

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

В диссертационной работе Малыгиной О.А. на основании выполненных исследований решена актуальная научно-практическая задача повышения эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что обеспечивает повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; в экспериментально установленных аналитических выражениях для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; в разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы заключается в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в проведенных исследованиях 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; в проведении оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

Диссертация прошла апробацию на научно-практических конференциях, а результаты работы опубликованы в рецензируемых печатных изданиях. Автореферат и публикации дают достаточно полное представление об уровне диссертационной работы.

Основные результаты диссертационной работы рекомендованы к рассмотрению Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Луганской Народной Республики; использованы и внедрены на промышленных предприятиях и в проектной деятельности Луганской Народной Республики при модернизации и обновлении систем инженерного оборудования производственных участков и помещений, а также в учебном процессе.

По содержанию автореферата необходимо сделать следующее замечание:
Не приведены условия тепловизионного обследования зданий.

Указанные замечания не снижают научной новизны и практической ценности полученных результатов, а также не подвергают их сомнению.

Считаю, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным научным исследованием, обладающим научной новизной и практической ценностью. Судя по автореферату, работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Меженский Александр Николаевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Директор Государственного бюджетного образовательного учреждения среднего профессионального образования Луганской Народной Республики «Луганский архитектурно-строительный колледж имени архитектора А.С. Шеремета»

кандидат технических наук

Меженский А.Н.

14.10.2025

291031, Российская Федерация, Луганская Народная Республика, г.о. город Луганск, г. Луганск, ул. Оборонная, д. 8. Тел.: 857-2(50-41-50);
e-mail: lst-2014@yandex.ru

Подпись к.т.н. Меженского А.Н. заверяю:

Заместитель директора по учебной работе

Смирнова И. В.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертация Малыгиной О.А. посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; в экспериментально установленных аналитических выражениях для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; в разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы заключается в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в проведенных исследованиях 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; в проведении оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным использованием математического аппарата, значительным объемом опытных данных, полученных в приближенных к реальным условиям работы оборудования.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

В автореферате при анализе экономической целесообразности применения теплоизоляционных материалов следовало бы детализировать выбор ценовых параметров.

2. В автореферате не представлена методика тепловизионного обследования.

Указанные замечания не снижают и не подвергают сомнению научную значимость и практическую ценность полученных результатов.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Матвеев Вадим Петрович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Заведующий кафедрой проектирования и строительства сельскохозяйственных объектов

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», кандидат технических наук, профессор



Матвеев В.П.
14.10.2025

291008, ЛНР, г. Луганск, городок ДНАУ, 1, ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», тел.: +7(057-2)96.60.00, e-mail: matveev@lnau.edu

Подпись канд. техн. наук, проф. Матвеева В.П. заверяю:



Подпись Матвеева В.П.
одтверждаю: Матвеева В.П.
отв. отдела кадров
« » 20 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертационная работа Малыгиной О.А. Диссертация Малыгиной О.А. посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, решение которой позволяет повысить точность прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Достижение сформулированной цели и поставленных задач выполнено на основе комплексного подхода в теоретических и экспериментальных исследованиях. В работе использованы методы математического и компьютерного моделирования, методы теории автоматического управления, методы теории вероятности и математической статистики, методы экспериментальных исследований на лабораторных стендах. В основе математических моделей лежат уравнение теплового потока и дифференциальное уравнение теплопроводности; уравнение переноса водяного пара и дифференциальное уравнение его диффузии; уравнение потока капельной влаги и дифференциальное уравнение влагопроводности.

Соискателем разработана математическая модель тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, обеспечивающая повышение точности прогнозирования тепловых потерь систем отопления.

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

Автором разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска, что обеспечивает снижение приведенных затрат систем отопления жилых зданий массовой застройки.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным использованием математического аппарата, значительным объемом опытных данных, полученных в приближенных к реальным условиях работы оборудования, применением современных способов измерения и методов экспериментальных исследований, сопоставлением теоретических и экспериментальных данных.

По автореферату имеется замечание:

1. Автором не представлен анализ погрешности измерений лабораторного оборудования.

2. Пункт научной новизны, отражающий предложенную методику моделирования теплотехнических характеристик, более корректно представить в качестве практической значимости работы.

3. Рисунки 2 и 3 представленные на страницах 11 и 12 имеют низкое разрешение, что затрудняет восприятие представленной информации.

Данное замечание не снижает теоретической и практической ценности полученных результатов.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» является самостоятельным научным исследованием, обладающим научной новизной и практической значимостью. Работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Капустин Денис Алексеевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
доктор технических наук, доцент

16.12.2020

Д.А. Капустин

291011, г. Луганск, ул. Оборонная, 2. ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
тел.: +79591391268, e-mail: kap-kapchik@mail.ru.

Подпись д.т.н., доц. Капустина Д.А. заверяю:



Подпись Башустина Д.В.
Затеряю
Начальник отдела кадров Д.В. Башустина

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертация Малыгиной О.А. посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что обеспечивает повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Автором разработана математическая модель тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, обеспечивающая повышение точности прогнозирования тепловых потерь систем отопления.

Соискателем получены аналитические выражения для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности, что позволило усовершенствовать методы определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

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.

Для повышения эффективности систем отопления на основе численного моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции обоснована эффективность и показана целесообразность экспериментально установленного влияния изменения влажности на теплофизические свойства утеплителей в процессе эксплуатации.

Автором реализована методика моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации в среде пакета программ COMSOL Multiphysics 6.2. В данном программном средстве с помощью интерфейсов Heat Transfer in Building Materials и Moisture Transport in Building Materials построена имитационная модель теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции для прогнозирования тепловых потерь систем отопления для климатических параметров г. Луганска.

Диссертационная работа прошла необходимую апробацию на научных конференциях, а результаты работы опубликованы в рецензируемых печатных

изданиях. Автореферат и публикации дают достаточное представление об уровне диссертационной работы.

По содержанию автореферата необходимо сделать следующее замечание:

Следовало бы конкретизировать, в чем заключается развитие представленной математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции.

Указанные замечания не снижают научной значимости практической ценности полученных результатов.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Диссертация отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Малыгина Оксана Александровна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Настоящим я, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Доцент кафедры промышленной теплоэнергетики ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
кандидат технических наук, доцент еди Горшенин Андрей Сергеевич
«20» октябрь 2025 г.

