



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

Донецкого национального
технического университета

доктор технических наук,

профессор

Борщевский Сергей Васильевич

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Малыгиной Оксаны Александровны на тему «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Одним из основных резервов повышения эффективности систем отопления жилых зданий массовой застройки является применение утеплителей в наружных ограждающих конструкциях. Современный рынок теплоизоляционных материалов представлен целым рядом отечественных утеплителей, среди которых наиболее распространенными являются IZOVOL, ТЕХНОФАС ПРОФ, ПЕНОПЛЕКС КОМФОРТ. Для более широкого их применения необходимо уметь достоверно прогнозировать тепловые потери систем отопления и оценивать приведенные затраты на их функционирование в отопительный период.

Определение теплофизических свойств теплоизоляционных материалов в процессе эксплуатации требует совершенствования методов расчёта теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что связано с разработкой математических моделей тепловлагоденоса, а также наличием методик и программных комплексов для имитационного моделирования тепловлажностных процессов в многослойных ограждающих конструкциях жилых зданий массовой застройки. Для разработки практических рекомендаций по модернизации систем отопления важным является повышение точности оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях.

Таким образом, повышение эффективности систем отопления зданий за счет совершенствования методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций является актуальной научно-практической задачей, решение которой позволит обеспечить повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Разработана математическая модель тепловлагоденоса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, обеспечивающая повышение точности прогнозирования тепловых потерь систем отопления.

2. На основе экспериментальных исследований получены аналитические выражения для коэффициентов теплопроводности и влагоденосности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности, что позволило усовершенствовать методы определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

3. Предложена методика моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, позволяющая анализировать энергоэффективность и экономическую целесообразность применения теплоизоляционных материалов.

Значимость полученных автором диссертации результатов подтверждается актуальностью выбранного направления исследований, возможностью их применения для решения народно-хозяйственных проблем. Практическая значимость выполненной работы определена следующими результатами:

1. Разработана имитационная модель теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления.

2. Проведены исследования теплотехнических характеристик и тепловых потерь четырехслойной ограждающей конструкции для типовых теплоизоляционных материалов IZOVOL, ТЕХНОФАС ПРОФ, ПЕНОПЛЕКС КОМФОРТ на примере жилых зданий массовой застройки г. Луганска.

3. Выполнен анализ энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки, что позволило разработать рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска.

Основные результаты диссертационной работы рекомендованы к рассмотрению Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР, использованы и внедрены на ГУП ЛНР «Лугансквода», ЧАО «Луганский завод «Сантехдеталь» при модернизации и обновлении систем инженерного оборудования производственных участков и помещений, в учебном процессе на кафедре «Вентиляция, теплогазо- и водоснабжение» института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Луганского государственного университета имени Владимира Даля.

Достижение поставленной цели и выполнение сформулированных задач проведено на основе системного подхода к теоретическим и экспериментальным исследованиям. В работе использованы методы математического и компьютерного моделирования, методы теории вероятности и математической статистики, методы экспериментальных исследований на лабораторном стенде.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным использованием математического аппарата, соответствием принятых допущений характеру решаемых задач. Кроме того, достоверность подкрепляется значительным объемом экспериментальных данных, полученных в реальных условиях работы оборудования, в достаточной степени согласующихся с результатами расчетов и математического моделирования.

**Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов,
приведенных в диссертации.**

Рекомендуем результаты диссертационной работы Малыгиной Оксаны Александровны использовать при освидетельствовании теплотехнического состояния наружных ограждающих конструкций, при модернизации и совершенствовании систем отопления производственных участков и помещений, при разработке мероприятий по обновлению и развитию материально-технической базы предприятия ЧАО «Луганский завод «Сантехдеталь». Кроме того, результаты диссертационного исследования следует принимать во внимание при разработке мероприятий по обновлению и развитию материально-технической базы, по повышению уровня охраны труда и безопасности жизнедеятельности на предприятиях, в учреждениях и организациях.

По работе имеются следующие замечания и пожелания:

1. Для полноты оценки эффективности предложенных решений следовало бы привести результаты моделирования теплотехнических характеристик ограждающих конструкций с учётом их теплоаккумулирующих свойств.

2. Для обоснования достоверности полученных результатов при моделировании теплотехнических характеристик ограждающих конструкций необходимо было сопоставить хотя бы отдельные расчетные параметры с экспериментальными данными, полученными при помощи установки датчиков.

3. В предложенном критерии экономической целесообразности следовало бы учесть стоимость трудозатрат на проведение работ по утеплению фасадов с помощью теплоизоляционных материалов.

4. Не учтено влияние изменение влажности в процессе эксплуатации на плотность материала.

5. При сопоставлении результатов моделирования с результатами тепловизионного обследования не вполне понятно, в какое время суток проведены испытания.

6. Соискателем при анализе преимуществ использования типовых теплоизоляционных материалов не принята во внимание их долговечность.

7. Следовало бы указать допустимые погрешности проведения тепловизионной съемки.

Заключение по диссертации

Диссертация в целом является законченной научно-квалификационной работой, решающей актуальную научно-практическую задачу повышения эффективности систем отопления зданий за счет совершенствования методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что обеспечивает повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат. Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертационной работы.

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение. Диссертационная работа «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Малыгина Оксана Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Диссертация, автореферат и отзыв рассмотрены на заседании кафедры «Техническая теплофизика» ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», протокол № 5 от 23 октября 2025 года. Присутствовало на заседании 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации.

Настоящим я, Бирюков Алексей Борисович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных.

Профессор, доктор технических наук,
заведующий кафедрой «Техническая теплофизика»
ФГБОУ ВО «Донецкий
национальный технический университет»



А.Б. Бирюков

Подпись доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Техническая теплофизика» Бирюкова А.Б. подтверждаю.

Ученый секретарь Ученого совета Донецкого национального технического университета

Волкова О.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет». 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, телефон +7(856) 301-07-69, e-mail: donntu.info@mail.ru