

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ПІСЛЯ ПОЖЕЖ**

In the report a percolational theory for forecasting a safety maintenance of building construction after fires is proposed for the usage.

Протягом 2008 року в Україні виникло 49838 пожеж, економічні втрати склали понад 3,8 млрд. гривень, вогнем знищено та пошкоджено 21 тис. будівель та споруд різного призначення [1]. Конструктивні елементи будівель, які зазнали впливу високих температур, є потенційно небезпечними, так як їх несучі конструкції частково втрачають свої експлуатаційні характеристики.

Тому після кожної такої ситуації виникає питання щодо можливості подальшої безпечної експлуатації будівель та споруд, тобто необхідно провести оцінку фактичного стану будівельних конструкцій за параметрами, які характеризують їх можливість подальшої нормальної експлуатації.

Для вирішення даних питань пропонується використати розділ теорії ймовірностей, що застосовується в природничих та інженерних науках, - перколяційна теорія [2, 3]. Застосування теорії протікання вирішило багато існуючих проблем у широкому колі науково-технічних задач: в дослідженні білкових структур, пористих тіл, створенні фільтрів, у боротьбі з епідеміями, при створенні композиційних матеріалів, в дослідженнях процесів полімеризації. Дана теорія представляє будівельні конструкції як системи. Це базується на таких положеннях: - конструкція являє собою деяку цілісність з визначеною метою функціонування; - складається із взаємозв'язаних елементів (підсистем); - властивості конструкцій не зводяться до властивостей її складових [4, 5]. Властивості, які закладені в конструкцію, мають зберігатися впродовж усього нормованого періоду експлуатації будівельного об'єкта, що зазнає впливу

зовнішніх факторів. Враховуючи те, що структура і властивості матеріалу конструкції залежать від характеру зовнішніх впливів, а сам матеріал є складовою частиною конструкції, конструкцію можна розглядати як відкриту систему.

Розуміння конструкції як відкритої системи передбачає, що її окремі структурні складові, для забезпечення безпечної експлуатації, мають проявляти механізми самоорганізації як на рівні окремих структурних елементів та їх груп, так і на рівні всієї системи. Самоорганізація повинна привести до таких структурних перебудов, при яких має проявитися явище адаптації.

Елементи структури матеріалу конструкції класифікуються за їх здатністю змінювати свої параметри під дією зовнішніх або внутрішніх факторів на консервативні, метастабільні та активні [6]. До консервативних елементів структури системи відносяться крупні та дрібні хімічно інертні заповнювачі, їх розподілення, кількісний і фракційний склади, армуючі елементи в разі відсутності ознак їх деградації та корозії, габаритні розміри конструкції. До метастабільних елементів структури системи відносяться поровий простір з врахуванням розподілу пор і капілярів за розмірами, кількісний і якісний склад продуктів новоутворень, кількість і лужність порової рідини тощо. До активних елементів структури системи відносяться технологічні та експлуатаційні тріщини на всіх рівнях системи, внутрішні поверхні розподілу між окремими структурами та компонентами на всіх масштабних рівнях, локальні та інтегральні залишкові деформації і напруження. Сукупність структурних елементів дозволяє запропонувати моделі структури конструкції як відкритої системи, здатної до самоорганізації.

Якщо розглядати будівельну конструкцію як відкриту систему, здатну до самоорганізації, яка зазнає впливу високих температур під час пожежі, виникає необхідність коректування існуючої системи класифікації елементів структури матеріалу. Такі консервативні, в умовах нормальної експлуатації, елементи як армуючі елементи, а можливо і габаритні розміри конструкції, будуть частково змінювати свою структуру, а відповідно і властивості. Тому в умовах пожежі їх

необхідно віднести до метастабільних елементів. Можна передбачити, що метастабільні, в умовах нормальної експлуатації, елементи будуть більш суттєво змінювати свої структурні параметри, а активні елементи структури системи будуть змінювати свої структурні параметри набагато інтенсивніше.

Таким чином, наявність в структурі метастабільних та активних елементів, здатних змінювати свої параметри під впливом зовнішніх факторів, дає можливість прогнозувати безпечну експлуатацію конструкцій будівлі, оскільки дані елементи структури закладаються в систему в технологічний період її створення. Застосування перколяційної теорії дає можливість прогнозувати поведінку будівельних конструкцій як систем, здатних до самоорганізації, за такими напрямками як: - здатність будівельних конструкцій зберігати свої протипожежні властивості в процесі довготривалого часу експлуатації в нормальних умовах (10, 20 років і більше); - здатність будівельних конструкцій зберігати свої протипожежні властивості в умовах різних температурних режимів розвитку пожежі («стандартна пожежа», «зовнішня пожежа», «вуглеводнева пожежа» [7]); - можливість безпечної експлуатації конструкцій після надзвичайних ситуацій як при нормальних умовах роботи, так і в умовах повторних впливів тощо.

### Література

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2008 році.
2. Эфос А.Л. Физика и геометрия беспорядка – М.: Мир, 1982 – 176 с.
3. Соколов И.М. Размерности и другие критические показатели в теории протекания. //УФН – 1986.-Т. 150, вып. 2.- С. 221-255.
4. Могилевский В.Д. Методология системы. – М.: Экономика, 1999. – 252 с.
5. Прангишвили И.В. Системный подход и общесистемные закономерности. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 528 с.
6. В.Г.Суханов, В.Н.Выровой. 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.
7. Т.Н.Шналь, Ю.Е.Павлюк, М.І.Стасюк, І.І.Кархуг, Б.С.Штангрет. Температурний режим розвитку пожежі в одноповерховій промисловій будівлі з залізобетонним каркасом// Пожежна безпека. – Львів: ЛДУБЖД, УкрНДІПБ МНС України, 2007. – №10.- С.12 -16.