

Министерство по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь

Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь»

ОГНЕЗАЩИТА И ТУШЕНИЕ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

*Сборник материалов
I Международной заочной научно-практической конференции*

18 мая 2018 года

Минск
УГЗ
2018

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Термоокислительная деструкция и пиролиз твердых горючих материалов»

<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Влияние поверхностной огнезащитной обработки полиэфирного утеплителя на механизм его термодеструкции	6
<i>Трегубов Д.Г., Иванюк А.В.</i> Исследование процессов термодеструкции в инертной и окислительной среде методом калориметрии	8

Секция № 2 «Методы и средства тушения твердых горючих материалов»

<i>Зеленов А.А., Кривенко Н.Н.</i> Новые технологии при тушении твердых горючих материалов	11
<i>Котов Г.В.</i> Устройство импульсного действия для тонкодисперсного распыления огнегасящей жидкости	14
<i>Лихоманов А.О., Камлюк А.Н., Говор Э.Г.</i> Совершенствование оросителей для получения пены низкой кратности в автоматических установках пожаротушения	16
<i>Ляхович Д.И., Кулешов В.К.</i> Безводное пожаротушение твердых веществ на основе звуковых колебаний специальной формы	18
<i>Савельев Д.И.</i> Применение гелеобразующих огнетушащих систем с отдельной подачей для тушения низового лесного пожара	20

Секция № 3 «Замедлители горения твердых горючих материалов: синтез и механизм действия»

<i>Богданова В.В., Бурая О.Н., Тихонов М.М.</i> Определение огнезащитной эффективности замедлителей горения в пенополиуретановом напыляемом композиционном материал	23
<i>Криваль Д.В., Рева О.В.</i> Влияние особенностей термических превращений фосфатов аммония на эффективность огнезащиты полиамида-6	25
<i>Марцуль И.Н., Антоненков А.И.</i> Анализ замедлителей горения твердых горючих материалов	27
<i>Рева О.В., Криваль Д.В.</i> Механизм огнезащитного действия неорганических антипиренов, привитых к поверхности полиамидных волокон	30

Секция № 4 «Разработка способов и средств огнезащиты твердых горючих материалов различной природы»

<i>Богданова В.В., Кобец О.И.</i> Направленный синтез азот-фосфорсодержащих замедлителей горения для предотвращения пожаров в природном комплексе	33
<i>Бурая О.Н., Богданова В.В., Кобец О.И.</i> Огне-термозащитные свойства вспенивающегося полимерного композита для противопожарных муфт	35
<i>Бутко Д.Ю., Сафонова Н.Л.</i> Пожаробезопасные конструкции из каменной ваты	37
<i>Дробыш А.С., Кудряшов В.А.</i> Эффективность огнезащитного лакокрасочного покрытия для композитного материала	39
<i>Кобец О.И., Богданова В.В.</i> Комплексный подход к огнезащите и тушению лесных горючих материалов и торфа	41
<i>Король А.Ф., Сарасеко Е.Г.</i> Способы огнезащиты строительных конструкций из	44

9,6 %, Рис. 1б. В области температур 190-385 °С, наблюдается несколько отчетливых минимумов при 192, 254.7, 338.1 °С, вне сомнения, отражает процессы расплавления и разложения компонентов огнезащитной композиции с поглощением значительного количества тепла (-1063 Дж/г), которые блокируют процесс деструкции полиэфира. Активное разложение полиэфира на мономеры и их разрушение с потерей массы 68,74 % начинается только после достижения 385 °С; причем пламенное горение продуктов деструкции отсутствует – выделения соответствующего количества теплоты не зафиксировано вплоть до 600 °С. Остаточная коксовая масса – 15,92 % – практически в 10 раз превышает таковую для исходного полиэфирного утеплителя Рис. 1б.

Таким образом, в результате многостадийной огнезащитной обработки полиэфирного нетканого волокнистого материала, происходит не только замедление деструкции полиэфира и затруднение выхода продуктов в газовую фазу, но и формирование остеклованного слоя на границе раздела фаз, и, как следствие, исчезновение пламенного горения материала.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОДЕСТРУКЦИИ В ИНЕРТНОЙ И ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ МЕТОДОМ КАЛОРИМЕТРИИ

Трегубов Д.Г., Иванюк А.В.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Термодеструкция является главным этапом химических превращений многих веществ и материалов под воздействием внешнего тепла. Эффект пиролиза некоторых твердых материалов используют в ряде технологических процессов переработки: например, при газификации угля, карбонизации угля или древесины, утилизации шин и других. С точки зрения пожарной опасности следует отметить, что значительную долю пожарной нагрузки составляют углеводороды и их производные, термодеструкция которых протекает с образованием летучих продуктов разложения и твердого углеродистого остатка. Направление термодеструкции углеводородов определяет возможность дальнейшего пламенного или беспламенного горения. Не все материалы, поведение которых нас интересует на пожаре, будут проходить стадию термодеструкции – состоящие из одного элемента, например металлургический кокс, древесный уголь, металлы, сера, фосфор и др. Но для всех твердых горючих материалов следующей стадией будет

протекание термоокислительных экзотермических процессов. Исследуемые превращения материалов являются важной стадией большинства случаев самовозгорания, в особенности его теплового механизма.

