

Отзыв официального оппонента

Аверковой Ольги Александровны на диссертационную работу Кривошеина Михаила Александровича «Совершенствование систем вентиляции жилых многоквартирных зданий с индивидуальными вытяжными вентиляторами», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Диссертационная работа Кривошеина Михаила Александровича выполнена на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». Она состоит из введения, пяти глав, общих выводов по работе, списка литературы и семи приложений. Общий объем работы составляет 164 страниц текста, включающий в себя 105 рисунков и 7 таблиц.

Актуальность избранной темы диссертационного исследования

Создание комфортных условий в жилых помещениях является важной социальной, экономической и научной задачей. Одной из главных составляющих создания микроклимата в помещениях является система вентиляции. Правильной организации воздухообмена в жилых помещениях в отечественной практике проектирования не уделяется значительного внимания. Естественная вентиляция зачастую малоэффективна, а принудительная энергозатратна. Поэтому актуальной задачей является повышение эффективности управления системой принудительной вентиляции в жилых многоквартирных зданиях с индивидуальными вентиляторами. На решение этой задачи и направлена диссертация.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

В диссертационной работе на основании теории гидравлических цепей предложено перепад давлений на данном участке сети определять в виде полинома от расхода воздуха на этом участке со степенью аппроксимации $k > 2$. Ранее использовались степени аппроксимации $k = 1$ или $k = 2$. Аналогично предложено определять зависимость давления вентилятора, но с добавлением слагаемого, характеризующего максимальное давление вентилятора. Определены коэффициенты аппроксимации аэродинамических характеристик ряда вентиляторов, приточных и вытяжных устройств. Достоверность предлагаемой зависимости доказывается путем сравнения зависимостей давления от расхода воздуха для вентилятора и оконного клапана с результатами

испытаний.

На основании метода итераций и графического метода предложен вычислительный алгоритм расчета воздухопроводов с одним или несколькими вентиляторами. Сравнение расчетов по данному вычислительному алгоритму, численному решению системы уравнений с предложенной зависимостью давления от расхода и экспериментально полученных данных на стенде, моделирующего сборный вытяжной канал с каналами спутниками со встроенными осевыми вентиляторами, позволили сделать вывод о корректности предложенных зависимостей и алгоритмов.

Новизна исследований заключается в разработке управления вентилятором с возможностью программирования режимов работы вентилятора, как по времени, так и по скорости вращения, что позволяет регулировать расход воздуха, время до включения – выключения, по датчикам влажности, температуры, углекислого газа. Проведённые испытания подтвердили работоспособность данного блока по управлению воздухообменом в помещении.

Научная значимость диссертационной работы может быть охарактеризована положительно.

Методика расчета систем вентиляции жилых многоквартирных зданий с индивидуальными вытяжными вентиляторами и разработанные технические решения включены в стандарт межрегионального союза проектировщиков и архитекторов Сибири СТО СРО НП СПАС-05-2013 «Энергосбережение в зданиях. Расчет и проектирование систем вентиляции жилых многоквартирных зданий».

В целом, диссертация Кривошеина М. А. является завершенным научным исследованием, в котором содержится решение задачи повышения надежности и эффективности управления системами вентиляции жилых многоквартирных зданий с индивидуальными вытяжными вентиляторами, имеющей значение для развития отрасли знаний по специальности 05.23.03. В работе последовательно изложен подход к достижению поставленной цели исследования, который в полном объеме дает представление о результатах положений, выносимых на защиту.

Диссертация написана технически грамотным языком, содержательна, обладает внутренним единством и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Качество оформления диссертации в основном соответствует нормативным положениям и требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Автореферат 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.

Основные результаты исследований по теме диссертации отражены в 7 работах, в числе которых 4 статьи, опубликованные в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

Замечания по диссертации

1. В разделе «Степень разработанности темы исследования» перечислены только ученые, работы которых, по мнению автора, являлись теоретической основой исследования. О разработанности темы, о нерешенных проблемах и задачах не упомянуто.

Задачи исследования сформулированы не четко. К примеру, задачами исследования являются «Исследования» (п.3 и п.6) либо «Анализ» (п.2 и 4).

В изложении научной новизны в п.3 и п.4 не указано в чем отличие полученных результатов от результатов, полученных ранее другими авторами.

Раздел «Методология и методы исследования» сформулирован лишь в общем виде. Неясно какие методы применял автор. Также нет конкретики в изложении теоретической и практической значимости.

