ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ (ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА)

Збірник матеріалів
Всеукраїнської
науково-практичної конференції
12 березня 2014 року
Частина 2

Харків 2014

Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика)**:** збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. Частина 2. – Х.: НУЦЗУ 2014. – 207 с.

У збірнику розміщені матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика)».

Збірник містить матеріали з сучасних проблем моніторингу надзвичайних ситуацій, пожежогасіння, аварійно-рятувальних робіт, інженерної та аварійно-рятувальної техніки, професійної підготовки; розглянуто питання дослідження процесів горіння та пожежовибухопрофілактичних заходів.

Редакційна колегія:
кандидат технічних наук, доцент Безуглов О.Є.,
кандидат технічних наук, доцент Ковальов П.А.,
кандидат технічних наук, доцент Бородич П.Ю.,
кандидат технічних наук Пономаренко Р.В.,
Колєнов О.М.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

Відповідальний за випуск кандидат технічних наук, доцент Бородич П.Ю.

© Національний університет цивільного захисту України, 2014

УДК 614.8:521.633

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ТЕПЛОВОГО САМОЗАЙМАННЯ

Трегубов Д.Г., к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Із самозайманням зіштовхуються в різних галузях народного господарства, що потребує безперервного контролю температур, товарів, що зберігаються, і дотримань протипожежних норм для попередження виникнення пожеж.

Поводження матеріалів при нагріві досліджують за допомогою термічних методів аналізу на принципах термогравиметрії, термодилатометрії, калориметрії, термомеханічного аналізу. Майже всі вони мають власну похибку через руйнівний характер відповідних видів впливу при випробуванні. Дослідження стадій термодеструкції матеріалів проводять: по зміні маси, розміру, механічних, діелектричних характеристик, термодинамічних параметрів.

Здатність матеріалу вступати в хімічні реакції показує його реакційна здатність. Однак, незалежно від проміжних процесів у матеріалі, небезпека самозаймання визначається загальною кількістю тепла, що виділяється, з урахуванням неповноти протікання реакцій окиснення. Тому схильність матеріалів до самозаймання доцільніше оцінювати не за ступенем конверсії кисню або зміні маси проби, а за кількістю тепла, що виділяється при контакті кисню із пробою за низькотемпературного окиснення. Наслідком тепловиділення за наявності умов для накопичення тепла є підвищення температури матеріалу, що, у свою чергу, ініціює інтенсифікацію первинних процесів у матеріалі.

Нами запропонована установка термічного аналізу з використанням методу компенсації електричної потужності нагріву і досліджені деякі вуглецеві матеріали [1]. Даний метод використаний і для визначення схильності твердих матеріалів до самозаймання. Як активний агент окисного середовища доцільніше використати кисень повітря, оскільки це моделює практичні процеси самозаймання.

Показником методу є питома витрата енергії на підтримку заданого режиму нагрівання. Чим менший цей показник, тим більш інтенсивним було тепловиділення пробою, тим більше даний матеріал схильний до самозаймання. Для випробуваних зразків одержали в порядку зростання наступні дані (табл.1.), Вт·ч·кг$^{-1}$: вугілля К - 0,108, Ж - 0,112, СС - 0,126, антрацит - 0,314, антрацит окиснений - 0,32, напівкокс - 0,43, осина - 0,44, кокс лаб. - 0,552, кокс металургійний - 0,71.

Водночас фіксували температуру початку тепловиділення пробою (температура самонагріву в досліді) і температуру загоряння.

Проведений аналіз показав, що, температура початку

тепловиділення корелює з температурою самонагрівання речовини, а різниця температур займання та початку тепловиділення в досліді Δt корелює з часом індукції до самозаймання.

