

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук Чичирова Константина Олеговича 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».

СТРУКТУРА РАБОТЫ

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 197 источников и 4 приложений; общий объем 152 страницы, 15 таблиц, 38 рисунков.

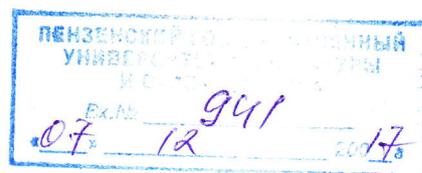
Во введении отмечена актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, которые выносятся на защиту, сведения об апробации работы.

В первой главе произведен анализ состояния вопроса очистки воздуха от высокодисперсных аэрозолей. Указаны основные сведения об аэрозольных системах. Определены достоинства существующих методов и аппаратов очистки вентиляционных выбросов от жидких аэрозольных частиц высокой дисперсности и указаны их недостатки.

Во второй главе рассмотрены существующие представления об аэродинамических процессах и принципах улавливания жидких аэрозолей, в тонких трубах и щелевых каналах, изложены основы теории турбулентной диффузии и миграции частиц.

В третьей главе описаны проведенные экспериментальные исследования, выполнена обработка и систематизация полученных результатов, позволившая определить наиболее значимые геометрические параметры разработанных аппаратов очистки воздуха от капельных аэрозолей, выявить характерные аналитические зависимости и оптимальный режим работы аппаратов.

В четвертой главе представлена практическая реализация результатов исследований - создание трех типов аппаратов очистки: коаксиального сепаратора капельного аэрозоля, пластинчатого сепаратора аэрозоля и сепаратора туманов с изогнутыми пластинчатыми адгезионно-осадительными элементами. На все типы аппаратов получены патенты на изобретение. Также были разработаны инженерная методика подбора и расчета аппаратов очистки воздуха от капельных аэрозолей и схемы подключения аппарата очистки к вентиляционной системе. Рассчитан годовой экономический эффект для оценки степени экономичности аппарата очистки от капельного аэрозоля.



Итогом исследования является совершенствование очистки воздуха от капельных высокодисперсных аэрозолей при работе систем местной вытяжной вентиляции за счет применения разработанного аппарата очистки, характеризующегося оптимальными геометрическими характеристиками адгезионно-осадительных элементов, потерями давления и эффективностью очистки удаляемого воздуха.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация Ватузова Дениса Николаевича на тему «Совершенствование очистки воздуха от капельных высокодисперсных аэрозолей в системах местной вытяжной вентиляции» обладает высокой степенью актуальности, т.к., сбалансированная работа системы вентиляции определяет не только тепловлажностный режим в помещении, но и уровень загрязнения атмосферы. Для повышения эффективности работы в составе системы вентиляции необходимо предусматривать аппараты очистки. Учитывая, что значительный вклад в загрязнение атмосферы вносят вентиляционные выбросы промышленных предприятий, содержащие высокодисперсные капельные аэрозоли, и существующие методы и аппараты очистки имеют ряд существенных недостатков, ограничивающих их применение от высокодисперсных аэрозолей, а особенно при наличии жидкой дисперсной фазы, актуальна задача проектирования высокоэффективных аппаратов очистки вентиляционных выбросов от капельных аэрозолей субмикронных размеров, имеющих невысокое аэродинамическое сопротивление, небольшую стоимость, удобных и недорогих в монтаже и эксплуатации, а также способствующих возвращению уловленного сырья в производство.

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

Задачи исследования:

1. Анализ, моделирование и определение основных закономерностей движения и сепарации высокодисперсных аэрозольных частиц в турбулентных газодисперсных потоках;
2. Разработка методов интенсификации и повышения эффективности очистки вентиляционных выбросов от аэрозольных частиц в газодисперсных потоках;
3. Создание экспериментальной установки для определения конструктивных характеристик проектируемых аппаратов очистки и выявления возможных расчетных аналитических зависимостей;
4. Проверка адекватности разработанных моделей и экспериментальные исследования аэродинамических характеристик адгезионно-осадительных элементов различного типа;
5. Проведение экспериментальных исследований по определению особенностей осаждения аэрозолей пластификаторов и процессов их улавливания.

ния в аппаратах очистки за счет использования свойств турбулентной диффузии и турбулентной миграции частиц;

6. Определение оптимальных параметров процессов и аппаратов и оценка эффективности очистки вентиляционных выбросов от высокодисперсных капельных аэрозолей в турбулентных газодисперсных потоках;

7. Разработка методики расчета и подбора аппарата очистки вентиляционных выбросов от высокодисперсных капельных аэрозолей.

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ

При выполнении исследований использовался накопленный опыт отечественных и зарубежных ученых по проблемам очистки воздуха и осаждения высокодисперсных аэрозольных частиц. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций основывается на системном анализе проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Использовались методы вычислительного и натурного эксперимента, планирования и обработки экспериментальных данных с получением соответствующих моделей и последующей их оптимизацией.

Следует отметить, что в диссертационной работе отражено влияние конструктивных параметров и режимов работы адгезионно-осадительных элементов на эффективность осаждения высокодисперсных аэрозолей, а также процессов коагуляции и адгезии, эффект от которых интенсифицируется в случае жидкой дисперсной фазы аэрозоля, что не было отражено в работах других авторов.

Все указанные в диссертационной работе положения в полной мере отвечают поставленным задачам.

ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ

Достоверность результатов исследования подтверждается применением классических положений теоретического анализа; использованием апробированных математических моделей, полученных с применением теории турбулентной диффузии и турбулентной миграции частиц, согласованием результатов расчетов и опытов с известными экспериментальными и аналитическими данными; использованием современных математических методов обработки эксперимента; патентной чистотой разработанных технических решений. Также можно сказать, что достигнутые автором результаты исследования не противоречат трудам научного сообщества.

Научной новизной обладают следующие достижения автора:

1. Теоретически и экспериментально определены параметры работы аппаратов для сепарации аэрозольных частиц в трубках и щелевых каналах

при очистке вентиляционных выбросов от высокодисперсных капельных аэрозолей, обеспечивающие высокую эффективность очистки;

2. Получены математические зависимости 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 получено оптимальное значение отношения длины трубы или канала к их эквивалентному диаметру $L/D = 250$, обеспечивающее максимальную эффективность осаждения частиц с размерами $0,1 \text{ мкм} \leq d_{\text{ч}} \leq 1 \text{ мкм}$ при минимальных энергозатратах, предложены математические зависимости эффективности очистки от потерь давления и скорости потока.

Полученные экспериментальные данные и теоретические исследования могут быть рекомендованы к применению при проектировании систем местной вытяжной вентиляции по очистке воздуха от высокодисперсных частиц капельного аэрозоля.

ЗАМЕЧАНИЯ

1. В третьей главе приведено описание экспериментальных исследований с использованием частиц аэрозоля определенного дисперсного состава. Было бы желательно привести подробные данные о дисперсном составе аэрозоля, а также уделить внимание выбору и описанию метода его определения.

2. Также было бы желательно получить и представить данные о дисперсном составе неотсепарировавшихся аэрозольных частиц, что дало бы более полное представление о работе исследуемых сепарационных аппаратов.

3. В работе целесообразно было бы осветить способ чистки адгезионно-осадительных элементов аппарата от отложений диоктилфталата.

4. Для определения оптимального соотношения длины адгезионно-осадительного элемента к его диаметру L/D автором используется функция Харрингтона (см. п.3.3). Однако в тексте работы недостаточно подробно освещен вопрос обоснования ее применения.

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 По-

ложения 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:

Чичиров Константин Олегович, доцент,
кандидат технических наук, доцент кафедры
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Пензенский государственный
университет архитектуры и строительства»
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28
Телефон: 8(8412) 92-94-10
E-mail: tgv@pguas.ru

Чичиров
Константин Олегович

07.12.2017

Подпись Чичирова К.О. заверяю.

ЗАБЕРЯЮ
аннотацией

