

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОМЕЛЬСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ
МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ: ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с сентября 2006 года

Выходит два раза в год, один том в год

ГОМЕЛЬ, ГИИ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ · 2014, ТОМ 9, № 2

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА

- Пасовец В. Н., Чупругин К. В.** Увеличение ресурса работы двигателя внутреннего сгорания путем применения ремонтно-восстановительных составов на основе нанопорошков..... 3
- Леванович А. В., Сакович Э. И., Филипович С. М., Тарковский В. В., Балькин А. С., Яничкин В. В.** Оптимизация электроразрядных характеристик устройства для раскалывания объектов из бетона и горных пород электрогидравлическим способом..... 9
- Горовых О. Г., Оразбаев А. Р.** Механизм электризации углеводородной жидкости при заполнении ею резервуаров вертикального типа..... 16
- Борисова А. С., Тищенко Е. А., Абрамов Ю. А.** Модели терморезистивного чувствительного элемента в виде полого цилиндра для пожарного извещателя..... 23
- Алешкевич Н. А., Бобович С. О., Короткевич С. В., Пинчук В. Г., Кравченко В. В.** Разработка схем и методов диагностики узлов трения энергетического оборудования..... 31
- Коцуба А. В., Волочко А. Т., Марков Г. В., Ралько А. П.** Экранирующие покрытия для пожарных извещателей..... 37
- Басманов А. Е., Говаленков С. С.** Математическая модель диффузии паров опасных химических веществ в воздухе..... 40

Ковтун В. А., Пасовец В. Н., Миховски М., Плескачевский Ю. М., Горбачевич Р. Л. Износостойкие композиты для компонентов трибосопряжений аварийно-спасательной техники.....	48
Тодарев В. В., Вепер Л. В., Самовендюк Н. В., Грачев С. А. Способ управления автоколебательным асинхронным электроприводом.....	54
Борыс А. П., Веселивский Р. Б., Половко А. П. Экспериментальное определение огнезащитной способности газобетона.....	57
Федосенко Н. Н., Алешкевич Н. А., Пилипцов Д. Г., Федосенко Т. Н. Влияние условий синтеза на оптические свойства углеродных покрытий.....	61
Легчекова Е. В., Титов О. В. Математическая модель стабилизации управления роботом при задержке управляющего сигнала	66

ОБРАЗОВАНИЕ

Маладыка Л. В. Пути интенсификации учебного процесса во время подготовки бакалавров пожарной безопасности как фактор повышения качества образования.....	70
Шумилов В. Г., Хоровец С. А. К вопросу о подготовке специалистов для органов министерства по чрезвычайным ситуациям высшего уровня	75
Астахов П. В., Бобрик А. В. Создание электронного учебно-методического комплекса в системе Moodle	80

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. ТЕХНОЛОГИИ. ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Абдрафиков Ф. И., Артемьев В. П. Установка для определения изменения размеров взрывоопасной зоны испаряющейся пожароопасной жидкости над открытой поверхностью испарения.....	85
Аюбаев Т. М., Левкевич В. Е., Досмагамбетов Ж. О. Проблемы возникновения чрезвычайных ситуаций на водных объектах в Республике Казахстан	90
Кондратович А. А., Лобач Д. С. Устройство захватов для зацепки поврежденных конструкций при разборке завалов автомобильными кранами.....	96
Максимов И. А., Удилова И. Я., Краснокутский А. В., Демченко О. Ю., Постнов А. И. Подходы к совершенствованию системы обеспечения вызова населением экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в Российской Федерации	103
Буякевич А. Л., Бобрышева С. Н., Буякевич Л. П., Сторга Н. Л. Пожарная опасность эмали ПФ-115. Вопрос определения интенсивности испарения.....	108
Халапсина Т. И., Рубцов Т. Н. Повышение уровня готовности ОПЧС к авариям и инцидентам при перевозке ядерных материалов.....	116
Землянский О. Н. Структуризация задач принятия решений при прогнозировании и ликвидации последствий химических аварий.....	123
Ширко А. В., Камлюк А. Н., Осяев В. А., Николайчик В. О. Компьютерное моделирование динамики пожара в смежных помещениях	128
Алуф Г. В., Ермакова Н. О. Влияние сертификации на результативность работы системы управления охраной труда.....	141
Тимошков В. Ф., Шведов Н. С. Четвероногие помощники на службе в МЧС Республики Беларусь.....	146
Максимов И. А., Удилова И. Я., Краснокутский А. В., Демченко О. Ю., Постнов А. И. Социально-психологический аспект формирования имиджа сотрудников МЧС России посредством СМИ.....	151

УДК 614.841.34

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОЙ СПОСОБНОСТИ ГАЗОБЕТОНА

А. П. БОРЫС, адъюнкт

Р. Б. ВЕСЕЛИВСКИЙ, доцент кафедры, кандидат технических наук

А. П. ПОЛОВКО, главный научный сотрудник, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

*Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности
ГСЧС Украины*

Представлены результаты полученных экспериментальных исследований по установлению огнезащитной способности пассивного огнезащитного покрытия из газобетона марки D500. Обоснована возможность применения газобетонных плиток в качестве огнезащитного покрытия для строительных конструкций.

Ключевые слова: огнезащитное покрытие, газобетон, огнезащитная способность, теплоизолирующая способность, стандартный температурный режим.

Введение

В результате анализа статистики пожаров в Украине за 2013 г. установлено, что в результате каждого третьего пожара уничтожается или повреждается здание или сооружение. Основной причиной этого является использование при возведении зданий и сооружений несущих конструкций с неопределенным пределом огнестойкости или таких, которые не соответствуют нормированному пределу огнестойкости.

При воздействии высоких температур в условиях пожара подобные конструкции достаточно быстро достигают критических температур прогрева, что приводит к потере несущей способности и частичного или полного их разрушения.

Темпы роста строительной отрасли требуют легких в применении и экономически обоснованных решений относительно огнезащитных покрытий, поэтому огнезащита строительных конструкций является актуальной научно-технической задачей.

Основная часть

Методика испытаний. Испытания проводились по методике [1], суть которой заключается в определении критерия предельного состояния по признаку потери теплоизолирующей способности. Установлен промежуток времени от начала температурного воздействия при стандартном температурном режиме в соответствии ДСТУ Б.В.1.1-4-98* [2] на металлическую пластину, защищенную пассивным средством огнезащиты (газобетонной плиткой) к повышению ее температуры до 482 °С от начального значения (критическая температура) ДСТУ Н.Б. EN 1993-1-2:2010 [3].

Экспериментальные исследования проводились для образцов из газобетона марки D500 (таблица 1).

Таблица 1 – Маркировка и характеристики опытных образцов

Тип образца	Количество образцов	Материал	Габаритные размеры
Г-1	1	Газобетон марки D500	500 × 500 × 40
Г-2	1	Газобетон марки D500	500 × 500 × 40

Для монтажа огнезащитного покрытия на металлическую конструкцию предложено использование высокотемпературного композиционного материала ТИ-1К-А(Х), изготавливаемого согласно ТУ У24.6-31522416–2004 [4]. Данный материал представляет собой самозатвердевающую однокомпонентную композиционную систему неорганических элементов с присадками на основе оксидов металлов.

Испытания проводились в вертикальном положении при стандартном температурном режиме в испытательной печи Украинского научно-исследовательского института гражданской защиты (аттестованная в соответствии с ГОСТ 24555–81 [5]).

Результаты исследований. В процессе исследований определена огнеупорность фрагментов строительной конструктивной системы и отдельных ее частей, которые состояли из стальных пластин, защищенных слоем пассивного огнезащитного покрытия из газобетонных плиток.

Определение огнезащитной способности для опытного образца проводилось при температуре воздуха 18 °С и атмосферном давлении 732 мм рт. ст.