443100, Российская Федерация, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244, Главный корпус, ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

тел.: +7(846)332-42-20, e-mail: pt@samgtu.ru



ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем
отопления совершенствованием методов определения теплотехнических
характеристик ограждающих конструкций», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертационная работа Малыгиной О.А. посвящена актуальной проблеме повышения эффективности систем отопления. Важным направлением повышения их эффективности является совершенствование методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. Это может быть достигнуто разработкой имитационной модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, обеспечивающая повышение точности прогнозирования тепловых потерь систем отопления.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; получении аналитических выражений на основе экспериментальных исследований для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы состоит в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; проведении 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; выполнении анализа 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.

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, применением современных методов проведения экспериментальных исследований и обоснованным выбором контрольно-измерительной аппаратуры, а также сопоставлением теоретических и экспериментальных данных, оценкой адекватности расчетных зависимостей.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. В автореферате не приведены методы измерения теплофизических свойств утеплителей.

2. Соискателем не приведены теплофизические свойства для несущих материалов стен.

Указанные замечания не подвергают сомнению общую позитивную оценку научной и практической значимости полученных результатов.

Таким образом, диссертационная работа Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным научным исследованием, обладающим научной новизной и практической ценностью. Работа 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.

Настоящим я, Дёмин Михаил Владимирович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

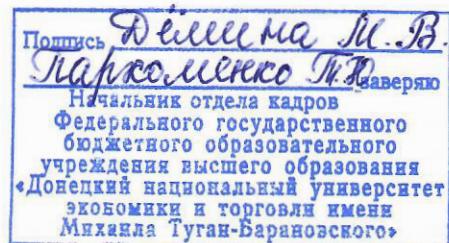
Доцент кафедры Холодильной и торговой техники имени В.В. Осокина института пищевых производств ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»
кандидат технических наук Дёмин Михаил Владимирович
(подпись)

20.10.2025г.

Контактные данные автора отзыва:
Тел: +7 949 451 42 00
E-mail: demim.m@mail.ru



Подпись заверяю.



Гарф

Контактные данные организации, работником которой является автор отзыва:
283050, ДНР, г. Донецк, ул. Щорса, 31, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»,
Телефон: +7(856)305-06-73,
Факс: +7 (856) 304-83-16
Адрес электронной почты: ipp@dek.donnuet.ru.
Сайт: https://donnuet.ru

О Т З Ы В

на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений. Составной частью зданий и сооружений являются системы отопления. Данные системы осуществляют формирование воздушной среды в обслуживаемых помещениях, отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям, а также необходимой для выполнения производственных и технологических процессов. Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций является важной научно-практической задачей, решение которой позволит обеспечить повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

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 автоматического управления, методы теории вероятности и математической статистики, методы экспериментальных исследований на лабораторных стендах.

В основе математических моделей лежат уравнение теплового потока и дифференциальное уравнение теплопроводности; уравнение переноса водяного пара и дифференциальное уравнение его диффузии; уравнение потока капельной влаги и дифференциальное уравнение влагопроводности.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; получении аналитических выражений для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы состоит в разработке имитационной компьютерной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; выполнении 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; проведении анализа

энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

Замечания по автореферату:

1. Следовало бы рассмотреть другие варианты наружных ограждающих конструкций, кроме штукатурного фасада.

Данное замечания не снижают общую позитивную оценку диссертации.

Считаю, диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим научной новизной и практической ценностью. Судя по автореферату, работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Псюк Виктор Васильевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Заведующий кафедрой строительства и архитектуры ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет», кандидат технических наук (05.23.01 - Строительные конструкции, здания и сооружения), доцент.

Телефон: +7-959-104-65-84

E-mail: psuk@rambler.ru

294204, Луганская Народная Республика, г. Алчевск, пр. Ленина, 16, ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет».

Телефон: +7(85742)26043

E-mail: info@dontu.ru

Официальный сайт: <https://dontu.ru/>


21.10.2025

Виктор Васильевич
Псюк

Подпись к.т.н., доцента Псюка Виктора Васильевича заверяю:

Помощник ректора по кадровой работе
ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

Ткаченко Л.В.



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3.

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Одним из основных направлений повышения эффективности систем отопления жилых зданий массовой застройки является применение теплоизоляционных материалов IZOVOL, ТЕХНОФАС ПРОФ, ПЕНОПЛЕКС КОМФОРТ в ограждающих конструкциях.

Повышение эффективности систем отопления путем совершенствования методов при определении теплотехнических характеристик ограждающих конструкций является важной научно-практической задачей, решение которой позволит повысить точность прогнозирования тепловых потерь и снизить приведенные затраты.

Поставленная цель научного исследования заключается в повышении эффективности систем отопления зданий путем совершенствования методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что обеспечивает повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Для достижения поставленной цели соискателем были поставлены и решены ряд научных задач, наиболее важными из которых являются разработка математической модели и методики расчета теплотехнических характеристик тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции для расчета тепловых потерь систем отопления с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Положительно оценивается практическое значение полученных соискателем результатов, которые заключаются в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления и рекомендаций по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска.

Автором показано, что реальные тепловые потери через ограждающие конструкции с учетом изменения влажности в условиях эксплуатации г. Луганска существенно отличаются от результатов, полученных для нормативных условий эксплуатации, в зависимости от вида применяемого утеплителя и месяца отопительного периода.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным применением математического аппарата, значительным объемом экспериментальных данных и современными способами измерения теплотехнических характеристик, а также сопоставлением теоретических и экспериментальных данных.

Диссертационная работа Малыгиной О.А. представляет собой самостоятельно выполненную законченную научно-исследовательскую квалификационную работу, которая содержит элементы научной новизны и практической значимости. В то же время по содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Автором на рис. 1, рис. 6 автореферата представлены расчетные схемы четырехслойной ограждающей конструкции, из которых не ясно на каких исходных базируется предложенная математическая модель. Данные схемы требуют более детального раскрытия параметров работы ограждающей конструкции (толщина слоя, температура окружающей среды, коэффициент теплопроводности слоя, влажность слоя и средняя плотность материала в слое).

2. На рис. 2 и 3, автореферата представлены зависимости, на которых показатель сорбционной влажности в первом случае (рисунок 2) изменяется в очень широких пределах от 0 до 14%, а во втором случае (рисунок 3) от 0 до 0,03 кг/кг, следовало бы уточнить полученные данные по сорбционной влажности и привести их в соответствующие единицы измерения для сопоставления их между материалами.

