

## ТЕХНІЧНИЙ СТАН, РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

УДК 69.059.73

**ТЕХНОЛОГІЯ ПІДСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТІВ МІЛКОГО  
ЗАКЛАДЕННЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ В СКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНО-  
ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ**

**TECHNOLOGY STRENGTHEN THE FOUNDATIONS SHALLOW OF  
RECONSTRUCTION IN A GEOLOGICAL CONDITIONS**

**Алексієвцев В.І., к.т.н., доц., Алексієвцев І.І., к.т.н., ст. викл.**  
(Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне)

**Alekseevets V.I. candidate of technical sciences, associate professor,**  
**Alekseevets I.I. candidate of technical sciences, senior lecturer** (National  
university of water management and nature resources use, Rivne)

**Наведені методи підсилення фундаментів мілкового закладення при  
реконструкції в складних інженерно-геологічних умовах та приклад  
технології виконання підсилення в реальному будівництві.**

**These methods strengthen the foundations shallow at reconstruction in  
difficult geological conditions and performance enhancement technology  
example in real construction.**

**Ключові слова:**

Реконструкція, фундамент, підсилення.  
Reconstruction, foundation, reinforcement.

**Вступ.** В результаті закінчення терміну експлуатації споруд, необхідність використання нових технологій при інтенсифікації або переорієнтації виробництва в цехах промислових будівель, зміни умов експлуатації громадських та цивільних будівель, прокладання нових підземних комунікацій, зведення будівель поруч з уже існуючими, а також розвитку незгасаючих додаткових осідань потрібна оцінка забезпечення фундаментами подальшої нормальної експлуатації, а в необхідних випадках - реконструкція і підсилення основ і фундаментів.

**Аналіз останніх досліджень.** В Україні над питанням підсилення існуючих фундаментів, виконанням наукових досліджень в останні роки працювали М.Л. Зоценко [1], Р.К. Ковальський [2], В.С. Шокарев [3] та ін.

**Постановка мети і задач досліджень.** Під реконструкцією фундаментів будівель і споруд розуміється виконання робіт, що проводяться в зв'язку зі зміною геометричних розмірів будівель, зростанням постійних або тимчасових навантажень, прибудовою підземних споруд в межах габаритів будівлі, а також відновленням (підсиленням) несучої здатності основ і фундаментів, втраченої внаслідок суфозії, коливання рівня підземних вод та ін., а також утвореними в ході експлуатації будівлі деформаціями конструкцій та їх зносом.

Надійність роботи реконструйованих будівель забезпечується спільною роботою системи «основа, фундамент - підземні конструкції». Дефекти в роботі споруд - наслідок повного або часткового порушення надійної взаємодії елементів цієї системи:

- коливання рівня ґрунтових вод, викликані зміною гідрогеологічних умов в районі розташування будівлі, атмосферними опадами, аварійними і систематичними витокami з комунікацій;
- прояв карстових деформацій.

Пошкодження основ і фундаментів виникають за рахунок природних і техногенних процесів, за рахунок порушень вимог нормативних документів, що допускаються при дослідженнях, проектуванні, будівництві та експлуатації. Основними причинами пошкоджень є:

- зниження міцності і деформаційних властивостей ґрунтів при зволоженні, а також прояв процесу набухання і спучування ґрунтів;
- проведення земляних робіт в межах будівлі або поблизу неї;
- прокладання комунікацій;
- збільшення навантажень на основу, що супроводжується появою ексцентриситету навантажень;
- вібраційні або динамічні дії як внутрішні, так і зовнішні.

При реконструкції фундаментів відсутня можливість застосування типових схем підсилення. Схеми підсилення повинні застосовуватися в кожному конкретному випадку в залежності від навантажень на фундаменти, конструктивних особливостей будівлі (наявність підвалу та інших підземних споруд), інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов та ін. При цьому застосовані методи підсилення основ і фундаментів повинні забезпечувати їх спільну роботу з існуючими фундаментами.

Слід враховувати, що роботи з підсилення основ і зміни конструкцій фундаментів можуть викликати при їх виконанні деформації основ і осідання фундаментів. Підвищення несучої здатності основ і фундаментів при реконструкції може бути забезпечено за рахунок:

- зміни конструкції або розміру фундаменту;
- посилення фізико-механічних характеристик ґрунтів основи.