При проведении экспериментальных испытаний контролировалось значение критической температуры ($T_{кр}$) нагрева на необогреваемой стороне металлической пластины, которая представляла для данного образца:

$$T_{кр} = T_0 + 480 = 18 + 482 = 500 \text{ } ^\circ\text{C},$$

где $T_0 = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$ – начальная температура.

На рисунках 1 и 2 представлены результаты экспериментальных испытаний огнезащитной способности двух образцов газобетонных плиток марки D500 толщиной 40 мм.

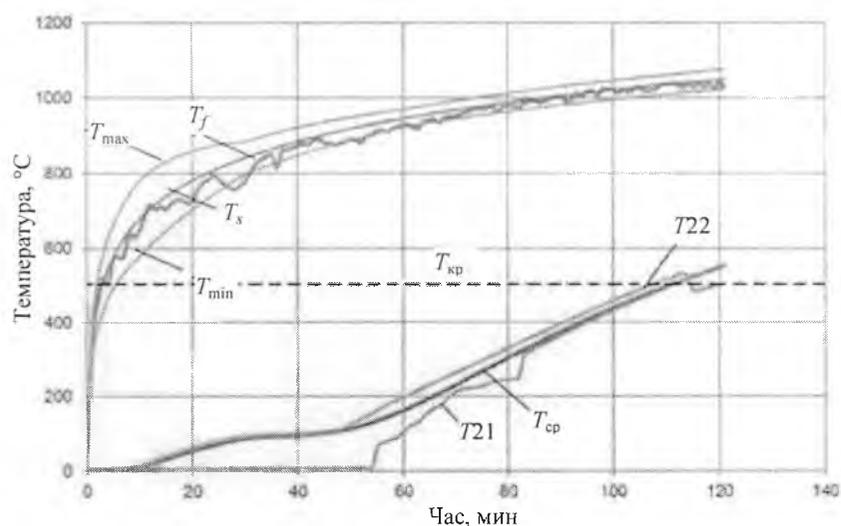


Рисунок 1 – Изменение температуры образца марки Г-1: $T_{кр}$ – критическая температура предельного состояния для металлической пластины; T_f – температура печи; T_s – стандартная температурная кривая; $T_{мин}$ – минимальное значение T_s ; T_{max} – максимальное значение T_s ; $T21, T22$ – значение термопар на образцах; $T_{ср}$ – среднее значение для $T21, T22$

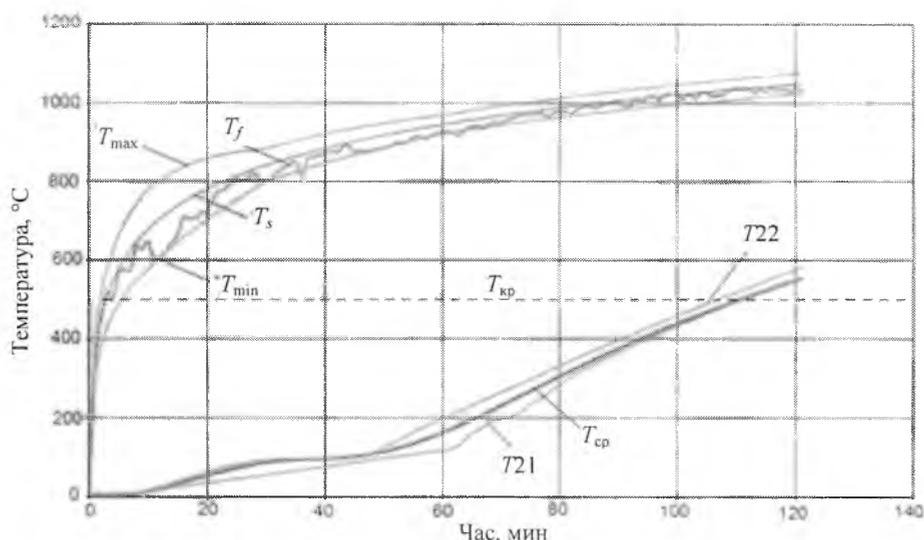


Рисунок 2 – Изменение температуры образца марки Г-2: $T_{кр}$ – критическая температура предельного состояния для металлической пластины; T_f – температура печи; T_s – стандартная температурная кривая; T_{min} – минимальное значение T_s ; T_{max} – максимальное значение T_s ; $T21$, $T22$ – значение термопар на образцах; $T_{ср}$ – среднее значение $T21$, $T22$