Отмеченные замечания в целом не влияют на качество и уровень выполненных научных исследований, а диссертация заслуживает общей положительной оценки. Подтверждением этого является публиационная активность автора. По теме диссертации опубликовано 7 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 14 трудов аprobационного характера. Опубликованные статьи и автореферат в полной мере отражают полученные результаты и содержание диссертации.

Таким образом, диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Считаю, что работа соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Халюшев Александр Каюмович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Кандидат технических наук
доцент, доцент кафедры "Технологический
инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии"

Телефон: 8-961-312-07-06

E-mail: khaljushev@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»;
344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1;
Телефон: +7 863 306-20-00; +7 863 273-85-74;
Адрес электронной почты: reception@donstu.ru.


21.10.2025

А.К. Халюшев

Подпись канд.техн.наук, доцента, Халюшева Александра Каюмовича заверяю

Учёный секретарь совета ФГБОУ ВО ДГТУ Анисимов В.Н./



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем
отопления совершенствованием методов определения теплотехнических
характеристик ограждающих конструкций», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Одним из основных направлений повышения эффективности систем отопления жилых зданий массовой застройки является использование теплоизоляционных материалов в наружных ограждающих конструкциях. Наиболее распространенными утеплителями для утепления фасадов зданий являются IZOVOL, ТЕХНОФАС ПРОФ, ПЕНОПЛЕКС КОМФОРТ.

Диссертационная работа посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, решение которой позволило обеспечить повышения точности прогнозирования тепловых потерь и снижения приведенных затрат.

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

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.

Выполнен анализ энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

Разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска.

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 автоматического управления, методы теории вероятности и математической статистики, методы экспериментальных исследований на лабораторных стендах. В основе математических моделей лежат уравнение теплового потока и дифференциальное уравнение теплопроводности; уравнение переноса водяного пара и дифференциальное уравнение его диффузии; уравнение потока капельной влаги и дифференциальное уравнение влагопроводности.

Вместе с тем, по содержанию автореферата необходимо сделать следующие замечания:

1. Следовало бы предоставить графики изменения парциального давления в COMSOL Multiphysics по толщине ограждающей конструкции;
В автореферате не представлены результаты оценки погрешностей измеряемых величин.

Данные замечания не влияют на общую позитивную оценку научной и практической ценности полученных результатов.

Таким образом, диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным научным исследованием, обладающим научной новизной и практической ценностью. Работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Смирнов Александр Петрович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Доцент кафедры сельскохозяйственного строительства,
кандидат технических наук



Смирнов Александр Петрович

127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Официальный сайт: <https://www.timacad.ru/>

Подпись к.т.н., доц. Смирнова Александра Петровича заверяю:



526-10125 от 23.10.25

ОТЗЫВ

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

2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция,

кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертационная работа Малыгиной О.А. посвящена решению актуальной научно-технической задачи повышения эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что обеспечивает повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

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

В работе проведены исследования теплотехнических характеристик и тепловых потерь систем отопления жилых зданий массовой застройки для типовых теплоизоляционных материалов IZOVOL, ТЕХНОФАС ПРОФ, ПЕНОПЛЕКС КОМФОРТ. Для оценки точности расчётов по предложенной методике использованы результаты тепловизионного обследования теплотехнического состояния наружных ограждающих конструкций для эксплуатируемых жилых зданий г. Луганска.

Соискателем разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска, что обеспечивает снижение приведенных затрат систем отопления жилых зданий массовой застройки

Достижение сформулированной цели и поставленных задач выполнено на основе комплексного подхода в теоретических и экспериментальных исследованиях. В работе использованы методы математического и компьютерного моделирования, методы теории автоматического управления, методы теории вероятности и математической статистики, методы экспериментальных исследований на лабораторных стендах. В основе математических моделей лежат уравнение теплового потока и дифференциальное уравнение теплопроводности; уравнение переноса водяного пара и дифференциальное уравнение его диффузии; уравнение потока капельной влаги и дифференциальное уравнение влагопроводности.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным использованием математического аппарата, значительным объемом опытных данных, полученных в приближенных к реальным условиям работы оборудования, применением современных способов измерения и методов экспериментальных исследований, сопоставлением теоретических и экспериментальных данных.

Диссертация прошла апробацию на научно-практических конференциях, а результаты работы опубликованы в рецензируемых печатных изданиях. Автореферат и публикации дают достаточно полное представление об уровне диссертационной работы.

Вместе с тем необходимо сделать следующие замечания по содержанию автореферата.

1. В автореферате не показано, как выбираются исходные данные для имитационной модели.

2. Соискателем недостаточно обосновано рассмотрение сорбционной влажности как функции относительной влажности воздуха.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности полученных результатов.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Работа отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Разуваев А.В., даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

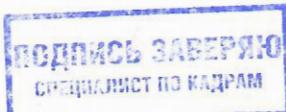
Балаковский инженерно-технологический институт
- филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный
исследовательский ядерный университет «МИФИ»
413853, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Чапаева, д. 140
тел.: +7 (8453) 23-18-94, e-mail: biti@mephi.ru (институт),
vipdomik@mail.ru (личный)

Профессор кафедры
«Атомная энергетика»
доктор технических наук
2.4.5. «Энергетические системы
и комплексы», доцент


Разуваев Александр Валентинович

24.10.2025

Подпись д.т.н., проф.
Разуваева А.В. заверяю:





ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Малыгиной Оксаны Александровны
«Повышение эффективности систем отопления
совершенствованием методов определения
теплотехнических характеристик ограждающих конструкций»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение,
вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Для повышения энергоэффективности жилищного фонда, особенно в сегменте массовой застройки, ключевую роль играет оптимизация теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. Суть этой стратегии заключается в интеграции высокоэффективных теплоизоляционных материалов, способных минимизировать теплопотери через стены, кровлю и перекрытия. Применение таких материалов позволяет значительно снизить потребность в тепловой энергии для поддержания комфортной температуры внутри помещений, что, в свою очередь, ведет к уменьшению эксплуатационных расходов и снижению нагрузки на систему отопления.

В этой связи актуальность диссертации Малыгиной О.А. не вызывает сомнений, которая посвящена решению важной научно-практической задачи повышения эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что повысит точность прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

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

Автором 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.