Самовозгорание складированных веществ представляет значительную проблему в разных областях народного хозяйства, например в угледобывающей, углеперерабатывающей промышленности, теплоэнергетике, сельском хозяйстве и другое. Эта проблема требует непрерывного контроля температур в объеме хранящегося вещества или наличия индикаторных газов для предотвращения возникновения пожаров, т.е. путем регистрации очагов самонагрева. Т.е. исследование процессов пиролиза и термоокислительных превращений в материале представляет собой важную задачу пожарной безопасности.

Простым, но не точным индикатором степени термодеструкции материала является степень его газификации или же потеря массы в процессе нагрева, поскольку в этом параметре учитывается влага, потерянная при сушке материала.

Полную информативность о процессах пиролиза и термоокислительной деструкции с регистрацией теплот химических и фазовых превращений, изменений массы, можно получить путем дифференциально-термического анализа [1]. Для оценки поведения материалов в условиях теплового воздействия пожара можно отметить следующие недостатки данного метода: использование малых навесок, мелкодисперсных образцов, внешний нагрев, что создает инерционность измерения, достаточно сложная процедура калибровки и анализа измерения.

Упрощение измерения поведения веществ при нагреве можно добиться с использованием принципа регистрации тепловых эффектов методом компенсации мощности электроконтактного нагрева смеси измеряемого и эталонного материала относительно базового графика для этого же эталонного материала [2] с определением температур, при которых возникает и интенсифицируется тепловыделение. Методика предполагает проведение испытаний зернистых, а не мелкоизмельченных материалов, как в случае современных методик дифференциально-термического анализа, поэтому измерению подлежат непосредственно свойства исходного материала без предварительного изменения его структуры, а энергия вводится практически в измеряемый образец. Испытания проводят в инертной или окислительной среде, в статическом или динамическом режиме.

При анализе термограмм вторая графическая производная (рис. 1) – показывает наличие в исследуемом объеме экзо- (спад зависимости) и эндотермических (возрастание зависимости) эффектов и соответствующие

им температуры.

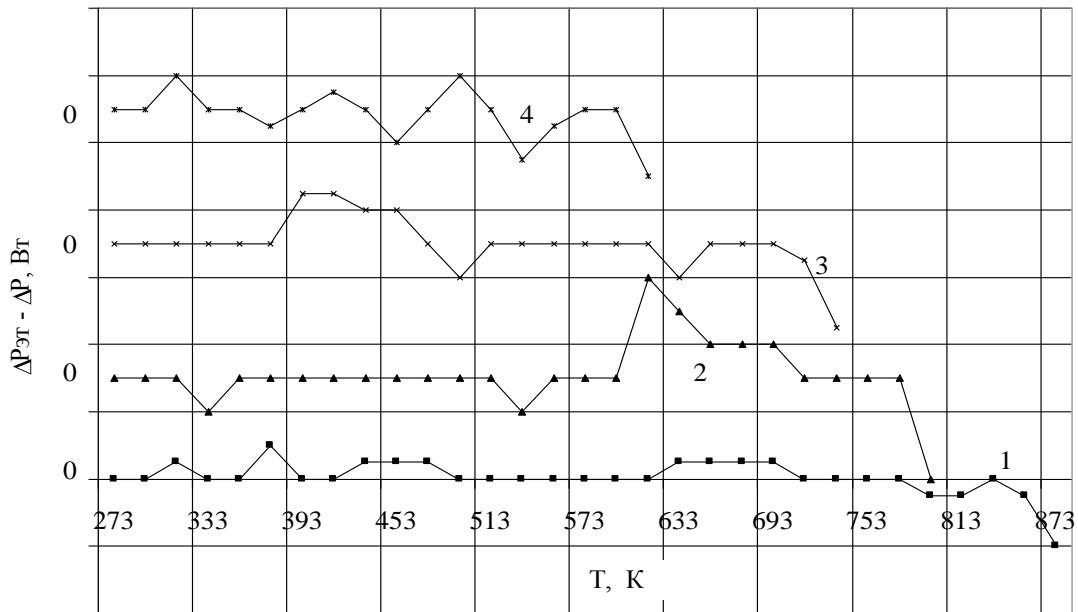


Рисунок 1 – Динамика энергетических эффектов в окислительной среде
1 - металлургический кокс; 2 – уголь марки А; 3 - лабораторный кокс;
4 - полукокс.

По данным анализа можно выделить на разных температурах адсорбционные процессы, эндотермические пики структурной перестройки или термодеструкции, начало окисления летучих продуктов разложения, начало самонагрева вследствие термоокислительных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Папко Л.Ф. Физико-химические методы исследования неорганических веществ. Практикум / Л.Ф. Папко, А.П. Кравчук. – Минск: БГТУ, 2013. – 95 с.
2. Трегубов Д.Г. Застосування методу термічного випробування матеріалів у обертовій камері / Д.Г. Трегубов // Проблеми пожежної безоп. – Х.: 2013. - №34. - С. 161-166. Режим доступа: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3167>.