

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой строительной физики и химии СПбГАСУ Дацюк Т.А. на диссертацию КУЗИНА Виктора Юрьевича на тему: «Методы круглогодичного обеспечения воздушно-теплого режима многоквартирных жилых домов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» и состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка использованной литературы, включающего 191 наименование и 5 приложений. Объем диссертационной работы составляет 151 страницу, в том числе 71 рисунок и 33 таблицы; объем автореферата составляет 23 страницы.

Автореферат диссертации отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ.

Актуальность темы диссертационного исследования

Приоритетной энергетической стратегией в Российской Федерации является снижение удельных затрат на производство энергетических ресурсов и повышения эффективности их использования за счет применения энергосберегающих технологий и мероприятий и, как следствие, повышение качества жизненного уровня населения.

В настоящее время при проектировании жилых зданий используется раздельный подход. Предварительно рассчитывается требуемая тепловая защита оболочки здания согласно СП 50.13330.2012 (т.е. пассивные системы обеспечения параметров микроклимата), которая обеспечивает сохранение параметров микроклимата, создаваемых активными системами. Для поддержания нормируемых параметров микроклимата системы отопления и вентиляции проектируются согласно СП 60.13330.2012, при этом конструкции элементов активных систем находятся в зависимости от принятых инженерных решений в области пассивных систем. Вследствие такого подхода, нередко, при эксплуатации особенно многоквартирных жилых домов (МЖД) выявляются несогласованные проектные решения, которые приводят к повышенному расходу энергоресурсов при поддержании нормируемых или комфортных параметров микроклимата. Однако на стадии проектирования весьма важен прогноз не только количественных показателей микроклимата, но и стабильности их обеспечения.



Диссертационная работа В.Ю. Кузина посвящена обоснованию методов создания и поддержания параметров микроклимата и воздухообмена с заданной обеспеченностью в помещениях многоквартирных жилых домов в круглогодичном цикле эксплуатации при минимальных энергозатратах. Таким образом, работа В.Ю. Кузина направлена на решение актуальной проблемы: разработке научно-обоснованных методик выбора границ применения и расчета энергетически эффективных средств обеспечения требуемого воздушно-теплового режима многоквартирных жилых домов в круглогодичном цикле эксплуатации.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Обоснованность проведенных автором исследований подтверждается использованием в работе: фундаментальных научных положений и законов тепломассообмена, строительной теплофизики, сопоставлением полученных результатов исследования с существующими в научной и справочной литературе по тематике исследования.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Представленные автором результаты исследований позволяют сделать вывод о научной новизне диссертационной работы, которая заключается в:

- численном определении границ эффективной работы систем приточно-вытяжной вентиляции многоквартирных жилых домов, расположенных в различных климатических зонах Российской Федерации, в круглогодичном цикле эксплуатации исходя из полученных значений среднегодовых и месячных коэффициентов обеспеченности воздухообмена;

- получении аналитических зависимостей для расчета коэффициентов обеспеченности температурного и воздушного режимов помещений многоквартирных домов, позволяющих проводить выбор типовых сочетаний отопительно-вентиляционных систем для поддержания санитарно-гигиенических требований к параметрам микроклимата в круглогодичном цикле эксплуатации;

- получении зависимостей для повышения энергетической эффективности систем обеспечения параметров микроклимата проектируемых и реконструируемых домов с их классификацией на основе предложенного автором показателя потенциала наибольшей энергетической эффективности.

Значимость для науки и практики выводов и результатов диссертации

Заключается в определении методик расчета режимов работы систем естественной вентиляции, учитывающих их функционирование в круглогодичном режиме эксплуатации, а также среднегодовых и месячных коэффициентов обеспеченности воздухообмена жилых домов в разных климатических зонах с определением границ эффективной эксплуатации систем естественной вентиляции; разработке методики расчета годовых и месячных коэффициентов обеспеченности температурного режима помещений многоквартирных жилых домов; в получении методик по определению наибольшего потенциала энергетической эффективности жилых домов, позволяющих классифицировать приоритетные направления повышения энергетической эффективности жилого фонда.

Оценка содержания диссертационной работы

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы основные цели и задачи исследования, представлена научная новизна и практическая значимость полученных результатов, сформулированы положения выносимые на защиту, приведена общая характеристика и структура работы.

В первой главе автором выполнен краткий аналитический обзор настоящего научно-технического состояния проблематики обеспечения параметров микроклимата и энергосбережения в многоквартирных жилых домах.

