

УДК 624.94.012.45

В.М. ЧИРВА, канд. техн. наук, доц., ТОВ «Придніпров'я», м. Кривий Ріг

Т.Л. ЧИРВА, канд. техн. наук, доц.,

Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ

А.А. САВЧЕНКО, гол. інженер, ТОВ «Придніпров'я», м. Кривий Ріг

К.М. РОМАНЕНКО, канд. техн. наук, ст. викладач, Криворізький національний університет

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБСТЕЖЕННЯ СПОРУДИ ПЛАВАЛЬНОГО БАСЕЙНУ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОЛОН, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОШКОДЖЕНЬ, ШЛЯХОМ УЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНИХ ОБОЙМ

В представленій статті авторами наведені результати обстеження й технологія підсилення конструктивних елементів споруди 50-метрового басейну закритого типу, який знаходиться у місті Кривий Ріг.

Мета проведених заходів — недопущення аварії та руйнувань елементів конструкції споруди 50-метрового басейну закритого типу в Палаці водних видів спорту при ДЮСШ №1 міста Кривого Рогу, а головне — забезпечення безпечної експлуатації споруди, безпеки відвідувачів. Тим паче, з економічної точки зору, проведення планового технічного обстеження та усунення виявлених дефектів завжди є набагато дешевшим, ніж подальша ліквідація аварії.

Методи досліджень. Візуальне та інструментальне обстеження конструктивних елементів споруди. Аналіз отриманих результатів.

За результатами обстеження авторами статті наведений опис виявлених дефектів та пошкоджень в конструктивних елементах споруди 50-метрового плавального басейну закритого типу. З усіх виявлених дефектів для рекомендацій щодо проведення заходів по підсиленню та відновленню обраний один – найбільш небезпечний. Одними з найнебезпечніших пошкоджень, на думку авторів, є експлуатаційні пошкодження в колонах. Колони є несучими елементами споруди 50-метрового басейну. Саме на них спирається дах та усе обладнання, яке розташовується на стелі.

Практична значимість. Виявлені під час обстеження пошкодження бетону й арматури в колонах мають великий вплив на втрату їх несучої здібності. В свою чергу, втрата несучої здібності колон може призвести до обвалення даху плавального басейну та, можливо, до людських жертв, що є неприпустимим явищем. Тому авторами надані технічні вказівки щодо збільшення несучої здатності саме цих конструктивних елементів споруди басейну.

Результати. Відновлення та підсилення колон вирішено виконувати шляхом улаштування монолітних обойм. В статті також наведена схема розташування виявлених дефектів, нанесених на план споруди, а також схеми улаштування монолітних обойм. Наприкінці статті авторами поставлені подальші задачі для досліджень в цьому напрямку. Заплановане проведення обстеження чаші 50-метрового плавального басейну з виявленням дефектів та рекомендаціями щодо їх усунення.

Ключові слова: споруда, басейн, обстеження, колона, пошкодження, підсилення, монолітна обойма.

doi: 10.31721/2306-5451-2018-1-46-53-56

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Такі громадські споруди як басейни, в яких проводяться масові спортивні заходи, завжди користувалися великою популярністю у населення нашого міста. Адже кожна людина знає про переваги занять водними видами спорту, але аварійний стан цих споруд загрожує як здоров'ю так, навіть, і життю його відвідувачів. Саме тому усі споруди басейнів потребують регулярних обстежень з метою уточнення технічного стану конструктивних елементів, виявлення дефектів і пошкоджень, ухвалення рішення про можливість їхньої подальшої експлуатації або ж необхідність ремонту і підсилення конструкцій.

В статі наведені результати обстеження споруди 50-метрового басейну закритого типу в Палаці водних видів спорту при ДЮСШ №1 м. Кривого Рогу, який останні 40 років експлуатується без проведення капітального ремонту. За довгий час експлуатації змінювались нормативні документи, кліматичні умови та виникали пошкодження в несучих конструкціях у вигляді тріщин, відшарування бетону та корозії арматури.

У зв'язку з цими обставинами актуальним постає питання технічного обстеження несучих конструкцій споруди басейну, а також надання рекомендацій щодо проведення заходів по усуненню експлуатаційних пошкоджень та інших виявлених дефектів.

Аналіз досліджень і публікацій. Методам відновлення та підсилення несучих елементів будівельних конструкцій присвячено багато робіт, одними з них є праці [1-3]. В представленій статті автори висвітлюють результати обстеження споруди плавального басейну та наводять технологію підсилення її найбільш уражених експлуатаційними пошкодженнями несучих елементів.

