

## **ФУНДАМЕНТИ В КОТЛОВАНАХ З УЩІЛЬНЕНИМИ СТІНКАМИ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Запропоновано конструкцію фундаменту, який виконує дві функції – при влаштуванні утворює штучно ущільнену основу і передає на цю основу навантаження від будівлі чи споруди.*

**Ключові слова:** фундамент, ущільнення, основа, свердловина, котлован, динамічні впливи.

### **Abstract**

*The design of the foundation which carries out two functions is offered - at the device forms an artificially condensed basis and transfers on this basis load from the building or a construction.*

**Keywords:** foundation, seals, foundation, well, pit, dynamic influences.

### **Вступ**

Необхідність в ефективному проектуванні фундаментів будівель і споруд являється актуальною через велике різноманіття ґрунтових умов основ фундаментів, діючих навантажень та умов будівництва незважаючи на достатній науковий і інженерний досвід. При розгляді можливих варіантів фундаментів необхідно аналізувати об'єм зони деформації ґрунту під подошвою фундаментів, а також його залежність від конструктивного типу і розмірів фундаменту, щільності несучого шару і глибини розвитку нижньої межі зони деформації [1]. Цікавим рішенням є використання фундаментів на слабких ґрунтах, які при влаштуванні ущільнюють підстилаючий і оточуючий ґрунт, утворюючи штучну основу і передають на цю основу навантаження від будівлі чи споруди. Це фундаменти з пірамідальних паль, фундаменти в витрамбованих котлованах, клиновидні та козлові фундаменти. Загальним недоліком цих технічних рішень є динамічні впливи на ґрунти основи при влаштуванні, що обмежує можливість їх використання.

Метою роботи є розроблення способу влаштування фундаментів на слабких ґрунтах без використання динамічних впливів на основу.

### **Результати дослідження**

Відомий спосіб влаштування фундаменту, що включає утворення котловану шляхом скидання штапу, що повторює по формі і габаритам тіло фундаменту, на поверхню ґрунту і вкладання бетону [2].

Недоліком такого способу є низька ефективність робіт через те, що формування котловану пов'язано з багаторазовим підніманням і скиданням штапу, що вимагає великих енерговитрат. Також при цьому виникають динамічні навантаження, що діють на ґрунтову основу, що несприятливо позначається на технічному стані розташованих поблизу будівель і споруд.

Також, в ґрунтах з пониженою вологістю, проходить осипання ґрунту з откосу котловану в забій. Ґрунт, що осипався пухкий, діє як амортизатор і перешкоджає заглибленню штапу. В зволжених ґрунтах проходить заклинювання штапу, що затрудняє його виймання з виштампуваного котловану.

Відомий спосіб утворення пірамідальної палі [3], при якому вертикально занурюють в ґрунт забивкою до розрахункової глибини палю, розшатають її горизонтально в різні сторони за оголовок ствола над поверхнею ґрунту за допомогою, наприклад бульдозера, до утворення пірамідальної виїмки в ґрунті, витягують палю, а утворену виїмку заповнюють бетоном.

Недоліком відомого способу є динамічні навантаження при забивці палі, складність технології влаштування та обмеження використання.

На кафедрі БМГА ВНТУ проводяться наукові дослідження способів влаштування фундаментів [4],

продовження яких дозволили запропонувати спосіб влаштування фундаментів з ущільненою основою, який виключає динамічні впливи на ґрунт основи при влаштуванні.

Сутність способу ущільнення ґрунту основи при влаштуванні фундаментів пояснюється рис. 1, де зображено поперечний переріз виїмки з розміщенням в ній робочого органу та варіант виїмки з робочим органом після ущільнення ґрунту.

Для влаштування фундаментів за пропонуваним способом згідно з планом їх розташування пробурюють свердловину 1 на розрахункову глибину розташування підшви фундаменту. Монтують робочий орган 2, з рівнополичних кутників 3, які шарнірно закріплюють до загальної основи 4 з однієї сторони, та шарнірно закріплюють до системи важелів 6 з іншої сторони. Між загальною основою 4 та опорою 7 встановлюють механізм навантаження 5. Розміщують робочий орган 2 загальною основою 4 вниз в свердловину 1 і прикладають навантаження механізмом 5 до рівносторонніх кутників 3, які занурюючись в стінки свердловини 1 ущільнюють ґрунт, утворюючи котлован 8 з розширенням в верхній частині. Після утворення котловану 8 витягують робочий орган 2 і отриману порожнину за допомогою механізмів заповнюють бетоном, який ущільнюють вібратором.

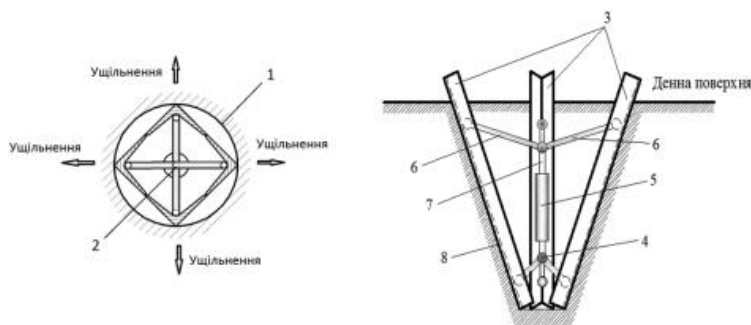


Рис. 1. Процес влаштування ущільнення стінок котловану під фундамент

При необхідності утворення розширення в нижній частині свердловин 1, робочий орган 2 розміщують загальною основою 4 догори і процес повторяють.

### Висновки

Встановлено, що при влаштуванні фундаментів з ущільненими стінками в слабких пилуватого-глинистих і просідаючих ґрунтах ефективність досягається за рахунок застосування менш дорогої техніки, виключення динамічних впливів та зменшення кількості операцій, так як процес утворення котловану проходить за одну операцію. За рахунок ущільнення ґрунту основи підвищується його несуча здатність, що зменшує розміри фундаменту і відповідно витрату матеріалів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. Н. Голубков, Ф. К. Бовкун, С. Е. Демчук і др. Новые фундаменты на стройках Одессы: Одесса: Маяк, 1976. 108 с.
2. А.с. 314856 СССР, МКИ E02D 27/28. Способ изготовления фундаментов с заостренным концом / А.А. Григорян, А.И. Иванов и И.Д. Беспалый. №1114776/29-14; заявл. 23.11.1966; опубл. 22.11.1971, Бюл. №28.
3. Способ образования пирамидальной сваи: пат. 14272 ВУ, МПК E02D 5/22, № 20090292; заявл. 02.03.2009; опубл. 30.10.2010.
4. Спосіб влаштування пальового фундаменту: пат. 144768 Україна: МПК(2006) E02D 5/50. № 202002820; заявл. 12.05.2020; опубл. 26.10.2020, Бюл. №20. - 3с. : іл.

**Попович Микола Миколайович** — доцент кафедри "Будівництва, міського господарства та архітектури". Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [popovychnick@gmail.com](mailto:popovychnick@gmail.com)

**Парнювий Дмитро Володимирович** — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [parniovy@gmail.com](mailto:parniovy@gmail.com)

**Popovych Mykola M.** - associate professor of the Department of "Building, Urban and Architecture". Vinnitsa National Technical University, Vinnitsia, e-mail: [popovychnick@gmail.com](mailto:popovychnick@gmail.com)

**Parn'ovyy Dmytro V.** — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail : [parniovy@gmail.com](mailto:parniovy@gmail.com)