Во второй главе представлены: результаты анализа влияния неорганизованного воздухообмена в помещениях многоквартирных жилых домов; граничные конструктивные исполнения вытяжных вентиляционных каналов систем естественной вентиляции; результаты испытания моделей современных многоквартирных жилых домов в аэродинамической трубе; методика определения среднегодовых и месячных коэффициентов обеспеченности воздухообмена в помещениях жилых домов обслуживаемых системами естественной вентиляции; обоснованные границы эффективной работы систем естественной и естественно-механической вентиляции; аналитические и графические значения фактических среднегодовых и месячных коэффициентов обеспеченности воздухообмена в помещениях жилых домов для 114 городов нашей страны.

В третьей главе проведен анализ основных факторов формирования теплового баланса помещений многоквартирных жилых домов в круглогодичном цикле эксплуатации, оборудованных механическими и естественными системами вентиляции. Автором предлагается методика расчета годовых и месячных коэффициентов обеспеченности допустимой температуры внутреннего воздуха в помещениях, коэффициентов «недогрева» и «перегрева» помещений. Результаты расчета по предложенной методике позволяют проводить сопоставление и

общий количественный анализ эффективности типовых сочетаний отопительно-вентиляционных систем с точки зрения обеспеченности в них воздухообмена и микроклиматических параметров.

В четвертой главе автором обоснованы и предложены методологические основы выбора конкретных энергосберегающих мероприятий по результатам оценки их экономической целесообразности и энергетического потенциала относительно разработанной теплофизической модели эталонного многоквартирного жилого дома. Автором приведена методика определения потенциала наибольшей энергетической эффективности при внедрении энергосберегающих мероприятий в области активных и пассивных систем обеспечения параметров микроклимата многоквартирных жилых домов.

Личный вклад автора заключается в проведении теоретических изысканий, выполнении экспериментальных и натурных исследований, обобщении их результатов, разработке практических методик и прикладных программ и выдаче практических рекомендаций.

Полнота опубликования результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных статей, из них 6 в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ; получены 2 свидетельства о регистрации результатов интеллектуальной деятельности, охраняемых в режиме коммерческой тайны («НОУ-ХАУ»).

Замечания по диссертационной работе

1. Определение аэродинамических коэффициентов на лабораторном стенде проводилось с нарушением основных требований теории подобия: площадь наветренного фасада исследуемых моделей зданий превышала рекомендуемые величины, несмотря на то, что на стр. 59 диссертации отмечено: «Необходимым условием испытания модели здания в аэродинамической трубе является соблюдение следующих условий: максимальная величина площади миделевого сечения модели не должна превышать 5...10 % от площади поперечного сечения рабочей части аэродинамической трубы; максимальный размер модели должен быть не более 70 % от ширины рабочей части трубы». К сожалению, при испытаниях площадь наветренного фасада исследуемых моделей зданий составляла 12-130 % , т.е. не соблюдались условия свободного обтекания моделей.

При проведении исследований на лабораторном стенде (аэродинамическая труба) не измерялись характеристики потока, профили скоростей. Распределение аэродинамических коэффициентов, приведенных на рис. 2.13 (стр.64) диссертации, свидетельствуют о том, что поле скорости при обтекании здания было неоднородно. Таким образом, полученные экспериментально аэродинамические коэффициенты (приложение Б), нельзя считать достоверными. Одна-

ко, автор отмечает, что полученные экспериментальные значения аэродинамических коэффициентов имеют хорошую сходимость с известными в литературе, но не приводит, к сожалению, их сопоставление.

2. Достоверность полученных автором результатов, а именно: годовых и месячных коэффициентов обеспеченности расчетного воздухообмена в помещениях МЖД с использованием разработанной методики для определения фактических значений располагаемого давления и воздухообменов в помещениях жилых зданий с применением экспериментальных значений аэродинамических коэффициентов должна быть обоснована. Для получения корректирующих коэффициентов необходимо выполнить количественное сопоставление полученных автором результатов с известными в литературе (например, СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»). Таким образом, нельзя, к сожалению, согласиться с выводом № 2 (стр.149): «Экспериментально полученные аэродинамические коэффициенты на фасадах и кровлях моделей современных типовых многоквартирных домов различной этажности позволяют проводить расчеты границ эффективной эксплуатации систем естественной и механической вентиляции».

3. Требуется уточнение автора по поводу расчета фактического расхода наружного вентиляционного воздуха, формула 3.3 (стр.98). Какие значения аэродинамических коэффициентов использовались?

