

А.П. Кушнир, к.т.н., Б.Л. Копчак, к.т.н.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Разработан нечеткий регулятор для пожарного извещателя и сформулирована для него база правил. Данный пожарный извещатель обеспечивает высокую точность, надежность и работоспособность, которая в свою очередь позволяет обнаруживать пожар на ранней стадии, когда он еще не успел достичь опасного уровня.

Ключевые слова: интеллектуальный пожарный извещатель, нечеткая логика, нечеткий регулятор.

A.P. Kushnir, Candidate of Science (Engineering), B.L. Kopchak, Candidate of Science (Engineering)

REALIZATION OF FIRE-ALARM BOX WITH THE USAGE OF FUZZY LOGIC

The article deals with the development of fuzzy controller for fire-alarm box and the base formulation of its rules. This fire-alarm box provides high precision, reliability and operating capacity which allows to locate a fire on the early stage before it has reached a dangerous level.

Key words: intelligent fire-alarm box, fuzzy controller, fuzzy logic.

УДК 624.012

С.В. Поздеев, к.т.н., доц., В.И. Осипенко, д.т.н., А.В. Поздеев, В.М. Нулязин (Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля)

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РОБОТИ СТИСНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО КЛІМАТИЧНОГО ВПЛИВУ ПРИ ПОЖЕЖІ

Обґрунтована методика досліджень поведінки залізобетонних будівельних конструкцій із стиснутими елементами після тривалого кліматичного впливу під час пожежі за допомогою методів прискореного штучного старіння бетону та лабораторних випробувань зразків із штучно зістареного бетону

Ключові слова: залізобетонні будівельні конструкції, штучне старіння бетону

Виготовлені із дотриманням всіх технічних вимог залізобетонні конструкції в нормальних умовах експлуатації можуть тривалий час протистояти негативним впливам атмосферно-кліматичного навколишнього середовища. Проте, поступово вони починають змінювати свої фізико-хімічні та структурно-фазові властивості це відбувається в результаті дії агресивних атмосферно-кліматичних факторів [1, 2]. Дана обставина позначається на їх поведінці під час можливої пожежі. Докладне вивчення цієї особливості є актуальним для гарантування пожежної безпеки при експлуатації будівель, зведених на базі несучих конструкцій, що тривалий час перебували просто неба під дією відкритого кліматичного середовища, тобто, так званих, «довгобудів». Нормативна документація на даний час не вимагає досліджень вогнестійкості подібних конструкцій, і будівлі, зведені на їх базі

здаються на рівні звичайних новобудов. Ситуація ускладнюється трудомісткістю демонтажу та випробувань зведених конструкцій, що може порушити їхню стійкість. Крім того, системні дослідження важко здійснити на реальних об'єктах, оскільки вони мають різний вік та різну спадковість діючих агресивних факторів кліматичного середовища. Тому, також, актуальним є розроблення неруйнівних методів аналізу на основі лабораторних випробувань штучно деградованого (зістареного) залізобетону.

Серед підходів до моделювання прискореного старіння будівельних матеріалів широко застосовуються інтенсифікація деградації у кліматичних камерах, які забезпечують інтенсивну дію найбільш небезпечних факторів кліматичного середовища.

Аналіз літературних джерел показав, що питання використання кліматичних камер для дослідження бетону вивчено недостатньо. Недостатньо розроблені методики випробування бетону на старіння під впливом атмосферно-кліматичних факторів, хоча існують подібні методики для випробування інших матеріалів.

Згідно з [3, 4], при проведенні кліматичних випробувань на одних і тих же зразках перевага надається такій послідовності:

- механічні випробування зразків;
- випробування на вплив зміни температури;
- випробування на вплив верхнього значення температури;
- випробування на вплив вологості;
- випробування на вплив нижнього значення температури.

Для створення методу випробування бетону під впливом атмосферно-кліматичних факторів необхідно виконання таких етапів [5]: вибір форми зразка, вибір видів, послідовності та способів використання випробувальних факторів, вибір плану та режиму випробувань, періодичність контролю величин, що досліджуються та послідовність досліджень після випробування. Вимоги до кліматичних камер та зразків викладені в [5].

Для дослідження поведінки залізобетонних конструкцій при пожежі традиційно розглядаються теплова та силова реакція у внутрішніх шарах елементів, яка формується на базі теплофізичних, механічних та структурно-фазових властивостей їхнього матеріалу. Таким чином, постає задача обґрунтування конфігурації та форми зразків для вивчення властивостей деградованого бетону, розробки методики прискореної деградації бетону, а також методики дослідження властивостей зістареного бетону.

