

Заключение диссертационного совета Д 212.223.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25 декабря 2018 года № 13

О присуждении Логачеву Артуру Константиновичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методов расчета местных вентиляционных отсосов открытого типа» по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение принята к защите 4 октября 2018 г., протокол №11 диссертационным советом Д 212.223.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2013 года № 452/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 марта 2014 года №126/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2016 года № 590/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 октября 2016 года № 1342/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2017 года №1246/нк.

Соискатель Логачев Артур Константинович, 1993 года рождения, в 2015 г. окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» по специальности «Электроракетные двигатели и энергетические установки». С 2015 г. является аспирантом очной формы обучения в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова» по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», после перевода, с октября 2017 г. - по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре теплогазоснабжения и вентиляции.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Аверкова Ольга Александровна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра теплогазоснабжения и вентиляции, профессор.

Официальные оппоненты:

Сафиуллин Ринат Габдуллович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра "Теплоэнергетика, газоснабжение и вентиляция", доцент;

Боровков Дмитрий Павлович, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», кафедра безопасности жизнедеятельности в строительстве и городском хозяйстве, профессор,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», в своем положительном заключении указала, что диссертация Логачева А.К. соответствует требованиям п. 9 «Положения о

присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 19 работ, общим объемом 9,9 п.л., лично автором 4,25 п.л., из них работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК – 5, общим объемом 3,1 п.л., лично автором 1,6 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. **Логачев, А.К.** Моделирование пылевоздушного течения в зоне действия местного отсоса – раструба// Строительство и техногенная безопасность. – 2017. – №7. – С.129-134.

2. **Логачев, А.К.** К вопросу о моделировании воздушного течения вблизи приточно-вытяжного устройства// Вестник гражданских инженеров. – 2017. – №6. – С.188-193.

3. **Логачев, А.К.** Расчёт отрывной поверхности тока при входе в круглый всасывающий канал / **А.К. Логачев**[и др.] // Известия вузов. Строительство. – 2016. – №4. - С.58-65.

4. **Логачев, А.К.** Математическое моделирование отрывного течения на входе в круглый всасывающий канал / **А.К. Логачев**[и др.] // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 7. – С. 128-135.

5. **Логачев, А.К.** Закономерности отрывного течения при входе в выступающий канал с экранами / **А.К. Логачев**[и др.] // Учёные записки ЦАГИ. – 2013. – Т.44, №2. – С.33-49.

Статьи, индексируемые в Scopus и Web of Science

6. **Logachev, A.K.** Modeling of gas separated flows at inlet of suction channels on the basis of stationary discrete vortices/ **A. K. Logachev**[etc.] // ECCOMAS 2012

- European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, e-Book Full Papers 2012. –P.812-831.

7. **Logachev, A.K.** Modeling of air and dust flows in the range of action of a round suction funnel above an impermeable plane. Part 1. A mathematical model and algorithm for its computer implementation/ **A. K. Logachev** [etc.] // Refractories and Industrial Ceramic. – 2016. – V.56, №6. – 679-683.

8. **Logachev, A.K.** Modeling of air and dust flows in the range of action of a round suction funnel above an impermeable plane Part 2. Characteristics of Separation Region and Efficiency of Capture of Dust Particles / **A.K. Logachev** [etc.] // Refractories and Industrial Ceramic.– 2016. – V.57, №1. – С. 103-107.

9. **Logachev, A.K.** Dynamics of dust particles near the round bell suction inlet / **A.K. Logachev** [etc.] // ECCOMAS 2016 - European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, e-Book Full Papers 2016. – P. 1-14.

10. **Logachev, A. K.** Method of calculating the separation flow with dust particles at the entrance to round suction pipe in conditions of the approach flow / A. K. Logachev O. A. Averkova, E. I. Tolmacheva // VII International Conference on Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering (COUPLED PROBLEMS 2017). P. 381-392

Объекты интеллектуальной собственности

11. Пат. RU 2503891 С2 Российская Федерация МПК F24F 13/08 (2006.01) Способ управления отрывом воздушного потока на входе во всасывающие каналы [Текст] / **А.К. Логачев** [и др.]; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (БГТУ им. В.Г. Шухова). – № 2012114363/12. Заявл. 11.04.2012. Опубликовано: 10.01.2014 Бюл. № 1 – 7 с.

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2017614491 Российская федерация. Расчет отрывного пылегазового течения на входе в круглый патрубок в условиях внешнего набегающего потока / О.А. Аверкова, **А.К. Логачев**; заявитель и правообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». – №2017611573; заявл. 27.02.17; зарег. 18.07.17.

13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2017618651 Российская федерация. Моделирование течения в спектре приточно-вытяжного устройства / О.А. Аверкова, **А.К. Логачев**; заявитель и правообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». – №2017615461; заявл. 07.06.17; зарег. 07.08.17.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов:

1. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», доктор технических наук, профессор **Кочев Алексей Геннадьевич**, заведующий кафедрой теплогазоснабжения.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– На стр.10 автореферата автор без должного объяснения принял угол раскрытия граней отсоса-раструба 90° , но по данным исследованиям Батурина В.В., Шепелева И.А., Гримитлина А.М., Грачева Ю.Г. и др. отечественных и зарубежных ученых при таком угле раскрытия зонты имеют параболический профиль эпюры скоростей всасывания воздуха на срезе входного отверстия, а при угле раскрытия граней равным 60° - плоский профиль скоростей.

– В автореферате не приведен сравнительный интересных результатов, представленных на рисунках 6 и 8.

2. ФГБОУ ВО "Юго-западный государственный университет", доктор технических наук, профессор **Кобелев Николай Сергеевич**, профессор кафедры "Теплогазоводоснабжение".

Замечаний нет.

3. ФГАОУ ВО "УрФУ имени первого президента России Б.Н.Ельцина", кандидат технических наук, доцент **Морозов Антон Юрьевич**, доцент кафедры "Теплогазоснабжение и вентиляция".

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В работе рассматривалась только первая отрывная зона на входе во всасывающий зонт, в дальнейшем представляет интерес рассмотреть и вторую отрывную область, возникающей в месте соединения раструба с патрубком;

– Известно, что наиболее важной характеристикой местного отсоса, с практической точки зрения, является отношение расхода улавливаемого загрязняющего вещества к общей интенсивности источника выделения вредности. Какая максимальная эффективность местного отсоса – зонта (или раструба) может быть достигнута при конструировании с учетом рекомендаций, полученных автором? От каких факторов зависит этот параметр?

– Ценным приобретением для работы стала бы инженерная методика (практические рекомендации) для расчета расходов воздуха, удаляемых новыми конструкциями местных отсосов – зонтами или раструбами.

4. ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», доктор технических наук, доцент **Стоянов Николай Иванович**, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и экспертизы недвижимости

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В диссертации рассматриваются только круглые вытяжные зонты. В дальнейших исследованиях необходимо рассмотреть влияние формы вытяжного отверстия на характеристики всасывающего факела.

5. ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», доктор технических наук, профессор **Бекиров Эскандер Алимович**, заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Не совсем ясно, как определена функция влияния то точку «х» единичного вихревого кольца $G(x, \xi)$ (стр.8).

– Желательно было обосновать применение эквивалентного диаметра частиц при определении траектории пылевых частиц. Возможно более логично применение медианного диаметра размера частиц.

– Желательно было привести результаты метрологического анализа экспериментов – для исключения двоякого толкования полученных данных так,

на стр.15 автореферата автор указывает, что достоверность 93%, а в следующем пункте удовлетворительная адекватность 80%.

6. ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", кандидат технических наук, доцент **Жерлыкина Мария Николаевна**, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Чему равна заданная точность ε , используемой при итерационном вычислительном процессе, описанном на стр.12;

– Необходимо пояснить рисунок 6 стр.13, иллюстрирующий критические и свободные линии тока вблизи круглого всасывающего патрубка с тонкими стенками, а именно причину соответствия линий свободной поверхности тока, построенных по разработанным алгоритмам при различных \bar{v} линиям, полученных по существующим и разработанным методикам, только при $\bar{v} = v_{\infty} / v_0 = 2$.

– В заглавии пункта 6 на стр.12 содержится сведения о разработанной математической модели, однако в тексте не приведены ни математические зависимости, ни другие сведения о составляющих разработанной модели.

7. ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», кандидат технических наук, **Агашков Евгений Михайлович**, доцент кафедры техносферной безопасности.

Отзыв положительный, имеются замечания:

Из автореферата не ясно, насколько предложенные методы расчета учитывают горизонтальные потоки воздуха, создающие унос пылевоздушных масс из зоны действия отсоса-раструба.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью и высокой компетентностью в данной отрасли науки, способностью определить научную и практическую значимость диссертационного исследования и соответствием требованиям, предъявляемым к оппонентам и ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод расчета воздушного течения вблизи круглого отсоса-раструба, основанный на использовании стационарных дискретных вихревых колец. Применение данного метода позволит учесть непроницаемую плоскость в спектре действия местного отсоса, восходящий воздушный поток, определить эффективность улавливания пылевых частиц, взвешенных в воздушном потоке, а также определить форму отрывной области при входе во всасывающий канал;

разработан метод расчета воздушно - струйного течения вблизи круглого всасывающего канала, экранированного кольцевой воздушной струей, основанный на использовании нестационарных дискретных вихревых многоугольников. Применение данного метода позволяет определить наиболее оптимальные геометрические размеры вытяжных и приточных каналов, соотношение всасываемого и приточного воздушных потоков для обеспечения эффективного захвата загрязняющих веществ;

разработана математическая модель воздушного течения вблизи круглого отсоса, экранированного закрученной вихревой кольцевой струей, основанная на численном решении уравнений Рейнольдса и моделей переноса сдвиговых напряжений, в том числе с поправкой на кривизну и вращение;

предложена аналитическая формула для расчета границы вихревой зоны при входе в отсос-раструб с углом раскрытия равным 180° , расположенным над непроницаемой плоскостью;

доказано, что наибольшая эффективность захвата пылевых частиц местным отсосом-раструбом при отсутствии восходящего воздушного потока осуществляется при угле раскрытия раструба равным 180° , а при его наличии угол раскрытия зависит от отношения скорости всасываемого и воздушного потока, а также числа Стокса пылевых частиц;

доказано, что скорость захвата загрязняющих веществ круглым всасывающим каналом может быть увеличена в $5\div 10$ раз за счет экранирующего эффекта кольцевой струи; при этом закрутка кольцевой струи увеличивает в 4 раза длину эффективного захвата загрязняющих веществ;

введено новое понятие коэффициента улавливания пылевых частиц, равного отношению объема аспирации пылевых частиц, улавливаемых отсосом-раструбом, к объему аспирации пылевых частиц, улавливаемых отсосом без раструба.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:

доказана адекватность и достоверность использования предлагаемого метода расчета воздушного потока вблизи круглого отсоса-раструба;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы: численные методы решения сингулярных интегральных и дифференциальных уравнений; методы теории вероятности и математической статистики; методы проведения и обработки результатов вычислительного и натурального экспериментов;

изложены основные положения разработанного метода определения поля скоростей вблизи отсоса-раструба и итерационной процедуры определения границы вихревой зоны на входе в него;

раскрыто влияние геометрических размеров отсоса-раструба, расстояния до непроницаемой плоскости на поле скоростей воздушного потока вблизи него, размеров границ вихревой зоны и эффективности улавливания пылевых частиц, что необходимо для правильного определения производительности систем местной вытяжной вентиляции;