4. Отсутствует четкая формулировка предложенных методик расчета коэффициентов обеспеченности температурного режима (температуры внутреннего воздуха и допустимого перепада температуры приточной струи) помещений многоквартирных жилых домов, расположенных в различных климатических зонах.

5. Первый пункт предложенной автором «методологии снижения энергопотребления активными и пассивными СОМ МЖД» предлагает оптимизацию объемно-планировочных и технологических решений с целью снижения расчетной величины воздухообмена в помещениях МЖД, что позволяет снизить потребление тепловой энергии на нужды вентиляции до 1,5–2 раз, однако при этом не рассматривается влияние ветрового давления.

6. Предложение автора, что при учете при проектировании групп МЖД городских микрорайонов и районов повышения их энергетической эффективности за счет оптимизации их взаимного расположения и объемно-пространственной формы не обосновано. На рис. 4.8 (стр. 139) сравниваются застройки микрорайонов, имеющие различную планировку без учета аэродинамического режима, который влияет на фактические возду-

хообмены (например, здания № 6 расположены в зоне ветровой тени здания № 4, что повлияет на величину удельной теплозащитной и вентиляционной характеристик).

7. В таблице 4.4 (стр. 142) приведены сроки окупаемости типовых энергосберегающих мероприятий, которые вызывают сомнения. Например, для г. Санкт-Петербурга срок простой окупаемости дополнительного утепления фасадов существующих МЖД – не более 20 лет; при росте тарифов 5 % в год – не более 14 лет [А.С. Горшков и др. Строительство уникальных зданий и сооружений, 2014, №2 (17)]. При расчете заполнения оконных проемов четырехслойным остеклением не ясно, какое сопротивление теплопередаче принято и какая конструкция оконного блока. Разработанные автором рекомендации по внедрению конкретных энергосберегающих мероприятий с расчетом сроков окупаемости целесообразно применять для реконструируемых МЖД, т.к. при проектировании зданий должны учитываться современные требования СОМ.

8. По результатам проведенных исследований автор предлагает использовать утилизацию теплоты вытяжного вентиляционного воздуха при новом строительстве как приоритетное мероприятие. Однако, снижение удельной вентиляционной характеристики здания $k_{\text{вент}}$, Вт/(м³·°С), определяемая по зависимости $k_{\text{вент}} = 0,28c_{\text{в}}\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}(1 - k_{\text{эф}})$, при сохранении нормативного воздухообмена возможно только за счет применения теплоутилизатора, эффективность которого в расчетах не указана.

9. В таблице 2.1 (стр. 44) не указан тип приточного устройства, для которого приведена характеристика аэродинамического сопротивления и показатель режима движения.

10. Для расчета R_{min} автором принят коэффициент теплотехнической однородности $r = 1$, что не соответствует реальным ограждающим конструкциям. Более целесообразно было принять среднее значение для МЖД.

11. В формуле 1.14 (стр. 36) допущена ошибка, теплопроводность материала утеплителя указана в знаменателе, а не в числителе дроби при последующей правильности результатов расчетов, приведенных в таблице 1.9 (стр. 37), а также не указан тип утеплителя.

12. В заключении к главе 1 отмечено, что нормативно установленная в Российской Федерации температура начала отопительного периода +8 °С не соответствует существующим санитарно-гигиеническим требованиям, однако, не ясно каким. Кроме того, отсутствует экономическая оценка приведенного автором тезиса: «Проведенные нами исследования показали необходимость увеличения температуры начала отопительного периода до величины $t = 13,5$

для поддержания расчетных климатических параметров микроклимата в круглогодичном цикле эксплуатации».

В заключении хотелось бы отметить, что указанные замечания и недостатки не снижают новизну научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, а также общего положительного впечатления от рецензируемой работы. Диссертация написана грамотным техническим языком, имеет четкую логичную структуру; автореферат полно отражает содержание диссертационной работы.

Заключение

Представленная диссертационная работа Кузина Виктора Юрьевич «Методы круглогодичного обеспечения воздушно-теплого режима многоквартирных жилых домов» соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а его автор Кузин В. Ю. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности соответствует паспорту специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Официальный оппонент

Доктор технических наук, профессор,
научная специальность 05.23.03 –

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование
воздуха, газоснабжение и освещение,
заведующая кафедрой строительной
физики и химии, ФГБОУ ВО

«Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»

Дацюк Тамара Александровна

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург,
ул. Красноармейская, д. 4, СПбГАСУ,
кафедра строительной физики и химии,
тел.: (812) 316-12-22.
email: tdatsuk@mail.ru
<http://www.spbgasu.ru>

Подпись д-ра техн. наук Т.А. Дацюк