Соискателем разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска, что обеспечивает снижение приведенных затрат систем отопления жилых зданий массовой застройки.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным использованием математического аппарата, значительным объемом опытных данных, применением современных способов измерения и методов экспериментальных исследований, сопоставлением теоретических и экспериментальных данных.

По содержанию автореферата необходимо сделать следующие замечания:

1. В автореферате не представлены теплотехнические характеристики ограждающих конструкций с утеплителями ТЕХНОФАС ПРОФ, IZOVOI.

2. Соискателем не приведены рекомендации по заданию исходных данных при моделировании в COMSOL Multiphysics.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости полученных результатов.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Диссертация отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Малыгина Оксана Александровна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Настоящим я, Ростовцев Роман Анатольевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Директор
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр
лубянских культур», д-р техн. наук,
член-корреспондент РАН

Р.А. Ростовцев

28.10.2025

170039, Россия, Тверская область, г. Тверь, Комсомольский проспект, 17/56,
ФГБНУ ФНЦ ЛК,
тел.: 8 (4822) 41-61-10, e-mail: info@fnclk.ru

Подпись д-ра техн. наук, член-корреспондента РАН Ростовцева Р.А. заверяю:



Подпись сотрудника ФГБНУ ФНЦ ЛК
Лисиной Ольги Романовны заверяю.
О.Л.Лисина

Руководитель ОК Алексей

Over 800 species

Wyt. DK Finskaferke A.D.

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Составной частью зданий и сооружений являются ограждающие конструкции зданий и система отопления. Одним из основных направлений повышения эффективности систем отопления жилых зданий массовой застройки является использование эффективных теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях.

Повышение эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций является важной прикладной задачей, решение которой позволит повысить точность прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Диссертация Малыгиной О.А. посвящена решению актуальной научно-практической задачи – повышению эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Научная новизна полученных результатов состоит в выявлении математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; в получении экспериментально установленных аналитических выражениях для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; в разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы заключается в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в проведенных исследованиях 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; в проведении оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

Диссертационная работа прошла необходимую апробацию на научных конференциях, а результаты работы в требуемом объеме опубликованы в

рецензируемых печатных изданиях. Автореферат и публикации дают достаточное представление об уровне диссертации.

Вместе с тем по содержанию автореферата имеется следующее замечание:

В автореферате отсутствуют практические рекомендации по выбору типовых теплоизоляционных материалов в наружных ограждающих конструкциях.

Данные замечания не снижают научной и практической ценности полученных результатов и не подвергают их сомнению.

Считаю, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Морозов Евгений Анатольевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Начальник отдела сопровождения проектирования

Государственное казенное учреждение
«Управление капитального строительства
Республики Мордовия»,
кандидат технических наук, доцент

E.A. Морозов

29.10.2025

430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Коммунистическая, 33/3,
ГОСУКС Республики Мордовия,
тел.: +79170097750, e-mail: morosovea@mail.ru.

Подпись к.т.н., доц. Морозова Евгения Анатольевича заверяю:

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «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»

В соответствии с авторефератом диссертация состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка литературы и приложений.

Диссертация направлена на углубление научных представлений в области теплотехники зданий в условиях современного рынка, где широко распространяется применение целого ряда новых теплоизоляционных материалов (IZOVOL, ТЕХНОФАС ПРОФ, ПЕНОПЛЕКС КОМФОРТ и др.). Многие годы исследуются особенности работы теплозащитной системы в зданиях в целях оптимизации и эффективного использования отопительного оборудования. Однако в связи расширением видов применяемых теплозащитных материалов и малой изученностью влияния изменения влажности в процессе эксплуатации на теплофизические свойства данных материалов. Настоящая работа является определенным ценным научным результатом для обеспечения точности прогнозирования тепловых потерь используемых систем отопления и достоверной оценки приведенных затрат на их функционирование в отопительный период.

Исследование предметно затрагивает важное социально-экономическое направление в городах и других населенных пунктах, а именно модернизацию тепловой защиты жилых зданий массовой застройки. В разделе 1 диссертации автором подчеркнуто, что эффективность системы отопления жилых зданий массовой застройки достигается путём модернизации оборудования, использования специальных датчиков, применения теплообменников, изменения схемы централизованного теплоснабжения, применения возобновляемых

источников тепловой и электрической энергии, использования в ограждающих конструкциях современных теплоизоляционных материалов.

Автором для повышения эффективности систем отопления жилых зданий массовой застройки разработаны рекомендации по рациональному использованию типовых теплоизоляционных материалов для внешних ограждающих конструкций. При этом повышение точности прогнозирования энергоэффективности и оценки экономической целесообразности достигается совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Малыгиной О.А. приводится анализ изменения теплофизических параметров в зависимости от влажности, при этом подчеркивается, что наибольшее влияние на результаты моделирования оказывает изменение коэффициентов теплопроводности и влагопроводности. Таким образом исследовано влияние сорбционной влажности на коэффициенты теплопроводности и влагопроводности применяемых в реальной практике типовых теплоизоляционных материалов путём проведения экспериментальных испытаний. Результаты эмпирических исследований позволили получить ценные аппроксимированные зависимости, которую в свою очередь были учтены при разработке новой методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, позволяющая анализировать энергоэффективность и экономическую целесообразность применения теплоизоляционных материалов.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, содержит хорошо взаимоувязанные теоретические и экспериментальные разделы, математическое моделирование реализовано в современной программной среде COMSOL Multiphysics 6.2, имеется сопоставление результатов численного моделирования с результатами натурного обследования ограждающих конструкций.

Настоящая исследовательская работа, несомненно, заслуживает одобрения, а её автор Малыгина Оксана Александровна присвоения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 2.1.3. «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Кандидат технических наук,
05.23.02 «Основания, фундаменты и
подземные сооружения»

Подпись Конусбаяев А.Б.
запечатлено.
Мадагалиева Д.М.

Конусбаяев Айдар Байгожаевич

050000, Республика Казахстан, город Алматы, проспект Абылай хана, дом 81
+7 (727) 2796160 (тел. раб.); Aidar.Konusbayev@kazgor.kz
Проектная академия KAZGOR, вице-президент по науке и нормативам



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертация Малыгиной О.А. посвящена актуальной проблеме повышения эффективности систем отопления. Для повышения их эффективности соискатель рассматривает совершенствование методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций с учетом экспериментально установленного влияния влажности на теплофизические свойства теплоизоляционных материалов.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; в экспериментально установленных аналитических выражениях для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; в разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы заключается в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в проведенных исследованиях 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; в проведении оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

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, применением современных методов проведения экспериментальных исследований и обоснованным выбором контрольно-измерительной аппаратуры, а также сопоставлением теоретических и экспериментальных данных, оценкой адекватности расчетных зависимостей.

