

## **О Т З Ы В**

**официального оппонента доктора технических наук, профессора  
Аверковой Ольги Александровны  
на диссертационную работу Сергиной Наталии Михайловны  
«Теоретическое и экспериментальное обоснование использования  
систем обеспыливания выбросов с вихревыми инерционными  
аппаратами для обеспечения экологической безопасности  
в производстве строительных материалов»,  
представленную на соискание ученой степени доктора технических  
наук по специальности 2.1.10. (05.23.19) Экологическая безопасность  
строительства и городского хозяйства**

### **Актуальность диссертационного исследования**

Для обеспечения экологической безопасности современное российское законодательство в области охраны окружающей среды предусматривает нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух населенных пунктов. В производствах строительных материалов, для которых характерны значительные пылевыведения, достижение устанавливаемых нормативов выбросов взвешенных веществ обеспечивается главным образом в результате использования систем пылеулавливания с несколькими ступенями очистки с установкой пылеулавливающего оборудования разных типов.

Однако во многих случаях эксплуатация мокрых пылеуловителей, рукавных фильтров или электрофильтров затруднена или невозможна, что связано либо с условиями производственных процессов, либо со свойствами улавливаемой пыли. Следует также отметить необходимость соблюдения специальных условий для обеспечения эффективной работы перечисленного оборудования, а также повышение потребления энергоресурсов при проведении процессов пылеочистки.

С учетом изложенного можно констатировать, что исследования, направленные на разработку и научное обоснование альтернативных решений по компоновке систем защиты внешней и внутренней воздушной среды от пылевого загрязнения, остаются актуальными.

### **Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации**

Соискателем четко сформулированы цель и задачи исследования, обоснован выбор современных методов исследований, адекватных решаемым задачам. Выводы и практические рекомендации логично вытекают из результатов каждой главы и диссертации в целом, и соответствуют поставленной цели. Положения, выносимые на защиту, подтверждены экспериментальными исследованиями, выполненными в лабораторных и промышленных условиях, и результатами математической обработки полученных данных.

Обеспечение достоверности результатов осуществлялось посредством: метрологического обеспечения применяемых средств измерений; проведения внутрилабораторного контроля качества измерений; оценки неопределенности результатов измерений. Расширенная неопределенность при определении эффективности и аэродинамического сопротивления систем пылеулавливания (при коэффициенте охвата, равном 2) –  $\pm 0,001$ .

### **Научная новизна и практическая значимость научных положений, выводов и рекомендаций**

Научная новизна диссертационного исследования состоит в развитии подходов к повышению экологической и энергоэффективности систем защиты воздушной среды от пылевого загрязнения на основе использования

вихревых инерционных пылеуловителей со встречными закрученными потоками (ВЗП).

Автором теоретически и экспериментально установлены закономерности процессов обеспыливания выбросов в аппарате ВЗП при организации отсоса из его нижней зоны, которые показывают зависимость эффективности пылеулавливания от конструктивных характеристик аппарата, объема очищаемого воздуха, его доли, поступающей через нижний ввод, объема отсасываемого потока и соотношения массовых концентраций пыли в потоках, подаваемых в аппарат через нижний и верхний вводы.

По результатам диссертационного исследования количественно оценен эффект влияния организованного в нижней части аппарата ВЗП отсоса на величину проскока и аэродинамическое сопротивление.

Аналитически и экспериментально получены расчетные соотношения для оценки эффективности и аэродинамического сопротивления частично замкнутых по пылевому потоку систем защиты воздушной среды от пылевого загрязнения с аппаратами ВЗП с учетом компоновочного решения, числа ступеней очистки, способа снижения запыленности потока, подаваемого в нижние вводы аппаратов. Эти результаты еще на стадии проектирования объекта позволят оценивать как массу выброса пыли, так и энергозатраты, сопровождающие эксплуатацию систем пылеочистки.

