

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Объединенного института высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН), г. Москва,
Киверина Алексея Дмитриевича

на диссертационную работу **Кропотовой Светланы Сергеевны**
«Термическое разложение строительных и отделочных материалов при возгораниях в помещениях», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 –
Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Диссертационная работа Кропотовой С.С. посвящена актуальной теме ранней идентификации очагов возгорания и их локализации в объеме помещения. В работе получены новые экспериментальные данные о свойствах ряда строительных и отделочных материалов, характеризующих развитие термического разложения материалов на ранней стадии возгорания. В частности, в рамках исследования существенно расширена база данных по теплофизическим характеристикам и характеристикам термохимического разложения материалов в условиях их нагрева при варьировании температуры внешней среды, массы и типа материалов. Проведен анализ известных способов ранней идентификации очагов возгорания в помещениях и общей возможности такой ранней идентификации с использованием доступных систем регистрации газообразных продуктов пиролиза. Исследованы процессы тепло- и массообмена на ранних стадиях возгорания, в том числе при взаимодействии огнетушащих составов с материалом в области очага возгорания.

Актуальность темы определяется необходимостью своевременной и достоверной идентификации очагов возгорания на промышленных объектах, в зданиях жилого сектора и транспортных средствах с целью эффективной работы систем пожаротушения. При этом одним из перспективных направлений является создание систем обнаружения очагов возгорания на ранней стадии, в ходе которой материал подвергается термическому разложению, и регистрация возгорания может быть осуществлена на основе информации о составе продуктов термического разложения и о пространственном их распределении в объеме помещения. Полученные в рамках диссертационного исследования Кропотовой С.С. результаты существенно расширяют как представления о протекании ранней стадии возгорания, так и базу данных по свойствам ряда строительных и отделочных материалов, подверженных термическому разложению.

Научная новизна диссертационной работы определяется новыми данными о развитии процесса термического разложения широкого класса строительных и отделочных материалов. Получены новые данные по составу газообразных продуктов пиролиза, теплофизическим и термохимическим свойствам материалов, а также информация о пространственном распределении газообразных продуктов в объеме помещения, эффективности их идентификации доступными средствами, эффективности подавления возгорания на ранней стадии огнетушащими составами.

Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, определяется использованием традиционных и зарекомендовавших себя экспериментальных методик, аттестованных программных средств, соответствием полученных результатов мировому опыту и опубликованным другими научными группами данным.

Научная и практическая значимость полученных автором результатов. Результаты, полученные Кропотовой С.С. и представленные в тексте диссертационной работы, указывают на особенности развития очага возгорания и пространственного распределения продуктов пиролиза на начальной стадии термического разложения. Полученные экспериментальные данные по составу газообразных продуктов пиролиза, теплофизическим и термохимическим свойствам материалов существенно расширяют представления о ранней стадии возгорания в важных с практической точки зрения сценариях развития пожаров. Это, в свою очередь, позволит прогнозировать пожароопасные условия, совершенствовать существующие технологии регистрации и предотвращения пожаров, а также разрабатывать принципиально новые подходы к обеспечению пожарной безопасности. Предложенные в диссертационной работе прогностические модели и технические решения для идентификации рисков развития пожара на ранней стадии возгорания представляют интерес для практического применения в области оценки рисков, предотвращения и подавления пожаров в помещениях промышленных и жилых объектов. Полученные автором результаты могут быть использованы в таких научных центрах как ФИЦ ХФ им. Н.Н. Семенова РАН, ФГБУ ВНИИПО МЧС России, научно-образовательных подразделениях ГПС МЧС России и др.

Объем и структура диссертации. Диссертация Кропотовой С.С. изложена на 187 страницах, состоит из введения, трех глав и заключения. Работа содержит 42 рисунка и 31 таблицу. Список литературы содержит 167 наименований.

Во введении сформулированы цель и задачи диссертации, обоснована их актуальность, определены научная новизна, теоретическая и практическая

ценность, а также достоверность полученных результатов. Здесь же автор формулирует положения, выносимые на защиту. Представлены личный вклад автора и информация об апробации результатов диссертационной работы.

В первой главе диссертационной работы представлен обзор современного состояния дел в области идентификации термического разложения горючих материалов и установления положения очагов возгорания. Определены основные направления развития методов идентификации и локализации очагов. Определено место диссертационного исследования, его целей и решенных в рамках исследования задач в контексте исследований по выбранному направлению.

