

3.Борисюк О.П. Методика випробовування підсилених згинальних залізобетонних елементів при малоциклових навантаженнях / О.П. Борисюк, О.П. Конончук // Будівельні конструкції: Міжвід. наук.-техн. зб. наук. пр. (будівництво). Вип.74: В 2-х кн. – К.: ДП НДІБК, 2011. – Кн.2. – С.709-718.

4.Kaminska M.E. Badania zelbetowych belek z tasmami CFRP przyklejnymi na ich powierzchniach / M.E. Kaminska, R. Kotynia // XVI konferencja naukowo-techniczna "Beton i prefabrykacja". – Tom 2. – Jadwisin, 1998. – S.479-484.

5.Kotynia R. Graniczne odkształcenia materiałów kompozytowych przy odspojeniu w ujemnym dla zginania / R. Kotynia // conf. nauk. KILiW PAN i KN PZITB Problemy naukowo-badawcze budownictwa. – Tom III, Konstrukcje betonowe. – Krynica, 2005. – S.105-112.

Отримано 27.04.2012

УДК 624.01.004

Д.О.ХОХЛІН, канд. техн. наук

Науково-дослідний інститут будівельного виробництва, м. Київ

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД ЗГІДНО З ПРОЕКТОМ ДСТУ Б В.1.2-№:201X «ОБСТЕЖЕННЯ І ПАСПОРТИЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД»

Розглянуто окремі положення та особливості оцінки технічного стану будівельних конструкцій і споруд відповідно до проекту (на етапі 2-ї редакції) ДСТУ Б В.1.2-№:201X «Обстеження і паспортизація технічного стану будівель та інженерних споруд».

Рассмотрены отдельные положения и особенности оценки технического состояния строительных конструкций и сооружений в соответствии с проектом (на этапе 2-й редакции) ДСТУ Б В.1.2-№:201X «Обследование и паспортизация технического состояния зданий и инженерных сооружений».

The article deals with certain provisions and the features of technical evaluation of building structures and buildings in accordance with the project (during the 2nd edition) ДСТУ Б В.1.2-№:201X «Inspection and passport system of the technical state of buildings».

Ключові слова: оцінка, технічний стан, будівельна конструкція, споруда, стандарт.

В НДІБВ за завданням Мінрегіонбуду України завершується розробка другої редакції проекту ДБН В.1.2-№:201X «Загальні принципи збереження надійності, безпеки та експлуатаційної придатності існуючих будівель та інженерних споруд» (далі прДБН). В розвиток даного прДБН інститутом паралельно розроблюється на етапі другої редакції ДСТУ Б В.1.2-№:201X «Обстеження і паспортизація технічного стану будівель та інженерних споруд» (далі прДСТУ), присвячених проведенню обстежень та моніторингу технічного стану конструктивної системи існуючих споруд, а також паспортизації їх технічного стану. Розробка даних нормативних документів пов'язана в тому числі з відсутністю на даний момент загальних норм, які б детально регламентували питання обстеження та паспортизації споруд в цілому.

В даний час в Україні діють ряд нормативних документів [1, 2] та ін., які регламентують обстеження тільки окремих видів і груп споруд та конструкцій на різних етапах їх існування (експлуатація, періоди до та після ремонтів і реконструкцій та ін.). Найбільш повним спеціалізованим нормативом з питань обстежень будівельних об'єктів є Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд [3], частина яких пов'язана з оцінкою технічного стану, має статус НПАОП 45.2-1.01-98 «Правила обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд». Враховуюче це, дані Нормативні документи були взяті за основу при розробці прДСТУ в питаннях обстеження споруд. В той же час в процесі даної розробки був запропонований та врахований ряд доповнень та корекцій, пов'язаних з розширенням сфери нормування, введенням в дію ряду нових будівельних норм, розвитком будівельної науки та практики, певними недоліками Нормативних документів [3], а також використанням різноманітного досвіду розробників прДСТУ.

Отже, необхідним є ознайомлення широкого кола зацікавлених спеціалістів, з передбаченими основними особливостями розроблюваного прДСТУ в питаннях оцінки технічного стану будівельних конструкцій споруд, що й стало метою даної статті.

