

ОТЗЫВ

официального оппонента

Гримитлина Александра Михайловича

доктора технических наук, профессора, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции» на диссертационную работу Ватузова Дениса Николаевича «Совершенствование очистки воздуха от капельных высокодисперсных аэрозолей в системах местной вытяжной вентиляции», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении представлена актуальность работы, определены цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, сведения об апробации работы.

Первая глава содержит анализ состояния вопроса очистки воздуха от высокодисперсных аэрозолей. Указаны основные сведения об аэрозольных системах. Определены достоинства и недостатки существующих методов и аппаратов очистки вентиляционных выбросов от жидких аэрозольных частиц высокой дисперсности.

Во второй главе диссертационной работы выполнен анализ существующих представлений об аэродинамических процессах и принципах осаждения частиц жидкого аэрозоля, в тонких трубах и щелевых каналах, рассмотрены и выявлены основные факторы, влияющие на осаждение частиц в зависимости от режима движения потока.

В третьей главе описан ряд проведенных экспериментов на двух сконструированных опытных установках, выполнена обработка и систематизация полученных результатов, определено наиболее эффективное сочетание параметров адгезионно - осадительного элемента (длины и эффективного диаметра), позволившее определить значимые геометрические параметры аппаратов очистки воздуха от капельных аэрозолей, выявить характерные аналитические зависимости и оптимальный режим работы аппаратов. Кроме того, определена погрешность измерений в эксперименте.

В четвертой главе представлена практическая реализация результатов исследований. Результатом исследований стало изобретение трех типов аппаратов очистки, на которые получены патенты. Кроме того, разработаны методика подбора и расчета аппаратов очистки воздуха от капельных аэрозолей и схемы присоединения аппарата очистки воздуха в вентиляционную систему цеха. Также рассчитан годовой экономический эффект при использовании запатентованных аппаратов очистки от

высокодисперсного капельного аэрозоля в системах местной вытяжной вентиляции.

Итогом диссертационного исследования является повышение эффективности работы местной вытяжной вентиляции промышленных предприятий за счет установки предложенных автором аппаратов очистки с оптимальными геометрическими характеристиками адгезионно-осадительных элементов, потерями давления и эффективностью очистки воздуха от высокодисперсного капельного аэрозоля.

ПОЛНОТА ОПУБЛИКОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

По теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в журнале SCOPUS, получено 3 патента на изобретения.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Для поддержания необходимой чистоты воздуха и тепловлажностного режима в помещении следует обеспечить сбалансированную работу систем вентиляции. Совершенствование работы местных вытяжных систем вентиляции предусматривает установку аппаратов очистки воздуха. Установка аппаратов очистки также позволяет снизить количество выбрасываемых загрязняющих веществ и улучшить качество атмосферы.

Представленная диссертационная работа Ватузова Дениса Николаевича имеет своей целью решение актуальных задач, а именно: совершенствование работы систем вентиляции; очистку вентиляционных выбросов от капельных аэрозолей субмикронных размеров; проектирование высокоэффективных экономичных аппаратов очистки.

Целью диссертационной работы является повышение эффективности системы местной вытяжной вентиляции путем создания эффективных устройств по очистке вентиляционных выбросов от высокодисперсных капельных аэрозолей.

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается системным анализом проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований. Использовались методы вычислительного и натурного эксперимента. Было проведено планирование эксперимента, сбор и обработка экспериментальных данных с получением определенных моделей и последующей их оптимизацией.

Все указанные в диссертационной работе положения отвечают поставленным задачам.

ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ

Достоверность результатов исследования подтверждается применением положений теоретического анализа; использованием апробированных математических моделей, полученных с применением теории турбулентной диффузии, турбулентной миграции и коагуляции частиц, сопоставлением полученных результатов расчетов и опытов с известными экспериментальными и аналитическими данными; использованием современных программных комплексов методов обработки экспериментальных данных; патентной чистотой разработанных технических решений. Достигнутые автором исследования результаты не противоречат трудам научного сообщества.

Приведенные автором результаты теоретических и экспериментальных исследований позволяют сделать вывод о новизне научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации и состоящих в:

1. теоретическом и экспериментальном определении параметров работы аппаратов для сепарации аэрозольных частиц в трубках и щелевых каналах при очистке вентиляционных выбросов от высокодисперсных капельных аэрозолей, обеспечивающих высокую эффективность очистки;

2. получении математических зависимостей эффективности улавливания капельных аэрозолей от соотношения геометрических размеров адгезионно-осадительных элементов (трубок и щелевых каналов) и их аэродинамических характеристик;

3. на основании решения задачи многокритериальной оптимизации с использованием функции Харрингтона, получении оптимального значения соотношения длины трубы или канала к их эквивалентному диаметру $L/D = 250$, обеспечивающего максимальную эффективность осаждения частиц с размерами $0,1 \text{ мкм} \leq d_p \leq 1 \text{ мкм}$ при минимальных энергозатратах, предложении математических зависимостей эффективности очистки от потерь давления и скорости потока.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Практическая значимость результатов исследования состоит в следующем:

1) использование предложенных конструктивных решений позволяет усовершенствовать процесс очистки вентиляционных выбросов от субмикронных частиц аэрозолей: уменьшить габаритные размеры аппарата, увеличить производительность, повысить эффективность очистки;

2) разработанные рекомендации для расчета, установленные зависимости и значения режимно-конструктивных параметров могут быть

использованы для проектирования эффективных систем местной вытяжной вентиляции с аппаратами очистки от высокодисперсных капельных аэрозолей;

3) предложенная методика подбора и расчета аппаратов очистки для установки их в системе местной вытяжной вентиляции позволяет определить конструктивные параметры аппаратов очистки воздуха, оценить объем уловленного материала и подобрать наиболее приемлемый аппарат, ориентируясь на требуемую производительность вентиляционной системы, необходимую степень очистки и площадь для установки аппаратов.

ЗАМЕЧАНИЯ

1. При описании выполненных натуральных экспериментов автору было бы желательно привести данные о воспроизводимости полученных результатов, а также уделить больше внимания вопросам планирования эксперимента и статистической обработке полученных данных (например, посвятить этим вопросам отдельное приложение).
2. Разработанную инженерную методику расчета и подбора аппарата очистки было бы желательно представить в виде отдельного, соответствующим образом оформленного документа, включающего расчетные зависимости в графическом и табличном виде и типовые конструкции аппаратов очистки и схем их присоединения в табличном виде.
3. В диссертационной работе не отражено взаимовлияние параметров наружной среды и внутренней, в частности температуры. Например, при установке данного аппарата на улице при отрицательных температурах возможны такие явления как: выпадение конденсата, обледенение, замерзание уловленного материала и т.д. Поэтому необходимо указать температурный интервал использования данного оборудования.
4. В виду того, что в процессе эксплуатации, как правило, происходит «зарастание» живого сечения адгезионно-осадительного элемента за счет осаждения частиц аэрозоля, то каким образом должна производиться его очистка от отложившегося материала?
5. Есть замечания по оформлению и стилистике диссертации: главы диссертации стилистически не выдержаны в одном ритме; некоторые приведенные в работе таблицы громоздки и непонятны, и требуют дополнительного анализа в тексте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ТРЕБОВАНИЯМ «ПОЛОЖЕНИЯ О ПРИСУЖДЕНИИ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ»

Диссертационная работа Ватузова Д.Н. на тему «Совершенствование очистки воздуха от капельных высокодисперсных аэрозолей в системах местной вытяжной вентиляции», представленная на соискание ученой

степени кандидата технических наук, соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года (с изменениями и дополнениями от 2 августа 2016 года).

Диссертационная работа Ватузова Д.Н. обладает научной новизной и практической ценностью, а ее автор, Ватузов Денис Николаевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 «Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Официальный оппонент:

Профессор кафедры
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-
строительный университет»,
доктор технических наук

Гримитлин Александр Михайлович

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,
190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул. 4, СПбГАСУ
Рабочий телефон: (812) 575-05-31
Электронная почта: tgsov@spbgasu.ru

Подпись доктора технических наук, профессора А.М. Гримитлина заверяю:



Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул. 4.
Рабочий телефон: (812) 316-53-11
Электронная почта: tgsov@spbgasu.ru