

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук

Пастушкова Павла Павловича

на диссертацию Базуковой Эльвиры Раисовны

«Повышение эффективности энергетических комплексов применением тепловой изоляции со стабильными характеристиками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.4.5 – Энергетические системы и комплексы

Для рассмотрения представлены следующие материалы:

- 1) диссертационная работа на 190 страницах машинописного текста формата А4, состоящая из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений;
- 2) автореферат диссертации на 20 страницах формата А5.

Актуальность темы

В настоящее время проблема снижения тепловых потерь при транспортировке теплоносителей не теряет своей актуальности. В Российской Федерации около половины всей произведенной тепловой энергии потребляется на технологические нужды промышленности. С точки зрения повышения эффективности энергетических комплексов промышленных предприятий вопрос снижения тепловых потерь актуален, учитывая объемы потребляемой тепловой энергии в виде пара, а также то, что действующие предприятия не всегда могут организовать реконструкцию производства с изменением принципиальных основ технологии и техники.

В настоящее время в научной литературе есть множество работ по долговечности изоляционных материалов, но только применяемых в строительстве для тепловой изоляции зданий и сооружений. Автором же рассматривается актуальный вопрос сохранения теплозащитных свойств изоляционных материалов используемых для изоляции объектов с температурой 150-400 °С.

Автор рассматривает проблемы, возникающие «на практике» при проведении энергетических обследований промышленных комплексов, затрудняющие оценку эффективности применяемых теплоизоляционных материалов.

Научные результаты работы, их новизна

К основным научным результатам диссертационного исследования, характеризующим его новизну, можно отнести:

1. Дана оценка изменения коэффициента теплопроводности волокнистой тепловой изоляции при деградации структуры материала вследствие температурной деструкции полимерного связующего при температурах изолируемой поверхности 150-400 °С.

2. Показана связь между увеличением коэффициента теплопроводности волокнистых изоляционных материалов в процессе эксплуатации и деструкцией полимерного связующего.

3. Уточнена предельная температура применения волокнистых теплоизоляционных материалов с учетом деструкции полимерного связующего при эксплуатации в условиях высоких температур, а также предельная температура применения изоляционного материала на основе кварцевого аэрогеля, армированного нетканым материалом из стекловолокна.

4. На основе данных термогравиметрического анализа определена долговечность теплоизоляционных материалов применяемых для изоляции высокотемпературных объектов.

Практическая значимость результатов работы

1. На основании полученных результатов могут быть уточнены действующие нормативные документы, регламентирующие деятельность по проектированию теплоизоляционных конструкций и выбору теплоизоляционных материалов.

2. Разработана модель устройства для измерения плотности теплового потока, что позволит проводить измерение фактической плотности теплового потока через тепловую изоляцию паропроводов на действующих объектах.

3. Разработана методика по проведению обследования эксплуатирующихся паропроводов.

Обоснованность и достоверность результатов

Сформулированные в диссертации положения, выводы и рекомендации являются вполне обоснованными и достоверными. Достоверность результатов обусловлена проведением экспериментальных исследований по определению теплопроводности теплоизоляционных материалов в соответствии с ГОСТами, проведением термогравиметрии в соответствии с требованиями ГОСТ на высокоточном оборудовании. Энергия активации и другие кинетические параметры, используемые для расчета долговечности и предельной температуры применения теплоизоляционных материалов, определены с применением современных прикладных программных продуктов. Полученные результаты согласуются с опубликованными результатами исследований теплообмена в волокнистых теплоизоляционных материалах и представлениями о механизмах теплообмена в капиллярно-пористых телах.

Вопросы и замечания

1. В тексте работы не делается ссылок на положения основного документа в РФ, содержащего требования к теплоизоляционным материалам, изделиям и конструкциям, правила проектирования тепловой изоляции, нормы плотности теплового потока с изолируемых поверхностей оборудования и трубопроводов с положительными и отрицательными температурами, а также методы расчета толщины тепловой изоляции

оборудования и трубопроводов – СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Сравнение полученных результатов с данными, приведенными в этом нормативном документе, а также, возможно, сформулированные предложения по его дополнениям/изменениям были бы очень полезны с практической точки зрения.

2. В третьей главе работы приводятся результаты экспериментальных исследований теплопроводности волокнистых теплоизоляционных материалов. Не совсем явно структурированы результаты по типам теплоизоляционных изделий – плоских (матов и плит) и цилиндров заводского изготовления. Было бы полезно сравнить полученные результаты для изделий разных типов одинаковой плотности. Для цилиндров заводского изготовления следовало бы исследовать два вида (по технологии производства) этих изделий – навивные и вырезные, и сравнить полученные результаты. Также ценным с практической точки зрения были бы исследования теплопроводности рулонных материалов на основе аэрогеля, как наиболее перспективных материалов, которые могут заменить минераловатные изделия в области тепловой изоляции оборудования и трубопроводов (тем более что эти материалы исследуются в четвертой главе работы).

3. Видится не до конца обоснованным вывод в третьей главе о том, что полное выгорание связующего является критерием предельно допустимого ухудшения теплоизоляционных свойств изоляционных изделий. Сам вывод – очень интересен и может быть крайне полезным для специалистов, но его обоснование следовало бы изложить более основательно.

4. При описании исследований предельно допустимой температуры применения в четвертой главе следовало бы сравнить результаты с результатами, получаемыми по действующими в РФ нормативными документами: ГОСТ 32312-2011 «Изделия теплоизоляционные, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок. Метод определения максимальной рабочей температуры» – для плоских изделий (ссылки на этот документ в работе не приводятся) и ГОСТ EN 14707-2011 «Изделия теплоизоляционные, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок. Метод определения максимальной рабочей температуры цилиндров заводского изготовления» – для цилиндров (упоминание в работе об этом документе есть). Как отмечено в работе про ГОСТ EN 14707 – в самом документе нет критериев по изменению толщины образца в процессе испытаний, однако эти критерии приведены в отраслевых стандартах на минераловатные изделия (усадка не более 5%). Методики указанных действующих ГОСТов вызывают много вопросов у специалистов – тем ценнее было бы сравнение результатов, полученных по ним, с новыми результатами, полученными в работе.

5. В пятой главе было бы полезно использовать для сравнения эффективности применения различных теплоизоляционных материалов показатель «энергетической эффективности слоя теплоизоляции»,

приведенный в изменении № 2 к СП 50.133300.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий». При этом в работе делаются правильные выводы о зависимости эффективности от долговечности, теплопроводности и стоимости материала.

Заключение

Диссертационная работа Базуковой Эльвиры Раисовны «Повышение эффективности энергетических комплексов применением тепловой изоляции со стабильными характеристиками» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной соискателем самостоятельно на высоком научном уровне, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых на защиту. В работе содержится решение актуальной задачи по повышению эффективности энергетических комплексов предприятий путем снижения тепловых потерь при транспортировке теплоносителей. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 9-14, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно «Положение о присуждении ученых степеней» (в соответствии с постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, с актуальными на настоящий момент времени изменениями). Автор – Базукова Эльвира Раисовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент: кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Строительная теплофизика» ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук»

Пастушков Павел Павлович
«20» 04 2023 г.

Личную подпись П.П. Пастушкова удостоверяю:

Заведующий отделом кадров



И.С. Расчицкая

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Адрес: 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, 21;
Тел.: +7 (495)482-40-58;
e-mail: pavel-one@mail.ru

федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН),
лаборатория «Строительная теплофизика»

Адрес: 127238, г. Москва,

Локомотивный проезд, 21;

Тел.: +7 (495) 482-40-76;

e-mail: niisf@niisf.ru