Виходячи з того, що прДСТУ є розвитком прДБН «Загальні принципи збереження надійності, безпеки та експлуатаційної придатності існуючих будівель та інженерних споруд», в даних нормативних документах розглядаються положення та задачі обстеження в системі підтримання надійності, безпеки та експлуатаційної придатності існуючих споруд (всі будівлі та споруди передбачено називати загальним поняттям споруда). При цьому, розглядається два основних види обстежень: чергові (планові) та позачергові. Планові обстеження проводяться спеціалізованими організаціями (СО) в рамках паспортизації споруд з певною періодичністю. Позачергові обстеження можуть проводитися при виявленні нових значних дефектів і пошкоджень; виявленні або прогнозуванні небезпечних змін в умовах експлуатації споруди, які змінюють передбачені проектом навантаження, впливи, інженерно-геологічну, гідрогеологічну або іншу ситуацію чи конструктивну схему споруди; а також планування заходів з відновлення експлуатаційної придатності об'єктів, їх адаптації до зміни умов використання, консервації (розконсервації) або ліквідації споруд.

Для підвищення ефективності обстежень передбачені вимоги щодо надання (виділення) необхідних даних у проектній документації щодо споруди, її конструкцій та умов експлуатації, які можуть бути використані як необхідна вхідна інформація для обстеження.

Категорії технічного стану конструкцій та споруди в цілому збережені як у Нормативних документах [3]. При цьому передбачені певні уточнюючі та деталізуючі корекції у визначеннях ознак категорій, які, наприклад, торкаються захисних функцій огорожуючих конструкцій. Певною проблемою є різниця у назвах і визначеннях категорій технічного стану за різними нормативними документами. Не зважаючи на приведені різниці, аналіз дозволив визначити загальну тотожність у їх сутності. Результати даного аналізу в цілому наведено в порівняльній таблиці.

Порівняльна таблиця категорій технічного стану за різними будівельними нормами України

пр/ДБН	ДБН 362-92	ДБН В.1.2-14-2008	ДБН В.2.3-6:2009	ДБН В.3.2-1-2004	ДБН В.3.1-1-2002
1	Справний	Роботоздатний стан, справний стан	Справний	Добрий	Задовільний
2	Роботоспроможний		Обмежено справний, працездатний	Задовільний	
3	Обмежено працездатний		Обмежено працездатний	Незадовільний	Незадовільний
4	Аварійний		Непрацездатний	Аварійний	Аварійний

У питанні організації обстежень запропонована наступна система можливих їх етапів: підготовка до проведення обстеження, попереднє обстеження, основне (детальне) обстеження, додаткове обстеження, спеціальні обстеження. Обов'язковими етапами є підготовка до проведення обстеження та основне (детальне) обстеження, інші етапи виконують за виявленої потреби у їх проведенні.

Основною метою підготовки до проведення обстеження є складання технічного завдання на обстеження та іншої договірної документації. Проведення попереднього обстеження може бути викликано необхідністю у заходах: термінової розробки попередніх висновків щодо технічного стану та надання відповідних рекомендацій; розробки детальної програми основного та інших етапів обстеження тощо. У межах основного (детального) обстеження виконується основний обсяг необхідних візуальних, інструментальних та ін. досліджень. Додаткове обстеження технічного стану споруди проводять якщо в процесі основного обстеження виявлено необхідність у дослідженнях, не передбачених технічним завданням, а також у випадках виведення споруди з категорії технічного стану "3" або "4", встановленого за результатами основного обстеження. Спеціальні

обстеження технічного стану споруди (за обґрунтованої потреби у їх проведенні), як правило, можуть містити роботи, які відносять до вишукувальних для будівництва, а саме інженерно-геодезичні, інженерно-геологічні, інженерно-гідрометеорологічні, природоохоронні та інші спеціалізовані, а також тривалі спостереження та вимірювання деформацій, осідань, кренів, температурно-вологісного режиму тощо (моніторинг).

Щодо проведення безпосередньо діагностики будівельних конструкцій у прДСТУ запропонований ряд нових положень, які на перший погляд є зрозумілими, але на практиці зустрічаються випадки їх помилкового ігнорування. Наприклад, відмічено, що при виявленні тріщин та інших пошкоджень облицювальних і захисних шарів на поверхні конструкцій слід враховувати, що вони, як правило, не можуть бути підставою для остаточної оцінки стану самих конструкцій (їх "тіла"); у разі необхідності, для такої оцінки необхідно проводити відповідні розкриття. Іншим положенням вимагається те, що у разі виявлення перед обстеженням (або в його процесі) розвитку пошкоджень та деформацій (або такої імовірності) для оцінки його динаміки слід виконати не менше 3-х циклів спостережень за допомогою встановлених на тріщини маяків, інженерно-геодезичних та інших замірів. Кількість і періодичність циклів може визначатися у технічному завданні, програмі обстеження чи безпосередньо в ході робіт з обстеження.