Постановка мети. Мета проведених заходів – виявлення пошкоджень та дефектів в колонах та надання рекомендацій по їх усуненню, недопущення аварій і руйнувань конструкції споруди 50-метрового басейну закритого типу в Палаці водних видів спорту при ДЮСШ №1

м. Кривого Рогу, а головне – забезпечення безпечної експлуатації споруди, безпеки відвідувачів. З економічної ж точки зору – проведення планового технічного обстеження та усунення виявленого дефекту завжди обходиться набагато дешевшим, ніж ліквідація аварії.

Викладення матеріалу та результати. На час проведення обстеження були виявлені наступні експлуатаційні пошкодження залізобетонних колон:

відшарування захисного шару бетону, оголення і корозія арматурних стержнів до 10% їх поперечного перерізу (дефект Д1, див.рис.1);

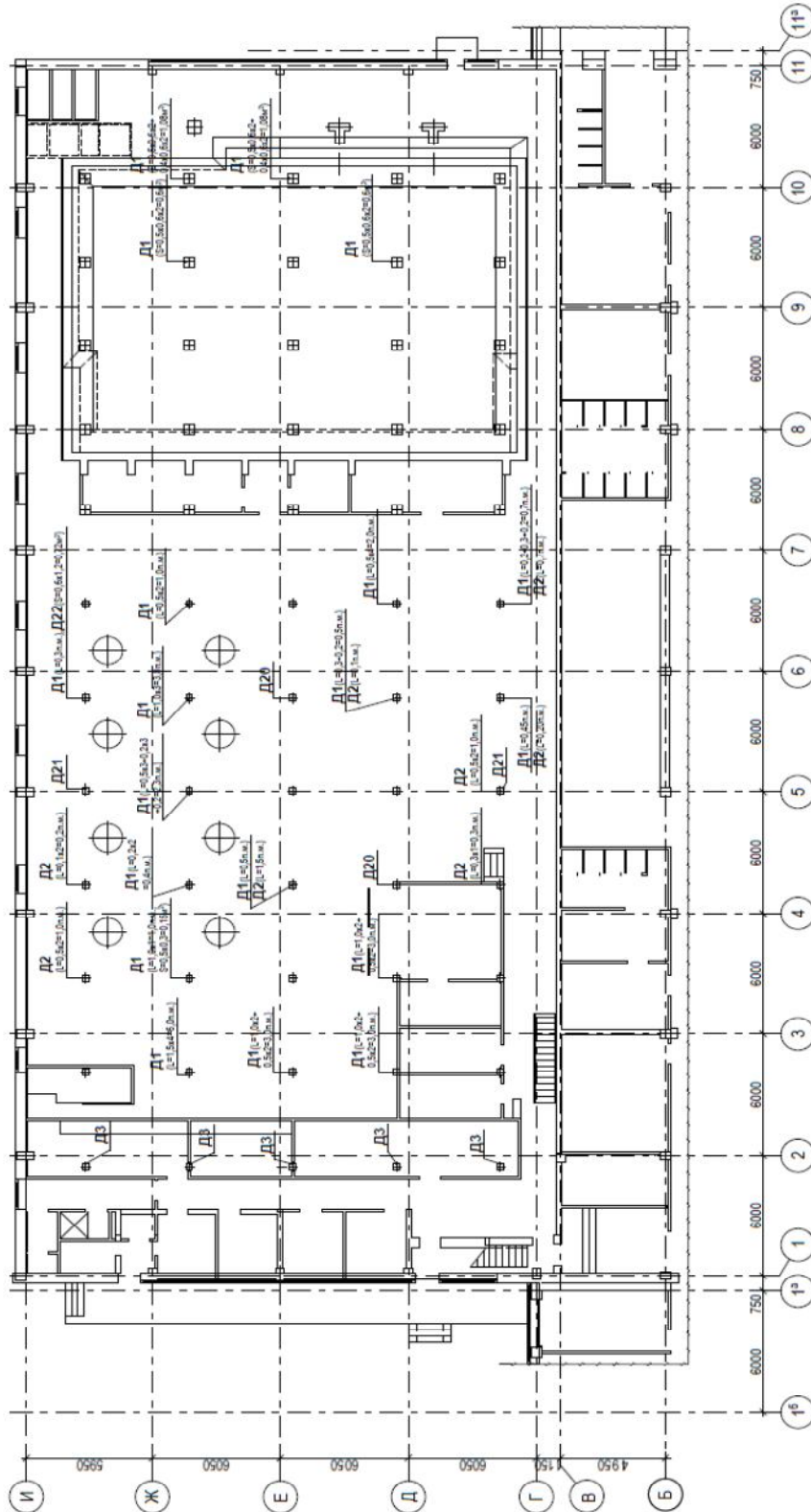


Рис. 1. Схема розташування дефектів колон на відмітці -3,900

- відшарування захисного шару бетону без оголення арматури (дефект Д2, див.рис.1);
- поперечна тріщина по периметру колони в місці нижнього поясу балок, які з'єднанні з колоною (дефект Д3, див.рис.1);
- відшарування бетону з оголенням арматури до 30% перерізу колони висотою 2,5 метрів (дефект Д20, див.рис.1);
- корозія металевої обойми залізобетонної колони до 5% (дефект Д21, див.рис.1);
- відшарування захисного шару бетону з оголенням та деформацією арматурного стержня в опорній частині колони та балки (дефект Д22, див.рис.1).