Предложенный соискателем новый подход к устройству инерционных систем обеспыливания выбросов, в отличие от традиционных, предусматривает организацию отсоса из нижней зоны пылеуловителей, снижение разными способами запыленности потока, подаваемого в нижние вводы аппаратов ВЗП, частичную замкнутость системы по пылевому потоку.

Практическую значимость работы составляют, в том числе, предложенные компоновочные решения систем пылеочистки с аппаратами ВЗП, включая варианты с использованием дополнительных устройств, а также выработанные соискательницей рекомендации по проектированию и эксплуатации предложенных систем очистки от пыли выбросов в воздушную

среду. Следует отметить, что новизну этих компоновочных решений подтверждают патенты Российской Федерации, перечень которых представлен в автореферате диссертации.

### **Степень завершенности и качество оформления диссертации**

Диссертация состоит из оглавления, введения, основной части, включающей семь глав, заключения, списка литературы и 2 приложений.

Общий объем работы составляет 302 страницы, в том числе: основной текст – 272 страницы, приложения – 30 страниц, 164 рисунка, 40 таблиц, список литературы из 316 наименований на 40 страницах.

Во введении: обоснована актуальность избранной темы, отмечается степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследований, обосновывается достоверность результатов; описываются научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, личный вклад автора; перечисляются положения, выносимые на защиту; приводятся данные об апробации результатов, публикациях соискателя и о структуре работы.

Первая глава посвящена анализу подходов, методов и средств для снижения выбросов пыли в атмосферный воздух, выявившему преимущества вихревых инерционных пылеуловителей со встречными закрученными потоками.

Во второй главе на основе теоретического и экспериментального исследования процессов пылеочистки в вихревом аппарате с отсосом из бункерной зоны сформулированы основные принципы компоновки систем обеспыливания выбросов с аппаратами ВЗП, использованные автором при разработке конструктивных решений, описанных в третьей главе для систем с одной ступенью очистки и в четвертой главе - для систем с двумя и более ступенями.

В пятой и шестой главах представлены результаты экспериментальной оценки характеристик предложенных пылеулавливающих установок. В

седьмой главе приведены данные о практическом использовании результатов диссертационного исследования.

### **Полнота опубликованных основных результатов диссертации**

Основные материалы диссертации в достаточном объеме отражены в 94 научных публикациях, из которых, 31 статья - в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов (в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций), 9 статей - в изданиях, индексируемых библиографическими и реферативными базами данных Scopus и Web of Science. Автором также получены 30 патентов на изобретения и полезные модели.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. В автореферате отражены все основные проблемно-тематические блоки исследования - актуальность, цели и задачи, новизна исследования, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, степень достоверности, апробация результатов, реализация результатов работы, выводы. Структурно автореферат диссертационного исследования выстроен лаконично и обоснованно.

### **Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы**

Личный вклад автора Сергиной Н.М. состоит в:

- формулировании темы, цели и задач диссертационного исследования;
- отборе и анализе материалов, изложенных в научно-технических источниках;
- выполнении теоретических исследований; планировании, проведении экспериментальных исследований, обработке и анализе их результатов;
- апробации предлагаемых решений; подготовке к печати публикаций, текстов диссертации и автореферата.

### **Замечания по диссертации**

1. В диссертации достаточно подробно представлен выполненный автором анализ отечественной научной литературы по исследуемой проблеме, однако теоретический и практический опыт зарубежных авторов в этом направлении описан недостаточно.

2. Не анализируется разный характер кривых на рисунке 2.16 (стр. 73).

3. В главе 2 на некоторых рисунках отсутствуют экспериментальные точки (рис. 2.20, б, стр. 80; рис. 2.21, а, в, стр. 81; рис. 2.22, б, стр. 82).

4. Глава 3 перегружена таблицами и рисунками, часть которых вполне можно было бы вынести в приложение.

5. В главах 5 и 6 не приведены данные о видах и свойствах пыли, которая использовалась при экспериментальной оценке характеристик предлагаемых систем обеспыливания выбросов.

6. Не проведено сопоставление характеристик предлагаемых систем с характеристиками систем, скомпонованных по традиционным схемам.

### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Рассматриваемая диссертация является законченной работой, выполненной автором на высоком научном уровне. Работа содержит научно-обоснованные выкладки, направленные на решение актуальной задачи, имеет научную новизну и практическое значение. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. По каждой главе и в целом по работе сделаны четкие выводы.

Диссертация Сергиной Н.М. соответствует паспорту специальности 2.1.10. (05.23.19) Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства:

- по п. 3 - Строительная деятельность как экологический средообразующий фактор, формирующий безопасную область обитания человека. Разработка современных методов обеспечения экологической безопасности различных объектов строительства и городского хозяйства;

- по п. 8 - Развитие городского хозяйства с разработкой методов и средств защиты населения от негативных воздействий и загрязнений городской среды, исследования функционирования технических средств и инженерных систем городов как источников антропогенного воздействия на окружающие экосистемы.

Диссертация Сергиной Н.М. соответствует требованиям, предъявляемым п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой предложено новое научное направление повышения экологической и энергоэффективности систем защиты воздушной среды от пылевого загрязнения, изложены новые разработанные и научно обоснованные технические решения, способствующие переходу к наилучшим доступным технологиям в сфере защиты атмосферного воздуха и соответствующие целям и задачам национального проекта «Экология».

Отмеченные выше замечания не снижают научную новизну и практическую ценность данной работы, а ее автор – Сергина Наталия Михайловна - заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.10. (05.23.19) Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства.

**Работы официального оппонента доктора технических наук, профессора Аверковой Ольги Александровны, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях за последние 5 лет**

1. Центробежный сепаратор с регулируемым расходом очищаемого воздуха [Текст] : пат. РФ 202450. Заявл. 17.11.2020 № 2020137675 ; Оpubл. 18.02.2021.

2. Numerical simulation of the dynamics of dust In a rotary dust collector with an adjustable air flow [Text] / O. A. Averkova [etc.] // REFRATORIES AND INDUSTRIAL CERAMICS. – 2021. – V. 62/ - № 3. – P. 361 – 365.

3. Аверкова, О. А. Моделирование отрывных и рециркуляционных течений в системах обеспыливающей вентиляции [Текст] / О. А. Аверкова.- Белгород : Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2019.

4. Numerical analysis of the dust-air current near a spherical suction unit screened by a circular swirling jet, Part 2. Dynamics of dust particles [Text] / O. A. Averkova [etc.] // REFRATORIES AND INDUSTRIAL CERAMICS. – 2019. – V. 59/ - № 5. – P. 569 – 572.

5. Reducing power consumption of local exhaust ventilation systems / O. A. Averkova [etc.] // Journal Of Physics : Conference Series. – 2020. – 042015.

6. Investigation of distribution of velocities of the air flow swirling by a rotating exhaust cylinder [Text] / O. A. Averkova [etc.] // REFRATORIES AND INDUSTRIAL CERAMICS. – 2018. – V. 59/ - № 3. – P. 327 – 331.

7. Аверкова, О. А. Энергосбережение в системах вытяжной вентиляции [Текст] / О. А. Аверкова, К. И. Логачев, В. А. Уваров // Строительство и техногенная безопасность. – 2018. - № 11 (63). – С. 137 – 146.

8. Averkova, O. A. Peculiarities of air entrainment with a loose material from at variable aerodynamic resistance of falling particles [Text] / O. A. Averkova, I. N. Logachev, K. I. Logachev // Proceeding of the 7<sup>th</sup> international conference on coupled problems in science and engineering. – 2017. – P. 636 – 644.

Официальный оппонент:  
доктор технических наук  
по специальности 2.1.3.  
Теплоснабжение, вентиляция,



кондиционирование воздуха,  
газоснабжение и освещение,  
профессор, профессор  
кафедры «Теплогаснабжение  
и вентиляция»

Аверкова Ольга Александровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова», кафедра «Теплогаснабжение и вентиляция»  
Почтовый адрес: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Тел. (4722)559438

E-mail: [olga\\_19572004@mail.ru](mailto:olga_19572004@mail.ru)

Подпись доктора технических наук,  
профессора, профессора кафедры  
«Теплогаснабжение и вентиляция»  
О.А. Аверковой заверяю.

