

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.380.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.09.2026 г. № 8

О присуждении Джину Хевзю, гражданину Китайской Народной Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование систем вентиляции и пылеудаления сварочных цехов» по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение принята к защите 06.07.2026 г., протокол заседания № 5, диссертационным советом 24.2.380.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, почтовый индекс 190005, адрес организации г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2012 года № 717/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2016 года № 590/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2017 года № 124/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года № 37/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 января 2020 года № 35/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18 ноября 2020 года № 681/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 сентября 2021 года № 968/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 ноября 2023 года № 2153/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

от 25 сентября 2025 года № 889/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 15 июля 2026 года № 607/нк.

Соискатель Джин Хевэй, «16» декабря 1989 года рождения.

В 2026 году окончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Соискатель Джин Хевэй не работает.

Диссертация выполнена на кафедре теплогазоснабжения и вентиляции в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Пономарев Николай Степанович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра теплогазоснабжения и вентиляции, доцент.

Официальные оппоненты:

Зайцев Олег Николаевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет», кафедра инфраструктурных теплоэнергетических систем, заведующий кафедрой;

Попов Евгений Николаевич, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», кафедра теплогазоснабжения и вентиляции, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанном Колосовым Александром Ивановичем

(кандидат технических наук, доцент, кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела, и.о. заведующего кафедрой), указала, что диссертационная работа выполнена на высоком научном и методическом уровне, написана технически грамотным языком с соблюдением правил стилистики. Выводы по диссертации в полной мере соответствуют поставленным целям и задачам. Основные этапы работы, результаты и выводы представлены в автореферате. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой решена научная задача развития методов расчета и теоретического обоснования энергоэффективных систем обеспечения микроклимата в сварочных цехах для снижения капитальных и эксплуатационных затрат на системы вентиляции. Диссертационная работа «Совершенствование систем вентиляции и пылеудаления сварочных цехов» соответствует пунктам 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении учёных степеней» для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Джин Хевэй заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 5, из них в рецензируемых научных изданиях 4 работы.

Работы, опубликованные в ведущих научных рецензируемых научных изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей Аттестационной комиссии и приравненные к ним:

1. Джин Х. Численное моделирование системы вентиляции сварочных цехов больших объемов / Х. Джин, Н. С. Пономарев, Я. П. Сон, Т. С. Рогожина // Вестник гражданских инженеров. – 2024. – № 1 (102). – С. 84–94 (0,68 п.л., авторский вклад 50%).

2. Джин Х. Экспериментальное исследование эффективности нового типа передвижного фильтровентиляционного устройства с водяной ванной /

Х. Джин // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 3. – С. 485–490 (0,37 п.л., авторский вклад 100%).

3. Джин Х. Исследование устройства для очистки воздуха от сварочного аэрозоля / Х. Джин // Вестник гражданских инженеров. – 2025. – № 5 (112). – С. 67–76 (0,62 п.л., авторский вклад 100%).

4. Джин Х. Численное моделирование системы общеобменной вентиляции сварочного цеха / Х. Джин, Н. С. Пономарев, А. М. Гримитлин, Х. Лю // Промышленное и гражданское строительство. 2026. № 3. С. 77–83 (0,43 п.л., авторский вклад 50%).

Публикации в других изданиях:

5. Джин Х. Численное моделирование системы вентиляции помещений сварочных цехов больших объемов / Х. Джин, Н. С. Пономарев, Я. П. Сон // Современные проблемы развития Европейского Севера: Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Ухта: УГТУ, 2023. – С. 188–191 (0,25 п.л., авторский вклад 50%).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1) ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. В. Даля», доцент кафедры «Проектирование и технологии строительства», кандидат технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение **Малыгина Оксана Александровна**.

Отзыв положительный, имеется замечание:

– из автореферата не ясно постановка граничных условий для поля скоростей и концентраций при численном моделировании процессов распространения и удаления сварочного аэрозоля.

2) ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», заведующий кафедрой теплогазоснабжения, доктор технических наук по специальности 05.23.03. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, профессор, член-корреспондент РААСН **Кочев Алексей Геннадьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- учитывается ли при численном моделировании взаимное влияние различных видов вредностей;
- из автореферата не ясно, какой способ используется для очистки воды после фильтровентиляционного агрегата?

3) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени А.К. Аммосова», Республика Саха (Якутия), г. Якутск, и.о. заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляции», кандидат технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение **Слободчиков Егор Гаврилович**; доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляции», кандидат технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение **Козлов Тимур Алексеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- в разделе 4 автореферата указано, что исследовалось влияние скорости входящего воздушного потока, частоты вращения мешалки, дисперсного состава частиц и режима подачи воды на эффективность пылеудаления. Однако из представленного текста не до конца понятна методика расчета самой эффективности пылеудаления;
- при выполнении технико-экономической оценки (таблица 3) не раскрыта методика расчета эксплуатационных затрат, а именно не указаны наименования включенных затрат и не приведена методика расчета сроков окупаемости дополнительных инвестиций.

4) ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», доцент кафедры «Урбанистика и инженерные системы», кандидат технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, доцент **Старкова Лариса Геннадьевна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– в работе сказано, что в исследованиях принята скорость приточного воздуха 10 м/с, но не указано в каком сечении. Если это значение относится к приточному отверстию, то тогда это значение противоречит значениям скорости истечения, приведенным в Таблице 1 автореферата;

– в автореферате отсутствует информация каким образом получены показатели влияния скорости подачи частиц, размера частиц и пористости (ф.3). Данная информация представляет практический интерес.

5) ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция», кандидат технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение **Морозов Антон Юрьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– следует уточнить: при каких условиях проводились натурные измерения в сварочном цехе (раздел 1, стр. 7-8 автореферата): расстояние датчика спектрометра от сварочной дуги, высота его расположения над полом;

– в автореферате следует уточнить характеристики рассматриваемого сварочного процесса и выделяющихся вредностей: тип сварки, тип и расход сварочных материалов, наименование и интенсивность выделяющихся вредных веществ, г/с, их ПДК, мг/м³;

– насколько обосновано разбиение математической модели сварочного цеха вдоль пролета на одинаковые модули? В этом случае на формирование концентрации аэрозоля будут оказывать влияние стенки между соседними модулями, которые в реальном цехе отсутствуют, исходя из условий работы в цеховом пролете мостового крана;

– из автореферата не совсем ясно: куда осуществляется выброс частично очищенного в фильтровентиляционной установке воздуха? При условии выброса в цех следует уточнить: соответствует ли концентрация вредного вещества требованиям не превышения 30% ПДК (п.7.1.21. СП60.13330.2020)?

– каким образом согласуется данное техническое решение с недопустимостью рециркуляции в системах местных отсосов (п.7.3.13. СП60.13330.2020)?

– проводилась ли автором оценка интенсивности поступления в цех влаги вместе с очищенным воздухом (в фильтровентиляционной установке будет проходить увлажнение воздуха)?

6) ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция», кандидат технических наук, доцент **Белова Елена Михайловна.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

– в тексте автореферата указано: «В дальнейших исследованиях принята скорость приточного воздуха 10 м/с, учитывая условия выполнения сварочных работ, показатели энергопотребления и эффективность улавливания». Тогда как в Таблице 1 «Основные рабочие параметры вентиляционных систем» при моделировании для предлагаемой схемы снизу вверх принята скорость истечения из воздухораспределителя 2 м/с;

– при технико-экономическом сравнении вариантов очистки выбросов от сварочного оборудования с использованием рукавных фильтров и мокрой очистки с использованием усовершенствованной конструкции фильтровентиляционной установки неясно, учитывались ли дополнительные затраты на очистку загрязненной воды и дополнительный социальный эффект за счет улучшения условий труда и производительности труда.

7) ФГАОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции, доктор физико-математических наук, кандидат технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, доцент **Зоря Ирина Васильевна.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

– в автореферате недостаточно подробно приведены характеристики сварочных процессов, при которых выполнялись натурные и лабораторные исследования: применяемые способы сварки, используемые электроды или сварочная проволока, режимы сварочного тока, вид металла и интенсивность образования аэрозоля. Эти факторы могут существенно влиять на дисперсный состав и концентрацию загрязняющих веществ;

– предложенный воздухораспределитель с вращающимися решетками представляется интересным, однако в автореферате недостаточно раскрыты вопросы его конструктивной надежности, энергопотребления привода, обслуживания, шумовых характеристик и долговечности в условиях запыленного промышленного помещения;

– в описании фильтровентиляционной установки мокрого типа следовало бы подробнее рассмотреть вопросы водоподготовки, утилизации или очистки загрязненной жидкости, коррозионной стойкости оборудования, аэрозольного уноса капель и санитарно-технического обслуживания установки.

8) ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», доктор технических наук по специальности 05.23.03 (2.1.3) – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, профессор **Ерёмкин Александр Иванович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– учитывается ли при моделировании температурный режим помещения? Для какого периода года выполнены экспериментальные исследования?

– каким образом предполагается внедрение разработанных конструкций в массовое производство?

9) Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», Республика Беларусь, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции, кандидат технических наук по

специальности 05.14.04 – Промышленная энергетика, доцент **Новосельцев Владимир Геннадьевич**.

Отзыв положительный, по автореферату имеются незначительные замечания редакционного характера.

10) ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», директор НОЦ «ТГВ», кандидат технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, доцент **Саргсян Самвел Володяевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– в работе постулируется общеобменная вентиляция, а разработана местная приточная система и мобильное очистное устройство – автору желательно более подробно обосновать поставленные задачи;

– желательно представлять результаты графически в безразмерном виде. Также возникает вопрос о методике определения пористости сварочного аэрозоля. Учитывая, что более 90% сварочного аэрозоля имеет размер менее 1 мкм;

– не совсем ясно, какой вид сварки использован в экспериментах – ручная, полуавтоматическая, автоматическая, плавящимся и неплавящимся электродом, в среде защитного газа и прочее. Это определяет количество и состав образующихся вредных веществ;

– в выводах и представлении научной новизны желательно привести конкретные результаты.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в научной и образовательных средах, в исследуемой предметной области, наличием опубликованных статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также способностью определить научную и практическую значимость исследования, спецификой и актуальностью их основных научных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны научно обоснованные технологические решения, способствующие повышению эффективности процессов очистки воздуха при выполнении сварочных работ. Предложены оригинальные конструкции вращающего воздухораспределителя, рециркуляционных передвижных агрегатов сухой и мокрой очистки. Применение предлагаемых конструкций позволяет обеспечить нормируемые параметры воздушной среды в рабочей зоне сварочных цехов, уменьшить количество вентиляционного воздуха и сократить потребление энергии;

предложена: научная гипотеза использование методов численного моделирования для обоснования новых конструктивных решений воздухораспределителей и фильтровентиляционных агрегатов с целью улучшения условий труда;

доказана перспективность использования вращающегося воздухораспределителя для создания равномерного распределения приточного воздуха в рабочей зоне и различных вариантов рециркуляционных агрегатов для локализации сварочных аэрозолей и очистки воздуха;

введены зависимости для определения эффективности пылеудаления для предлагаемых способов очистки воздуха при различных способах подачи воды от диаметра частиц, скорости на входе и частоты вращения мешалки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны и научно обоснованы положения, устанавливающие дисперсный состав сварочных аэрозолей и содержание частиц размером менее 10 мкм, целесообразность применения воздухораспределителей с вращающимися решетками и рециркуляционных агрегатов для мокрой очистки воздуха от сварочного аэрозоля;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов исследования и стандартных методик, который позволил определить конструктивные размеры воздухораспределителя с вращающимися решетками и передвижных

рециркуляционных агрегатов для сухой и мокрой очистки воздуха от сварочных аэрозолей;

изложены методики построения численных моделей воздухораспределителя с вращающимися решетками и воздушного режима сварочного цеха, численной модели улавливания сварочного аэрозоля в передвижном фильтровентиляционном агрегате при различных способах распределения воды; методы получения экспериментальных зависимостей эффективности пылеудаления для предлагаемых способов очистки воздуха при различных способах подачи воды от диаметра частиц, скорости на входе и частоты вращения мешалки;

раскрыто влияние степени детализации расчетной сетки на точность решения используемых уравнений массопереноса и аэродинамики;

изучены принципы моделирования конструкций воздухораспределителя с вращающимися решетками, передвижных рециркуляционных агрегатов для сухой и мокрой очистки воздуха от сварочных аэрозолей с использованием эйлеровой многофазной модели и модели баланса популяций (PBM), которые обеспечивают точность описания процессов массопереноса и аэродинамики, закономерности влияния способов подачи воды от диаметра частиц, скорости на входе и частоты вращения мешалки на коэффициент эффективности процесса очистки;

проведена модернизация и совершенствование процессов очистки воздуха.