Опис технології усунення всіх дефектів з зображенням необхідних схем займатиме багато сторінок, тому зупинимось на одному з них.

Одним з найнебезпечніших дефектом, на думку авторів, є відшарування бетону з оголенням арматури до 30% (дефект Д20), що може призвести до обвалення даху плавального басейну. Саме тому авторами статті нижче наведені технічні вказівки щодо його усунення.

Технічні вказівки по усуненню дефекту Д20

1. Для відновлення колони по периметру колони демонтувати конструкцію підлоги шириною 100 мм $h=100$ мм. Для колони в осях 4-Д демонтувати цегельну кладку перегородки, що прилягає, шириною 130 мм та висотою 2,6 м, після виконання підсилення у повному обсязі шов між монолітною обоймою та цегляною кладкою завтовшки 30мм заповнити цементно-піщаним розчином М50.

2. Видалити зруйнований і слабкий бетон до твердої стійкої та загрубілої частини основи. Будь-які попередні сліди ремонтних робіт, що зазнали відшарування, повинні бути видалені.

3. Бетон і арматуру піддати піскоструминній обробці, поки вони не звільняться від бруду, іржі, цементного молока, жиру, масла, лаку і старої фарби. Видалити сліди іржі та жиру до появи яскравого забарвлення металу.

4. На існуючу арматуру нанести два шари Mapefer 1K (лужний антикорозійний захист для очищених від іржі арматурних стрижнів) за допомогою пензля. Другий шар нанести через 90-120 хвилин після нанесення першого шару і бажано протягом наступних 24 годин. Покривати арматуру однорідним шаром. Загальна товщина двох шарів повинна становити приблизно 2 мм.

5. Виконати насичення поверхні бетону та промити основу водою.

6. Встановити арматурний каркас з вертикальних арматурних стрижнів $\varnothing 20A400c$ та хомутів $\varnothing 8A240c$. Арматуру в'язати.

7. Встановити опалубку.

8. Перед бетонуванням виконати насичення основи водою.

9. Виконати бетонування колони бетоном кл.С20/25 на щебні дрібної фракції.

Схема влаштування монолітної обойми представлена на рис.2 (поперечний переріз колони) та рис.3 (фронтальний вид).

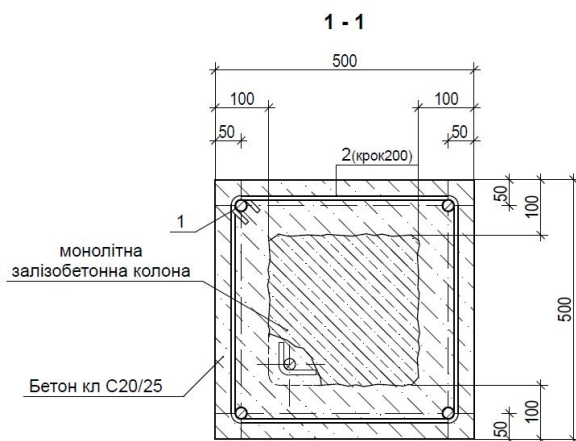


Рис. 2. Влаштування монолітної обойми (поперечний переріз колони)

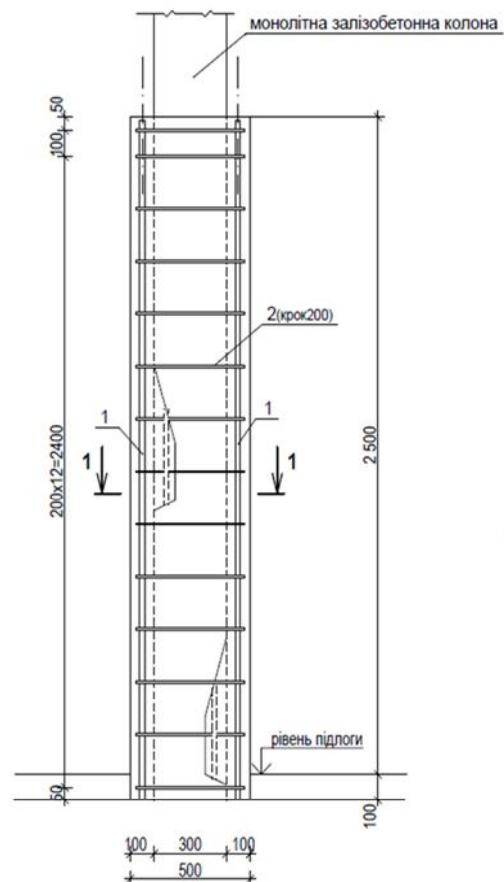


Рис. 3. Влаштування монолітної обойми (фронтальний вид)

