

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Воронежский институт Государственной противопожарной службы



ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Часть 1

**Материалы II Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием**

ВОРОНЕЖ 2011

УДК 614.84 (063)

ББК 68.9я73

П 46

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии – Ю.Н. Зенин.

Члены редакционной коллегии: А.Н. Шуткин; Л.И. Ярмонов; А.В. Калач;
Н.С. Шимон; С.Н. Тростянский, В.И. Федянин.

Секретарь редакционной коллегии – Е.А. Семейко.

П 46 Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2 ч. Ч. 1. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2011. 364 с.

В сборник включены материалы международной научно-практической конференции «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы». Данная конференция состоялась 22 сентября 2010 г. на базе Воронежского института Государственной противопожарной службы МЧС России. В материалах рассматриваются современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов, студентов, курсантов и специалистов по пожарной безопасности.

614.84 (063)

ББК 68.9я73

ОЦЕНИВАНИЕ ВЯЗКОСТИ РАЗРУШЕНИЯ БЕТОНА, КОТОРЫЙ ИСПЫТАЛ ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Р.В. Пархоменко, к.т.н., доцент,
Р.С. Яковчук, адъюнкт,
Львовский государственный университет
безопасности жизнедеятельности МЧС Украины, г. Львов

Во всех странах мира ежегодно возникают десятки, сотни тысяч пожаров в зданиях. Существующая система технической диагностики, в частности в Украине, не позволяет выполнять долгосрочное прогнозирование поведения строительных конструкций после пожаров. Поэтому проблема исследования строительных конструкций, которые испытали влияние высоких температур, относительно возможностей последующей их эксплуатации остается достаточно актуальной.

В работе [1] сделано обзрение научных публикаций последних лет относительно использования методов механики разрушения для исследования процессов зарождения и распространения трещин в бетонных конструкциях к критическому уровню, а также определению оптимальных критериев трещиностойкости для оценки долговечности бетона. В работе [2] обоснована необходимость исследования бетонных конструкций, которые испытали влияние высоких температур, методом определения вязкости разрушения бетона, так как бетон преимущественно склонен к разрушению из-за распространение дефектов типа трещин.

Для проведения исследований трещиностойкости бетона за стандартной методикой [3] использовали опытную установку, которая обеспечивает контролируемый режим движения трещины. Испытания образцов проводились за схемой трехточечного изгиба с помощью 200-тонного гидравлического пресса (рис.1).

Бетонные образцы – призмы предварительно нагревались до температуры 200, 400, 600 и 800° С в электрической муфельной печи. Время выдержки образцов при этих температурах принимали на основе аналитических данных оперативной работы подразделений Оперативно- спасательной службы МЧС Украины за период с 2001 до 2009 года, а именно среднее время ликвидации пожаров с учетом времени следования подразделений на пожар и времени развития пожара до сообщения, которое составляет 40 минут.

Методика исследования трещиностойкости бетона детально описана в работе [4]. На рис. 2 представлены полученные обобщенные полностью равновесные диаграммы деформирования бетонов для всех серий.

Расчетным путем были определены энергозатраты на отдельные этапы деформирования и разрушения образца, а также значения силовых и энергетических характеристик трещиностойкости (табл. 1).



Рис. 1. Общий вид испытательной установки

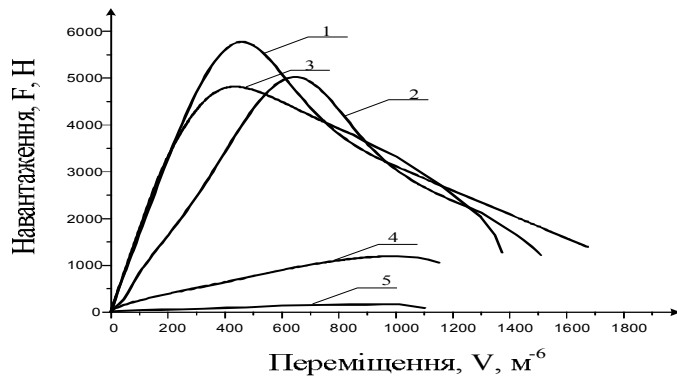


Рис. 2. Обобщенные полностью равновесные диаграммы деформирования бетонов: 1- базовая серия (20°C); 2 - 200°C; 3 - 400°C; 4 - 600°C; 5 - 800°C.

Таблица 1.

Силовые и энергетические характеристики трещиностойкости бетонов

серія	$W_m \cdot 10^{-2}$, Дж	$W_e \cdot 10^{-2}$, Дж	$W_i \cdot 10^{-2}$, Дж	$W_{ш} \cdot 10^{-2}$, Дж	$W_{се} \cdot 10^{-2}$, Дж	G_i , Дж/м ²
Б	4,92	46,61	221,59	3,79	24,50	85,90
200	3,75	56,42	200,55	4,37	23,39	100,28
400	2,47	42,15	196,46	4,78	20,66	73,94
600	0,61	4,96	0,86	2,55	0	9,28
800	0,32	1,04	0	0,52	0	2,27

серія	G_f , Дж/м ²	$G_{се}$, Дж/м ²	J_i , Дж/м ²	K_i , МПа·м ^{1/2}	K_c , МПа·м ^{1/2}	E^*
Б	447,00	40,83	92,18	0,72	0,497	6039
200	428,28	38,98	107,56	0,63	0,40	3971
400	397,69	34,43	81,91	0,61	0,41	5098
600	9,70	0	13,54	0,06	0	393
800	1,74	0	3,30	0,01	0	61

Полностью равновесные диаграммы деформирования (ПРДД) бетона серии «200» свидетельствует о падении модуля упругости бетона по сравнению с базовой серией в 1,5 раза, в то же время на 21% увеличиваются энергозатраты на упругое деформирование (W_e) и значение общих энергозатрат на докритическое деформирование (W_i) на 16% сравнительно с бетоном базовой серии. В закритической стадии деформирования за показателем значения работы на локальное разрушение в зоне макротрещины (W_i) бетон серии «200» незначительно уступает бетону базовой серии.