По автореферату имеется замечание. В автореферате не представлен лабораторный стенд экспериментальных исследований. Данное замечание не

подвергает сомнению общую позитивную оценку научной и практической значимости полученных результатов.

Диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», является самостоятельным научным исследованием, обладающим научной новизной и практической ценностью. Работа 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.

Настоящим я, Вишторский Евгений Михайлович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

канд. техн. наук (05.23.05 –
строительные материалы и изделия),
доцент кафедры испытаний
сооружений, НИУ МГСУ

Вишторский Евгений
Михайлович

31.10.2025

Личную подпись к.т.н., доцента Вишторского Евгения Михайловича заверяю:



И.Ф. НАЧАЛЬНИКА УРП
ДЕВЯТОВА И.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)»,
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 129337,
Россия, г. Москва, Ярославское шоссе, 26
Контактный телефон: +7 (495) 781-99-88
E-mail: kanz@mgsu.ru

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «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.

Любое жилое здание должна отвечать требованиям комфортного пребывания жильцов, кроме других необходимых требований, одним из главных является егоенная теплозащита. Но со временем происходят изменения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов по тем или иным причинам, в том числе и в процессе эксплуатации. Поэтому учет данной проблемы в расчете теплозащиты зданий представляется актуальной задачей.

Вышеприведенные актуальные задачи и решает диссертационное исследование.

Исходя из положений, сформулированных в автореферате, можно заключить, что структура работы выстроена последовательно и логично. Автореферат диссертации содержит все необходимые разделы (введение, пять глав, заключение, список литературы, приложений) и характеризуется четкостью формулировок целей, задач и результатов.

К наиболее значимым результатам диссертации, имеющим элементы научной новизны, можно отнести следующие:

1. Разработана математическая модель тепловлагопереноса 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 влагопроводности 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

Следует отметить, что на основе диссертационных исследований разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления конкретно для г. Луганска.

Судя по автореферату, автор успешно решает поставленные задачи. А достоверность и обоснованность результатов определяется использованием математического аппарата, подтверждается экспериментальными исследованиями и полученными на их основе данными, например, проведенное тепловизионное обследование утепленных ограждающих конструкций эксплуатируемых зданий с погрешностью до 2,6 % согласуется с результатами расчетов по предложенной автором методике. Адекватность проведенных экспериментальных работ подтверждается критерием Фишера.

Применение полученных рекомендаций, судя по автореферату, обеспечивает снижение приведенных затрат систем отопления жилых зданий массовой застройки до 4,9 % для зданий с кирпичными стенами и до 3,8 % для панельных зданий в условиях эксплуатации г. Луганска.

Сам подход к оценке экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов, согласно данным приведенных в автореферате, могут быть использованы и в других регионах в соответствии с местными климатическими параметрами и ценовыми показателями.

Вызывает интерес разработанный лабораторный стенд и методика обработки опытных данных для экспериментальных исследований коэффициентов теплопроводности и влагопроводности теплоизоляционных материалов. Нет сомнения что данный лабораторный стенд можно использовать не только в Луганске, но и в других регионах РФ, а также в странах СНГ, где в большинстве случаев нормативные документы по тепловой защите зданий сходны.

Из автореферата не ясно, определялось ли точка росы в ограждающей конструкции? Как известно это очень важный показатель и не учет которого может привести, в некоторых случаях, к аварийному состоянию теплоизоляционных материалов, крепящихся к основным ограждающим конструкциям, таких как кирпичные, бетонные и т.п. стены.

Несмотря на отмеченное замечание, считаю, что работа Малыгиной Оксаны Александровны соответствует уровню кандидатской диссертации и обладает несомненной теоретической и практической значимостью. По теме работы опубликовано достаточное количество работ-12.

В целом автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертация Малыгиной О.А. на тему «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» выполнена на достаточно высоком научном уровне, представляет собой самостоятельное завершенное исследование, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным исследованиям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Малыгина Оксана Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирования воздуха, газоснабжение и освещение

Канд. техн. наук, доцент

Акматов Адылбек Камбарович

05.11.2025

Подпись Акматова А.К. подтверждаю:



720048, г. Бишкек, ул. Анкара 24к

E-mail: akmatof1980@mail.ru

Кыргызско-Российский Славянский университет

имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина.

Кафедра «Строительство»

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации
Малыгиной Оксаны Александровны
«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.**

Повышение эффективности систем отопления и решение проблемы энергосбережения в области теплоснабжения зданий является очень важным в связи с ростом удельного энергопотребления и с повышенными требованиями к комфорту в жилых и общественных зданиях.

В связи с этим тема, исследуемая в представленном автореферате, является актуальной и значимой. В ней отражены подходы к решениям задач энергосбережения в коммунальной сфере путем внедрения современных математических моделей тепловлагопереноса, описывающих кинетику теплового режима зданий.

Разработанный алгоритм идентификации модели теплового режима, позволяет уточнить такие важные теплофизические показатели: коэффициент теплопроводности, коэффициента влагопроводности.

Представленная в диссертационной работе математическая модель тепловлагопереноса позволяет усовершенствовать методы определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Практическая ценность работы заключается в разработке лабораторного стенда для экспериментальных исследований коэффициентов теплопроводности и влагопроводности материалов Izovol, Технофас проф, Пеноплекс Комфорт.

Новизна полученных автором научных результатов хорошо подтверждается публикациями в журналах, рекомендованных ВАК РФ для материалов кандидатских диссертаций.

Автореферат написан грамотно как с точки зрения правописания, так и с позиций технической стилистики.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

Отсутствует анализ изменения коэффициента теплоотдачи α_v , на внутренней и наружной поверхности ограждения. Коэффициент α_v , является функцией критерий Nu , соответственно Pr зависящими от изменения влажности и коэффициента теплопроводности.

Приведенные замечания не снижают научной и практической ценности работы. Выполненная работа в целом соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, а Малыгина Оксана Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Кандидат технических наук,
Главный специалист
ОП АО «КОНЦЕРН ТИТАН-2»
р.п. Кольцово Новосибирской области

Бурцев В.В.