Для виготовлення зразків використаємо матеріали, що відповідають важкому бетону на гранітному щебені: портландцемент марки "500"; кварцовий річковий пісок фракції ~ 1 мм; щебень гранітний фракцій від 5-10 мм до 45-50 мм; вода водопровідна. Для зважування матеріалів використаємо ваги побутові. Для сушіння зразків використаємо сушильні шафи СНОЛ 3,5.35.3,5/3М (потужність 2,5 кВт); СЕШ-3М (потужність 1,2 кВт). Для контролю температури використаємо хромель-алюмелеві термомпари ТХА-VIII у комплекті із градуйованими омметрами та ртутний термометр для градуювання термомпар. Для атестації зразків використаємо розривну машину Р-10

Для вивчення теплофізичних характеристик використовується декілька підходів [6], заснованих на розв'язку оберненої задачі теплопровідності (ОЗТ). Дані підходи розділяються за експериментальною реалізацією граничних умов, стаціонарністю теплового процесу та методами розв'язку ОЗТ. В роботі [6] в основному розвинений метод, заснований на припущенні залежності ТФХ тільки від температури, що розуміє перетворення рівняння Фур'є на квазілінійне. У даному випадку такий підхід не може бути використаний, оскільки очікується виражений градієнтний характер ТФХ при переході від внутрішніх до зовнішніх шарів елементу конструкції. Тому попередню системну оцінку якісної залежності ТФХ шарів елементів від часу впливу кліматичного середовища можна проводити на дискретних зразках, в яких шари фізично розділені. На рис. 1 подана схема подібного зразка

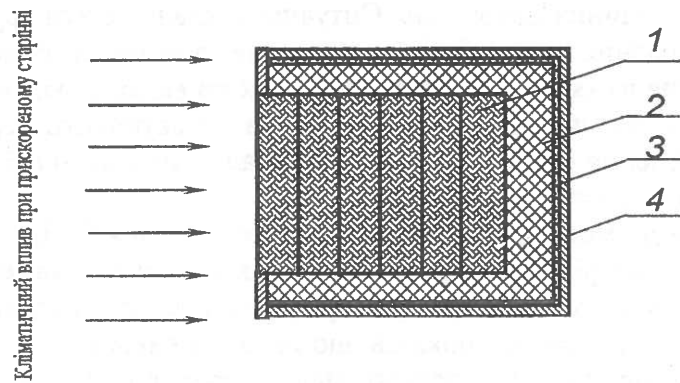


Рис. 1. Схема зразка, що піддається штучному старінню, для визначення ТФХ штучно зістареного бетону:

1 – бетон, що піддається штучному старінню у вигляді пластин, набраних в єдиний зразок;
2 – теплоізоляційний матеріал; 3 – гідроізоляція; 4 – металева оправа

Для дослідження механічних властивостей штучно зістареного бетону можна використати двомірно дискретний зразок схема якого подана на рис. 2.

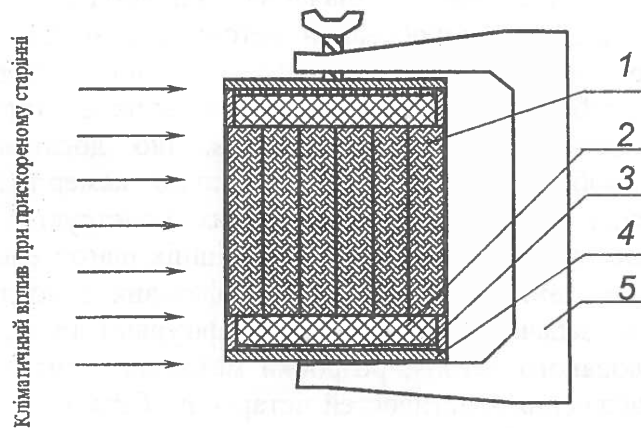


Рис. 2. Схема зразка, що піддається штучному старінню,

для визначення механічної реакції штучно зістареного бетону при впливі пожежі:

1 – бетон, що піддається штучному старінню у вигляді призм, набраних в єдиний зразок;
2 – теплоізоляційний матеріал; 3 – гідроізоляція; 4 – металева пластина; 5 – трубка

Даний зразок представляє собою бетонні призми, зібрані разом і закріплені металевою трубиною. Механічна реакція при пожежі на зістарених зразках може бути вивчена за допомогою комбінованих випробувань, які описані в [7].

