

# ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СПОРУД

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*В доповіді наведено приклади підсилення споруд при реконструкції.*

**Ключові слова:** фундаменти, підсилення основ, бурін'єкційні палі.

## *Annotation*

*The report provides examples of reinforcement of structures during reconstruction.*

**Key words:** foundations, reconstruction of structures, injection piles .

## Вступ

У результаті закінчення терміну експлуатації споруд, необхідність використання технологій при перепрофілюванні виробництва в цехах промислових будівель, зміни умов експлуатації, прокладання нових підземних комунікацій, а також зведення будівель поруч з уже існуючими, потрібна оцінка забезпечення фундаментами подальшої нормальної експлуатації, а в окремих випадках - реконструкція і підсилення основ і фундаментів.

## Основна частина

Підсилення фундаментів необхідно виконувати в наступних випадках:

- при збільшенні навантаження на фундаменти, при реконструкції, капітальному ремонті і надбудові будівель;
- при руйнуванні конструкції фундаменту, при її розташуванні в агресивному середовищі;
- при збільшенні деформативності і погіршенні умов стійкості підвалин в результаті додаткового зволоження, або погіршення властивостей ґрунтів при зміні інженерно-геологічних умов;
- при розвитку неприпустимих осідань, що відбуваються, як правило, в результаті помилок, допущених при проектуванні внаслідок неправильної оцінки несучої здатності і деформативності

В даний час використовують такі методи підсилення основ і фундаментів:

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

При неможливості підвищити несучу здатність основи – збільшують площу фундаментів. Збільшення площі виконують двома способами: без обтиснення ґрунтів основи і з попереднім обтисненням.

У першому випадку збільшення площі проводиться за допомогою додаткових частин (банкетів), які можуть бути односторонніми (при позацентровому навантаженні), або двосторонніми (при центральному). Фундаменти під колони найчастіше підсилюють по всьому периметру. Банкети та існуючі фундаменти повинні бути жорстко з'єднані, для чого використовують штраби або спеціальні металеві та залізобетонні балки.

При необхідності, ряд одиночних фундаментів може бути перетворений в стрічковий, а кілька стрічкових фундаментів – в суцільну залізобетонну плиту.

При розширенні без обтиснення, розширена частина фундаменту вступає в роботу тільки після значного збільшення зовнішнього навантаження, причому розширення сприйматиме тільки деяку частку додаткового навантаження, значна ж її частина буде як і раніше передаватися через підшви старого фундаменту

При розширенні фундаменту з обтисненням уздовж бічних граней, розробляють траншею і бетонують, примикаючи до граней фундаменту банкети, окремими ділянками по довжині, замоноличуючи з кладкою.

Для підсилення фундаментів, спільно з обтисненням ґрунтів, можна застосовувати плоскі гідравлічні домкрати, що представляють собою плоскі резервуари з двох тонких (1 ... 3 мм) металевих листів, що мають по периметру валик круглого перерізу діаметром 20 ... 80 мм. У домкрати рекомендується нагнати тверднучі рідини (епоксидну смолу, цементний розчин), які фіксують створений напружений стан.

У разі необхідності значного збільшення площі фундаментів може бути запропонований інший метод, сутність якого полягає в укладанні на щебеневу підготовку додаткових залізобетонних плит. Плити розташовують у вигляді двох (або більше) стрічок, покладених у поздовжньому напрямку, перпендикулярному існуючим поперечним стінам. На кожній стрічці додаткового фундаменту встановлюють опалубку і арматуру натискних рам, які складаються з нижніх горизонтальних ригелів перерізом 40 × 60 см, що лежать на нових фундаментах, і похилих стійок-упорів такого ж перетину. Рами передають зусилля на пояси-обв'язки поперечних стін, за якими ведеться кладка надземних цегляних стін будівлі. Для утворення замкнутого контуру натискних рам над ними, в площині перекриття над технічним підпіллям, влаштовують монолітні ділянки залізобетону у вигляді смуг шириною 60 см, заввишки, рівній висоті збірних плит перекриття.

До збільшення глибини закладення фундаментів вдаються рідше через значну трудомісткості. Однак цей спосіб застосовують у разі необхідності збільшення глибини підвалу, перенесення підшви фундаменту на більш щільні нижні шари ґрунту і т.д.

Для стрічкових фундаментів цю процедуру виконують у такій послідовності. Спочатку в несучій стіні прорубують отвори, через які пропускають розвантажувальні балки, що встановлюються на бетонні тумби, або спеціальні опори. Враховуючи можливість осідання ґрунту, доцільно спирати балки на домкрати, що дозволяє регулювати положення опор при збільшенні деформації основ.

Роботи по збільшенню глибини закладення ведуть окремими захватками довжиною 2,5 ... 3 м.