Таблиця 1 – Результати випробувань вуглецевих матеріалів

Матеріал	**Питома витрата енергії, кДж·кг$^{-1}$**	**Т початку тепловиділення, К**	**Температура займання, К**	**ΔТ до займання, К**
Деревина	1,584	533	653	120
Вугілля	0,454	573	613	40
Напівкокс	1,548	603	713	110
Антрацит	1,130	793	853	63
Кокс мет.	0,710	873	1093	220

За даною методикою розрахунок температури самонагрівання $t_{сн}$ речовини за умови її зберігання в контейнері фактичних розмірів проводиться за наступною формулою:

$$t_{сн} = 0{,}32\, t_{тв} \lg(2{,}5 S_{пит}),\ ^{o}C, \qquad (1)$$

де $t_{тв}$ – температура початку тепловиділення в досліді, тобто для умов досліду це температура самонагрівання, °С;

$S_{пит}$ – питома поверхня тепловіддачі осередку зберігання, м$^{-1}$.

Розрахунок часу індукції $\tau_{інд}$ до самозаймання речовини враховує $t_{сн}$ розраховану для умов зберігання та питому енергію на проведення досліду $Q_д$:

$$\tau_{інд} = (Q_д 150/t_{сн})^{(2\Delta t/tсн)^{2,2}},\ год. \qquad (2)$$

За методикою Таубкіна для тирси соснової, що знаходиться у даному барабані (d = 0,08 м, l = 0,1 м, $S_{пит}$ = 70 м$^{-1}$), $t_{сн}$ = 453 К, час індукції до самозаймання – 2,42 год (за запропонованою методикою 460 К, 1,6 год). Для контейнера кубічної форми з ребром 1 м $t_{сн}$ = 379,0 К, $\tau_{інд}$ = 658 годин (за запропонованою методикою 371 К, 572 год).

Таким чином, розроблені формули дозволяють прогнозувати умови теплового самозаймання з точністю близький до формул Таубкіна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 82249 Україна, МПК7 G01K 17/04, G01N 25/20. Спосіб компенсаційного диф.-термічного аналізу теплових ефектів / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Жернокльов К.В.; заявник та патентовласник НУЦЗУ - u 2013 01866; заявл. 15.02.2013 ; оп. 25.07.2013, Бюл. №14.

Трегубов Д.Г.
Визначення умов теплового самозаймання 107
Угрюмов М.Л., Ю.А. Скоб, Вамболь С.А.
Компьютерная система для анализа пространственного распределения тепловых нагрузок 109
Чернуха А.А., Мартинович О.М.
Термодинамический расчёт процессов, происходящих в огнезащитных составах на основе ксерогеля 111
Чернуха А.А., Носаль Д.Г.
Сравнительная характеристика покрытия на основе ксерогеля и существующих огнезащитных средств для древесины 112
Чиркіна М.А., Чумак В.М.
Створення негорючих будівельних матеріалів для забезпечення пожежної безпеки 114
Шаршанов А.Я., Ромащенко О.А.
Охлаждение массивного тела гелеобразующим составом 115
Шершнев С.В., Федосов Д.А.
Исследование способности серы к возгоранию в условиях технологического процесса получения серной кислоты 116
Секція 5
ПОЖЕЖОВИБУХОПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ 119
Антошкин А.А.
Решение задачи размещения оросителей автоматических установок пожаротушения, как задачи покрытия 119
Афанасенко К.А.
Адгезійна міцність склопластиків на початковій стадії термодеструкції 121
Бондаренко С.Н., Калабанов В.В.
Испытания линейного чувствительного элемента извещателя пламени с применением эффекта хемоионизации 123
Бугаёв А.Ю., Тесленко А.А.
Зависимость критического диаметра огнепреградителя от изменений молекулярного веса воздуха 124
Вальченко О.І.
Система поводження із радіоактивними відходами 126
Васильченко А.В.
Использование фиброматериалов для усиления железобетонных конструкций, поврежденных пожаром 128
Гарбуз С.В.
Зависимость критической напряженности поля от радиуса капли 129
Горносталь С.А., Петухова О.А.
Визначення забезпеченості об’єктів джерелами протипожежного