

ОТЗЫВ **на автореферат диссертации**

Джин Хевэя на тему:

«Совершенствование систем вентиляции и пылеудаления
сварочных цехов», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности

2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение»

Диссертационная работа Джин Хевэя посвящена актуальной научно-технической проблеме совершенствования систем вентиляции сварочных цехов, направленной на снижение концентрации сварочного аэрозоля в воздухе рабочей зоны и повышение эффективности пылеулавливания.

Актуальность выбранной темы определяется широким распространением сварочных процессов в промышленности и строительном производстве, а также необходимостью обеспечения безопасных санитарно-гигиенических условий труда в сварочных цехах. Сварочный аэрозоль содержит мелко- и ультрадисперсные частицы, длительно сохраняющиеся во взвешенном состоянии и способные распространяться на значительные расстояния от источника выделения. Традиционные решения общеобменной вентиляции не всегда обеспечивают требуемую эффективность очистки воздуха, особенно при нестационарном расположении сварочных постов в крупногабаритных производственных помещениях. В этой связи разработка новых средств воздухораспределения, мобильных фильтровентиляционных агрегатов и методов моделирования процессов распространения и улавливания сварочного аэрозоля имеет существенное научное и практическое значение.

Общая характеристика работы

Цель работы сформулирована ясно и заключается в совершенствовании воздушного режима сварочных цехов за счет использования высокоэффективных передвижных устройств для удаления мелкодисперсных частиц размером менее 10 мкм, а также новой конструкции воздухораспределителя, обеспечивающего требуемые нормативные параметры воздуха рабочей зоны.

Задачи исследования логично вытекают из поставленной цели и охватывают анализ существующих вентиляционных решений, проведение натурных исследований дисперсного состава сварочного аэрозоля, численное моделирование процессов воздухораспределения и переноса частиц, разработку конструкций передвижных устройств мокрого пылеулавливания, экспериментальную проверку эффективности предлагаемых технических решений и технико-экономическую оценку их применения.

Объект и предмет исследования соответствуют содержанию диссертации и специальности 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Методологическая основа работы представляется обоснованной. Автор использует положения аэродинамики, теории теплообмена, методы планирования эксперимента и статистической обработки результатов, а также численное моделирование турбулентных течений. Важным достоинством является комплексность подхода: расчётные исследования дополнены натурными наблюдениями в сварочном цехе и лабораторными испытаниями разработанного фильтровентиляционного оборудования.

Научная новизна

- Установлены закономерности изменения концентрации сварочного аэрозоля во времени с учётом размера твёрдых частиц при работе общеобменной вентиляции. В натурных исследованиях с применением оптического аэрозольного спектрометра определено, что максимум распределения соответствует частицам размером около 0,3 мкм, а доля частиц PM1 составляет 97,0%. Концентрация PM10 достигала 4672 мкг/м³.

- Разработана численная модель воздухораспределителя с вращающимися решётками. Предложенное решение позволяет изменять направление приточной струи во времени, устранять застойные зоны и повышать равномерность удаления сварочного аэрозоля из рабочей зоны крупногабаритного сварочного цеха.

- Установлены зависимости площади контакта сварочного аэрозоля и воды при различных способах подачи и распределения воды в новой передвижной фильтровентиляционной установке.

- Получены экспериментальные зависимости эффективности пылеулавливания от скорости воздушного потока и частоты вращения мешалки. Автором показано, что увеличение частоты вращения мешалки способствует повышению эффективности очистки, а рост скорости воздушного потока, напротив, может снижать её вследствие сокращения времени пребывания загрязнённого воздуха в аппарате.

Научная новизна работы заключается не только в разработке отдельных технических устройств, но и в формировании взаимосвязанного подхода к организации воздухообмена и очистке воздушной среды сварочных производств.

Достоверность и практическая ценность

Достоверность результатов обеспечивается сочетанием натурных, лабораторных и численных исследований, использованием поверенных средств измерений и сертифицированного программного обеспечения, а также сравнением расчётных и экспериментальных данных.

Практическая значимость работы заключается в разработке:

- воздухораспределителя с вращающимися решётками для систем приточной общеобменной вентиляции;
- передвижного фильтровентиляционного агрегата мокрого типа для локального удаления сварочного аэрозоля;
- рекомендаций по проектированию вентиляции сварочных цехов;
- расчётных зависимостей, пригодных для выбора эксплуатационных параметров фильтровентиляционного оборудования.

Практическая целесообразность предложенных решений подтверждается технико-экономическим сопоставлением. Для варианта комбинированной мокрой очистки приведены совокупные эксплуатационные затраты 1,397 млн юаней в год против 1,703 млн юаней в год для рукавной фильтрации. При дополнительных первоначальных инвестициях 0,472 млн юаней расчётный срок окупаемости составляет около 1,65 года.

Результаты исследования апробированы на научных конференциях в 2023 – 2026 годах. По теме диссертации опубликованы четыре статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Указано также внедрение результатов в учебный процесс Хэнаньского университета городского строительства и СПБГАСУ, а также в деятельность ООО «Пекин Хуанвэй Технологии» и ООО «Пиндиншань Чаоцин Экологические Технологии».

Замечания

При общей положительной оценке работы к автореферату могут быть высказаны следующие замечания и вопросы:

- 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 решётками представляется интересным, однако в автореферате недостаточно раскрыты вопросы его конструктивной надёжности, энергопотребления привода, обслуживания, шумовых характеристик и долговечности в условиях запылённого промышленного помещения.

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

Указанные замечания имеют уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

Заключение

Автореферат диссертации Джин Хевэя «Совершенствование систем вентиляции и пылеудаления сварочных цехов» отражает завершённое научно-квалификационное исследование, содержащее новые и практически значимые результаты в области организации воздухообмена, локализации и очистки сварочного аэрозоля.

Работа соответствует заявленной специальности 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», а её содержание, уровень научной новизны, достоверность результатов, практическая значимость и публикационная активность автора

отвечают требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Джин Хевэй заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Даю свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Джин Хевэя.

Зав. кафедрой теплогазоснабжения,
водоотведения и вентиляции СибГИУ,
доктор физ.-мат.н.,
канд. техн. наук, 05.23.03 – теплоснабжение,
вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение, доцент



И.В. Зоря

Подпись сотрудника (Зоря Ирина Васильевна) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» (адрес: 654007, Россия, Кемеровская обл.-Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Кирова, дом 42, СибГИУ; раб. тел. кафедры: 8(3843)74-86-29; e-mail кафедры: kafedra_tv@sibsiu.ru) заверяю.

Начальник отдела кадров СибГИУ



Т.А. Миронова
02 сентября 2026г.