

## **ТЕХНОЛОГІЯ УЛАШТУВАННЯ ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ**

**Вступ:** Основою будь-якої будівлі або споруди є фундамент. Так склалося, що людство в ході свого розвитку обирало різні основи для своїх конструкцій. Пальові фундаменти не є виключенням. Пальовий фундамент - це конструкція, яка складається з групи паль, які забиваються або буряться в ґрунт і з'єднуються між собою ростверком. Такий фундамент використовується для передачі навантаження від будівлі на тверді шари ґрунту, коли поверхневий шар є нестійким, рухливим або слабким. Історія пальових фундаментів сягає давніх часів. Вже у давньому Єгипті, Вавилоні, Китаї та Римі використовували дерев'яні палі для будівництва на болотистих або піщаних ґрунтах. У середньовічній Європі пальові фундаменти застосовувалися для спорудження мостів, храмів, замків та міст. Одним з найвідоміших прикладів пальового фундаменту є Венеція — місто, побудоване на тисячах дерев'яних паль, які збереглися від гнилі завдяки відсутності кисню в воді. У XVIII столітті почали використовувати кам'яні та цегляні палі, а у XIX столітті — залізні та залізобетонні. У XX столітті розвинулися нові технології буріння, забивання та закручування палів, а також нові матеріали, такі як пластик, склопластик та композити.

**Технологія улаштування:** Існує декілька типів пальових фундаментів: забивні, гвинтові, буронабивні (буроін'єкційні). Окрема увага буде приділятися саме технології улаштування буроін'єкційних паль.

Кількість паль у фундаменті виходить з умови максимального використання міцності їх матеріалу при розрахунковому навантаженні, що допускається на палю за властивостями ґрунтової основи, з врахуванням допустимих перевантажень крайніх паль у фундаменті [1]. Порядок будівництва бурових паль вибирають так, щоб уникнути руйнування сусідніх паль [2].

Вибір конструкції і розмірів паль повинен здійснюватися з урахуванням значень і напряму дії навантажень на фундаменти (у тому числі технологічних навантажень), а також технології зведення споруди.

Палі в межах плану споруд рекомендується розташовувати (групувати) під несучими конструкціями. Кількість паль визначають в залежності від величини навантаження, що передають несучі конструкції, по відношенню до визначеного навантаження на палю за властивостями ґрунтової основи.

Тип ростверку для паль (окремо розташований стовпчастий, плитний, стрічковий або їх перехресна система) визначають в залежності від конструктивної системи споруди та властивостей ґрунтової основи [1].

Для улаштування буроін'єкційної палі частіше використовується метод безперервного виймання ґрунту, за якого рідина проходить вниз по центральній трубі бурильної колони і переміщує вийнятий ґрунт вгору в пальовій свердловині [2].

Після проведення досліджень пов'язаних з визначення типу ґрунтів та розміру палі, починається етап підготовки до виконання бурових робіт. На робочий майданчик доставляють бурову установку та набір шнеків необхідного діаметру для формування бурової колони, прокладається траса для подачі бетону, компоненти для приготування стабілізуючої речовини (наприклад, бентонітова суспензія), яка необхідна для підтримання стінок і промивання бурової свердловини під час виймання ґрунту [2]. Також на майданчик доставляється достатня кількість арматурних каркасів, які будуть занурюватись в готову свердловину.

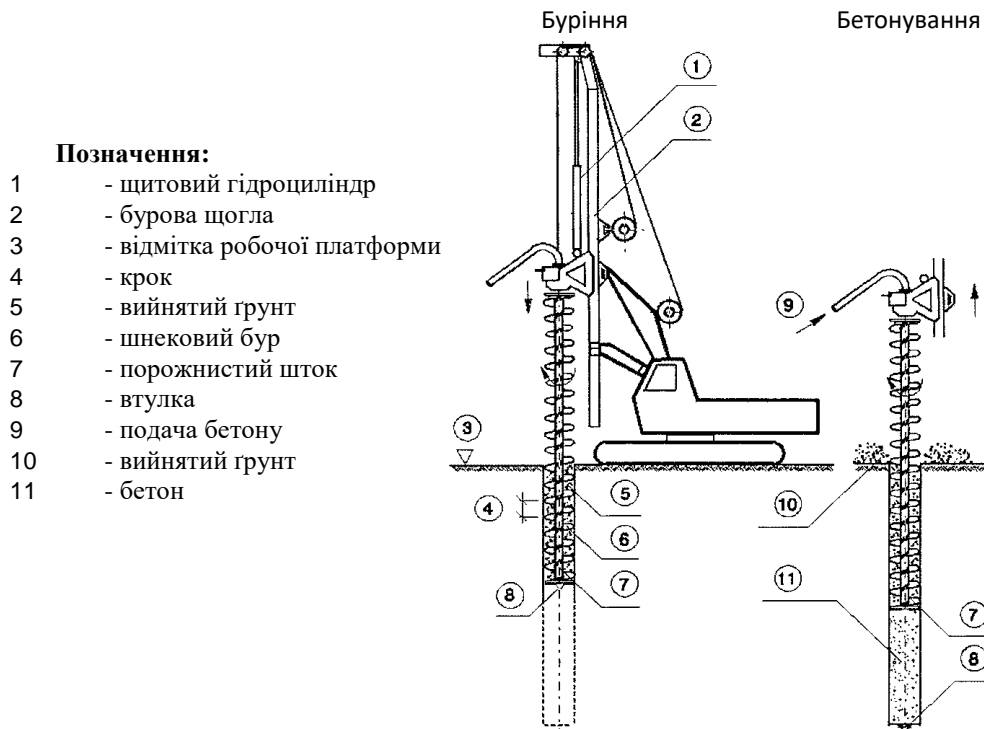
Сам процес улаштування паль можна розділити на кілька етапів:

- підготовчий (зачистка та планування місцевості, підготовка стабілізуючої речовини);
- буріння (буріння свердловини необхідного діаметру на проектну глибину);
- бетонування (заповнення вільного простору свердловини бетоном);
- монтаж каркасу (арматурний каркас занурюють в бетонну суміш необхідної марки та залишають для набору міцності).

Під час підготовчого етапу за допомогою екскаватора робоча ділянка вирівнюється для легкого доступу в ході виконання основних технологічних задач, заміщується бентонітова суспензія. Завчасно проводиться демонтаж комунікацій (кабелі, труби, стовби тощо), якщо такі присутні. Під час буріння подача і швидкість обертання шнека повинні бути відрегульовані відповідно до характеру ґрунту з обмеженням виймання настільки, щоб: зберігалася бокова стабільність стінок свердловини, було мінімізоване надлишкове виймання ґрунту [2]. Після досягнення потрібної глибини шнек можна витягати зі свердловини лише за умови, що: оточуючий ґрунт стабілізується бетоном, який піднімається або оточуючий ґрунт залишається стабільним [2]. Загальними запобіжними засобами для стін свердловин є:

- обсадні труби (не використовується в буроін'єкційній свердловині);
- стабілізуюча рідина;
- наповнені ґрунтом витки шнека [2].

Свердловина повинна бути частково або повністю заповнена бетоном так, щоб утворився суцільний міцний монолітний ствол з повним необхідним поперечним перерізом і висотою [2]. В заповнену бетоном свердловину занурюється каркас (для з'єднань ланок арматурних каркасів можуть знадобитися додаткові кріплення (наприклад, затискачі або зварювання "прихопленням") [2].



*Рис. 1 Технологічний процес улаштування палі за допомогою шнекової бурової колони*

**Висновки:** Пальові фундаменти — це ефективний спосіб забезпечення надійності та стійкості будівель на складних ґрунтах. Пальові фундаменти мають довгу історію використання та розвитку, яка почалася ще в давнину і триває до сьогодні. Пальові фундаменти можуть бути різноманітними за типом, матеріалом, технологією та конструкцією. Пальові фундаменти вимагають акуратного проектування, розрахунку, виконання та контролю, що базуються на наукових дослідженнях та практичному досвіді. Пальові фундаменти є важливою складовою сучасного будівництва, яка дозволяє реалізувати архітектурні ідеї та забезпечує безпеку людей.

**Список літератури:**

1. ДБН В.2.1-10-2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення"
2. ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ГЕОТЕХНІЧНИХ РОБІТ ПАЛІ БУРОВІ (EN 1536:2010, IDT) ДСТУ Б EN 1536:2015