

ІННОВАЦІЇ СУЧАСНОГО БУДІВНИЦТВА БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ДЛЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ХЕРСОНЩИНИ

С.М. Романенко ¹, старший викладач кафедри будівництва

Я.П. Андрієвська ², асистент кафедри будівництва

¹ ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

² ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Сучасна практика проектування і будівництва будівель тісно пов'язана з реконструкцією, модернізацією або ремонтом існуючого житлового та виробничого фонду. При цьому для будівель та споруд потрібно підвищення, або відновлення несучої здатності конструкції шляхом їх посилення, як існуючих елементів так і конструкцій повторного використання. До числа найбільш відповідальних конструкцій будівель каркасного типу, що підлягають підсиленню, відносяться стислі елементи - позацентрове навантажені залізобетонні колони.

Для підсилення колон існує безліч способів, що відрізняються як по використовуваних матеріалах елементів посилення, так і за способами залучення елементів посилення в роботу. Вибір того чи іншого способу посилення визначається на основі техніко-економічного обґрунтування і залежить від архітектурно-планувальних і конструктивних вимог.

Одним з найбільш ефективного та поширеного способу підсилення залізобетонних колон є спосіб із застосуванням металевої обойми чи металевих розпірок.

Збільшення розмірів подошви фундаментів необхідно при зростанні навантажень, недостатній несучій здатності ґрунтів основи, а також при істотному пошкодженні фундаментів в процесі експлуатації. Ефективними засобами збільшення подошви фундаментів є залізобетонні «сорочки», метод нарощування.

Основні матеріали дослідження. Для вирішення поставлених задач було здійснено комплексне обстеження та обміри будівельних конструкцій повторного використання науково-проектною організацією «Буднаукапроект» згідно з діючими нормами. [1]

Результати проведених досліджень використовувалися при розробці проекту на нове будівництво складу для зберігання сільськогосподарської продукції по вул. Леніна, 50А в с. Великі Копані Олешківського району Херсонської області.

Склад для зберігання сільськогосподарської продукції запроєктовано площею 582,5 м² і являє собою одноповерхову будівлю прямокутної форми з габаритними розмірами в плані 24,5 x 25,1 м. Будівля безкранова. Висота до низу стропильних конструкцій - 7,0 м.

Будівля складу відноситься до I ступеня вогнестійкості.

Конструктивна схема будівлі - залізобетонний каркас з сіткою колон 6,0 x 12,0 м. Каркас складається з залізобетонних колон двох типів К1 та К2. До складу каркаса входять металеві конструкції торцевого фахверка ТФ-1. Крок колон крайнього ряду 6,0 м, а середнього ряду 12,0 м.

Зовнішні стіни запроєктовані з стінових одношарових панелей з бетонів на пористих заповнювачах (керамзитобетон).

Покрівля складу - плоска рулонна. Водостік з покриття: зовнішній, неорганізований.

Всі залізобетонні елементи каркасу повторного використання підлягають підтвердженню відповідності шляхом сертифікації:

- ригель залізобетонний завдовжки 12,0 м перетином 420x800 (h) мм;
- плити покриття ребристі збірні залізобетонні 1,5x6,0x0,3 (h) м;
- колона К1 двоконсольна прямокутного перетину 300x300 мм з консолями вильотом 150 мм;
- колонна К2 прямокутна перетином 600x400 мм.

Колона замонолічена у збірний залізобетонний фундамент стаканного типу, який складається із підколонника зі «стаканом» (фото1). Схема розміщення колон представлена на рис. 1.



