

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Денисихиной Дарьи Михайловны

«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЗДУХООБМЕНА И ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ»,

предоставленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3. «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

В настоящее время поддержание требуемых значений параметров микроклимата помещения является неотъемлемым требованием к эксплуатации современных зданий. Поддержание этих параметров обеспечивается работой систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВиК). В представленной работе рассмотрена важная тема повышения эффективности разработки этих систем на этапе проектирования с использованием методов вычислительной аэрогазодинамики в объемной постановке. Применение этих методов в проектировании систем ОВиК позволяет учесть факторы, недоступные при использовании традиционных расчетных и полуэмпирических методов, особенно при проектировании уникальных зданий и сооружений, и разрабатывать системы ОВиК, существенно повышающие качество параметров микроклимата со снижением сопутствующих затрат на их устройство. Таким образом, исследование, направленное на совершенствование проектирования систем ОВиК, является актуальным.

Работа имеет как методологическую, так и практическую значимость. Методологическая значимость работы определяется созданием и обоснованием подходов к разработке расчетных математических моделей процессов тепломассообмена в зданиях и сооружениях. Это позволяет повысить эффективность и точность расчета параметров микроклимата. Следует отметить использование в диссертационном исследовании результатов натуральных измерений параметров микроклимата, что, несомненно, повышает ценность исследования. Практическая значимость заключается в разработке рекомендаций при анализе эффективности проектных решений, на основе разработанной автором классификации условий формирования параметров микроклимата в помещениях большого объема при совместном действии конвективных потоков от различных источников, приточной и вытяжной вентиляции.

Вместе с тем, по представленным в автореферате результатам имеется несколько замечаний и вопросов:

1. Автор путает понятия «математическая модель» и «расчетная модель для численного метода». Математическая модель

– это система уравнений, которая решается тем или иным методом с использованием краевых условий, заданных в расчетной модели. В данной работе автор не разрабатывает новые математические модели (по крайней мере, в автореферате они не представлены), автором разработана достаточно полная методологическая база, позволяющая создавать адекватные расчетные модели для исследования процессов теплообмена в помещениях, оборудованных системами ОВиК, с применением методов вычислительной аэрогазодинамики.

2. Сравнению различных подходов учета турбулентности в CFD, и, в частности, сравнению и обоснованию применимости LES и RANS, в системах ОВиК, посвящено достаточно большое количество работ. Из этих работ известно, что в условиях ТГВ, ОВиК, при отсутствии необходимости решения воздухо- и теплораспределения в помещениях, сопряженных с узкоспецифичными задачами (например, с задачей акустики или резонансно-вихревого возбуждения конструкции), RANS подход дает достаточную точность, и применять LES нет необходимости. Поэтому непонятно, зачем автор проводит обоснование применимости в таких задачах RANS подхода по сравнению с LES – это общеизвестный, и, в настоящее время, тривиальный факт.

3. В разделе 3 автореферата автором обоснована необходимость учета лучистого теплообмена при численном моделировании процессов в помещении, однако, судя по автореферату, этот достаточно широкий и общий вывод сделан по результатам нескольких конкретных расчетов, с конкретными условиями теплообмена. Почему автор не использует для обоснования необходимости учета лучистой составляющей какие-то общепринятые количественные критерии, например, число Больцмана?

4. В разделе 4 указывается, что автором разработаны упрощенные математические модели теплотехнического оборудования, основанные на замене сплошными или пористыми телами с применением эффективных свойств. Однако такие подходы известны и широко применяются на практике в научно-инженерной среде при расчете теплообменных аппаратов, радиаторов, ребристых элементов и т.д., а также содержатся в учебных пособиях производителей программного обеспечения для численного моделирования (например, FlowVision, CadFlo, Ansys, Comsol и т.д.). Что составляет научную новизну результатов автора для этого раздела диссертации?

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы. Судя по автореферату, работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а автор диссертации, Денисихина Дарья Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3. «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Ведущий научный сотрудник лаборатории рудничной аэродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук,
(630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 54, ivlugin@misd.ru, тел. 8-383-205-30-30, доб. 179)

доктор технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», доцент по кафедре «Теплогазоснабжения и вентиляции». Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Иван Владимирович Лугин

07.04.2025

Научный сотрудник лаборатории рудничной аэродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук,
(630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 54, lavrentij.kijanitza@yandex.ru, тел. 8-383-205-30-30, доб. 179)

кандидат технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Лаврентий Александрович Кияница

07.04.2025

Подписи И.В. Лугина и Л.А. Кияницы заверяю.

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук,
кандидат технических наук



К.А. Коваленко