



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146568** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
**E02D 27/00**  
**E02D 27/12** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2020 05775</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Бичевий Петро Павлович (UA),</b> <b>Мішук Катерина Миколаївна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>08.09.2020</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>04.03.2021</b>	<b>(73)</b> Володілець (володільці): <b>ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ</b> <b>УНІВЕРСИТЕТ,</b> пр. Соборний, 226, м. Запоріжжя, 69006 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>03.03.2021, Бюл.№ 9</b>	

**(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАЛЬ**

**(57) Реферат:**

Спосіб виготовлення паль, що включає вибурювання свердловини без винесення ґрунту на поверхню, додаткове розширення свердловини зрізуванням ґрунту із стін свердловини розкриваючими ножами бурової штанги, ін'єктування в свердловину цементної суспензії і перемішування її з ґрунтом, згідно з корисною моделлю ін'єктування цементної суспензії проводять безперервно, а зворотний рух бурової штанги здійснюють із зупинками кожних 350...400 мм висоти свердловини і дозованою подачею цементної суспензії.

**UA 146568 U**

UA 146568 U

Корисна модель належить до галузі будівництва і може бути використана для виготовлення паль при улаштуванні та реконструкції фундаментів, улаштуванні підпірних стінок в ґрунтах, зміцнення ґрунтів основ.

Відомий спосіб виготовлення цементоґрунтових паль в попередньо виготовленій свердловині без виносу ґрунту на поверхню порожнистою буровою штангою з розкриваючими ножами в буровому долоті, зрізуванням ґрунту з поверхні свердловини розкритими ножами під час зворотного обертання і піднімання бурової штанги з безперервним змішуванням ножами залишеного і зрізаного ґрунтів з витікаючою з порожнини під тиском цементною пульпою для утворення цементно-ґрунтової суміші і перетворення її у ґрунтобетонну палю в об'ємі збільшеної свердловини (Степура І.В., Шокарев В.С., Павлов А.А. [та інш]). Вертикальное наклонное армирование структурно-неустойчивых грунтов буросмесительной технологией. Міжвідомчий науково-технічний збірник наук. пр. (будівництво), Київ: НДІБК, 2007. Випуск 66, с. 28-33).

До недоліків способу виготовлення цементоґрунтових паль слід віднести відсутність контролю достатньої кількості цементної пульпи, ступеню однорідності та ущільнення утвореної суміші в окремих ділянках і міцності сформованої палі. В результаті неоднорідності структури знижені водостійкість та довговічність, а також унеможливлення зміцнення ґрунтів контактної зони поверхні свердловини через постійне руйнування обертаючими ножами та необхідність виготовлення додаткових паль.

Як найближчий аналог обрано спосіб (Коновалов А.П. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. Москва: Стройиздат, 2000, С. 223-230) влаштування паль в попередньо вибуреній свердловині без винесення ґрунту з використанням порожнини бурової штанги для безперервного ін'єктування бетонної суміші під шар залишеного ґрунту при безперервному зворотному обертанні та підніманні бурової штанги для формування бетонної палі з ущільненням під тиском в об'ємі підготовленої свердловини та ущільненням прилеглих до поверхні свердловини шарів ґрунту.

До основних недоліків відомого способу слід віднести підвищені витрати через вантажно-транспортні перевезення, потреба в товарному бетоні, неоднорідність структури та властивостей неконтрольованого заповнення та ущільнення бетонної суміші, потреба в обсадних трубах або використанні глиняного розчину для заповнення (стволу) свердловини в разі слабких або обводнених ґрунтів.

В основу корисної моделі поставлена задача розроблення способу виготовлення паль, в якому під час періодичних зупинок зворотних рухів бурової штанги за рахунок додаткового насичення та ущільнення ін'єктованою цементною суспензією залишеного та додатково зрізаного із стін свердловини ґрунту забезпечується покращення та зміцнення структури утвореного ґрунтобетону.

Для вирішення поставленої задачі в способі виготовлення паль, що включає вибурювання свердловини без винесення ґрунту на поверхню, додаткове розширення свердловини зрізуванням ґрунту із стін свердловини розкриваючи ми ножами бурової штанг, ін'єктування в свердловину цементної суспензії і перемішуванням її з ґрунтом, згідно з корисною моделлю ін'єктування цементної суспензії проводять безперервно, зворотні рухи бурової штанги здійснюють із зупинками кожних 350...400 мм висоти свердловини і дозованим поданням цементної суспензії.

Насичення цементом ґрунту та його ущільнення, як матеріалу ґрунтобетону, досягається за рахунок безперервного ін'єктування цементної суспензії в цементно-ґрунтову суміш та періодичної зупинки зворотного ходу бурової штанги для максимально можливого впровадження цементної суспензії і ущільнення ґрунту в шарах утвореної суміші під різальними ножами. При цьому час відновлення зворотного руху бурової штанги визначають закінченням надходження цементної суспензії за показниками лічильника суспензії на суспензепроводі. Тривалість процесу насичення та ущільнення визначається моментом зупинки надходження цементної суспензії в утворену цементно-ґрунтову суміш або для фіксованої подачі цементної суспензії.

Спосіб було здійснено в лабораторних умовах зразками із вмістом 15, 25, 30 % портландцементу в сумішах із глиною, суглинком та супіском як найбільш поширеними складовими ґрунтів основ. Зразки готували паралельно без та з ущільненням, які надають можливість виявити найбільш важливі фактори впливу на міцність ґрунтобетону в залежності від технологічних умов формування структури. Показники міцності отримані у відповідності до стандартних умов випробувань (ГОСТ10180).

В таблиці 1 наведені склади виготовлених зразків та результати їхнього випробування.

Склад і міцність зразків ґрунтобетону  
в залежності від вмісту цементу та умов виготовлення

Вид ґрунту	Вміст цементу, %, по масі ґрунту	Міцність при стиску, МПа	
		Без ущільнення	З ущільненням
Глина	10	4	5,9
	15	6,9	10,2
	20	9,4	12,9
Суглинок	10	4,4	6,1
	15	7,1	12,3
	20	10,8	14,1
Супісок	10	5,6	7,1
	15	7,2	12,8
	20	12,1	15,2

Оцінювання результатів дослідження показало, що спосіб виготовлення паль дозволяє збільшити міцність майже в два рази як за рахунок підвищення ступеню насичення утвореної суміші цементом, так і додаткового ущільнення.

5 Зупинки буроводі штанги після піднімання на висоту більше 400мм показали наявність недоопресованого шару ґрунту, а при висоті менше 350мм міцність утвореного ґрунтобетону залишається без змін.

10 Завдяки неперервному дозованому ін'єктуванню цементної суспензії при зворотному руху бурової штанги і зрізуванню ґрунту розкриваючими ножами бурової штанги та періодичними зупинками руху і різання та змішування цементної суспензії залишеним та додатково зрізаним ґрунтом забезпечується покращення та зміцнення структури утвореного ґрунтобетону, збільшення несучої здатності, водостійкості, довговічності і поперечного перетину палі, зменшення витрат ресурсів на 25...35 %, в результаті скорочення потрібної кількості та висоти паль і використання ґрунту як матеріалу для ґрунтобетонної палі власного розробленого ґрунту в свердловинах.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб виготовлення паль, що включає вибурювання свердловини без винесення ґрунту на поверхню, додаткове розширення свердловини зрізуванням ґрунту із стін свердловини розкриваючими ножами бурової штанги, ін'єктування в свердловину цементної суспензії і перемішування її з ґрунтом, який **відрізняється** тим, що ін'єктування цементної суспензії проводять безперервно, а зворотний рух бурової штанги здійснюють із зупинками кожних 350...400 мм висоти свердловини і дозованою подачею цементної суспензії.

25