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

внедрены: техническое решение для мобильных сварочных участков в практику проектирования компании ООО «Пекин Хуанвэй Технологии» (КНР), передвижное устройство пылеулавливания с водяной ванной в производственную деятельность ООО «Пиндиншань Чаоцин Экологические Технологии» (КНР), что подтверждено актами о внедрении. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе по основным профессиональным образовательным программам 08.04.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция», 13.04.01 Теплоэнергетика и

теплотехника ФГБОУ ВО «СПбГАСУ» и Хэнаньского университета городского строительства (КНР) при проведении лекционных курсов, практических и лабораторных занятий, а также при выполнении курсового проектирования по дисциплинам «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», «Вентиляция», «Промышленная вентиляция и пылеулавливание», «Технологии пылеудаления и очистки воздуха» в рамках подготовки студентов по образовательным программам «Строительная среда и энергетическое применение в зданиях» и «Энергетика и энергетическое машиностроение»;

определены технические характеристики предлагаемых устройств – воздухораспределителя с вращающимися решетками, рециркуляционных агрегатов сухой и мокрой очистки воздуха от сварочных аэрозолей, позволяющих обеспечить нормируемые параметры воздушной среды сварочных цехов;

созданы оригинальные конструкции и методики расчета воздухораспределителя с вращающимися решетками, рециркуляционных агрегатов сухой и мокрой очистки воздуха от сварочных аэрозолей, обеспечивающих нормируемые параметры воздушной среды сварочных цехов;

представлены рекомендации построения математических моделей воздухораспределителя с вращающимися решетками, рециркуляционных передвижных агрегатов сухой и мокрой очистки, с использованием эйлеровой многофазной модели и модели баланса популяций (PBM), которые могут быть использованы для исследований процессов массообмена и аэродинамики в подобных помещениях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовались современные высокотехнологичные установки, методы исследований и испытаний, регламентированные отечественными нормативными документами, с применением современных поверенных средств измерений; численные методы с применением программных комплексов и с учетом известных

классических работ по тепломассообмену и аэродинамике, позволившие получить обоснованные и достоверные результаты;

теория основана на применении общепринятых научных подходов физико-математического описания процесса массопереноса и аэродинамики, теории подобия, методов численного моделирования; результаты согласуются с опубликованными данными экспериментальных исследований, полученными соискателем и другими авторами;

идея базируется на проведенном аналитическом обзоре научно-технической литературы, обобщающем фундаментальные и прикладные исследования отечественных и зарубежных ученых в области массообмена и аэродинамики, посвященных способам интенсификации процессов в устройствах и аппаратах систем вентиляции;

использованы результаты научных исследований, полученные российскими и зарубежными учеными, современные методики проведения исследований с использованием поверенных средств измерений, сбора и статистической обработки данных при экспериментальных исследованиях, сопровождаемые достаточным количеством параллельных испытаний;

установлена согласованность результатов лабораторных и натурных исследований, математического моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии автора на всех этапах исследования; в постановке задач диссертационного исследования и их решении; в исследовании и обобщении теоретических и экспериментальных материалов по теме; в разработке лабораторной установки и проведении экспериментальных исследований с обработкой полученных данных; разработке математических моделей; формулировании выводов и методик, подготовке научных публикаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Скажите, пожалуйста, у Вас регулируемый воздухораспределитель?
2. Вы еще дополнительно ставите экран?
3. Чем это обусловлено?

Соискатель Джин Хевэй ответил на задаваемые в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

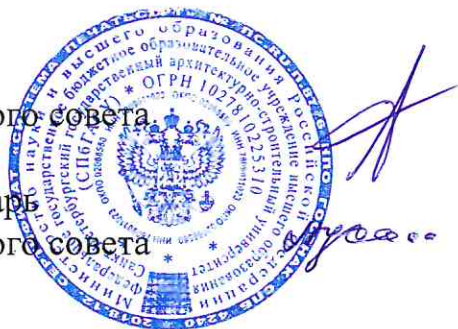
1. Да, это регулируемый воздухораспределитель.
2. Да, на слайде 25 показан подобный воздухозащитный экран.
3. Он защищает рабочее место сварщика от поперечных воздушных потоков.

На заседании 29 сентября 2026 года диссертационный совет принял решение – за новые научно обоснованные технические решения по совершенствованию систем вентиляции и пылеудаления сварочных цехов, имеющие существенное значение для развития Российской Федерации и КНР, присудить Джину Хевэю ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 11, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Дацюк Тамара Александровна

Пухкал Виктор Алексеевич

29 сентября 2026 г.