Бурцев
20.11.2025

Подпись Бурцева В.В. заверяю
Кандидат экономических наук,
Директор программы по строительству
объектов ФДРЦ АО «Концерн Титан-2»

Карасик Д.М.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны на тему:
«Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертационная работа Малыгиной О.А. посвящена вопросу повышения эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что обеспечивает повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижения приведенных затрат.

Актуальность избранной темы заключается в повышении точности оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях.

Научная новизна состоит в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, обеспечивающая повышение точности прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в получении на основе экспериментальных исследований аналитических выражений для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности, что позволило усовершенствовать методы определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций; в предложенной методике моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, позволяющая анализировать энергоэффективность и экономическую целесообразность применения теплоизоляционных материалов.

Практическая значимость работы заключается в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в проведении исследований теплотехнических характеристик и тепловых потерь четырехслойной ограждающей конструкции для типовых теплоизоляционных материалов на примере жилых зданий массовой застройки г. Луганска.

Замечания:

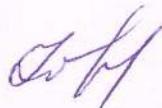
1. В автореферате рис. 2-4, 7 плохо читаемые, сложно рассмотреть полученные результаты.
2. При моделировании конструкции наружной стены кирпичного дома толщина кирпичной кладки не указана (стр. 13), тогда как при моделировании легкобетонной стены указывается толщина панели 250мм (стр. 14).
3. Из автореферата не совсем понятны, какие разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска.

В целом, научно-квалификационное исследование Малыгиной О.А. выполнено на актуальную тему, а научные положения представленной работы,

выводы и рекомендации имеют существенное значение для повышения эффективности систем отопления за счет совершенствования методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Считаю, что диссертационная работа Малыгиной О.А. на тему «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» соответствует всем требованиям Положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней», которые предъявляются 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.

И.о. заведующего кафедрой
жилищно-коммунального хозяйства
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный технический
университет»,
к.т.н. по специальности 05.23.03-
Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение, доцент



Драпалюк Наталья
Александровна
«05» 11 2025

Подпись Драпалюк Н.А. заверяю

Проректор по науке и инновациям



Башкиров Алексей
Викторович
«05» 11 2025

Полное наименование образовательной организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ)
Адрес: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84
Телефон: +7 (473) 207-22-20
E-mail: rector@vorstu.ru, rector@vgasu.vrn.ru, rector@cchgeu.ru
Интернет сайт: <https://cchgeu.ru/>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертация Малыгиной О.А. посвящена повышению эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, что является актуальной научно-практической задачей, решение которой позволит обеспечить повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Научная новизна работы заключается в разработке математической модели тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации; в экспериментально установленных аналитических выражениях для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности; в разработке методики моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации.

Практическая значимость работы состоит в разработке имитационной модели теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления; в проведенных исследованиях 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; в проведении оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных материалов для жилых зданий массовой застройки.

Экспериментальные данные теплофизических свойств теплоизоляционных материалов получены с помощью современных методов экспериментальных исследований и обоснованным выбором контрольно-измерительной аппаратуры, сопоставлением теоретических и экспериментальных данных, оценкой адекватности расчетных зависимостей. Достоверность подкрепляется значительным объемом тепловизионного обследования теплотехнического состояния ограждающих конструкций.

Однако, по содержанию автореферата следует отметить некоторое замечание.

1. К сожалению, в тексте автореферата не представлена процедура проведения эксперимента по выявлению влиянию сорбционной влажности на коэффициенты теплопроводности и влагопроводности, что не дает достоверно оценить приведенные результаты.

Данное замечание не влияют на положительную оценку работы.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа Малыгиной О.А. «*Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций*», является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим мы, Федюшко Юрий Михайлович Ф.Ч., и
Ангелюк Илья Павлович И.П., даем согласие на
автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии,
имени, отчества.

Заведующий кафедрой теплогазоснабжения,
вентиляции, водоснабжения и
водоотведения им. академика Б.И. Боровского
ФГАОУ ВО “Крымский
федеральный университет
им. В. И. Вернадского”, профессор
доктор технических наук
(специальности 05.11.17 – «Приборы,
системы и изделия медицинского
назначения») Ю.Ч. Федюшко Юрий Михайлович

Доцент кафедры теплогазоснабжения,
вентиляции, водоснабжения и
водоотведения им. академика Б.И. Боровского
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
им. В. И. Вернадского»,
кандидат технических наук
(специальность 05.23.03 –
Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение) И.П. Ангелюк Илья Павлович

«12» ноябрь 2025 г.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Крымский федеральный
университет им. В.И. Вернадского» (КФУ им. В.И. Вернадского)
Адрес: 295007, Россия, Республика Крым, Симферополь, просп. Академика
Вернадского, 4.

Телефон: +7 (3652) 60-84-98

E-mail: cfuv@crimeaedu.ru

Личные подписи заведующего кафедрой, профессора Федюшко Ю.М. и
доцента кафедры, кандидата технических наук Ангелюка И.П., удостоверяю:

Ученый секретарь ученого совета
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет им. В.И. Вернадского»,
кандидат филологических наук доцент



Л.М. Митрохина
«12» 11 2025 г.

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

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.

Энергосбережение является одной из ключевых проблем современной экономической реформы России. В настоящее время при разработке и проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ) особое внимание уделяется вопросам энергосбережения, в том числе, снижению эксплуатационных затрат. Обеспечить снижение эксплуатационных затрат для систем отопления возможно, в том числе, за счёт использования энергоэффективных изоляционных материалов в ограждающих конструкциях.

Современные методы определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций недостаточно точно позволяют прогнозировать реальное состояние конструкции в процессе эксплуатации, практически отсутствуют результаты исследований по влиянию влажности на коэффициенты теплопроводности и влагопроводности теплоизоляционных материалов. Появилась необходимость развития методики и программных средств для моделирования процессов тепловлагопереноса в ограждающих конструкциях жилых зданий.

На основании вышеизложенного можно сказать, что повышение эффективности систем отопления по средствам совершенствования методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, обеспечит повышение точности прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

В диссертационном исследовании разработана математическая модель тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, обеспечивающая повышение точности прогнозирования тепловых потерь систем отопления, получены аналитические выражения для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности, предложена методика моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, позволяющая анализировать энергоэффективность и экономическую целесообразность применения теплоизоляционных материалов.