Для штучного прискореного старіння бетону пропонується використати режим аналогічний режиму поданому в [8], який передбачає умови наближені до II помірно теплового кліматичного району [3], до якого відноситься Черкащина. За [3] встановлено, що помірно теплий кліматичний район має такі характерні особливості клімату:

- абсолютний мінімум температур – (-32)°C;
- абсолютний максимум температур – (+39)°C;
- річний мінімум температур – (-31) – (-26)°C;
- річний максимум температур – (+37) – (+33)°C;
- сума днів з переходом температури через 0°C за рік – 66,7 діб;

- енергетична експозиція прямого S та сумарного Q сонячного випромінювання та баланс сонячного випромінювання B за рік – $S=3833,9$ МДж/м², $Q=4143,9$ МДж/м², $B=1688,6$ МДж/м²;
- середньорічна кількість атмосферних опадів – 610 мм (із них твердих – 14%, рідких – 71%, змішаних – 15%);
- кількість днів на рік зі сніжним покривом – 102 доби.

Таблиця 1

Час витримки зразків при температурному режимі «замороження-розмороження»

| № п/п | Час витримки зразка, год. | Маса зразка, кг |
|-------|---------------------------|-----------------|
| 1. | 2 | менше 2 |
| 2. | 3 | 2-10 |
| 3. | 4 | 10-20 |
| 4. | 6 | 20-50 |
| 5. | 8 | 50-100 |
| 6. | 10 | 100-300 |

Запропонований нами режим випробування можна здійснити за таким циклом, що відповідає річному циклу кліматичного впливу:

- опромінення зразків протягом 360 год ксеноновою лампою потужністю 6 кВт при температурі «чорної панелі» 50-55°C з періодичним замочуванням зразків на 2 год через кожні 22 год;
- замочування зразків при температурі (18+2) °C в 5%-му водному розчині хлористого натрію на 96 год (зразки занурюють на 1/3 у розчин на 24 год, на 2/3 також на 24 год та занурюють повністю, таким чином щоб рівень води був вище верхньої грані не менше ніж на 20 см на 48 год);
- заморожування зразків до температури -31 °C (річний мінімум для II кліматичного району) та їх відтаювання при температурі (18+2) °C за методикою, викладеною в [9,10];
- 67 переходів через 0 °C (сума днів з переходом температури через 0 °C на рік для даного кліматичного району) за таким температурним режимом одного переходу: витримка зразка при температурі +10 °C та перехід до температури -10 °C і витримка такий же час. Час витримки вибирається з таблиці 1 [4].

Загальна тривалість циклу близько 31 доби.

Після проведення прискореного кліматичного старіння бетонних зразків, схеми яких подані на рис. 1 та рис. 2, пропонується проводити лабораторні випробування для визначення ТФХ зістареного бетону та комбіновані випробування для вивчення їх механічної реакції на термовплив пожежі.

Для визначення ТФХ зістареного бетону в елементі конструкції пропонується застосовувати випробування за схемою поданою на рис. 3.

При визначенні ТФХ тільки зовнішня пластина, піддана старінню, випробовується під дією відкритого полум'я пальника 9, всі інші закриваються захисним сталевим екраном 3. Основними показниками при випробуванні є температурні режими нагрівання поверхонь бетонних пластин 1, що досліджуються після процедури старіння зразка на рис. 1.

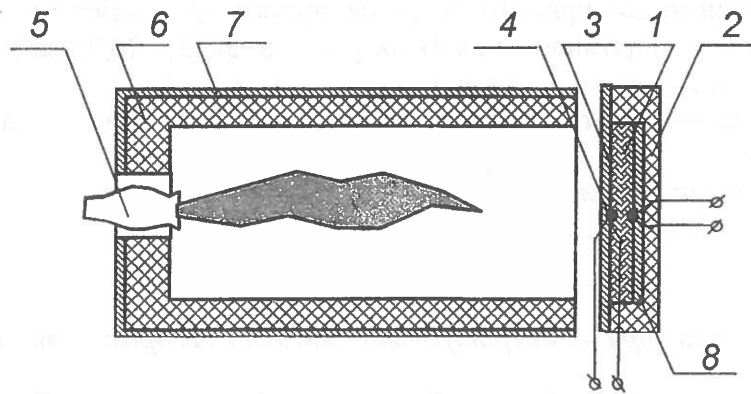


Рис. 3. Схема установки для визначення ТФХ штучно зістареного бетону:
 1 – бетонна пластина для визначення ТФХ; 2 – теплоізоляційний матеріал; 3 – сталевий екран;
 4 – термопара; 5 – пальник; 6 – футерівка; 7 – сталевий корпус; 8 – сталеві пластина

Комбіновані випробування проводяться згідно з методикою, що описана в [7], на установці, схема якої подана на рис. 4.

