

УТВЕРЖДАЮ

проректор по научной работе и цифровизации
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный

архитектурно-строительный университет

(Сибстрин) кандидат технических наук



Даниленко А.А.

«03» Мая 2023г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» на диссертационную работу Кравчука Валерия Юрьевича на тему «Использование воздухопроницаемых элементов в наружных ограждениях для работы системы вентиляции с реверсивным движением воздуха», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

1. Актуальность темы исследования

Существующие системы механической вентиляции в административных зданиях являются сложными и дорогостоящими решениями. При этом системы вентиляции также являются одним из основных потребителей тепловой энергии в зданиях и требуют дорогостоящей эксплуатации. Следовательно, поиск альтернативных способов вентиляции актуальной задачей. Герметизация оболочки здания в настоящее время является трендом при проектировании, что требует применения вентиляции с механическим побуждением. При этом существенный потенциал гравитационного и ветрового давления, несмотря на то, что ряд зарубежных исследований показывает, что в большинстве случаев их может быть достаточно для обеспечения требуемых воздухообменов. Предлагаемая гибридная реверсивная вентиляция совмещает в себе достоинства механических и гравитационных/естественных систем. Она достаточно

эффективно работает во все периоды года, обеспечивает воздухообмен даже при глухом остеклении, а также снижает потребление энергии за счет естественного режима циркуляции, что делает ее полноправной альтернативой существующим решениям в этой области.

2. Структура и содержание работы

В первой главе диссертации сделан обзор результатов теоретических и экспериментальных работ по теории естественного воздухообмена и теории фильтрации. Приведены имеющиеся решения гибридных энергоэффективных систем вентиляции; описаны основные положения теории фильтрации и аэродинамики; приведены результаты патентного и информационного поиска.

Во второй главе приводится постановка задачи исследования. Описаны общие конструктивные решения элементов системы гибридной реверсивной вентиляции; определены условия смены режимов ее работы. Приведены основные положения моделирования ВТРЗ. Выполнен предварительный расчет расхода воздуха через проницаемый элемент. Описан способ решения нелинейной сетевой задачи распределения воздушных и тепловых потоков в здании.

Третья глава диссертации посвящена экспериментальному исследованию аэродинамики зернистых сред. Выполнена серия экспериментов, представлены их результаты. Проведена статистическая обработка результатов. Также выполнено моделирование фильтрационного массопереноса в пористой среде и дано сравнение его с опытными данными.

Четвертая глава диссертации посвящена моделированию тепломассообменных процессов. Здесь приведен расчет стационарного температурного поля наружного ограждения с воздухопроницаемым элементом и физико-математическое моделирование нестационарного воздушно-теплого режима административного здания с системой реверсивной вентиляции.

В пятой главе работы изложена инженерная методика применения воздухопроницаемых элементов наружных ограждений и рассчитаны удельные

тепловые потоки через такие элементы, а также даны рекомендации к проектированию.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности результатов диссертации оценена с помощью современных математических методов обработки экспериментов и обуславливается удовлетворительной сходимостью результатов расчетов и экспериментальных исследований. Результаты исследования воспроизводимы при многократных измерениях. Теоретические методики основаны на классических законах тепломассообмена; теории расчета приведенного сопротивления теплопередаче и коэффициентов фильтрации.

4. Научная новизна

- Разработан и научно обоснован способ организации воздухообмена в административных зданиях, позволяющий обеспечивать требуемые параметры микроклимата при минимальных затратах энергоресурсов.
- Введены дополнительные блоки в алгоритм решения внутренней задачи нестационарного воздушно-теплого режима здания, в которых выполнена векторизация циклических процессов и введен адаптивный временной шаг. Это позволило существенно ускорить решение указанной задачи в широком диапазоне переменных параметров без потери точности.
- Разработана физико-математическая модель нестационарного воздушно-теплого режима здания, оборудованного системой гибридной реверсивной вентиляции.

5. Научная и практическая ценность диссертации

- Разработана и апробирована комплексная методика выбора заполнения воздухопроницаемых элементов, включающая графоаналитический и аналитический методы и использующая результаты численных и натурных экспериментов.

- Разработана инженерная методика учета воздухопроницаемых элементов в наружных ограждающих конструкциях, позволяющая применять такие элементы без нарушения требований к тепловой защите.
- Разработана методика расчета удельных тепловых потоков через теплотехнические неоднородности в наружных стенах. Рассчитаны удельные тепловые потоки через воздухопроницаемый элемент стены. Определена зависимость величины удельного теплового потока от скорости движения воздуха через поры засыпки.

6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки

Результаты исследования являются значимыми для развития указанной специальности в связи с тем, что выбранная для диссертации тема является актуальной, все теоретические и практические выводы и рассуждения обладают достаточной глубиной научной мысли, а примененные инструменты и средства - апробированы и валидированы в достаточной степени.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты исследования целесообразно использовать при проектировании систем гибридной реверсивной вентиляции в административных зданиях. Ценность составляют результаты теоретического и экспериментального исследования тепломассообмена в зернистых средах. Они могут применяться при соответствующих расчетах в различных областях науки.

8. Замечания

1. Необходимо обосновать выбор диапазона перепада давления при проведении экспериментальных исследований. Принятый диапазон вызывает сомнение в своей реалистичности, например, максимальное значение принято в 100 Па, редко встречающееся в зданиях с системами естественной вентиляции.
2. В работе говорится о необходимости разработки специальных отопительных приборов. Для этой цели в рамках диссертации следовало бы

сформулировать требования к таким отопительным приборам, детально описать их специфические особенности.

3. В экспериментальной части работы проведены исследования воздухопроницаемости шаровых засыпок, что имеет, конечно, важное значение, и, кстати, достаточно хорошо изучено, но на наш взгляд первостепенное значение имеет экспериментальное исследование температурного режима пористой вставки, которого проведено не было.

Данные замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях по теме исследования.

9. Заключение

Диссертационная работа Кравчука Валерия Юрьевича на тему «Использование воздухопроницаемых элементов в наружных ограждениях для работы системы вентиляции с реверсивным движением воздуха» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержатся решения актуальной задачи обеспечения воздухообмена административных зданий, имеющей практическое значение для строительной отрасли Российской Федерации. Диссертация написана научным языком, с соблюдением правил стилистики. Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне, отличается новизной постановки задачи и оригинальностью ее решения.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ. Представленные в диссертации материалы достаточно полно отражены в 11 публикациях, 8 из которых опубликованы в изданиях, включенных в "Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук".

Отмеченные недостатки не меняют общего положительного мнения о представленной на отзыв диссертационной работе.

