

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата физико-математических наук, Кирилова И.А. о диссертационной работе Елтышева Ильи Павловича «Пожаробезопасные смесевые хладагенты как рабочие вещества в энергетике», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки)

В настоящее время, ввиду принятия Российской Федерацией различных международных экологических соглашений, направленных на сохранения климата, предполагается использование горючих хладагентов в холодильном оборудовании на объектах энергетики. Данный факт, с одной стороны, повышает уровень пожарной опасности объекта, а с другой стороны, увеличивает затраты на системы обеспечения пожаро- и взрывопожарной безопасности помещений, где расположено оборудование, работающее с использованием горючих хладагентов. При этом к 2036 году в Российской Федерации планируется сокращение до 85% хладагентов, вносящих вклад в становления парникового эффекта. Другими словами, к 2036 году доля оборудования, использующего горючие хладагенты будет существенно увеличена.

По указанным причинам решение задачи обеспечения пожаро- и взрывопожарной безопасности холодильного оборудования на объектах энергетики важно для практики.

Диссертация Елтышева И.П. направлена на решение этой важной научно-прикладной задачи, является своевременной и актуальной научной работой. Целью исследования является исследование пожаробезопасности смесевых хладагентов для использования их на объектах энергетики.

Для достижения поставленной цели в диссертации решен ряд задач, основными из которых являются:

- количественная оценка времени жизни в атмосфере ряда перспективных веществ;
- анализ возможного кинетического механизма деструкции в углеводородном (пропановом) пламени фторированных углеводородов: хладона 23, хладона 227ea и R-1234yf, который необходим для понимания процесса ингибирования и интерпретации экспериментально наблюдаемой картины их превращения в пламени;

– разработка негорючих смесевых хладагентов, с коротким временем жизни в атмосфере.

Поставленная цель исследования и частные задачи определили структуру работы. Она содержит введение, три главы, заключение, список литературы и два приложения. Содержание работы изложено на 125 страницах текста, включает в себя 40 таблиц и 51 рисунок. Содержимое работы достаточно полно передает суть и содержание проведенного исследования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации и определены цели, задачи, объект и предмет исследования. Охарактеризована научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость. Представлены положения, выносимые на защиту и сведения о внедрении и апробации результатов работы.

В первой главе проведен анализ ситуации развития хладагентов, складывающейся из-за принятия международных экологических соглашений. Рассмотрены этапы вывода хладагентов, разрушающих озоновый слой, влияние их вывода на эмиссию парниковых газов, проблемы горючести хладагентов, удовлетворяющих современные экологические нормы. Проанализированы альтернативные хладагенты с точки зрения их энергетической эффективности, показана проблема пожарной безопасности, возникающая при применении горючих хладагентов на объектах энергетики. Предложен способ решения проблемы – путем разработки негорючих смесевых хладагентов.

Во второй главе выполнены количественные оценки времени жизни в атмосфере дихлорэтана и дихлорметана, которые рассматриваются в работе как потенциально возможные вещества в качестве хладагентов. В ходе оценок было установлено, что оба дихлорида, по-видимому, являются быстроразрушающимися в атмосфере, и время их жизни может не превышает установленного критерия – 181 день.

Далее, во второй главе, в ходе кинетического анализа была предложена кинетическая схема деструкции фторированных углеводородов в пропановом пламени. Схема позволила качественно описать экспериментально наблюдаемую картину при горении фторированных углеводородов, а также определить стадии, ответственные за процесс ингибирования.

В третьей главе соискатель провел ряд экспериментальных работ, направленных на создание негорючих смесевых хладагентов. При проведении работ использовалось лабораторное оборудование, установленного стандарта. В ходе экспериментальных работ, соискателем также были определены классы пожарной опасности ряда горючих хладагентов.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты, полученные в ходе решения поставленных задач исследования. Представлены результаты экспериментальных работ, в ходе которых получен ряд негорючих смесевых хладагентов, которые возможно применять на объектах энергетики.

В приложениях представлены акты внедрения полученных результатов, патент Российской Федерации на изобретение.

Представленная на отзыв диссертационная работа Елтышева И.П. основывается на современных положениях кинетической деструкции фторированных углеводородов в углеводородном пламени, математических расчетах и лабораторных экспериментов, применяемых для подтверждения достоверности кинетического механизма деструкции. Полученные автором результаты достаточно обоснованы и подтверждаются корректным применением современных методов научных исследований и логическим построением работы.

В работе соискателя следует оценить полученную автором научную новизну, выраженную в следующих результатах:

1. Определены концентрационные пределы распространения пламени для ряда хладагентов.

2. Разработана схема механизма деструкции, позволяющая описать процесс, протекающий в пламени, для целенаправленного подбора ингибитора горения.

3. Проанализирован кинетический механизм деструкции, определены ответственные стадии за процесс ингибирования.

4. Оценены времена жизни перспективных веществ, возможных применять в качестве пожаробезопасных смесевых хладагентов.

Практической стороной исследования является разработка ряда смесевых пожаробезопасных хладагентов с коротким временем жизни в атмосфере для применения их на объектах энергетики. Применение данных смесевых хладагентов позволит снизить опасность холодильного оборудования и привести уменьшению затрат на обеспечение пожаро- и взрывопожарной безопасности объектов энергетического комплекса.

Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в 30 научных работах, из них 5 статей – в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК России, 3 статьи – в изданиях, индексируемых в наукометрической базе Scopus.

Содержание работы полностью отражено в автореферате. Объем автореферата позволяет получить общее представление о научной работе, содержит основные теоретические результаты исследования, разработанные автором смесевые пожаробезопасные хладагенты, а также выводы по работе.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. При исследовании пожароопасности смесевых хладагентов, соискателем не был затронут вопрос важных для практики проблем – например, проблемы их хранения и перевозки, проблемы расслоения на составляющее при долгом хранении состава.

2. В тексте диссертации отсутствует описание важного аспекта экспериментов по определению предельных негорючих смесевых композиций – каким образом происходит подача исследуемых веществ в экспериментальную камеру?

3. В работе соискателя не проводился расчет холодильной эффективности разрабатываемых хладагентов.

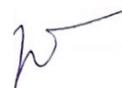
В целом указанные замечания не снижают научной значимости и практической ценности работы. Диссертация Елтышева И.П. является законченной научно-исследовательской работой. Поставленные автором задачи выполнены, цель исследования достигнута. Решена актуальная научная задача создания пожаробезопасных смесевых хладагентов для использования их на объектах энергетики.

Полученные автором результаты и предложения, целесообразно применять в холодильном оборудовании на объектах энергетики так и в любом другом холодильном оборудовании, где используют в качестве теплоносителя хладагенты.

Автор показал умение самостоятельно решать актуальные научно-технические задачи. Работа изложена на высоком научном уровне и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям.

На основании рассмотрения материалов, представленных на отзыв, могу заключить, что в соответствии с п. 9 постановления Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней» диссертация Елтышева И.П. является законченной научной работой. В ней содержится решение научной задачи, имеющее существенное значение для обеспечения пожарной безопасности объектов энергетики, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Ведущий научный сотрудник
ООО «Кинтех Лаб»
кандидат физико-математических наук,
« 29 » августа 2024 года



И. А. Кириллов

Подпись Игоря Александровича Кириллова заверяю:
Генеральный директор
ООО «Кинтех Лаб»
кандидат физико-математических наук



Б.В. Потапкин

