

## ТЕХНОЛОГІЯ ПІДСИЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ ФУНДАМЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДУЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Виконано аналіз відомих технологій підсилення існуючих фундаментів та їх основ. Проведені дослідження дозволили запропонувати технологію підсилення фундаментів з використанням модульних елементів.*

**Ключові слова:** технологія підсилення, паля, модульні елементи, армування ґрунту, ґрунт основи, несуча здатність.

### *Abstract*

*The analysis of known technologies of strengthening of existing foundations and their bases is carried out. The conducted studies allowed to offer the technology of strengthening the foundations with the use of modular elements.*

**Keywords:** reinforcement technology, pylon, modular elements, reinforcement of soil, ground substrate, bearing capacity.

### **Вступ**

При реконструкції будівель і споруд часто виникає необхідність підсилення основ та фундаментів. При цьому необхідно розробити метод підсилення, який дозволив би без суттєвих переробок і руйнувань існуючих споруд покращити несучу здатність основ і фундаментів.

Відомі методи підсилення фундаментів та методи поліпшення фізико-механічних характеристик основ фундаментів. Не виникає проблем при покращенні основ під фундаменти при новому будівництві.

При ремонті чи реконструкції з'являються умови, які обмежують використання відомих технологій. Так при виконанні робіт з реконструкції необхідно використовувати конструктивні типи фундаментів або здійснювати заходи, після виконання яких додаткові осідання фундаментів будуть знаходитися в допустимих межах.

### **Результати дослідження**

Широко використовуються методи зміцнення ґрунтів шляхом штучної зміни їх характеристик та зміцнення масивів ґрунту шляхом його армування [1]. Також цікаві рішення по передачі навантаження на незадіяні об'єми ґрунтів основи та збільшення площі опираючого фундаментів. Одним з методів поліпшення фізико-механічних властивостей ґрунтів є метод їх армування як менш матеріаломісткий і більш економічний.

Це методи горизонтального і вертикального армування ґрунту з використанням бурінекційних технологій, ґрунтових паль та геосинтетичних матеріалів.

Найбільш цікаві методи підсилення основ, шляхом впровадження додаткових конструктивних елементів. Вони забезпечують більш ефективну роботу ґрунтів основи, розвантаження слабких шарів ґрунту, підвищення модуля деформації та несучої здатності основи [2].

Для армування ґрунту основи виконують свердловини і заповнюють їх порожнини розчинами чи елементами ущільнення заводського виготовлення. При цьому розглядають тільки покращену основу, а елементи ущільнення, як конструкція не враховується.

Однак такі конструкції не тільки покращують характеристики основи фундаментів, а ще й мають можливість сприймати розтягуючі зусилля, за рахунок чого зменшується стискуваність ґрунтового масиву.

На кафедрі БМГА ВНТУ створено конструкцію палі [3], в якій за рахунок нового виконання елементів досягається зміна роботи із ґрунтом основи, що приводить до підвищення несучої здатності та зменшення витрат енергії при влаштуванні.

Паля включає стовбур, виконаний по висоті складеним з окремих рухомих елементів, рухомі елементи розташовані ярусами, причому кожен ярус складається з двох рухомих елементів, зовнішні поверхні рухомих елементів виконані по формі конуса обертання, твірна бічної поверхні якого розташована під кутом  $\alpha$  в межах від  $45^\circ$  до  $60^\circ$  до вісі обертання, а внутрішні виконані плоскими з призматичним пазом, що в сукупності утворюють наскрізний отвір, внутрішні поверхні рухомих елементів кожного ярусу розташовані на рівних відстанях по відношенню один до одного по всій довжині стовбура, а пази парних і непарних ярусів розташовані перпендикулярно один до одного, простір, що утворений внутрішніми плоскими поверхнями рухомих елементів та пазами заповнений твердіючою сумішшю

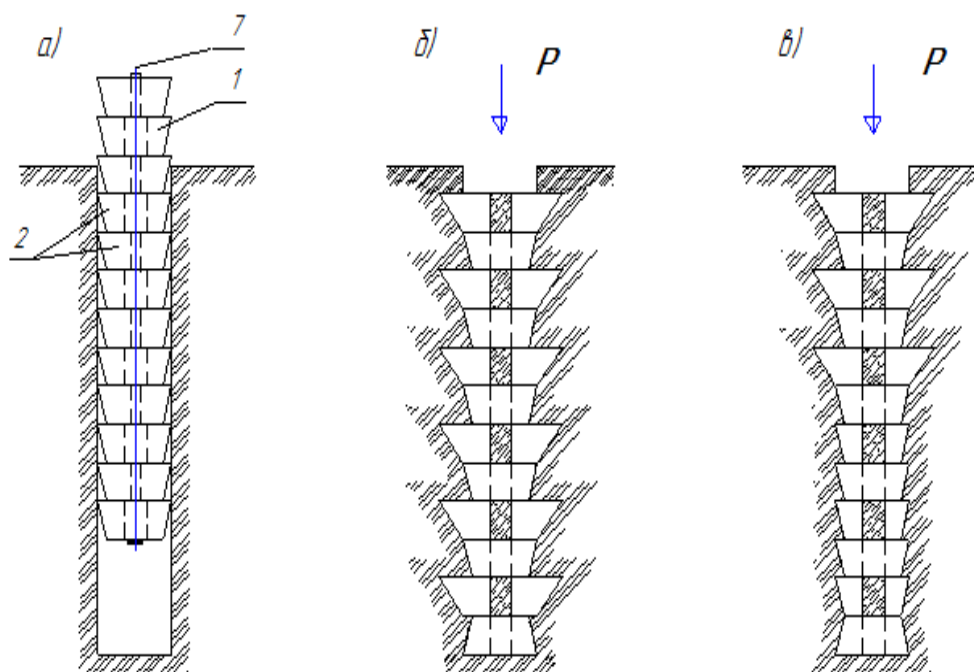


Рисунок 1. Схема влаштування палі

Спорудження фундаменту з описуваної конструкції палі здійснюється в такий спосіб.

Збирають стовбур 1 палі з окремих модульних елементів 2, які звернені один до одного внутрішніми плоскими поверхнями і розташовані на рівних відстанях по відношенню один до одного по всій довжині стовбура, а пази парних і непарних ярусів розташовують перпендикулярно один до одного. Через наскрізний отвір пропускають тяж 7 і скріплюють, використовуючи сили тертя, елементи палі. Причому, при використанні палі під вдавлююче навантаження, елементи по ярусах розташовують більшою основою до голови палі. У заздалегідь пробурену свердловину встановлюється стовбур палі 1 у зібраному виді і виймається тяж 7. Проводиться занурення в наскрізний отвір інвентарної палі (не показано), яка має поперечний переріз за формою призматичних пазів з розмірами перевищуючий наскрізний отвір. При цьому окремі елементи 2 у парному і непарному ярусах розсовуються відносно один одного, заглиблюючись зовнішніми бічними поверхнями у стінки ґрунту свердловини. Інвентарну палю (не показана) витягають й виконують заповнення простору між внутрішніми плоскими поверхнями і призматичними пазами твердіючою сумішшю.

Таку конструкцію можна використати для підсилення основ окремо стоячих та стрічкових фундаментів. Технологію підсилення фундаментів з використанням модульних елементів необхідно дослідити, так, як крок розташування, глибина, поперечний переріз, кут нахилу залежать від багатьох факторів.

## Висновки

1. Використання запропонованої конструкції фундаменту доцільно для підсилення основ фундаментів мілкового закладання.
2. Запропонована технологія дозволить покращити характеристики основи під фундаментом чи аварійною ділянкою без динамічних і вібраційних впливів, високу надійність та контроль якості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гембарський Л. В. Історія розвитку застосування конструктивно-технологічних рішень при реконструкції фундаментних систем та їх сучасна класифікація / Гембарський Л. В. // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Наук.-техн. збірник. - Вінниця: ВНТУ, 2012. - Вип. 2 (13). - С. 40 - 46.
2. Савинов А.В. Современные методы усиления грунтового основания фундаментов путем внедрения дополнительных конструктивных элементов // Будівельні конструкції №55. – К. 6 НДІБК, 2001. – С. 129 - 134.
3. Патент 91941 UA, МПК E02D 5/34 (2006.01) Паля / Попович М.М.; заявник ДП "Український інститут промислової власності". — № а 200904766 ; заявл. 15.05.2009 ; опубл.10.09.2010, Бюл. № 17, 2010 р.

**Микола Миколайович Попович** — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

**Олександр Сергійович Горобець** — студент гр. 1Б-17м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

**Mykola Popovych** — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Construction, Urban and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya;

**Alexander Gorobets**- student gr. 1B-17m, faculty of heat and power engineering and gas supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya.