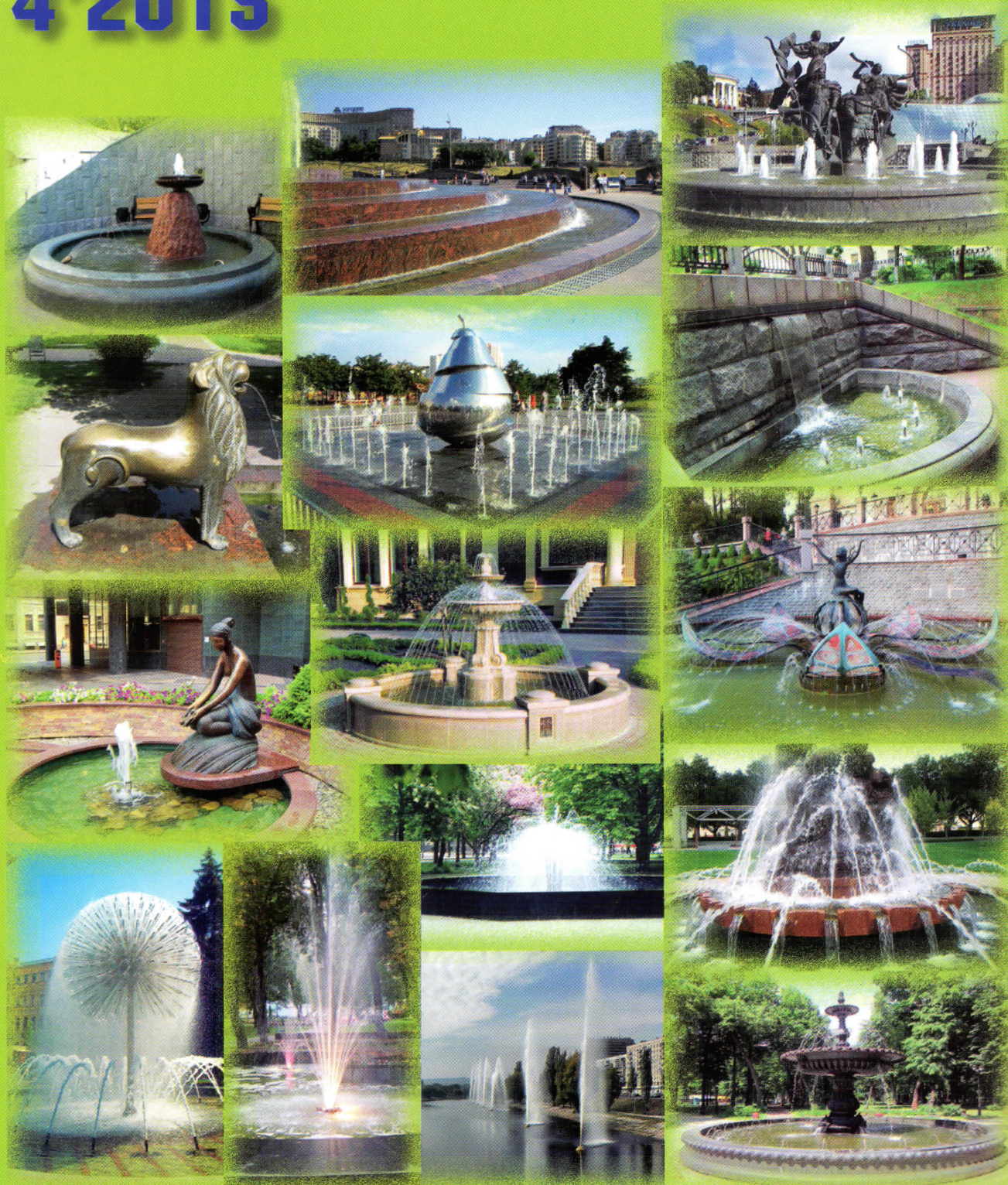


БУДІВНИЦТВО УКРАЇНИ

4'2015



З 1959 р. до 1993 р. журнал "Промышленное строительство и инженерные сооружения"
Видається з 1993 р.

Засновники: Мінрегіонбуд України,
ПАТ "КиївЗНДІЕП", УДНДІ "Діпромiсто", ДП "Укрархбудiнформ",
Академія будівництва України, Творча науково-технічна спілка будівельників України

ЗМІСТ

ДЕРЕВ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ

В.З. Кліменко

ДЕРЖАВНИЙ НОРМАТИВНИЙ ДОКУМЕНТ З ПРОЕКТУВАННЯ
ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ 2

ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА МІСТ

М.М. Христюк

ПЕРЕХОПЛЮВАЛЬНІ СТОЯНКИ: ЇХ МІСЦЕ І РОЛЬ У ТРАНСПОРТНІЙ
СИСТЕМІ КРУПНИХ І НАЙКРУПНІШИХ МІСТ 13

СПЕЦПРОЕКТ ДП "УКРАРХБУДІНФОРМ"

ДСТУ-Н Б В.2.6-188:2013
НАСТАНОВА З ПРОЕКТУВАННЯ ОГОРОЖ МАЙДАНЧИКІВ І ДІЛЯНОК
ПІДПРИЄМСТВ, БУДИНКІВ І СПОРУД (СН 441-72*, MOD) 19

НОВІ КНИГИ

**В.М. Першаков, М.С. Барабаш, А.О. Белятинський,
К.М. Лисницька**

Монографія: ПРОБЛЕМИ ПРОТИДІЇ КОНСТРУКЦІЙ ПРОГРЕСУЮЧОМУ
ОБВАЛЕННЮ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД. 28

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Р.В. Кротов, В.М. Першаков

ЗАТОРИ ЯК НАСЛІДОК ВИСОКОГО РІВНЯ АВТОМОБІЛІЗАЦІЇ 31

АРХІТЕКТУРА САКРАЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Р.Б. Гнідець

ТРАДИЦІЯ ЯК ПІДГРУНТЯ НОВАТОРСТВА ТА НАЦІОНАЛЬНА
ІДЕНТИЧНІСТЬ АРХІТЕКТУРИ УКРАЇНСЬКИХ ЦЕРКОВ 33

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

И.С. Суббота, Т.И. Булка, Л.В. Руденко, А.В. Яроцкий

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ НАГРЕВА НА СТРУКТУРУ ЗОЛОКЕРАМИЧЕСКИХ
ИЗДЕЛИЙ 42

У ДНАББ ім. В.Г. ЗАБОЛОТНОГО

Д.О. Мироненко

КИЇВСЬКИЙ "ЛЕТЮЧИЙ ДОРОЗІ" 110 РОКІВ 44

В. П'яскіна

ДО ПИТАННЯ БЛАГОУСТРОЮ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА
НА СТОЛИЧНІЙ ШУЛЯВЦІ 46

На 1-й стор. обкладинки: Фонтани м. Києва.

- ♦ Передрук матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції.
- ♦ Редакція може не поділяти точки зору авторів.
- ♦ Відповідальність за підбір та висвітлення фактів у статтях несуть автори.
- ♦ За зміст реклами відповідає рекламодавець.

**Монографія: ПРОБЛЕМИ ПРОТИДІЇ
КОНСТРУКЦІЙ ПРОГРЕСУЮЧОМУ
ОБВАЛЕННЮ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

**В.М. Першаков, д.т.н., М.С. Барабаш, д.т.н.,
А.О. Белятинський, д.т.н., К.М. Лисницька, магістр**

Київ

На кафедрі реконструкції аеропортів та автошляхів Інституту аеропортів Національного авіаційного університету видано нову монографію. Книжкове видавництво НАУ, 2015. – 456 с.



У монографії наведено огляд публікацій і нормативної документації з питань протидії аваріям із прогресуючим обваленням каркасів висотних будівель та споруд. Обґрунтовано проблему і виявлено завдання досліджень із живучості, надійності, стійкості, безпеки, оцінювання ризиків, технічного стану конструкцій каркасів будинків та споруд.

Викладено особливості методів розрахунку, конструювання каркасів висотних будинків та споруд з урахуванням ризиків прогресуючого обвалення. Наведено чинні рекомендації та норми з урахуванням протидії прогресуючому обваленню будівель та споруд.

Монографія розрахована на наукових та інженерно-технічних фахівців, співробітників науково-дослідних, проектних, будівельних організацій, а також аспірантів і студентів будівельних вищих навчальних закладів.

У зв'язку зі значним зношенням основних фондів в країні, а отже і зі зростаючою кількістю аварійних ситуацій техногенного характеру забезпечення конструктивної безпеки будівельних систем набуває все більшого значення.

Статистика свідчить, що 80 % випадків аварій, що трапляються на будівництві з обваленням несучих конструкцій об'єкта, виникають через помилки, допущені під час проектування, зведення та експлуатації будівлі чи споруди. Ці помилки формують

внутрішній (об'єктний) ризик аварій, від величини якого залежить тривалість експлуатації (ресурс) споруди. Крім техногенних факторів (вибухи, пожежі, транспортні аварії, падіння кранів, локальні перевантаження конструкцій, помилки проєктантів, недбалість будівельників та ін.), існують також і природні фактори (сейсміка, виникнення карстових провалів в основах будівель, зсуви, урагани тощо), через вплив яких можливе виникнення часткової або повної руйнації будівлі.

Зношення та пошкодження несучих конструкцій чи їх зв'язків і, як наслідок, зміна міцності, жорсткості елементів розрахункових схем призводять до зниження конструктивної безпеки споруди. При найгіршому поєднанні негативних обставин вони призводять до раптової відмови та прогресуючого обвалення.

У теперішній час в Україні вирішенню даної проблеми приділяється все більше уваги. Але головна частина наукових публікацій має постановочний (представницький) характер.

Також відомо, що врахування та дотримання всіх вимог нормативних документів не забезпечує необхідний рівень надійності будівлі. Норми встановлюють лише мінімальний рівень безпечної експлуатації та довговічності конструкцій, використовуючи комплекс коефіцієнтів, що до теперішнього часу залишаються емпіричними. Фактично ці коефіцієнти забезпечують на стадії проектування конструкцій їх експлуатаційний ресурс.

Настання аварійного стану будівлі чи споруди передбачає наявність зовнішньої причини техногенного (вибуху, пожежі, терористичного акту тощо) або природно-кліматичного характеру (землетрусу, урагану, цунамі, зсуву, селі тощо). Зовнішні причини при невігідному сполученні з внутрішніми причинами (дефекти проектування і будівництва, деградації або неякісних будівельних матеріалів і т.д.) призводять до обвалення несучих конструкцій будівель і споруд. Чинні норми не передбачають "захист" у вигляді відповідних коефіцієнтів запасу і надійності, а від факторів ризику, пов'язаних з комбінованими аварійними впливами, такого "захисту" не передбачено. Однак, останнім часом значно зросла кількість комбінованих аварійних впливів з усе більш важкими соціальними й економічними наслідками. Тому всебічна оцінка дії аварійних навантажень на будівельні конструкції є вкрай необхідною умовою для вибору оптимальних рішень щодо забезпечення "живучості" будівель і споруд.

Відсутність обґрунтованої методики розрахунку окремих елементів і систем, що піддаються комбінованим аварійним впливам, може призвести до необґрунтовано завищених запасів міцності і, як наслідок, до істотної перевитрати матеріалів, але і нехтування таким розрахунком може мати тяжкі соціальні наслідки і великі матеріальні збитки. Проектні розробки, що враховують комбіновані навантаження і ймовірність їх виникнення, дозволяють підвищити "живучість" будівель при аварійних впливах.

Останнім часом проблема ризику набула дуже серйозного значення, вона привертає увагу фахівців різних областей знань. Це поняття притаманне як безпеці, так і надійності і терміни "надійність", "небезпека" і "ризик" часто суміщають.

Основною метою аналізу надійності і пов'язаною з нею безпекою є зменшення відмов (у першу чергу травмонезабезпечених) і пов'язаних із ними людських жертв, економічних втрат та нанесення шкоди довкіллю.

Найбільш поширеним методом, що набув широкого застосування в різних галузях, є аналіз за допомогою дерева відмов. Даний аналіз чітко орієнтований на відшукування відмов і при цьому виявляє такі аспекти системи, які мають важливе значення для даних відмов. Одночасно забезпечується графічний, наочний матеріал. Наочність дає фахівцеві можливість глибоко проникнути в процес роботи системи і в той же час дозволяє зосередитися на окремих конкретних її відмовах.

Головна перевага дерева відмов у порівнянні з іншими методами полягає в тому, що аналіз обмежується виявленням лише тих елементів системи і подій, які призводять до даної конкретної відмови системи. У той же час побудова дерева відмов є певним видом мистецтва в науці, оскільки немає аналітиків, які б склали два ідентичні дерева відмов.

Запропонована монографія носить оглядовий характер. У ній ставляться питання та задачі, пов'язані з виникненням аварійних ситуацій у зв'язку з впливами різного характеру як природного, так і техногенного. У книзі представлений аналіз особливостей проектування висотних будівель і споруд щодо стійкості до прогресуючого обвалення у випадках сейсміки, пожеж і таке інше. Також узагальнюються методи забезпечення живучості об'єктів будівництва в аварійних ситуаціях. Приведені деякі приклади технології проектування на основі застосування сучасних програмних комплексів з ураху-

ванням виникнення раптових ушкоджень конструктивних елементів. Викладено приклади моделювання прогресуючого обвалення, в тому числі при проектуванні реальних будівель. Розглядаються приклади впливу метрополітену на споруджувані і існуючі довколишні будівлі. Певну увагу приділено підходам до моделювання динамічних впливів, у тому числі сейсмічних.

Монографія складається з 11 розділів і побудована таким чином. У *першому* розділі розглядаються особливості проектування багатоповерхових і висотних будівель, наводяться приклади цікавих висотних будівель світу. Також дана інформація про використання вітчизняного програмного комплексу "Сапфір" при проектуванні багатоповерхових і висотних будівель. Наведено огляд нормативних вимог щодо забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів.

Другий розділ присвячений аваріям будинків і споруд; явищам прогресуючого обвалення будинків і споруд, забезпеченню стійкості висотних будівель, основним причинам аварії, ознакам аварійного стану будівель і споруд. Крім того, приділено увагу протипожежному захисту будівельних об'єктів.

Третій розділ включає опис явища живучості конструкцій, будівель та споруд, а також висотних будівель в аварійних ситуаціях. Розглядаються методи забезпечення живучості та забезпечення її як чинника зниження затрат в умовах аварійної ситуації.

Четвертий розділ присвячений надійності конструкцій будинків та споруд та методам підвищення надійності та довговічності висотних споруд із металевим каркасом, засобам досягнення необхідного рівня надійності на етапах проектування та підтримання встановленого рівня на етапі експлуатації споруди.

У *п'ятому* розділі описуються основні види ризиків, методи оцінки ризику на потенційно небезпечних об'єктах в умовах невизначеності та методика розрахунку фактичного ризику аварії об'єкта.

У *шостому* розділі розглядається тема безпеки будівель та споруд, проблеми моніторингу інженерної безпеки та основні принципи її забезпечення.

У *сьомому* розділі описується структурно-логічний аналіз взаємозв'язку між категоріями технічних станів будівельних конструкцій. Виконано аналіз умов забезпечення ефективної експлуатації будівельних конструкцій. Наголошується на необхідності та засобах визначення категоричності технічного стану будівельних конструкцій.

У восьмому розділі приведена деяка методика проведення чисельного експерименту з приводу виникнення аварійної ситуації і визначення ризику аварії.

Дев'ятий розділ присвячено методам протидії та захисту будівель та споруд від прогресуючого обвалення.

Десятий розділ включає широкий спектр методів розрахунку будівель з прогресуючого обвалення, огляд систем автоматизованого проектування, що застосовуються при моделюванні та розрахунку на прогресуюче обвалення.

В одинадцятому розділі описані деякі підходи до створення комп'ютерних моделей при проектуванні будівель із врахуванням прогресуючого обвалення. Описано деякі особливості, що виникають при створенні комп'ютерних моделей та розрахункових схем будівель. Вирішено ряд тестових задач і проведено чисельні експерименти на прикладі реальних будівель.

У цілому, книга спрямована на структурування існуючих підходів до вирішення задач стійкості будівель до прогресуючого обвалення, що виправдано тенденцією забезпечення безпеки будівельних об'єктів для людей і навколишнього середовища. Забезпечення безаварійної експлуатації споруджуваних і існуючих будівель передбачає вміння прогнозувати їх поведінку при виникненні аварійної ситуації (часткова втрата несучої здатності, пожежа, землетрус і т. ін.).

Проблема безпеки будівель і споруд, а також розвиток методів визначення несучої здатності конструкцій будівель, прогнозування їх поведінки в аварійних і критичних ситуаціях (закритичне навантаження, навантаження, не передбачені проектом, розвиток системи тріщин) є вельми важливими в будівельному проектуванні. Методи математичного моделювання із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій, сучасних програмних комплексів і чисельних методів у багатьох випадках є єдино можливим інструментом для проведення таких досліджень.

Для уникнення прогресуючого обвалення і забезпечення живучості та безпеки зведених будинків необхідно вживати заходів, спрямованих на підвищення якості проектування.

При цьому необхідно, по-перше, виконувати попередню оцінку ризику виникнення аварійної ситуації і ризику переростання аварійної ситуації в

аварію. По-друге, на стадії проектування вживати заходів, що забезпечують стійкість каркаса на час евакуації людей при виникненні аварійної ситуації. По-третє, виконувати дублюючі розрахунки і оцінювати вартість додаткових заходів щодо запобігання прогресуючому обваленню.

Стійкість висотної будівлі проти прогресуючого обвалення слід забезпечувати найбільш економічними засобами:

- раціональними конструктивно-планувальними рішеннями будинку з урахуванням можливості виникнення аварійної ситуації;
- конструктивними заходами, що забезпечують стійкість конструкцій (каркасно-монолітне будівництво замість збірного);
- застосуванням матеріалів і конструктивних рішень, що забезпечують розвиток в елементах конструкцій та їх з'єднаннях пластичних деформацій.

Реконструкція висотних будівель, зокрема перепланування і перевлаштування приміщень, не повинна знижувати його стійкість до прогресуючого обвалення.

При проектуванні доцільно виконувати міцнісні розрахунки із урахуванням реальної роботи конструктивних систем та забезпечення пристосовності конструктивних елементів до аварійної ситуації, що дає можливість евакуювати людей за необхідності.

Монографія складена авторським колективом Національного авіаційного університету: В.М. Першаков д.т.н., проф. (розділи: вступ, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10); М.С. Барабаш, д.т.н., проф. (розділи: вступ, 1, 8, 11, післямова); А.О. Белятинський д.т.н., проф. (розділи: вступ, 2, 3, 6); К.М. Лисницька магістр (розділи: 1, 4, 5, 7, 9, 10).

Автори вважають своїм обов'язком висловити велику подяку рецензентам: д.т.н., проф. А.Я. Барашикову, д.т.н., проф. О.С. Городецькому, д.т.н., проф. А.І. Білеушу, д.т.н., проф. О.В. Шимановському за допомогу, цінні поради та зауваження при підготовці розділів монографії.

Авторський колектив та фахівці кафедри реконструкції аеропортів та автошляхів Інституту аеропортів Національного авіаційного університету будуть вдячні за надання пропозицій та зауважень щодо змісту монографії.