По результатам исследований для образцов марки Г-1 и Г-2 предельная температура нагрева необогреваемой стороны металлической пластины достигнута на 110 мин и 112 мин соответственно. Время огнезащитной способности газобетонных плиток толщиной 40 мм марки D500 составляет не менее 90 мин.

На рисунке 3 приведен график усредненных результатов проведенных испытаний газобетонных плиток из автоклавного газобетона марки D500 образцов Г-1 и Г-2, средняя температура составила 111 °C.

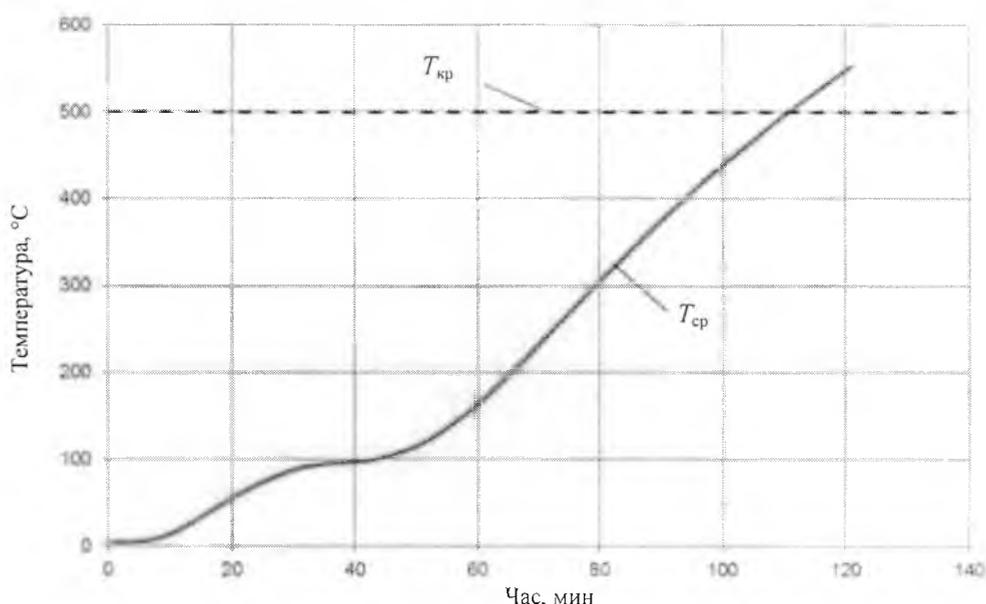


Рисунок 3 – Усредненный график результатов проведенных испытаний газобетона марки D500

Применение экспериментально испытанного огнезащитного покрытия – это экономически удачное техническое решение по повышению огнестойкости конструкций в строительстве. Предложенное пассивное огнезащитное покрытие может быть использовано при устройстве внутренней отделки деревянных, металлических, железобетонных и других несущих конструкций жилых, общественных и промышленных зданий и обеспечит предел огнестойкости строительных конструкций от 30 до 111 мин (REI 30 – REI 90) и нулевой предел распространение огня (M_0) в соответствии с нормированной степенью огнестойкости здания. Указанный способ защиты строительных конструкций от пожара прошел апробацию на испытательном полигоне Украинского научно-исследовательского института гражданской защиты.

Заклучение

Анализом результатов экспериментальных исследований опытных образцов из газобетонных плиток толщиной 40 мм марки D500 установлено, что средний показатель огнезащитной способности составляет 111 мин (Г-1 – 110 мин, Г-2 – 112 мин).