Перед проектуванням та виконанням будівельних робіт по підсиленню фундаментів обов'язково необхідно виконати технічне обстеження фундаментів та будівлі в цілому. Програма обстеження складається на

підставі технічного завдання замовника та ознайомлення з проектно-технічною документацією будівлі, що реконструюється. Обстеження конструкцій фундаментів проводиться методом їх розкриття при проходці шурфів та інших виробок. За результатами обстеження складається технічний звіт, що містить результати обстеження і технічний висновок про можливість використання конструкцій фундаментів і підземних споруд при їх реконструкції і рекомендації по типу рекомендованих конструкцій і технології їх влаштування.

Проектування і влаштування фундаментів будівель, що реконструюються і підземних споруд слід виконувати відповідно до чинних нормативних документів ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування», ДБН В.3.2-2-2009 «Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт», ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва».

**Методика та результати досліджень.** В даний час використовують такі методи підсилення основ і фундаментів:

- зміна умов передачі тиску по підшві фундаменту на ґрунти основи;
- підвищення міцності конструкції фундаменту;
- збільшення несучої здатності ґрунтів, що складають основу;
- пересадка фундаментів на палі;
- зміна умов передачі тиску по підшві фундаменту на ґрунт основи за допомогою збільшення опорної площі, заглиблення фундаменту, влаштування під будівлею фундаментної плити і введення додаткових опор.

При недостатній несучій здатності основи збільшують площу фундаментів. Розширення виконують двома способами: без обтиску ґрунтів основи і з попереднім обтиснення. У першому випадку розширення здійснюється за допомогою додаткових частин (бенкетів), які можуть бути односторонніми (при позацентричному навантаженні) або двосторонніми (при центральному навантаженні). Фундаменти під колони найчастіше підсилюють по всьому периметру. Бенкети та існуючі фундаменти повинні бути жорстко з'єднані, для чого використовують штраби або спеціальні металеві та залізобетонні балки. Ширина банкету в нижній частині повинна бути не менше 30 см, у верхній – 20 см. При необхідності ряд одиночних фундаментів може бути перетворений в стрічковий, а кілька стрічкових фундаментів – в суцільну залізобетонну плиту. Іноді розширення стрічкових і окремих фундаментів виконують із застосуванням арматури, що розташовується в бенкетах. При розширенні без обтиску розширена частина фундаменту вступає в роботу тільки після значного збільшення зовнішнього навантаження, коли з'являться додаткові навантаження, причому розширення сприйме тільки частину додаткового навантаження, значна ж його частина буде як і раніше передаватися через підшву старого фундаменту, що цілком допустимо, оскільки випирання ґрунту з-під старої підшви неможливий

внаслідок довантаження основи розширення фундаменту. У ряді випадків стрічковий фундамент підсилюють окремими стовпами. У цих випадках старий фундамент може бути посилений рандбалками. Для перебудови стовпчастого фундаменту в стрічковий між існуючими фундаментами влаштовується залізобетонна стіна у вигляді перемички. В разі необхідності влаштування підвалу перемичка робиться на всю висоту стовпчастих фундаментів.

Перебудову стрічкових або стовпчастих фундаментів в плитні проводиться шляхом підведення кінців плит під існуючі фундаменти зробивши розрахунок на сколювання зони опирання стрічкового або стовпчастого фундаменту і кінця плити. У практиці реконструкції можливо перебудову стовпчастих фундаментів в перехресно-стрічкові і плитні, а також перехресно-стрічкових в плитні.

Приклад підсилення фундаментів без обтиску ґрунтів основи з розширенням за допомогою односторонніх бенкетів був використаний при реконструкції нежитлового приміщення під Апеляційний суд Рівненської області на вул. Драгоманова, 9 в м. Рівне. Проект підсилення існуючих фундаментів був розроблений науково-дослідною частиною Національного університету водного господарства та природокористування. Запропонована схема підсилення фундаментів з влаштуванням пристінного дренажу для пониження рівня ґрунтових вод (рис. 1) дала суттєвий ефект.