Фото 1. Загальний вигляд фундаменту

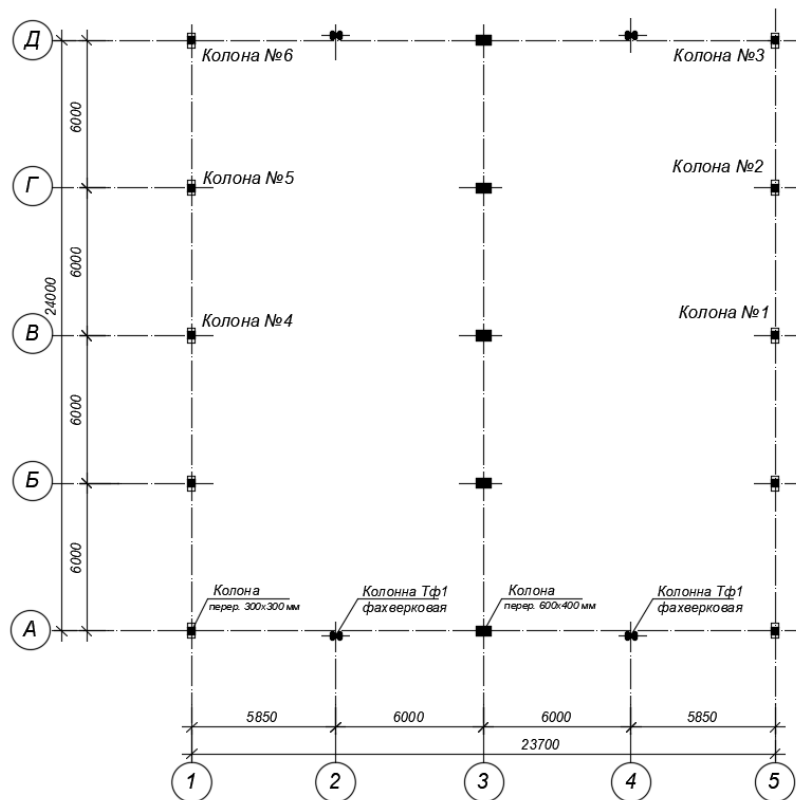


Рис.1. Схема розміщення колон

Основні дефекти та пошкодження 6-ти залізобетонних колон, що обстежувались: тріщини по захисному шару колон з розкриттям до 1,5 мм; поперечна тріщина в тілі колони №3 на висоті 2,35 м від її низу з шириною розкриття до 1,2 мм; місцями відшарування захисного шару бетону, оголення та корозія арматури; раковини, вибоїни, каверни від 2 до 10 мм до 25% поверхні колон; корозія закладних деталей оголовків колон.

Результати визначення міцності бетону колон неруйнівними методами [5,6] за допомогою електронного приладу «Beton Pro Condrol» зведені до таблиці 1.

Таблиця 1

Результати визначення міцності бетону колон

№ колони	Розташування колони (ряд, вісь)	Міцність бетону колони на стиск, $f_{c,cube}$, МПа	Примітки
1	5,Б	C20/25	Визначення міцності виконувалось не менше, ніж на трьох ділянках для кожної колони. Результати представлені протоколами атестованої лабораторії ЛБМіК
2	5,В	C20/25	
3	5,Г	C25/30	
4	1,Б	C20/25	
5	1,В	C25/30	
6	1,Г	C20/25	

За результатами аналізу візуального та інструментального обстеження конструкцій встановлено технічний стан залізобетонних колон №1, №2, №4, №5, №6 кваліфікується як задовільний (категорія технічного стану II) за умови усунення дефектів.

Технічний стан конструкції залізобетонної колони №3 – непридатний до нормальної експлуатації (категорія технічного стану III). Після усунення дефектів і пошкоджень та підсилення технічний стан може бути кваліфікований як задовільний (категорія технічного стану II).

Перевірні розрахунки залізобетонних конструкцій повторного використання виконувались згідно діючих норм з урахуванням зміни діючого на них навантаження, об'ємно-планувальних вирішень і умов експлуатації, а також виявлених дефектів і пошкоджень з метою встановлення достатньої несучої спроможності і придатності до нормальної експлуатації конструкцій за умов їх роботи, що змінилася. [7-12]

Виконано підсилення конструкції - залізобетонної колон перерізом 300 x 300 мм, яка замонолічена в фундамент, декількома методами:

- підсилення стрижня залізобетонної колони за допомогою металевих корсетів;
- підсилення консолі колони за допомогою горизонтальних тяжів;
- підсилення вузла сполучення фундаменту з колоною;
- підсилення фундаменту шляхом нарощуванням з розширенням підшви.

Підсилення фундаменту виконано для збільшення несучої здатності у зв'язку з збільшенням навантаження, а також для відновлення фундаментів, які отримали пошкодження. Для розширення підшви розроблений фундамент стаканного типу із залізобетону. Фундамент армований каркасами і сітками. Колона з фундаментом встановлюється в новий фундамент стаканного типу і замонолічується бетоном кл. С16/20.

Відновлення колон виконано за допомогою суцільних металевих корсетів. Металеві корсети складаються зі стояків кутикового фасонного профілю і сполучних планок.

Підсилення верхньої частини колони (консоль) виконано за допомогою горизонтальних тяжів.

Підсилення вузла кріплення фундаменту з колоною виконано в зв'язку з відсутністю надійного замонолічування колони в стаканні фундаменту.

Схема підсилення представлена на рис. 2.