Проректор по научной и  
инновационной деятельности  
ФГБОУ ВО «Белгородский  
государственный  
технологический университет  
им. В.Г. Шухова»

Татьяна Михайловна Давыденко

28.08.2022







**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный  
технологический университет  
им. В.Г. Шухова»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Костюкова ул., д. 46, г.Белгород, 308012.  
Тел. (4722) 54-20-87, факс (4722) 55-71-39.  
E-mail: [rector@intbel.ru](mailto:rector@intbel.ru), <http://www.bstu.ru>

" 10 " 02 20 22 № 180

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Г Председателю  
Диссертационного совета  
24.2.282.04 (Д 212.028.09),  
созданного на базе  
Волгоградского государственного  
технического университета,  
доктору технических наук,  
профессору Мензелинцевой Н.В.

Уважаемая Надежда Васильевна!

Я, Аверкова Ольга Александровна, даю свое согласие выступить в качестве официального оппонента по диссертации Сергиной Наталии Михайловны на тему «Теоретическое и экспериментальное обоснование использования систем обеспыливания выбросов с вихревыми инерционными аппаратами для обеспечения экологической безопасности в производстве строительных материалов», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1.10. Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства. Выражаю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации

**Сведения об официальном оппоненте**

Фамилия, имя, отчество	Аверкова Ольга Александровна
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым им защищена диссертация	доктор технических наук по специальности 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
Ученое звание	профессор
Полное название организации, являющееся местом работы на момент заполнения, должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция», профессор
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации	



в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет

1. Центробежный сепаратор с регулируемым расходом очищаемого воздуха [Текст]: пат. РФ 202450. Заявл. 17.11.2020 № 2020137675; Опубл. 18.02.2021.
2. Numerical simulation of the dynamics of dust In a rotary dust collector with an adjustable air flow [Text] / O. A. Averkova [etc.] // REFRACTORIES AND INDUSTRIAL CERAMICS. – 2021. – V. 62/ - № 3. – P. 361 – 365.
3. Аверкова, О. А. Моделирование отрывных и рециркуляционных течений в системах обеспыливающей вентиляции [Текст] / О. А. Аверкова.- Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2019.
4. Numerical analysis of the dust-air current near a spherical suction unit screened by a circular swirling jet, Part 2. Dynamics of dust particles [Text] / O. A. Averkova [etc.] // REFRACTORIES AND INDUSTRIAL CERAMICS. – 2019. – V. 59/ - № 5. – P. 569 – 572.
5. Reducing power consumption of local exhaust ventilation systems / O. A. Averkova [etc.] // Journal Of Physics: Conference Series. – 2020. – 042015.
6. Investigation of distribution of velocities of the air flow swirling by a rotating exhaust cylinder [Text] / O. A. Averkova [etc.] // REFRACTORIES AND INDUSTRIAL CERAMICS. – 2018. – V. 59/ - № 3. – P. 327 – 331.
7. Аверкова, О. А. Энергосбережение в системах вытяжной вентиляции [Текст] / О. А. Аверкова, К. И. Логачев, В. А. Уваров // Строительство и техногенная безопасность. – 2018. - № 11 (63). – С. 137 – 146.
8. Averkova, O. A. Peculiarities of air entrainment with a loose material from at variable aerodynamic resistance of falling particles [Text] / O. A. Averkova, I. N. Logachev, K. I. Logachev // Proceeding of the 7<sup>th</sup> international conference on coupled problems in science and engineering. – 2017. – P. 636 – 644.

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор



Аверкова Ольга Александровна

Подпись доктора технических наук,  
профессора, профессора кафедры  
«Теплогасоснабжение и вентиляция»

О.А. Аверковой заверяю.

Проректор по научной и  
инновационной  
деятельности



Татьяна Михайловна Давыденко