Введення додаткових опор доцільно при суцільній заміні перекриттів і при великих (більше 7,5 м) прольотах. Необхідно дотримуватися умови рівномірності осадання існуючих і новозведених опор, маючи на увазі, що осідання вже побудованих опор стабілізувалися і практично дорівнюють нулю.

Підвищення міцності конструкцій фундаментів досягається за допомогою влаштування залізобетонних, або металевих (з наступним бетонуванням) обойм.

Збільшення несучої здатності ґрунтів основи здійснюється за допомогою методів закріплення ґрунтів. Зазвичай закріплення здійснюють за допомогою ін'єкторів, що занурюються в ґрунт під підшвою фундаменту. Застосування набивних паль при підсиленні фундаментів може бути рекомендовано при високій деформованості ґрунтів, наявності підземних вод, що ускладнюють процес розширення, і при значному збільшенні зовнішніх навантажень. Несучу здатність і число паль визначають розрахунком. Недоліком такого способу є його складність через необхідність підводки набивних паль. Палі формуються в ґрунті зазвичай з підвальних приміщень за допомогою обсадних труб, або в попередньо пробурених свердловинах.

Досить ефективним для підсилення фундаментів є застосування буроін'єкційних паль, що дозволяє проводити роботи без розробки котлованів, оголення фундаментів і порушення структури ґрунту в основі.

Сутність способу посилення буроін'єкційними палями полягає у влаштуванні під будівлею свого роду підпірок – жорстких коренів у ґрунті, які переносять велику частину навантаження на більш щільні шари ґрунту.

При посиленні буроін'єкційними палями може передбачатись створення єдиної конструкції у безростверковому варіанті. Буроін'єкційні палі можуть бути вертикальними, або похилими. Свердловини для буроін'єкційних паль бурять за допомогою установок обертального буріння, які дозволяють пробурювати свердловини через розташовані вище стіни і фундаменти. Діаметр бурів 80 – 250 мм. При бурінні для забезпечення стійкості стінок свердловин використовуються обсадні труби, вода, глиниста суспензія, або стиснене повітря.

У порівнянні з іншими типами, буроін'єкційні палі володіють підвищеним опором тертю уздовж бічної поверхні, що забезпечується шляхом часткової цементації ґрунту, що знаходиться в контакті з палею. Завдяки проходженню крізь існуючі конструкції, буроін'єкційні палі виявляються пов'язаними з спорудою, тому не потрібно їх додаткове з'єднання з існуючими фундаментами.

У зарубіжній практиці ремонту і підсилення фундаментів, буроін'єкційні палі застосовуються також при необхідності влаштування глибоких виїмок в безпосередній близькості від існуючих будівель. Споруджується гратчаста підпірна стінка що утримує від обвалення укiс разом з фундаментом. В окремих випадках, буроін'єкційні палі органічно пов'язані з існуючою будівлею як єдине ціле.

## Висновки

В кожному конкретному випадку реконструкції має бути прийнято своє, індивідуальне, рішення про методи підсилення основ та фундаментів. Зважаючи на те, що система «основа – фундамент – споруда» є цільною, при прийнятті такого рішення треба звертати увагу на всі існуючі фактори: стан ґрунту, видимі й невидимі пошкодження окремих конструктивних елементів та будівлі в цілому, вік споруди, технологію зведення, умови експлуатації, уважно дослідити матеріали, з яких зведено будівлю. Вибір методу підсилення фундаментів має бути ретельно обміркований, підкріплений дослідями та експериментами, розрахунками

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Посилення фундаментів при реконструкції діючих підприємств Л. К. Гинзбург, В. Е. Коваль та ін Підстави, фундаменти і механіка ґрунтів, 1986, № 4
2. Проектування основ і фундаментів [Ваганов І.І., Маєвська І.В., Попович М.М., Тітко О.В.]. Вінниця: ВНТУ, 2003. - 132 с.
3. ЕНЦИКЛОПЕДІЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ БУДІВНИЦТВО [Електронний ресурс] РАДЯНСЬКА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ. – 1964. – Режим доступу до ресурсу: <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-181-5/1.htm>.

**Попович Микола Миколайович** — доцент кафедри "Будівництва, міського господарства та архітектури". Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:

**Горобець Олександр Сергійович** – студент групи Б-17мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет? e-mail: [vintraider@gmail.com](mailto:vintraider@gmail.com)

**Popovych Mykola Mykolayovych** - associate professor of the Department of "Building, Urban and Architecture". Vinnitsa National Technical University, Vinnitsia ,

**Horobets Alexander** - a student of B-17mi, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsia National Technical University. e-mail: [vintraider@gmail.com](mailto:vintraider@gmail.com)