержался» - нет.

Заведующий кафедрой «Теоретическая механика и сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», доктор физико-математических наук, доцент

 / Капранова Анна Борисовна /

Профессор кафедры "Технологические машины и оборудование" ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», доктор технических наук, доцент

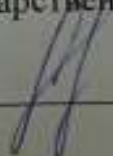
 / Лебедев Антон Евгеньевич /

«Подпись Капрановой А.Б. и Лебедева А.Е. удостоверяю»

Начальник управления персонала

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»



 / Андрейчева Мария Александровна /

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ЯГТУ»)

150999, Россия, г. Ярославль, Московский проспект, 88

Телефон/факс: +7 (4852) 44-15-30

Адрес электронной почты: info@ystu.ru