Реализация предложенного способа огнезащиты строительных конструкций от пожара обеспечивает повышение их предела огнестойкости.

Литература

- 1 Борис, О. П. Експрес-методика оцінювання вогнезахисної здатності вогнезахисних матеріалів / О. П. Борис, А. П. Половко, Т. Б. Юзьків // Науковий вісник УкрНДІПБ : науковий журнал. – К. : УкрНДІЦЗ МНС України, 2012. – № 2 (26). – С. 95–99.
- 2 ДСТУ Б.В.1.1-4–98* Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. – Київ : Держбуд України, 2005. – 22 с.
- 3 ДСТУ Н.Б. EN 1993-1-2:2010 (Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. – Частина 1–2. Основні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість) соответствует EN 1993-1-2:2005, IDT.
- 4 Борис, О. П. Оцінка вогнезахисної здатності пінобетонних плиток / О. П. Борис, А. П. Половко, Т. Б. Юзьків // Науковий вісник УкрНДІПБ : науковий журнал. – К. : УкрНДІЦЗ ДСНС України, 2013. – № 1 (27). – С. 113–119.
- 5 Порядок аттестации испытательного оборудования : ГОСТ 24555–81. – Введ. 01.01.82. – М. : Гос. ком. СССР по стандартам, 1982. – 10 с.

Поступила в редакцію 01.10.2014

A. P. Borys, R. B. Veselivsky, A. P. Polovko EXPERIMENTAL DETERMINATION OF FIREPROOFING ABILITY OF AERATED CONCRETE

The experimental results of determination fireproofing ability of passive fireproofing coating made from aerated concrete type D500 are presented. The possibility of aerated concrete tiles application as a fireproofing coatings for building structures is proved.

УДК 621.91.02-06

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Н. Н. ФЕДОСЕНКО, кандидат технических наук, доцент

Н. А. АЛЕШКЕВИЧ, кандидат физико-математических наук, доцент

Д. Г. ПИЛИПЦОВ, кандидат технических наук

Т. Н. ФЕДОСЕНКО, научный сотрудник

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Республика Беларусь

Рассмотрены возможности получения углеродных покрытий с определенными оптическими свойствами посредством изменения технологических параметров их вакуумно-плазменного синтеза. Показано, что комплексное изменение концентрации рабочего газа и частоты следования импульсов катодно-дугового испарителя позволяет эффективно управлять структурой и оптическими свойствами синтезируемых углеродных слоев.

Ключевые слова: углеродные покрытия, оптические свойства, легирование, показатель преломления, коэффициент пропускания.

Введение

Развитие технологий формирования углеродных покрытий в настоящее время обусловлено необходимостью разработки новых материалов для нужд электронной техники, оптики и медицины. Среди различных видов покрытий на основе углерода наиболее интересными, с точки зрения практического применения, являются алмазоподобные покрытия благодаря своим уникальным физико-техническим свойствам. Наряду с высокими физико-механическими характеристиками, такие покрытия обладают уникальными оптическими свойствами, что позволяет применять их в конструкции оптических элементов лазерной техники для одновременного просветления и защиты поверхности от механических повреждений [1]. Для получения покрытия с определенными оптическими и механическими свойствами, а также с определенной структурой необходимо детальное исследование влияния режимов нанесения покрытия на подложку, а также влияния легирующих элементов на структуру и оптические характеристики покрытия [2], [3]. Синтез такого рода покрытий предполагает использование современных методов исследования, обеспечивающих точный расчет и возможность определения основных оптических характеристик в требуемом спектральном диапазоне.

Целью работы являлось исследование зависимости оптических свойств углеродных покрытий, полученных методом вакуумно-плазменного напыления, от технологических параметров их синтеза.

Основная часть

Для получения легированных азотом углеродных покрытий была использована установка вакуумного напыления УВНИПА-1-001. Установка оборудована газовым ионным источником типа «АИДА», с помощью которого производится очистка и на-