Практическая значимость работы подтверждена разработанной имитационной моделью теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции в пакете программ COMSOL, Multiphysics 6.2 для прогнозирования тепловых потерь систем отопления, а так же проведенными исследованиями 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. 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 отопления производственных участков и помещений, в проектной деятельности ООО «НК-

ПРОМЭКСПЕРТ», в учебном процессе института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства (ИСА и ЖКХ) Луганского государственного университета имени Владимира Даля (ЛГУ им. В. Даля).

Диссертация состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка литературы и приложений. Полный объем диссертации составляет 165 страниц, в том числе 138 страниц основного текста, список литературы из 159 источников на 18 страницах, приложений на 9 страницах, работа имеет 66 рисунков и 19 таблиц.

По материалам диссертации опубликовано 21 научная работа, в том числе 7 статей в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Основные положения диссертации были доложены, обсуждены и одобрены на 7-ми международных и 2-х Всероссийских научно-практических конференциях.

В этой связи рецензируемая работа является весьма актуальной, а научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы не вызывают сомнения.

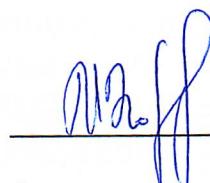
В то же время к содержанию автореферата имеется замечание:

1. Говоря о практической значимости, не совсем понятно на какой стадии необходимо использовать полученные основные результаты диссертационной работы? На стадии проектирования, эксплуатации или реконструкции и капитального ремонта?
2. При оформлении рисунков 4 и 7, необходимо приводить информацию на русском языке.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация Малыгиной Оксаны Александровны на тему: «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» является завершенной научно-исследовательской работой. По структуре, содержанию и объему диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, а соискатель Малыгина Оксана Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Даю свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Малыгиной Оксаны Александровны.

Зав. кафедрой теплогазоводоснабжения,
водоотведения и вентиляции СибГИУ
д. физ.-мат. наук, 1.3.8 – физика
конденсированного состояния, доцент



И.В. Зоря

Подпись сотрудника Зоря Ирины Васильевны, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» (адрес: 654007, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, зд. 42, раб. тел. кафедры ТВВ: 8(3843)74-86-29; e-mail: zotuzas@mail.ru) заверяю.

Начальник отдела кадров СибГИУ



Т.А. Миронова

10 ноября 2025 г.

Отзыв на автореферат диссертации
Малыгиной Оксаны Александровны «Повышение эффективности систем
отопления совершенствованием методов определения теплотехнических
характеристик ограждающих конструкций», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

В качестве основного направления для повышения эффективности систем отопления жилых зданий массовой застройки принята разработка рекомендаций по рациональному использованию типовых теплоизоляционных материалов для внешних ограждающих конструкций, построенных на основе достоверного прогноза тепловых потерь и оценки приведенных затрат.

Диссертационная работа Малыгиной О.А. посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности систем отопления зданий совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, решение которой позволило обеспечить повысить точность прогнозирования тепловых потерь и снижение приведенных затрат.

Автором предложена математическая модель тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации и методика моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации. На основе проведенных экспериментальных исследований установлены аналитические выражения для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности.

Соискателем разработаны рекомендации по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска, что обеспечивает снижение приведенных затрат систем отопления жилых зданий массовой застройки.

В работе представлена методика моделирования реализована в среде пакета программ COMSOL Multiphysics 6.2, где с помощью интерфейсов Heat Transfer in Building Materials и Moisture Transport in Building Materials построена имитационная модель тепло-технических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции для прогнозирования тепловых потерь систем отопления для климатических пара-метров г. Луганска.

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 автоматического управления, методы теории вероятности и математической статистики, методы экспериментальных исследований на лабораторных стендах. В основе математических моделей лежат уравнение теплового потока и дифференциальное уравнение теплопроводности; уравнение переноса водяного

пара и дифференциальное уравнение его диффузии; уравнение потока капельной влаги и дифференциальное уравнение влагопроводности.

Вместе с тем, по содержанию авторефера необходимо сделать следующее замечание. Следовало бы привести промежуточные результаты оценки экономической целесообразности применения теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях.

Указанное замечание не меняет общей позитивной оценки научной и практической значимости полученных результатов.

Таким образом, диссертационная работа Малыгиной О.А. «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций» является самостоятельным законченным научным исследованием, обладающим как научной новизной, так и практической значимостью. Работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», 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.

Настоящим я, Гальцов Игорь Александрович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Доцент кафедры технологии металлов и машиностроения Филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова" в г. Северодвинске Архангельской области

кандидат технических наук, доцент

Гальцов И.А.

164500, Российская Федерация, Архангельская обл., г. Северодвинск, ул. Капитана Воронина, д. 6. Тел.: +7(8184) 53-95-70; e-mail: sev.filial@narfu.ru

Подпись к.т.н., доцента Гальцова И.А. заверяю:

Личную подпись
заверяю: специалист по кадрам управления
по работе с персоналом САФУ

10 11 20 20
Н.С. Бойченко



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малыгиной Оксаны Александровны

«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

Безусловно, теплотехнические характеристики ограждающих конструкций зданий существенно влияют на работу систем отопления и их эффективность, в то же время определение степени этого влияния зависит от множества факторов и является многопараметрической задачей. Важным моментом является совершенствование методик и программных средств для имитационного моделирования тепловлажностных процессов в многослойных ограждающих конструкциях жилых зданий. Увеличение точности оценки энергоэффективности и экономической целесообразности применения как типовых, так и новых теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях зданий даст возможность разработать практические рекомендации по повышению эффективности систем отопления и приведет к снижению затрат на их использование. В связи с этим тема диссертации Малыгиной О.А., направленной на совершенствование методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций с учетом изменения их тепловлажностного состояния и выявления степени влияния этих характеристик на эффективность эксплуатации систем отопления, является актуальной.

В диссертации соискателем поставлены и решены следующие задачи: выполнен анализ современных методов определения теплотехнических характеристик теплоизоляционных материалов и ограждающих конструкций зданий, обоснованы основные направления исследований в этой сфере, разработана математическая модель тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции для расчета тепловых потерь зданий с учетом изменения влажности материалов в процессе эксплуатации, выполнены экспериментальные исследования коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности для повышения точности определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, разработана методика моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации для прогнозирования тепловых потерь и необходимой для их восполнения мощности системы отопления, выполнены исследования теплотехнических характеристик и тепловых потерь четырехслойной ограждающей конструкции с различными теплоизоляционными материалами, произведен анализ энергоэффективности и экономической целесообразности применения этих материалов для жилых зданий массовой застройки.