Висновки та напрямок подальших досліджень. В статті проведений аналіз виявлених під час обстеження дефектів залізобетонних колон споруди 50-метрового басейну закритого типу в Палаці водних видів спорту при ДЮСШ №1 м. Кривого Рогу, який останні 40 років експлуатується без проведення капітального ремонту. Відновлення та підсилення найбільш уражених колон вирішено виконувати шляхом улаштування монолітних обойм. Авторами також наведена схема розташування виявлених дефектів, нанесених на план споруди, а також схеми улаштування монолітних обойм та вже визначені подальші дослідження в цьому напрямку - заплановане проведення обстеження чаші 50-метрового плавального басейну з виявленням дефектів і рекомендаціями щодо їх усунення.

Список літератури

1. **Барашиков А.Я.** Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / А.Я. Барашиков, О.М. Малишев. – К. : Основа, 2008. – 320 с.
2. **Бойко М. Д.** Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. Учебное пособие для вузов. / Бойко М. Д. - Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1986.—256 с
3. **Валовой О.І** Проектування, технологія та організація будівництва. Зведення і ремонт будівель та споруд. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. за напр. "Буд-во". У 5-ти т. / О.І. Валовой. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007 – Т.5: Реконструкція промислових будівель та споруд. – 2009. – 480с.
4. **Валовой О.І.** Эффективные методы реконструкции промышленных зданий и инженерных сооружений. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком "Будівництво". / Валовой О.І. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 270с.
5. **Гиндоян А.Г.** Пособие по обследованию строительных конструкций зданий / А.Г. Гиндоян, В.В. Канунников М.: АО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, 2004г. – 200с.
6. **Добромыслов А.Н.** Диагностика поврежденных зданий и инженерных сооружений. Справочное пособие. / Добромыслов А.Н. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2006. – 256с.
7. **Кутуков В.Н.** Реконструкция зданий. / Кутуков В.Н. - М. : Высшая школа, 1981. – 264 с.
8. **Савйовский В.В.** Оценка технического состояния строительных конструкций реконструируемых зданий. / В.В. Савйовский, И.В. Черняковская. – Х.: Ветерпас, 2002. – 141с.
9. Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам. / [Добромыслов А.Н., Фролов Ю.В., Кузина О.Л., Третьякова С.В.] – М.: ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, 2001. – 35 с.
10. Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений / [Стаковиченко Е.И., Харченко Р.Б., Скуцкий В.И. и др.] – М.: Стройиздат, 1989. – 104 с.
11. Реконструкция зданий и сооружений : учеб. пос. для строит. спец. вузов / [А. Л. Шагина, Ю. В. Бондаренко и др.]; под ред. А. Л. Шагина. – М. : Высшая школа, 1991. – 352 с. : ил.

Рукопис подано до редакції 20.02.2018

УДК 621.311, 621.316.7

В.П. РОЗЕН, д-р техн. наук, проф., С.С. ВЕЛИКИЙ, аспірант,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАГАЛЬНА МОДЕЛЬ ПОГОРИЗОНТНОГО ШАХТНОГО ВОДОВІДЛИВУ

Мета. Зниження плати за електроенергію шляхом побудови загальної моделі погоризонтного шахтного водовідливу та визначенням оптимального режиму роботи.

Методи дослідження. При проведенні розглянутого в статті дослідження вирішуються шляхом застосування теорії електропривода, теорії електричних кіл та методів: математичного аналізу, аналізу гармонічного складу кривих струмів і напруг, математичного і комп'ютерного моделювання та теорії вимірювань, для створення системи діагностування.

Наукова новизна. В результаті роботи визначена загальна модель погоризонтного шахтного водовідливу, яка дозволить змоделювати роботу будь-якого горизонту водовідливу шахти для більшої економії витрат на електроенергію. А також моделювання режиму роботи водовідливу шахти, який є споживачем-регулятором дозволить регулювати режим роботи у відповідності до потреб енергосистеми, що призведе до вирівнювання графіку навантаження енергосистеми.

Практична значимість. Практичне використання загальної моделі погоризонтного шахтного водовідливу дозволяє визначити потенціал регулювання, а також визначити заходи для покращення обладнання, що призведе до зниження споживання в години максимуму енергосистеми і збільшувати споживання в нічні години, коли енергія дешевше.