Необхідно відмітити, що ряд відомих проблем в будівельній галузі України виник внаслідок введення в дію нових нормативних документів, які в той чи інший спосіб підвищують вимоги до будівельних конструкцій, будівель і споруд, їх розрахунку, конструктивних та планувальних рішень тощо. При цьому не до кінця вирішеними залишаються питання невідповідності даним вимогам вже існуючих споруд, запроектованих та збудованих згідно з минулими нормами. В даному напрямку в прДСТУ запропонований наступний ряд положень, які створюють можливості щодо віднесення таких споруд та їх конструкцій до категорій технічного стану "1" або "2".

Перше положення передбачає, що у випадку виявлення невідповідності матеріалу конструкції вимогам діючих норм проектування її технічний стан не може бути віднесений до категорії "1" або "2", за виключенням випадків достатнього обґрунтування такої можливості через проведення додаткових досліджень (випробувань, розрахунків тощо). Виключенням також можуть бути запроектовані за минулими будівельними нормами конструкції, які використовуються при відсутності складних та особливих умов, надійність яких доведена

досвідом відповідної експлуатації даних або інших таких же конструкцій при виконанні певних умов.

Для споруд, що експлуатуються в складних та особливих умовах (підроблювання гірничими виробками, просідаючі ґрунти, сейсміка, вібраційні впливи, агресивне середовище тощо), діагностику технічного стану слід проводити з дотриманням таких основних положень:

- конструктивний та інший захист споруди повинен бути перевірений на відповідність вимогам діючих норм з будівництва у відповідних умовах;
- споруда, яка не відповідає вимогам діючих норм з будівництва у відповідних умовах, не може бути віднесена до категорії технічного стану "1" або "2", якщо достатність її конструктивного та іншого захисту не доведена перевірними розрахунками згідно з вимогами діючих норм та іншими відповідними дослідженнями.

Аналіз досвіду та нормативних документів дозволяє зробити висновок про незначну розповсюдженість в Україні (на відміну від тієї ж Росії) використання для оцінки технічного стану будівельних конструкцій та його розвитку динамічних випробувань. Відомо, що динамічні характеристики є чутливими до послаблення (посилення) конструкцій і вузлів через зміну їх жорсткості та інших параметрів. Їх вимірювання дозволяє в залежності від детальності випробувань інтегрально оцінювати стан конструкцій та його зміну, виявляти ділянки зниження міцності та розвитку пошкоджень, зміну вологості матеріалу тощо [4, 5]. Наприклад, у відповідному російському ГОСТ Р 53778-2010 [6] періоди основних форм коливань споруди вздовж трьох головних осей та їх логарифмічні декременти навіть повинні зазначатися у паспорті технічного стану споруди. Враховуючи наведене, в прДСТУ в розділі щодо діагностики будівельних конструкцій присутній пункт, в якому рекомендується відповідне використання динамічних випробувань існуючих споруд.

Щодо розрахунку існуючих конструкцій та споруд в цілому в прДСТУ зазначена необхідність їх розрахунку згідно з діючими будівельними нормами. В той же час дозволяється в обґрунтованих випадках для попередніх оцінок стану конструкцій обстежуваної споруди (а в обстеженнях часто проводяться саме попередні оціночні розрахунки на відміну від проектування) застосування методів розрахунку, спрощених порівняно з вимогами діючих норм.

Окремим пунктом в прДСТУ розглядається питання врахування пошкоджень і дефектів (зокрема – деформацій) споруд та їх конструкцій у розрахунках при обстеженнях, адже це є однією з основних їх особливостей. При цьому рекомендуються наступні їх основні принципи

та способи.

Пошкодження та дефекти споруд, їх конструкцій і вузлів враховують, як правило, при складанні розрахункової схеми та при перевірці елементів і вузлів на дію визначених навантажень і зусиль. Необхідність врахування пошкоджень та дефектів визначають за ступенем їх впливу на розподіл зусиль в розрахунковій схемі та несучу здатність з урахуванням класу відповідальності споруди і категорії відповідальності конструкцій.