Соискатель продемонстрировала уверенное владение предметом исследования, теорией тепломассообмена и дифференциальных вычислений, знание современных методик математического моделирования и экспериментальных исследований. Научная и практическая значимость работы подтверждается применением современных методов и средств исследований, проведением теплотехнических экспериментов и численных расчетов, широкой апробацией работы на научно-технических конференциях разного уровня, использованием на нескольких предприятиях ЛНР, публикацией результатов работы в 7 рецензируемых печатных изданиях, а также включением результатов исследований в учебный процесс ИСА и ЖКХ ЛГУ им. В. Даля.

Основные положения автореферата диссертации не вызывают существенных возражений. По содержанию работы имеются частные замечания и вопросы:

1. В автореферате на рис. 1, с. 8 на крайней правой вертикали отмечены точки T_{out} и P_{out} , которые далее на с. 9 объяснены, соответственно, как температура и парциальное давление наружного воздуха, строго говоря, отмеченные на рис. 1 значения являются значениями температуры и давления не в воздухе, а на наружной поверхности ограждения. Кроме того, величина P_{out} , как следует из дальнейших рассуждений, является не просто парциальным давлением наружного воздуха, а парциальным давлением водяных паров в наружном воздухе.
2. На с. 13-16 автореферата описывается предложенная соискателем методика моделирования теплотехнических характеристик четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, из которой не вполне ясно, была ли учтена в модели вероятность конденсации водяных паров внутри ограждения, и каким образом это явление скажется на характеристиках мокрых материалов и всего ограждения в целом.
3. В автореферате в п.7 выводов отмечено, что приведена методика оценки срока окупаемости применения теплоизоляционных материалов для жилых зданий, но в автореферате ни сама методика, ни результаты ее применения для конкретных зданий не приводятся.

Работа соответствует специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, отрасли технических наук, а также критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Малыгина Оксана Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Одновременно сообщаем о согласии на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» УлГТУ, кандидат технических наук (спец. 05.14.14), доцент

Доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» УлГТУ, кандидат технических наук (спец. 05.14.14), доцент


12.11.2025
Орлов
Михаил Евгеньевич


12.11.2025
Ямлеева
Эльмира Усмановна

Адрес: 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32,
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»,
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова».
Телефон: 8(8422)77-85-81, e-mail: tgv@ulstu.ru

Подпись Орлова М.Е., Ямлеевой Э.У. удостоверяю.

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет»

Климовский
Андрей Борисович



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации МАЛЫГИНОЙ ОКСАНЫ АЛЕКСАНДРОВНЫ

на тему «Повышение эффективности систем отопления совершенствованием методов определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций», представленной к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3. – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Развитие методик и программных средств для имитационного моделирования тепловлажностных процессов в многослойных ограждающих конструкциях жилых зданий массовой застройки является актуальной задачей. В условиях широкого внедрения новых теплоизоляционных материалов и систем утепления особенно важно разработать достоверные и универсальные подходы к моделированию сопряжённых тепловых и влажностных процессов, в том числе с учётом нестационарных климатических воздействий и длительной эксплуатации. Повышение точности прогнозирования энергоэффективности и экономической целесообразности применения типовых теплоизоляционных решений позволит обоснованно формировать практические рекомендации для проектирования, строительства и нормативного регулирования в жилищном строительстве. В силу междисциплинарного характера проблемы, её теоретической и прикладной значимости, исследование соответствует уровню кандидатской диссертации.

Автором предложена математическая модель тепловлагопереноса в четырехслойной ограждающей конструкции с учетом изменения влажности в процессе эксплуатации, которая позволяет повысить точность прогнозирования тепловых потерь системы отопления.

Кроме того, получены аналитические выражения для коэффициентов теплопроводности и влагопроводности типовых теплоизоляционных материалов в зависимости от сорбционной влажности.

Практическая значимость диссертационного исследования характеризуется рекомендациями по повышению эффективности систем отопления в условиях эксплуатации г. Луганска.

Работа автора прошла достаточно широкую апробацию на всероссийских и международных конференциях, должным образом освящена в научных публикациях.

Замечания по содержанию автореферата:

- в автореферате не приведена методика экспериментальных исследований, а именно каким образом измерялась температура и влажность внутренних слоев ограждающих конструкций. Не ясно, учитывалась ли неравномерность прогрева помещений по этажам и смежным квартирам, характерная для однотрубных систем водяного отопления поздне- и постсоветских многоэтажных домов;
- при описании методики проведения тепловизионной съемки, не уделено внимание стороне света, во время проведения эксперимента;
- в автореферате не приведена информация про определению долговечности теплоизоляционных материалов, что влияет на оценку их энергоэффективности;
- в рекомендациях указано возможное снижение приведенных затрат до 4,9% и 3,8%, но недостаточно обосновано за счет чего?

Приведенные замечания не влияют на положительную оценку работы.

Диссертация Малыгиной О.А. выполнена на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация соответствует специальности 2.1.3. – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, 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.

Заведующий кафедрой теплогазоснабжения,
вентиляции, водоснабжения и водоотведения
им. акад. Б.И. Боровского

Института «Академия строительства и
архитектуры»,

ФГАОУ ВО “Крымский
федеральный университет
им. В. И. Вернадского”, профессор
доктор технических наук
(специальности 05.11.17 – «Приборы,
системы и изделия медицинского
назначения»)

Федюшко Юрий Михайлович

Доцент кафедры теплогазоснабжения,
вентиляции, водоснабжения и водоотведения
им. акад. Б.И. Боровского

Института «Академия строительства и архитектуры»
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
им. В. И. Вернадского»,
кандидат технических наук
(специальность 05.23.03 –
Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение)

Топорен Сергей Сергеевич

«17» 11 2025 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Крымский федеральный университет им. В.И.
Вернадского»

(КФУ им. В.И. Вернадского)

Адрес: 295007, Россия, Республика Крым, Симферополь, просп. Академика
Вернадского, 4.

Телефон: +7 (3652) 60-84-98

E-mail: cfuv@crimeaedu.ru

Личные подписи профессора Федюшко Ю.М. и доцента Топорена С.С.,
удостоверяю:

Ученый секретарь ученого совета

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет им. В.И. Вернадского»,
кандидат филологических наук, доцент



Л.М. Митрохина

«17» 11 2025 г.