Бетон, подверженный тепловой обработке до температуры 400° С (серия «400»), возобновляет свои упругие свойства к уровню бетона базовой серии. Конфигурация ПРДД почти повторяет ПРДД базовой серии с уменьшением

ординаты точки излома приблизительно на 1000 Н. Однако интенсивное трещинообразование на поверхностях деления фаз и компонентов бетона обуславливает последующее снижение показателей трещиностойкости, предельного прогиба и прочности бетона.

Для бетона серии «600» качественно изменяется конфигурация диаграммы деформирования – отсутствует нисходящая ветка, а следовательно, бетон не работает в закритической стадии деформирования. В момент образования макротрещины бетон разрушается путем мгновенной дефрагментации. Поэтому температуру 600° С с точки зрения последующей эксплуатации бетонных конструкций можно считать критической. При ней бетон уже практически не оказывает сопротивление развития трещин, а его прочность на сжатие уменьшается больше чем в три раза.

Обработка бетона при температуре 800° С полностью разрушает его структуру, что подтверждается асимптотическим приближением восходящей ветки диаграммы к оси абсцисс, приближением энергетических и силовых характеристик трещиностойкости и прочности бетона на сжатие к нулю.

Таким образом, определение энергетических и силовых характеристик вязкости разрушения бетона после влияния на образцы высоких температур и сравнения их с данными характеристиками образцов, которые не испытывали влияния высоких температур, даст возможность исследовать несущую способность бетонных конструкций, их огнестойкость, после пожаров из позиции механики разрушения.

Список использованной литературы:

1. Пархоменко Р.В., Яковчук Р.С., Вировый В.М. Изменение трещиностойкости бетонных конструкций после влияния высоких температур // Вісник ОДАБА. Одесса, 2010. Вип. №39, часть 2. С.141–145.
2. Пархоменко Р.В., Яковчук Р.С. Проблема долговечности бетонных конструкций, подвергшихся воздействию высоких температур во время пожара // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции: в 2-х ч. Ч. 1. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. С. 195 – 197.
3. ГОСТ 29167-91 Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.
4. Яковчук Р.С. Методика оценивания трещиностойкости бетона после влияния высоких температур: зб. науч. тр. Львов: ЛГУ БЖД, 2011. №18. С.170-177.

Р.В. Пархоменко, Р.С. Яковчук.....	272
ОЦЕНИВАНИЕ ВЯЗКОСТИ РАЗРУШЕНИЯ БЕТОНА, КОТОРЫЙ ИСПЫТАЛ ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	
С.В. Пельтихина, Э.В. Пельтихин.....	275
ОБУЧЕНИЕ КУРСАНТОВ МЕРАМ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ	
А.Б. Плаксицкий, А.И. Бочаров.....	278
ИССЛЕДОВАНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ С СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ	
О.Р. Позняк, О.И. Башинский, М.З. Пелешко.....	282
ЖАРОПРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
В.И. Попов, С.В. Тимофеева.....	284
ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ	
А.А. Разумов, Н.А. Кропотова.....	287
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА	
А.А. Разумов, Н.А. Кропотова.....	290
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА	
С.В. Рудаков, О.М. Мусиенко.....	293
КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ МНОГОЖИЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Е.А. Сушко, И.И. Переславцева, Р.А. Шепс.....	296
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ УГОЛКОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СТЕПЕНИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОПАСНОСТИ	
В.А. Сысоев, И.В. Овчинникова.....	299
ИСПАРЕНИЕ СПЛАВА СИСТЕМЫ Bi-Pb-Sn-Cd В ИНЕРТНОЙ АТМОСФЕРЕ	
С.В. Тимофеева, О.Г. Хелевина.....	302
ПУТИ И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОКРЫТИЙ Пониженной ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
С.В. Тимофеева, О.Г. Хелевина.....	305
ПРОБЛЕМЫ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СИЛОКСАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ – ПОКРЫТИЙ Пониженной ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ	
Д.Г. Трегубов, М.Г. Бондарчук.....	308
ВЫБОР СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ БАРАБАНА ПРИ ТЕРМОИСПЫТАНИИ МАТЕРИАЛОВ	
С.Н. Тростянский, Г.А. Бакаева.....	311
ОЦЕНКА РИСКОВ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ В РЕГИОНЕ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	
СЕКЦИЯ № 6.....	314
ТЕХНОЛОГИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ	
С.В. Белан, О.В. Рыбалова.....	314
РЕКОМЕНДАЦИИ СОВЕТА ЭКСПЕРТОВ БЕРНСКОЙ КОНВЕНЦИИ ПО ЗАЩИТЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	
А.В.Калач, В.И.Федянин, С.Н. Хаустов.....	316
ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	
Я.А. Овсянникова.....	320
ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ В ОЧАГЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	