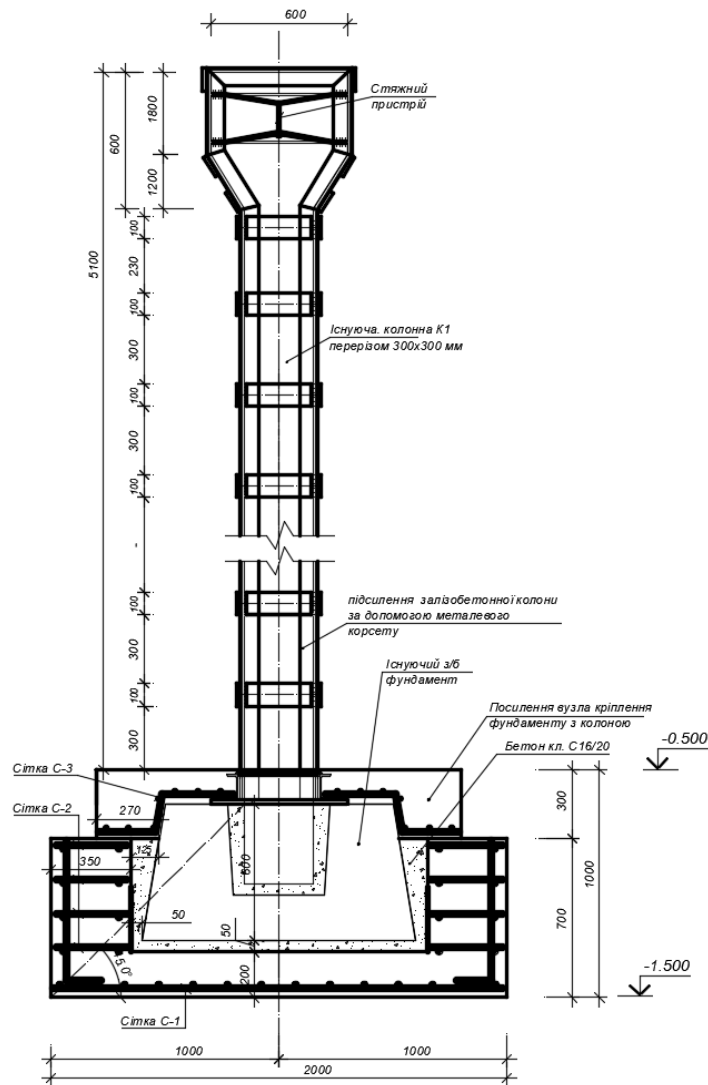


Рис. 2. Підсилення залізобетонної конструкції (колонна замонолічена в фундамент) повторного використання

Висновки. Після обстеження, підсилення залізобетонних конструкцій повторного використання та перевірних розрахунків прийняте рішення що до використання конструкцій для нового будівництва складу для зберігання сільськогосподарської продукції по вул. Леніна, 50А в с. В. Копані Цюрупинського району Херсонської області.

На основі фундаментальних досліджень розроблено метод підсилення конструкції повторного використання. Метод підсилення конструкції складає з декілька окремих методів підсилення:

- підсилення стрижня залізобетонної колони за допомогою металевого корсету;
- підсилення консолі колони за допомогою горизонтальних тяжів;
- підсилення вузла сполучення фундаменту з колоною;

– підсилення фундаменту шляхом нарощуванням з розширенням підошви.

Список літератури.

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. [Чинний з 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 32 с.
2. Клименко Є.В. Технічний стан будівель та споруд: Монографія.- Одеса, ОДАБА, України, 2010. 316 с.
3. Барашиков А. Я., Малишев О.М. Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд: Навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. – К.: Основа, 2008. – 320 с. ISBN: 978-966-699-399-4
4. Гладишев Д. Г., Гладишев Г. М. Дослідження технічного стану будівель, споруд та їхніх елементів: монографія. Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. — 303 с. ISBN: 978-617-607-201-0
5. ДСТУ Б В 2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. [наказ Мінрегіонбуду України від 22.12.2009 р. № 640]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 25 с.
6. ДСТУ Б В 2.7-226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності [наказ Мінрегіонбуду України від 22.12.2009 р. № 649]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 27 с.
7. ДБН В.3.1-2-2016. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. [Чинний з 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2017. 17 с.
8. ДБН В. 1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. [Чинний з 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 29 с.
9. ДБН В.1.2-9-2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації. [Чинний з 2008-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. 21с.
10. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. [чинні з 2015-01-01] Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 199 с.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [наказ Мінрегіонбуду України від 24.12.2009 р. №680] Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.
12. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. [з 1 січня 2007 р.] Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 75 с.