Задачи исследования и выводы не коррелируют между собой. Общие выводы в диссертации и автореферате не идентичны.

2. Результаты работы не публиковались в ведущих зарубежных журналах. Анализ зарубежного опыта в организации воздухообмена не уделено достаточного внимания. В обзоре и других главах диссертации избыточно много цитат. Возможно нужна была авторская их переработка.

3. Допустимая невязка при решении системы нелинейных уравнений (стр.42) для определения расходов воздуха в гидравлической цепи, как указывает автор $0.01\text{ м}^3/\text{ч}$. Почему выбрана именно такая невязка и почему невязка натурных экспериментов достигает $200\text{ м}^3/\text{ч}$ (стр.122) не объяснено.

4. Никак не доказывается достоверность полученных в программе Ansys Fluent расчетных значений скоростей и температур. Исследование на сеточную сходимость не проводилось, сравнение с экспериментом и данными расчетов других авторов отсутствуют.

5. Во введении диссертационной работы повествуется о больших затратах на механическую вентиляцию в жилых помещениях. Не произведена оценка насколько разработанные технические решения, в частности блок управления вентиляторов, могут снизить эти энергозатраты.

6. Замечания редакционного характера.

В работе есть орфографические и пунктуационные ошибки, несогласованность слов в предложении. В формуле (2.1) пропущен индекс. Количество приложений 7, а не 8, как описано во введении.

В параграфе 1.4 не упомянута ни одна из математических моделей, также как и уравнения в них заложенные. В параграфе 2.2.1 описывается известная математическая модель, следовало бы ее описать в обзоре.

На многих рисунках (2.7, 2.20, 5.3) приведены схемы иллюстрирующие расчет, но не алгоритмы. Это не четкая последовательность действий, по которой можно решить задачу, лишь пояснения к ее решению. Оформлены не по ГОСТу, для блок-схем алгоритмов они существуют. Кроме того из представленных схем расчета в разделе 2.3 не видно как реализуется метод итераций для характеристик аэродинамической сети.

В параграфах 4.1 и 4.2 приведены общеизвестные уравнения и описание моделей. Нужно было это отнести к обзору, ограничившись лишь названием уравнений.

Вывод 1 к главе 4 это не достижение автора (стр.111). Рассмотрены всего 3 модели, но они подробно анализируются в специальной литературе.

Общие выводы, изложенные в диссертации, слишком обширны и не конкретны. Из вывода 11 не ясно, о какой математической модели идёт речь, и где это сопоставление расчетов и эксперимента было выполнено. Выводы 1 и 6 не обладают новизной. Не понятно, что значит достаточно хорошая сходимость теоретических и экспериментальных данных в выводе 4. Оценка тесноты связи, сравнений средних и разброс относительно среднего по критериям Пирсона, Стьюдента, Фишера не осуществлялись.

Согласно положению о совете по защите диссертаций от 13 января 2014 г. №7 (утверждено 9 декабря 2014г приказом №1560 Минобрнауки РФ) в заключении диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы. Раздела «Заключение» в диссертации нет, есть раздел «Общие выводы», в котором отсутствуют рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Заключение

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы, теоретической и практической значимости выполненных исследований. Диссертационная работа является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой. Полученные автором результаты достоверны, а выводы обоснованы. Считаю, что на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения и сформулированы практические выводы, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области специальности 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» п.1 «Совершенствование, оптимизация и повышение надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета и проектирования. Использование нетрадиционных источников энергии», п.3 «Создание и развитие эффективных методов расчета и экспериментальных исследований систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, освещения, защиты от шума».

Диссертационная работа соответствует требованиям, изложенным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Кривошеин Михаил Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Официальный оппонент:

доктор технических наук по научной специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (ФГБОУ ВО БГТУ им. В.Г. Шухова), доцент



Аверкова Ольга
Александровна

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д.46, БГТУ им. В.Г. Шухова,
Архитектурно-строительный институт (АСИ)
Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции
тел. +7 (4722) 55-94-38.
E-mail: olga_19572004@mail.ru.

Подпись Аверковой О.А. заверяю
Ученый секретарь Ученого совета
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова» (ФГБОУ ВО БГТУ им. В.Г. Шухова)»

«28 » мая 2019г.

Дуон Татьяна Александровна

