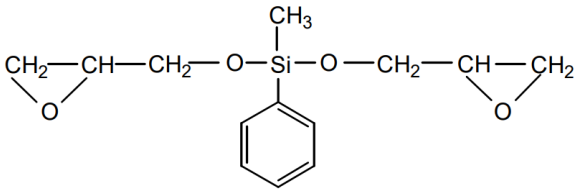

Схема 3

Висновки. Наведені дані свідчать про високу ефективність використання силіційвмісних антипіренів для зниження горючості епоксидних композицій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Lomakin S. M., Zaikov G. E. Ecological Aspects of Polymer Flame Retardancy / S. M. Lomakin, G. E. Zaikov – Utrecht, Netherlands: VSP International Science Publishers, 1999. – 158p.

2. Wang W. J. Characterisation and properties of new silicone-containing epoxy resin / W. J. Wang, L. H. Perng, G. H. Hsiue, F. C. Chang // Polymer. – 2000. – № 41(16). – P. 6113–6122.

3. Mercado L. A. Flame retardant Epoxy resins Based on Diglycidyloxymethylphenylsilane / L. A. Mercado, J. A. Reina, M. Galia, // J. Polym. Sci., Part A: Polym. Chem. – 2006. – № 44. – P. 5580–5587.

4. Sponton M. Preparation, thermal properties and flame retardancy of phosphorus- and silicon-containing epoxy resins / M. Sponton, L. A. Mercado, J. C. Ronda, M. Galia, V. Cadiz // Polymer Degradation and Stability. – 2008. – № 93. – P. 2025–2031.

ПРИНЦИПИ ПОВЕДІНКИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СХОДОВИХ МАРШІВ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

Іван НЕСЕН
Євген ТИЩЕНКО, д-р техн. наук, професор
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Залізобетонні сходові маршімають хорошувогнестійкість, тобто вони можуть протистояти вогню на певний час. Однак висока температура може призвести до зміни фізико-механічних властивостей бетону та арматури, що може вплинути на їх міцність і стійкість [1].

У залізобетонних сходових маршах можуть відбуватися такі процеси, як звуження, тріщини та розтягнення арматури, зниження міцності бетону та інші деформації. Ці процеси можуть призвести до зниження навантажувальної здатності конструкції та підвищити ризик її руйнування [2, 4, 5].

Тому, у разі пожежі, необхідно своєчасно вжити заходів щодо забезпечення безпеки будівлі та її мешканців, а також провести ретельну оцінку стану залізобетонних конструкцій та обов’язково їх ремонту чи заміни [3].

Умови пожежі можуть значно змінити напружено-деформований стан залізобетонного сходового маршу. При підвищенні температури змінюються як фізичні, так і механічні властивості матеріалів, що складають сходи.

Залізобетон може почати розшаровуватися, а стальна арматура – деформуватися, при високих температурах. Це може призвести до того, що сходи втратять свою міцність і стають небезпечними для використання.

Для дослідження умов прикладення механічного навантаження на залізобетонний сходовий марш на початковому кроці було обчислено величину руйнуючого навантаження [6].

Для цього було запропоновано навантаження розглядати, коли на сходовий марш діє навантаження, що імітує знаходження на марші людей. При цьому навантажені 2, 4, 6 та 8 сходинки різними значеннями навантаженнями у вигляді тиску, прикладеного на спеціально передбачені для цього додаткові поверхні, що змодельовані відповідними КЕ, як це показано на рис. 1.

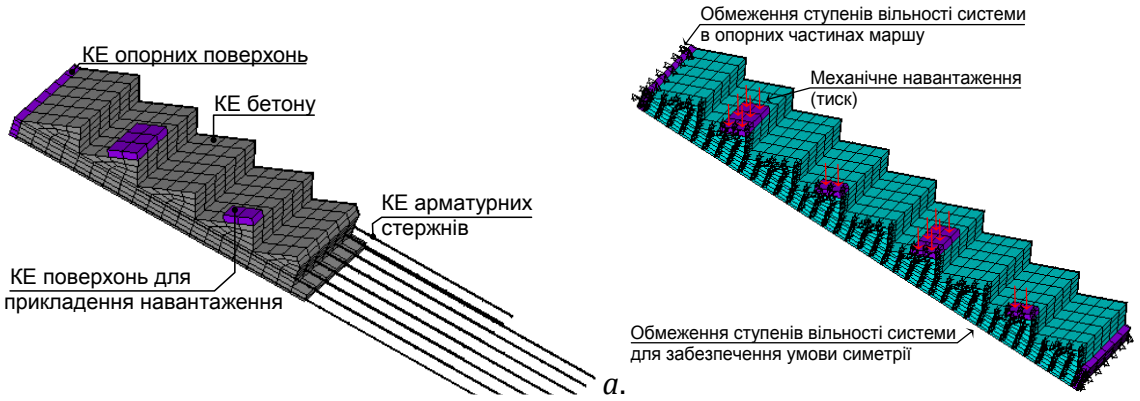

Рис 1. Кінцево-елементна схема до задачі розрахунку несучої здатності (*а*) та схема прикладання граничних умов (*б*).

Під час здійснення даного числового дослідження було виконано поступове збільшення навантаження на відповідні передбачені залізобетонного сходового маршу за кілька кроків до появи ознак руйнування за прийнятими і описаними вище припущеннями. Після здійснення розрахункових операцій були обчислені параметри напружено-деформованого стану на кожному з етапів прикладання навантаження. На рис. 2 зображені розподілення найбільшої інтенсивності напружень у внутрішніх шарах бетону залізобетонного сходового маршу при настанні граничного стану руйнування.

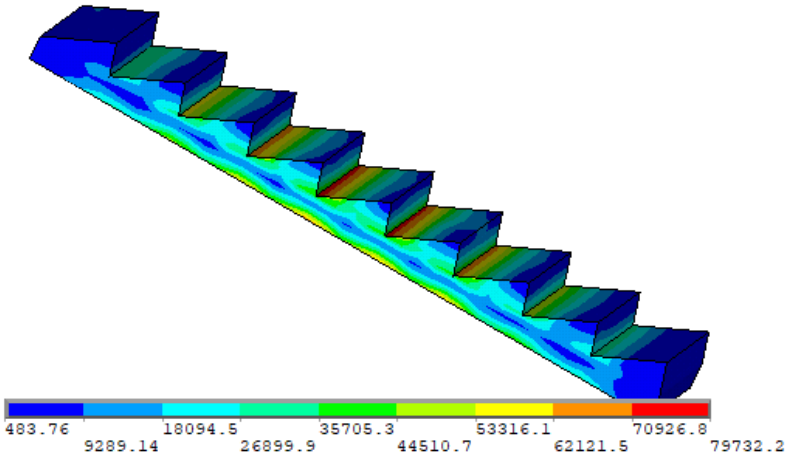

Рис. 2 Розподіл інтенсивності напружень (Па) у момент руйнування.

Розподілення інтенсивності напружень в момент руйнування залізобетонного сходового маршу показали, що найбільші інтенсивності зосереджені у нижній зоні де відбувається найбільше розтягнення та у зоні у впадинах між сходинками де спостерігається найбільше стискання.

На рис. 3 представлена крива максимального прогину залізобетонного сходового маршу при його поступовому навантаженні на поверхні, передбачені для цього, до його руйнування.

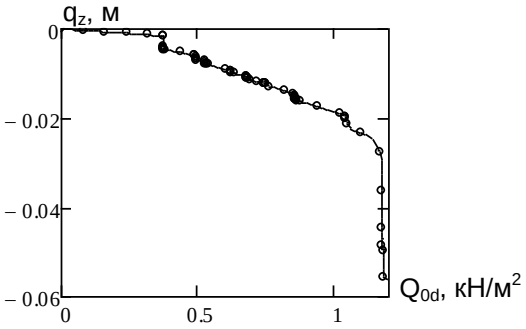

Рис. 3 Графік максимального прогину залізобетонного сходового маршу у залежності від прикладеного розподіленого навантаження на більшу опорну поверхню.

Після здійснення розрахунку напружено-деформованого стану під час нагріву залізобетонного сходового маршу в умовах впливу стандартного температурного режиму було отримано характеристики його напружено-деформованого стану у даних умовах. На рис. 4 зображені розподіли значень найменших головних напружень у внутрішніх шарах залізобетонного сходового маршу.

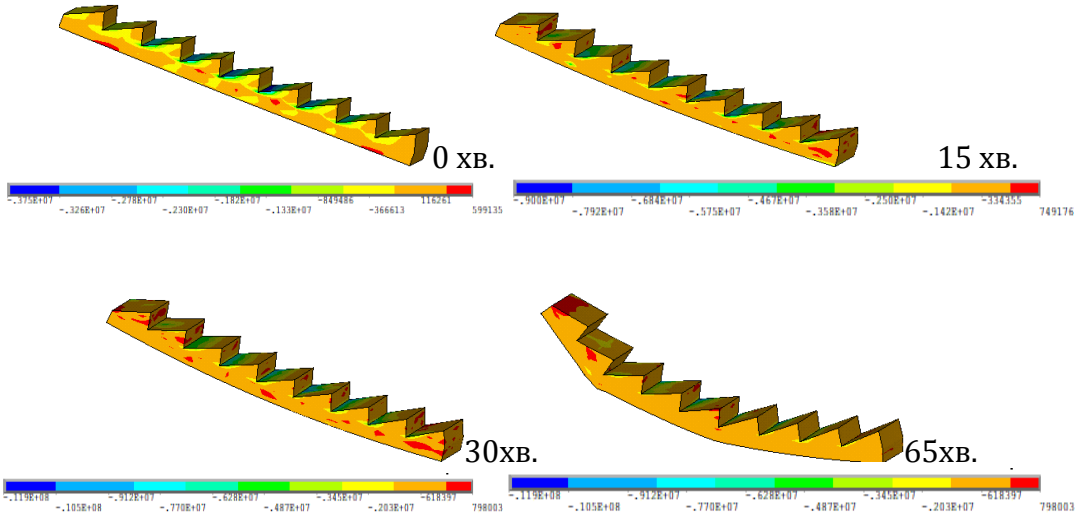

Рис. 4. Розподіли найменших головних напружень (Па) у залізобетонному сходовому марші у різні моменти часу впливу стандартного температурного режиму пожежі.

Аналіз наведених на рис. 4 розподілів найменших головних напружень доводить, що основні навантаження під час впливу стандартного температурного режиму зосереджуються у впадинах сходинок залізобетонного маршу. Напруження у нижній частині маршу на кінцевих стадіях числового експерименту зменшуються, оскільки їх міцність зменшується майже до нуля. Також на рис. 4 можна побачити в яких місцях знаходяться основні зони руйнування – між другою та третьою, а також п’ятою та шостою сходинками.

ЛІТЕРАТУРА

1. О. С. Скрипник, М. Ю. Іващенко «Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій»ХНУМГ імені О. М. Бекетова 2021р.

2. ДБН В.1.2.2:2006 СНББ. Навантаження і впливи. Норми проєктування. – Київ Мінбуд України, 2006..

3. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 "Будівництво в зонах ризику надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Загальні вимоги до проектування і будівництва".

4. ДСТУ Б В.2.6-163:2011 "Будинки житлові та громадські. Правила експлуатації".

5. ДБН В.2.2-5-2005 "Будинки житлові та громадські. Правила проектування".

6. Pozdieiev, S., Sidnei, S., Nekora, O., Fedchenko, S. ResearchofWoodenBearingStructuresBehaviorUnderFireConditionwithUseAdvancedMethodsofFireResistanceCalculationConsideringEurocode 5 Recommendation, International Scientific Conference on Woods&Fire Safety, WFS 2020: Wood&Fire Safetypp 326-332.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРИТТІВ ДЛЯ ДОШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЧЕРКАЩИНИ

Софія НОВГОРОДЧЕНКО, Катерина БУТЕНКО
Яна ЗМАГА, канд. техн. наук, доцент
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

В умовах воєнного стану перед Міністерством освіти та Державною службою з надзвичайних ситуацій України постало питання забезпечення безпечних умов перебування дітей дошкільного віку.

В місті Черкаси налічується 53 дошкільних закладів, в яких необхідно організувати місця укриття для перебування дітей під час повітряної тривоги, з дотриманням вимог не тільки цивільної безпеки, а й пожежної безпеки.

Перед працівниками ДСНС виникли нагальні задачі – перевірка стану укриття. Було виявлено неготовність та непристосованість укриттів у частині дошкільних навчальних закладів.

Варто зазначити, що на сьогодні в Україні повноцінних бомбосховищ, ба більше в закладах освіти, немає. Адже поняття бомбосховища передбачає спеціальне проєктування та будівництво об’єкту, здатного витримати ракетно-бомбові удари. Натомість використовується поняття засобів колективного захисту, тобто захисних споруд (сховища, укриття), споруд подвійного призначення (в мирний час використовуються для господарських потреб, але мають і функцію укриття), найпростіших укриттів (підвальні, цокольні приміщення).

Наприклад, у Черкаській області лише 12,5% закладів освіти обладнані захисними спорудами. Йдеться про заклади дошкільної та середньої освіти, виші регіону не мають підготовлених укриттів узагалі. Але й наявні укриття далеко не завжди відповідають вимогам до стану й обладнання, які потрібні для організації навчання. І така ситуація подібна на всій території країни.

Адже норми щодо забезпечення навчальних закладів укриттями з’явилися в законодавстві лише 2018 року, до того прямих вказівок у нормативних документах не було. Тому раніше захисні споруди передбачалися лише в закладах, розташованих у потенційно небезпечних регіонах – наприклад, поблизу атомних електростанцій.