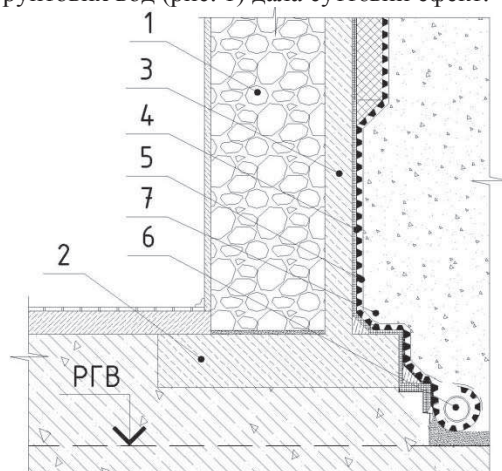


Рис. 1. Схема підсилення фундаментів за допомогою збільшення опорної площі та односторонніх бенкетів: 1 – існуючий фундамент; 2 – монолітна залізобетонна плита; 3 – залізобетонна стінка (бенкет); 4 – шиповидна гідроізолююча мембрана; 5 – геотекстиль; 6 – дренажна труба; 7 – ґрунт зворотної засипки.

На ділянках довжиною 1-2 м ґрунт під фундаментом видаляють і на місці виготовляють залізобетонну монолітну плиту під подошвою старого фундаменту заповнюючи пластичним бетоном з ретельним ущільненням (рис. 3). Збільшення опорної частини фундаменту дає змогу сприймати

додаткові навантаження, які виникнуть у зв'язку із заміною дерев'яного перекриття двох поверхів на монолітне залізобетонне, а одностороннє влаштування залізобетонної стінки (бенкету) буде сприяти сумісній роботі існуючого фундаменту та його розширеною частиною, а також унеможливуватиме подальшу руйнацію існуючого бутобетонного фундаменту.



Рис. 2. Стан існуючих стрічкових фундаментів будівлі, що реконструюється на вул. Драгоманова в м. Рівне (підтоплення ґрунтовими водами, викликане атмосферними опадами)



Рис. 3. Влаштування арматури пристінних бенкетів

Після виконання робіт по підсиленню фундаментів (рис. 4.) в місцевостях з високим рівнем ґрунтових вод влаштовується дренажна система. В об'єкті нашого дослідження було використано систему з пристінним дренажем. Відведення вологи від стін фундаментів забезпечується за допомогою шиповидної гідроізолюючої мембрани, в основі якої по периметру будівлі



розміщується система перфорованих гофрованих труб захищених фільтраційним геотекстилем. В свою чергу труби зводяться до колодязя, який

Рис. 4. Зовнішній вигляд фундаментів після підсилення



обладнується дренажним насосом для перекачування відфільтрованої ґрунтової води в дощову каналізаційну мережу міста. Слід особливо увагу звертати на якість виконання будівельних робіт: вібрування бетонної суміші, якісне проклеювання швів гідроізоляційної мембрани, дотримання належних ухилів дренажної системи та ін.

**Висновки.** Отже, підсилення фундаменту будівель і споруд – це реальна необхідність, яка встане перед кожним власником нерухомості. Потрібно це для того, щоб фундамент не осів, не покрилися тріщинами стіни і не перекошилися віконні та дверні прорізи.

Якщо фундамент став просідати, це не завжди означає неякісні будівельні матеріали чи халатність робітників. Фундамент також може просідати внаслідок надмірних навантажень, неправильної експлуатації, погодних умов, капітального перепланування будівлі тощо. Якщо вчасно не вжити заходів і не підсилити фундамент будівлі, то це може призвести до критичних наслідків, аж до повного руйнування стін.

1. Зоценко М.Л. Порівняльна характеристика фундаментів будівель і споруд із паль та на армованій основі/М.Л. Зоценко, І.М. Сухоросов, Л.М. Зоценко//Міжвідомчий наук.- техн. зб. наук. пр. (будівництво) / Держ. наук.-дослід. ін-т будівельних конструкцій Мінбуду України. – К. : НДІБК, 2007. – Вип. 66. – С. 405 – 409.

2. Ковальський Р.К. Підсилення основ методом армування в умовах реконструкції / Р.К. Ковальський // Будівельні конструкції: зб. наук. пр. – К. : НДІБК, 2001. – Вип. 54. – С. 98 – 102. 3. Шокарев В.С. Проблемы оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений / В.С. Шокарев // Будівельні конструкції: зб. наук. пр. – К. : НДІБК, 2000. – Вип. 53. – С. 23 – 28.