Основними способами врахування у розрахунках впливу пошкоджень та дефектів є: зниження жорсткості конструкцій (або їх ділянок) та вузлів, зміна жорсткості основи, зменшення перерізу конструкцій, зміна інших геометричних параметрів та положення у просторі, розділення на окремі елементи, сприйняття додаткових навантажень, виключення з роботи, використання коефіцієнтів зниження несучої здатності. При визначенні параметрів впливу пошкоджень та дефектів перевагу слід надавати даним, отриманим натурними обстеженнями. В обґрунтованих випадках слід використовувати результати непрямих досліджень, наприклад, нелінійних розрахунків або випробувань, які відображають механізм появи виявлених пошкоджень. Зміни у ґрунтовій основі враховують відповідним коригуванням розрахункових схем (моделей) шляхом зміни розподілу жорсткості та інших параметрів основи.

В Нормативних документах [3] наведено методичні рекомендації з питань обстежень деяких частин будівель (споруд) та їх конструкцій, в яких розглянуті особливості діагностики окремих частин споруд та конструкцій з різних (основних) матеріалів. Зокрема, для основ та фундаментів, залізобетонних, кам'яних (армокам'яних), покрівель та гідроізоляції представлені таблиці натурних класифікаційних ознак їх технічного стану.

Дані методичні рекомендації в цілому увійшли й у прДСТУ в якості рекомендованого додатку. При цьому вони зазнали певних корекцій та доповнень у зв'язку з введенням в дію нових нормативних документів у будівництві та недоліками варіанту рекомендацій у документах [3]. Серед основних корекцій та доповнень можна виділити розробку таблиці основних натурних класифікаційних ознак технічного стану для дерев'яних конструкцій та корекції інших відповідних таблиць. Дані корекції, як і розробка нової таблиці, проводилися на основі узагальнення та аналізу значної кількості відповідної наукової, практичної та нормативної літератури. Складність такої роботи полягала в тому, що інформація щодо ознак стану будівельних конструкцій в різних джерелах є часто неоднозначною та неповною. Наприклад, наводяться неоднозначні дані

про граничні розкриття та інші параметри силових тріщин, які характеризують перехід конструкцій у аварійний стан.

Результати обстеження технічного стану споруди згідно нових нормативних документів необхідно подавати у формі технічного звіту або висновку, а також, за необхідності, фіксації відповідних даних у ПТС (має право тільки СО).

Аналізуючи наведене вище, можна зробити висновок, що з введенням в дію нових розроблених нормативних документів буде вирішено ряд проблем, в першу чергу, пов'язаних з відсутністю загальних спеціалізованих будівельних норм, які б регламентували питання обстеження споруд в цілому. Також позитивними моментами є закріплення системи чергових кваліфікованих обстежень (в рамках паспортизації технічного стану), яка дозволяє суттєво підвищити надійність та безпечність експлуатації існуючих будівельних об'єктів. Для подальшого розвитку системи нормативних документів в області оцінки технічного стану споруд та їх частин можна рекомендувати розробку нових ДСТУ з обстеження інженерних систем (систем технічного обладнання) та дослідження інших аспектів експлуатації і взаємодії з оточуючим середовищем, а також приведення діючих нормативних документів, в яких розглядаються питання обстеження у відповідність до нових ДБН та ДСТУ.

1. Оценка технического состояния стальных конструкций эксплуатируемых производственных зданий и сооружений: ДБН 362-92. – [Введ. с 01.07.1992]. – К.: Госстрой Украины. – 47 с.

2. Мости та труби. Обстеження і випробування: ДБН В.2.3-6:2009. – [На заміну ДБН В.2.3.6-2002; Чинні від 01.03.2010]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 63 с.

3. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, Держнаглядохоронпраці України, 2003. – 144 с.

4. Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд / [О.М. Малишев, В.Д. Віроцький, О.О. Нілов та ін.]; За заг. ред. О.М. Малишева і ДП «Головний навчально-методичний центр». – К.: ДП «Головний навчально-методичний центр», 2007. – 708 с.

5. Савин С.Н. Результаты динамического мониторинга конструкций большого пролета из сборного железобетона / С.Н. Савин, И.В. Ситников // Будівельні конструкції. – К.: НДІБК, 2011. – Вип. 74. – Кн.2. – С. 424-432.

6. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния: ГОСТ Р 53778-2010. – [Введ. с 01.01.2011]. – М.: Стандартинформ, 2010. – 90 с.

Отримано 27.04.2012