

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 международной научно-практической конференции

ВОРОНЕЖ 2010

УДК 614.84 (063)

ББК 68.9я73

П 46

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии – Ю.З. Иншаков.

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

Секретарь редакционной коллегии – Е.А. Семейко.

- П 46** Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции. В 2 Ч. Ч. 1. – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. – 355с.

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

ПРОБЛЕМА ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА

Р.В. Пархоменко, Р.С. Яковчук
Львовский государственный университет БЖД, Украина

Сегодня возможность эксплуатации конструкций после пожара определяют основными и дополнительными параметрами. Основные параметры: сохранность и ремонтпригодность, устойчивость и остаточная несущая способность конструкций, отсутствие аварийного состояния; дополнительные: остаточные деформации материалов в виде дополнительных прогибов, углов поворота и перекосов конструкций, а также дополнительные трещины и увеличение ширины их раскрытия.

Для оценки технического состояния конструкций используются субъективные и объективные методы диагностики [1]. К субъективным методам диагностики относится визуальный осмотр строительных конструкций и оценка прочности бетона склерометричным методом - простукивание молотком. Для объективного технического диагностирования используются механические, оптические и электрические средства измерения.

Этими методами оценивают состояние конструкций на данный момент времени, однако возможности предусмотреть срок надежной работы конструкций нет.

Строительные элементы конструкций ни одного дома или сооружения не могут до бесконечности удовлетворять одновременно три условия пожарной устойчивости [2], а именно: сохранять достаточную несущую способность в условиях воздействия высоких температур, не обрушаясь; быть пригодными к повторной нормальной эксплуатации после ремонта; с удовлетворительной способностью препятствовать распространению опасных факторов пожара.

В Украине принята и действует система нормативных документов по защите от пожара объектов строительства и установлена пожарно-техническая классификация строительных материалов и конструкций.

Строительные материалы классифицируют по таким показателям пожарной опасности [3], как горючесть, воспламеняемость, распространение пламени по поверхности, дымообразующая способность и токсичность продуктов горения. По горючести строительные материалы подразделяют на негорючие и горючие. Негорючие строительные материалы по другим показателям пожарной опасности не классифицируют. Таким образом, цементный бетон относится к негорючим строительным материалам.

Значение предела огнестойкости строительных конструкций определяют путем испытаний по [4] и стандартами на методы испытаний на огне-

стойкость строительных конструкций конкретных видов или по расчетным методам в соответствии со стандартами и методиками.

В действующие государственные строительные нормы для определения предела огнестойкости включены три предельных состояния конструкций по огнестойкости, объединяющие первое и третье условие пожарной устойчивости. Второе условие пожарной устойчивости - быть пригодными к повторной нормальной эксплуатации после ремонта - в государственные строительные нормы не включено.

Различные факторы могут изменить рабочую схему сооружения, вызвать дополнительные нагрузки, что может сопровождаться дополнительным увеличением концентрации напряжений в элементах, появлением и ростом трещин. Для предотвращения аварийного состояния конструкций в таких случаях нужна надежная методика оценки пригодности конструкций к дальнейшей эксплуатации.

Для решения этой задачи необходимо перейти от концепции разрушения бетона по прочности к концепции разрушения по долговечности, учитывающей инвариантные константы бетона: энергию разрушения и критические коэффициенты интенсивности напряжений. По этим параметрам можно оценить кинетику развития трещин при силовых и несиловых воздействиях до критического уровня, то есть определить долговечность бетона. Результатами исследований [5] установлено, что относительная трещиностойкость бетонов уменьшается с ростом его прочности на сжатие по зависимости, которая может быть аппроксимированной как линейная. В качестве критерия трещиностойкости предлагается взять отношение вязкости разрушения бетона к его прочности на сжатие. Предложено четыре категории качественной оценки трещиностойкости бетонов для включения в нормативные документы.

Методы механики разрушения все чаще используются для исследования процесса разрушения бетона. Так, в работе [6] представлены результаты исследований разрушения бетона от воздействия на него сульфатно-хлоридных растворов за полностью равновесными диаграммами деформирования, которые, по мнению авторов, наиболее точно отражают влияние агрессивных растворов на характер деформирования и разрушения бетона.

В работе [7] значительное внимание уделено оценке остаточного ресурса элементов железобетонных и бетонных конструкций на основе критериев механики разрушения, описана методика определения остаточной долговечности с учетом ползучести бетона и его усадки. Для определения и оценки долговечности бетона рекомендуется принять деформационный критерий - критическое раскрытие трещины (δ_{1C}). Используя изогнутые образцы и аналогию деформирования бетона в вершине трещины с ее раскрытием, можно определить критическое раскрытие во времени $\delta_{1C}(t)$.

Важная роль технологических, эксплуатационных трещин и внутренних поверхностей раздела на эксплуатационные свойства композиционных строительных материалов, которыми и являются цементные бетоны, отмечается в работе [8]. Трещины и внутренние поверхности распределения относя-

тся к активным элементам структуры материала конструкций [9], которые первыми реагируют на воздействие природных и техногенных факторов.

На сегодня существуют методики расчета бетонных и железобетонных конструкций, в которых используют характеристики трещиностойкости бетонов, полученные методами механики разрушения. Это преимущественно критические коэффициенты интенсивности напряжений [10]. На данный момент нет нормирования показателей трещиностойкости бетона в зависимости от его прочности, прогнозируемого срока эксплуатации конструкции и уровня надежности, принятого при расчете.

Список использованной литературы

1. Шналь Т.М., Хоржевский В.И., Павлюк Ю.Э., Пархоменко Р.В. Техническая диагностика и последующая эксплуатация железобетонных конструкций после пожара / Т.М. Шналь и др. // Вестник НУ «Львовская политехника»: Теория и практика строительства. - М.: Издательство НУ «Львовская политехника». - 2002. - № 144 - С.184 - 189.
2. Ильин Н.А. Последствия огневого воздействия на железобетонные конструкции / Н.А. Ильин. – М., 1979. – 128 с.
3. ДБН В.1.1 -7 - 2002 Защита от пожара. Пожарная безопасность объектов строительства.
4. ДСТУ Б В.1.1-4-98 Защита от пожара. Строительные конструкции. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
5. Солодкий С.Й. Трещиностойкость бетонов на модифицированных цементах. Монография / Солодкий С.Й. - М.: Издательство Национального университета «Львовская политехника», 2008. - 144 с.
6. Тытюк А.А., Савицкий Н.В., Веселовский Д.Р., Пирадов К.А. Использование методов и принципов механики разрушения для исследования свойств бетонов, подверженных воздействию агрессивных сред / А.А. Тытюк и др. // Будівельні конструкції: Зб. наук. праць. - К.: НДІБК, 2005. – Вип. 62. – С. 343 – 350.
7. Лучко Й.Й., Чубриков В.М., Лазарь В.Ф. Прочность, трещиностойкость и долговечность бетонных и железобетонных конструкций на основе механики разрушения / Й.Й. Лучко. - Львов: Каменяр, 1999. - 348 с.
8. Композиционные строительные материалы и конструкции пониженной материалоемкости /Соломатов В.И., Выровой В.Н., Дорофеев В.С., Сиренко А.В. – Киев: Будивельник, 1991. – 144 с.
9. Суханов В.Г., Выровой В.Н. Моделирование структуры материала конструкций как открытых самоорганизующихся систем // Материалы к 47-му международному семинару по моделированию и оптимизации композитов “Компьютерное материаловедение и прогрессивные технологии” (МОК’47). – Одесса: Астропринт, 2008.- С.201-202.
10. ГОСТ 29167-91 Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.

СЕКЦИЯ №5.....	168
ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ, МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ	
В.В. Артеменко, Н.Н. Гивлюд, Ю.В. Гуцуляк.....	168
ПРИМЕНЕНИЕ НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИАЛЮМОСИЛОКСАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	
О.И. Башинский, В.Б. Лоик.....	170
ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОГО СЛОЯ СИСТЕМЫ «ЖАРОСТОЙКОЕ ПОКРЫТИЕ - МЕТАЛЛ» В ПРОЦЕССЕ НАГРЕВАНИЯ	
С.Е. Боева, В.Г. Дрига.....	171
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И АНАЛИЗА ТОКСИЧНЫХ ХИМИКАТОВ	
С.Я. Вовк, В.Б. Лоик.....	174
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИОРГАНОСИЛОКСАНОВ	
А.В. Грищенко, А.В. Марченко.....	176
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В НЕЙРОНЕ	
Т.В. Загоруйко.....	178
СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	
С.А. Кончаков, С.А. Колодяжный, Н.А. Старцева.....	182
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ	
Н.И. Коровникова, В.В. Олейник.....	186
ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА	
В.И. Кривцова, Ю.П. Ключка.....	188
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ В БАЛЛОНЕ С ВОДОРОДОМ	
А.В. Облиенко, С.А. Колодяжный.....	191
МЕТОДИКА УСТАНОВКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	
Р.В. Пархоменко, Р.С. Яковчук.....	195
ПРОБЛЕМА ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА	
Б.М. Перетятко.....	198
ИСПЫТАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ОГНЕМ	
А.В. Пищальников, И.А. Левковец, С.Г. Алексеев, Н.М. Барбин.....	201
ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ ВОДОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
А.Б. Плаксицкий, А.И. Бочаров.....	203
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТА ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ-НИТРИТ НАТРИЯ	
И.И. Полевода, А.Г. Иваницкий, С.М. Жамойдик, В.М. Проровский.....	207
ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО РАСЧЕТА ДИНАМИКИ ПРОГРЕВА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С КОНСТРУКТИВНОЙ ОГНЕЗАЩИТОЙ	
А.П. Половко, Р.Б. веселивский, О.П. Борис.....	211
ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ	