


19 АПР 2022 № 01.09 - 07/727  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по науке  
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»,  
доктор физико-математических наук

  
А. В. Германенко

19 апреля 2022г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации — Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»), на диссертационную работу Агаркова Александра Михайловича **«Повышение эффективности процесса очистки запыленного воздуха пылеосадителем инерционного типа с регулируемыми параметрами»** представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 — «Машины, агрегаты и процессы» (строительство)

Диссертационное исследование Агаркова Александра Михайловича выполнено в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ) на кафедре механизации строительства и посвящено исследованиям области пылеулавливания.

#### **Актуальность проведенного научного исследования.**

Защита воздушного бассейна от выбросов промышленных предприятий является актуальной проблемой современного производства. Очистка воздуха от пыли является важнейшей задачей для улучшения экологии и санитарно-гигиенических условий труда и снижения штрафных санкций контролирующих

органов. Процесс пылеулавливания носит многостадийный характер и на первой стадии используются, как правило, инерционные уловители. Представленная соискателем работа направлена на повышение эффективности процесса инерционного улавливания пыли и разработку новой конструкции пылесадительного аппарата. Все это определяет актуальность диссертационной работы.

### **Содержание и структура диссертационного исследования.**

Диссертационная работа оформлена по ГОСТ Р 7.0.11-2011 и изложена на 170 страницах машинописного текста, содержащих 140 страниц основного текста, состоит из введения, четырёх глав, заключения по работе, списка литературы, включающего 129 наименований, 16 страниц приложения. Диссертация содержит 66 рисунков и 4 таблицы.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, определены цели и основные задачи, решаемые в диссертационной работе. Показана степень разработанности диссертации, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Изложены положения, выносимые на защиту. Представлены источники апробации результатов работы, достоверность результатов исследования, личный вклад автора.

**В первой главе** диссертации проведен анализ существующих способов и устройств для очистки запыленного воздуха. В главе имеется значительное количество иллюстраций. В результате анализа был сделан вывод об эффективности использования многостадийной схемы инерционного уловителя и предложена новая конструкция аппарата. Основываясь на литературных источниках и проведенном анализе, сформулированы цель и задачи исследования.

**Во второй главе** рассмотрены теоретические исследования процесса пылеулавливания в аппарате инерционного типа. Приводятся расчетные схемы инерционного уловителя. Получена система уравнений, описывающая движение дисперсных частиц и воздушного потока, проведен анализ влияния конструктивных и режимных параметров на процесс улавливания. На основе предложенной системы уравнений получены зависимости скорости восходящего и нисходящего потоков воздуха и давления в различных сечения

пылеосадителя. Это позволяет при решении системы уравнений движения частицы определить ее скорость в вертикальном и горизонтальном направлении. Рассмотрен удар частицы о лопатку уловителя, получены зависимости скорости частиц при упругом и неупругом ударе. Получены уравнения для расчета гидравлического сопротивления уловителя от скорости воздуха на входе. На основе полученных уравнений произведена оценка эффективности улавливания в зависимости от крупности частиц.

**В третьей главе** рассмотрена экспериментальная установка для исследования влияния конструктивных и режимных параметров на эффективность очистки запыленного воздуха. Описана экспериментальная установка инерционного пылеосадителя с регулируемыми конструктивными параметрами. Представлены план, программа и методики экспериментальных исследований. Приведено описание и характеристики материалов, используемых для исследований. Выявлены основные факторы, влияющие на гидравлическое сопротивление и эффективность пылеулавливания предлагаемого пылеосадителя инерционного типа, и установлены уровни их варьирования.

**В четвертой главе** приводятся результаты экспериментальных исследований, которые обрабатывались с применением методов математического планирования. Получен большой объем экспериментальных зависимостей эффективности пылеулавливания от расхода аспирационного воздуха при различных значениях концентрации запыленного воздуха, углах наклона лопаток и ширины рабочей камеры. Полученные зависимости носят экстремальный характер и позволяют выбрать оптимальные параметры, обеспечивающие максимальную эффективность улавливания. Кроме этого, получены экспериментальные зависимости влияния различных параметров на гидравлическое сопротивление инерционного уловителя. В конце главы приводятся выводы с указанием оптимальных режимных и конструктивных параметров.

**В заключении** приводятся выводы по работе.

**В приложении** приводятся копии патентов на изобретение и протокол технического совещания ООО «Траснстроймеханизация» с решением о принятии к реализации проекта разработанного инерционного уловителя.

**Теоретическая значимость** состоит в разработке математических моделей, описывающих процесс очистки запыленного воздуха в пылеосадителе инерционного типа с регулируемыми параметрами; в создании конструкции пылеосадителя инерционного типа с регулируемыми параметрами, обеспечивающей повышение эффективности очистки запыленного воздуха выше 90 %; в разработке инженерной методики расчета разработанного пылеосадителя инерционного типа с регулируемыми параметрами.

**Практическая значимость.** Результаты работы защищены патентом РФ № 157341 (опубл. 27.11.2015 бюл. № 33) на полезную модель и патентом РФ № 2625841 (опубл. 19.07.2017 бюл. № 20) на изобретение. Полученные результаты диссертационного исследования приняты для внедрения в промышленных условиях на пылеочистном оборудовании компании *Danterm Filtration GmbH* сушильного барабана стационарного асфальтового завода компании *BENNINGHOVEN MBA-3000* в качестве аппарата первой стадии очистки запыленного воздуха, что подтверждено протоколом технического совещания о включении в план реконструкции асфальтобетонных установок ООО «Трансстроймеханизация» Управление производственных баз и заводов.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.** Предложенная автором работы конструкция пылеосадителя инерционного типа с регулируемыми параметрами позволяет увеличивать эффективность комплексов по очистке запыленного воздуха не только в строительной отрасли, но и в других отраслях промышленности.

Результаты диссертационного исследования целесообразно внедрять на начальных стадиях обеспылевания технологических газов при проектировании и реконструкции установок по очистке запыленного воздуха.

**Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.**

Все выводы и результаты работы в достаточной мере научно и экспериментально обоснованы. Достоверность результатов работы обеспечена: всесторонним анализом научных трудов отечественных и зарубежных авторов; грамотным применением методов научного исследования, математического аппарата и апробированных программных комплексов; корректным применением допущений, принятых в ходе исследования; оценкой достоверности

результатов проведенных исследований; апробацией результатов работы в публикациях и докладах на конференциях.

Замечания по диссертационной работе и автореферату:

1. В приведенных результатах исследований практически не представлены сведения о форме поверхности лопаток пылеосадителя.
2. В экспериментальной части работы не учтена температура запыленного воздуха и ее влияние на конструкторско-технологические параметры пылеосадителя инерционного типа.
3. Из диссертации не понятно, какая из известных теорий очистки запыленных технологических газов принята за основу при разработке аналитических выражений для расчета эффективности и гидравлического сопротивления пылеосадителя инерционного типа.
4. Из текста диссертации не понятно, из каких соображений соискатель принимал параметры для численного моделирования в разделах 2.6 и 2.7.
5. Некоторые рисунки в автореферате выполнены нечетко, что затрудняет их прочтение.

Квалификационная оценка диссертации.

Диссертационная работа Агаркова Александра Михайловича на тему «Повышение эффективности процесса очистки запыленного воздуха пылеосадителем инерционного типа с регулируемыми параметрами» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной задачи по разработке научных и методологических основ проектирования и создания новых машин 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 24 публикациях, в том числе 5 — в изданиях, индексируемых базами данных *Scopus* и *Web of Science*, 8 — в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Отмеченные выше недостатки не меняют общей положительной оценки представленной диссертационной работы.

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

По объему и значимости полученных результатов диссертационная работа отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Агарков Александр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 — Машины, агрегаты и процессы (строительство).

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Агаркова Александра Михайловича были рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры оборудования и автоматизации силикатных производств ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», протокол заседания № 5 от 19 апреля 2022г.

Голосовали «за» — 10;

«против» — нет;

«воздержались» — нет.

Зав. кафедрой оборудования и автоматизации силикатных производств  
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
доктор технических наук, профессор



В.Я. Дзюзер

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Адрес: 620002, Уральский федеральный округ, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Тел. +7 (343) 375-45-03 (или т. +7 (343) 375-44-44)

Адрес электронной почты: [rector@urfu.ru](mailto:rector@urfu.ru).

Сайт организации: <http://urfu.ru/ru/>