изучено влияние скорости всасываемого воздушного потока, восходящего воздушного потока и физических свойств пылевых частиц на коэффициент аспирации отсосов-раструбов;

проведены экспериментальные исследования на разработанной экспериментальной установке; определены поля скоростей и очертания вихревой зоны на входе в отсос-раструб в зависимости от длины и угла наклона-раструба.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена компьютерная программа расчета пылевоздушных потоков вблизи местных отсосов для проектирования систем

вытяжной вентиляции обеспыливающих систем в проектных организациях ООО «Дом и Ко» и «Институт «БелАгропроект», г. Белгород;

внедрены результаты проведенных исследований в учебный процесс БГТУ им. В.Г. Шухова при проведении лабораторных работ по курсу «Аэродинамика вентиляции и механика аэрозолей»;

определены и обоснованы соотношения скоростей всасываемого и приточного воздушных потоков, радиуса вытяжного канала и радиусов кольцевого приточного отверстия для обеспечения повышенной эффективности захвата загрязняющих веществ;

создан программный комплекс для расчета приточно-вытяжного устройства, позволяющий выбирать необходимые режимно-технические характеристики этого устройства для конкретного источника образования загрязняющих веществ;

представлены рекомендации по определению границ вихревой зоны на входе в круглый отсос-раструб, профилирование по которым снижает аэродинамическое сопротивление входа в отсос и повышает эффективность улавливания загрязняющих веществ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием современного оборудования и программных средств;

теория построена в рамках современных методов механики жидкости и газа, вычислительной математики, математического моделирования и согласуется с экспериментальными данными, полученными соискателем и другими авторами;

идея базируется на использовании дискретных вихревых особенностей течения вблизи местного отсоса – раструба; снижении аэродинамического сопротивления входа потока в отсос и повышении его эффективности за счет профилирования по найденным границам вихревой зоны;

использовано сравнение авторских численных, аналитических и экспериментальных данных с полученными ранее и приведенными в независимых источниках по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение расчетных значений коэффициентов аспирации и неравномерности, поля скоростей воздушного потока, полученных автором, с результатами, представленными в независимых источниках, и значениями, полученными в лабораторном эксперименте;

использованы современные методики обработки и сбора информации о закономерностях и процессах, протекающих в системах вытяжной вентиляции.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке и решении задач диссертационного исследования, разработке математических моделей и компьютерных программ, разработке экспериментальной установки, проведении вычислительных и натурных экспериментов, формулировании выводов и рекомендаций, подготовке научных трудов по теме диссертации.

На заседании 25 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Логачеву Артуру Константиновичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Диссертация Логачева Артура Константиновича соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842.

В диссертационной работе Логачева Артура Константиновича на соискание ученой степени кандидата технических наук отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

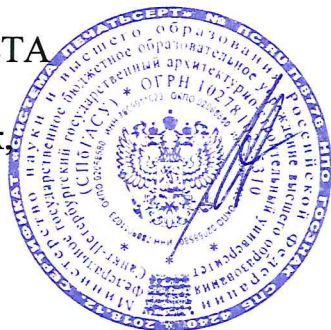
Диссертация Логачева А.К. на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи в области вентиляции, а именно: совершенствование методов расчета течений вблизи местных отсосов открытого типа и приточно-вытяжных устройств, позволяющих определять поля скоростей, границу вихревой зоны на входе в отсос, траектории пылевых частиц в условиях набегающего потока и наличия непроницаемой плоскости.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и

освещение, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 12, против нет, недействительных бюллетеней 1.

На основании тайного голосования 25.12.2018 диссертационный совет Д 212.223.06 присудил Логачеву А.К. ученую степень кандидата технических наук.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА
Д 212.223.06,
доктор технических наук,
профессор



Дацюк Тамара Александровна

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
совета Д 212.223.06,
кандидат технических наук,
доцент

Пужкал Виктор Алексеевич

25 декабря 2018 г.