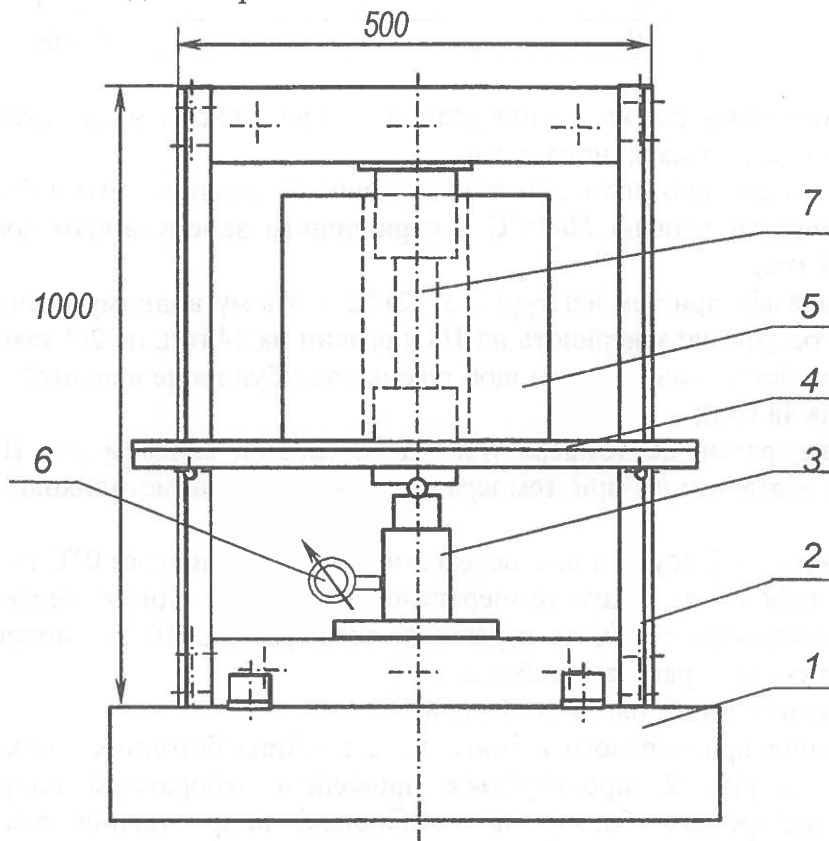


Рис. 4. Схема установки для комбінованих випробувань:
 1 – фундамент; 2 – опорна рама; 3 – гідравлічний домкрат; 4 – система закріплення муфельної печі;
 5 – муфельна піч; 6 – манометр; 7 – зразок для випробувань

Режими випробувань визначаються згідно з розрахунковою схемою конструкції та комп'ютерного моделювання на основі даних про ТФХ матеріалу.

Отримані дані за запропонованими методиками дозволяють визначити вогнестійкість стиснутих елементів залізобетонних будівельних конструкцій після тривалого кліматичного впливу за їхньою несучою здатністю.

З огляду на проведений аналіз можна зробити такі висновки:

- для дослідження поведінки залізобетонних конструкцій після тривалого кліматичного впливу при пожежі можна використовувати запропоновані методики штучного прискореного старіння, що дозволяє системно вивчати якісні залежності властивостей бетону залежно від часу впливу кліматичного середовища;
- при вищевказаних дослідженнях можна використати запропоновані методики виготовлення бетонних зразків та лабораторних випробувань;
- результати запропонованих експериментальних процедур, піддані інтерпретації за допомогою комп'ютерного моделювання, дозволяють визначити вогнестійкість залізобетонних конструкцій із стиснутими елементами після тривалого кліматичного впливу за їхньою несучою здатністю;
- запропонований комплекс експериментальних та розрахункових операцій дозволить, уникаючи демонтажу конструкцій, передбачити вірогідний ступінь вогнестійкості будівлі, що реконструюється.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Руфферт Г. Дефекты бетонных конструкций / Г. Руфферт // пер. с нем. И.Г. Зеленцова; Под ред. В.Б. Семенова. - М.: Стройиздат, 1987. – 111 с.
2. Невилль А.М. Свойства бетона / А.М. Невилль // пер. с англ. канд. техн. наук В.Д. Парфенова и Т.Ю. Якуб; Научный редактор д-р техн. наук Иванов Ф.М. – М.: Стройиздат, 1972. – 345 с.
3. ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
4. ГОСТ 30630.0.0-99 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования.
5. ГОСТ Р 51372-99 Методы ускоренных испытаний на долговечность и сохраняемость при воздействии агрессивных и других специальных сред для технических изделий, материалов и систем материалов. Общие положения.
6. Круковский П.Г. Обратные задачи тепломассопереноса (Общий инженерный подход). – К. : НАНУ Институт технической теплофизики. 1998. – 224 с.
7. Поздеев С. В. Обоснование экспериментально-расчетной методики определения несущей способности железобетонной колонны при пожаре / С. В. Поздеев, О. В. Некора, А. В. Поздеев // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ, 2007. – Вып. 21. – С. 201 – 207.
8. ГОСТ 18956-73 Материалы рулонные кровельные. Методы испытания на старение под воздействием искусственных климатических факторов.
9. ГОСТ 10060.0-95 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования.
10. ГОСТ 10060.1-95 Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости.

С.В. Поздеев, к.т.н., доц., В.И. Осипенко, д.т.н., А.В. Поздеев, В.М. Нуязин

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ РАБОТЫ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОСЛЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ

Обоснована методика исследований поведения железобетонных строительных конструкций с сжатыми элементами после продолжительного климатического влияния во время пожара с помощью методов ускоренного искусственного старения бетона и лабораторных испытаний образцов из искусственно состаренного бетона.

Ключевые слова: железобетонные строительные конструкции, искусственное старение бетона

S.V. Pozdeyev, Candidate of Science (Engineering), Docent, V.I. Osypenko, Doctor of Science (Engineering), A.V. Pozdeyev, V.M. Nuyanzin

TECHNIQUE OF STUDYING THE WORK OF COMPRESSION MEMBERS OF CONCRETE STRUCTURES AFTER LONG-TIME CLIMATIC INFLUENCE DURING THE FIRE

The article deals with the researches technique of concrete building structures behaviour with compression members after long-time climatic influence during a fire by means of methods of shortcut artificial ageing of concrete and laboratory tests of samples with the help of artificially aged concrete.

Key words: concrete building structures, artificially aged concrete.

УДК 159.923.2

М.С. Коваль, к.пед.н., доц., Р.І. Сірко, к.психол.н. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)

ВРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ЛЮДЕЙ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ГОТЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

Стаття присвячена теоретичному аналізу особливостей поведінки людей під час надзвичайних ситуацій. Розглянуто деякі внутрішні та зовнішні чинники, які впливають на поведінку людей, надані рекомендації щодо врахування їх при проектуванні готелів

Ключові слова: безпека, зовнішні та внутрішні стресогенні чинники, стрес, соціально-психологічні механізми натовпу, ступінь вогнестійкості будівлі.

Актуальність дослідження. У сучасному суспільстві, де стрімко зростає роль інформаційних та будівельних технологій, де проходить євроінтеграція, і, внаслідок цього, розвивається туристичний та готельний бізнес, однією з найважливіших проблем залишається безпека людей. Особливо це стає актуальним при виникненні надзвичайних ситуацій: пожеж, землетрусів, повеней тощо. У сучасних наукових дослідженнях визначається значна кількість факторів, які впливають на поведінку людини під час надзвичайних ситуацій. Умовно їх можна поділити на зовнішні (особливості самої надзвичайної ситуації, ступінь організаційної підготовленості до її ліквідації, відповідність будівлі до стандартів протипожежного захисту тощо) та внутрішні (особливості нервової системи людей, масштаби та причини виникнення паніки) [3; 6; 7; 8].

Метою даної статті є теоретичний аналіз психологічних чинників, які впливають на поведінку людей під час екстремальних ситуацій. Для цього необхідно розділити поведінку одного індивіда (як саме у однієї особи виникає страх) та натовпу в цілому (як виникає паніка у групи людей).

Розглянемо деякі **внутрішні чинники**, а саме – психологічні особливості людей, які впливають на їх поведінку під час надзвичайних ситуацій, і які потрібно враховувати при проектуванні готельних комплексів.

Універсальною формою неспецифічної активності людини в різноманітних ситуаціях є стрес. Емоційний стрес – це стан яскраво вираженого психоемоційного переживання