Во второй главе представлены полученные в диссертационном исследовании экспериментальные данные о теплофизических и кинетических свойствах горючих материалов. Подробно описаны экспериментальные методики и методы обработки экспериментальных данных. Изучено влияние структуры горючего материала, включая пористость материала, на теплофизические и кинетические характеристики. Определен состав газообразных продуктов термического разложения горючих материалов.

В третьей главе представлены результаты совместного экспериментального и численного анализа конкретных сценариев развития очагов возгорания на ранней стадии, в том числе в присутствии в область возгорания огнетушащих жидкостей. На основе проведенного анализа определена эффективность использования доступных технических решений для раннего обнаружения очагов возгорания. Сформулированы рекомендации по разработке комплексных систем ранней идентификации возгорания, включающих в свой состав комбинацию технических средств различного назначения.

В заключении сформулированы основные результаты работы.

Личный вклад автора правильно и полно отражён в диссертации и автореферате.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

В ходе рассмотрения текста диссертации возникли следующие **вопросы и замечания:**

1. На стр. 44 автор, представляя методику определения коэффициента теплопроводности, говорит о том, что «температура его задней поверхности достигла половины». Представленная формулировка представляется неудачной и затрудняет понимание того, как автор именно определял характерное время теплопереноса внутри образца.

2. Стр. 46, автор говорит о том, что «нагрев материала приводит к увеличению теплопроводности воздуха, что увеличивает интенсивность передачи тепла в порах за счет излучения». Необходимо пояснение, каким образом, по мнению автора, лучистый теплообмен связан с молекулярной теплопроводностью.

3. Стр. 55, автор говорит о том, что «для смешанных материалов отличия значений теплофизических характеристик от расчетных значений не превышают 50 %». Насколько такой уровень невязки удовлетворителен для использования описанных моделей в прогностических расчетах?

4. Стр. 120, прошу уточнить, учитывалось ли в структуре источникового члена в уравнении (3.3) неоднородность образца, включая его пористость. Учитывалась ли диффузия газообразных продуктов термического разложения через пористое вещество?

5. Стр. 135, Таблица 3.11, не хватает информации о размерах капель и частиц, входящих в состав суспензии.

Ряд терминов и формулировок, используемых автором, требуют уточнения или корректировки.

- Стр. 8, «пламенное горение»;
- Стр. 23, «Самовоспламенение представляет собой самовозгорание, сопровождающееся появлением пламени»;
- Стр. 42, «скорость сушки»;
- Стр. 42, «Совокупность этих характеристик представляет основу систем уравнений...», основу систем уравнений составляют именно законы сохранения, о которых идет речь далее, а указанные характеристики описывают состояние среды и пути развития кинетических процессов.
- Стр. 92, «Установлены отличия диапазонов...» - из формулировки не конкретизируется о сравнении каких диапазонов идет речь.

Сделанные замечания не меняют общей положительной оценки диссертации. Диссертация содержит новые результаты, имеющие практическую и научную значимость для решения актуальной задачи своевременной идентификации очагов возгорания с целью их последующего подавления и предотвращения развития крупномасштабного пожара.

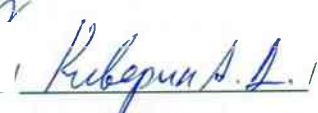
Заключение по диссертационной работе

На основании оценки актуальности темы, научной новизны полученных результатов, сформулированных выводов и рекомендаций, их достоверности можно отметить, что диссертация Кропотовой Светланы

Сергеевны «Термическое разложение строительных и отделочных материалов при возгораниях в помещениях» является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям пп. 2.1, 2.2 «Порядка присуждения ученых степеней в Томском политехническом университете», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы, Кропотова Светлана Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Я, Киверин Алексей Дмитриевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент,
главный научный сотрудник ОИВТ РАН
Доктор физико-математических наук
(специальность 01.04.14 – Теплофизика и
теоретическая теплотехника)
Киверин Алексей Дмитриевич

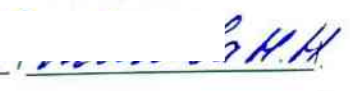

(подпись)  (расшифровка)

подписи)

Дата « 5 » 12 20 23 г.

Почтовый адрес: 125412, г. Москва,
ул. Ижорская, д. 13, стр. 2
Адрес электронной почты:
alexeykiverin@gmail.com
Тел.: +74954844433

Подпись Киверина Алексея Дмитриевича заверяю
Заместитель директора ОИВТ РАН
Иванова Нина Николаевна


(подпись)  (расшифровка)

подписи)


Печать организации

Полное наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук
Юридический адрес: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр. 2