



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42661 (13) A

(51) 7 E02D7/00, 3/054, 5/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ УТВОРЕННЯ СВЕРДЛОВИНИ І СПОСІБ УТВОРЕННЯ СВЕРДЛОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИСТРОЮ

(21) 2001075261

(22) 23 07 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Палій Олександр Павлович, Ендржиєвський Віктор Якович

(73) Палій Олександр Павлович, UA, Ендржиєвський Віктор Якович, UA

(57) 1 Пристрій для утворення свердловини, що містить вал з засобом для можливості з'єднання з механізмом приводу, розташованим на хвостовому кінці, установлений один за одним уздовж вала з можливістю переміщення навколо своєї осі і навколо осі вала, щонайменше, два органи вдавлювання, що мають бічні і торцеві поверхні, при цьому торцеві поверхні перпендикулярні їхнім осям, а органи вдавлювання установлені з кутовим і радіальним зсувом щодо осі вала, і, щонайменше, перший з них, що наближений до головного кінця вала, має щонайменше, на частині бічної поверхні органа вдавлювання конічну поверхню з нахилом у напрямку головного кінця вала, який відрізняється тим, що органи вдавлювання виконані у вигляді повзунів, торцеві поверхні яких мають форму будь-яких подібних замкнутих геометричних фігур і розташовані на ексцентриках з можливістю плоскопаралельного руху чи обертального і плоскопаралельного руху в напрямку, перпендикулярному осі вала, при цьому згаданий вал є прямим, а ексцентрики встановлені на ньому з фіксацією від обертання відносно вала і від осьового переміщення в напрямку до хвостової частини вала

2 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що повзуни установлені так, що сусідні торцеві поверхні прилеглих повзунів мають поверхні контакту

3 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що між повзунами встановлені проміжні шайби

4 Пристрій за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що бічна поверхня, щонайменше, першого наближеного до хвостового кінця вала повзуна конічна і нахилена в напрямку згаданого хвостового кінця вала

5 Пристрій за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що бічна поверхня, щонайменше, першого наближеного до хвостового кінця вала повзуна циліндрична

6 Пристрій за будь-яким з пп. 1-5, який відрізняється тим, що вал порожнистий

7 Пристрій за будь-яким з пп. 1-6, який відрізняється тим, що в торцевій частині головного кінця вала додатково встановлений торцевий повзун, який ексцентрично розташований щодо осі вала і бічна поверхня якого являє собою бічну поверхню усіченого конуса, спрямовану убік головного кінця вала

8 Пристрій за п. 7, який відрізняється тим, що торцевий повзун порожнистий

9 Пристрій за одним з пп. 7 чи 8, який відрізняється тим, що торцевий повзун закріплений роз'ємно фіксатором

10 Пристрій за будь-яким з пп. 1-6, який відрізняється тим, що на торці першого повзуна, наближеного до головної частини вала, і/або на торцевій поверхні торцевого повзуна виконані зубці

11 Пристрій за п. 10, який відрізняється тим, що відстань між зубцями менше чи дорівнює величині подвійного ексцентриситету ексцентрика, на якому встановлений перший наближений до головної частини вала повзун

12 Пристрій за будь-яким з пп. 7-11, який відрізняється тим, що на кінці торцевого повзуна виконана загострена заглушка

13 Пристрій за п. 12, який відрізняється тим, що заглушка встановлена роз'ємно

14 Пристрій за будь-яким з пп. 7-13, який відрізняється тим, що торцевий повзун має хвостовик, встановлений у порожнині вала з можливістю осьового переміщення щодо вала, в якому виконані поздовжні пази з можливістю з'єднання у висунутому положенні хвостовика порожнини вала з зовнішньою поверхнею торцевого повзуна

15 Пристрій за будь-яким з пп. 6-14, який відрізняється тим, що бокова поверхня вала має, щонайменше, один канал, а щонайменше, один ексцентрик з повзуном, щонайменше, в одному місці мають, щонайменше, один наскрізний канал, який з'єднує порожнину вала з зовнішньою бічною поверхнею повзуна, вал при цьому має заглушку, установлену між згаданим каналом і головною частиною вала

16 Пристрій за будь-яким з пп. 6-14, який відрізняється тим, що у боковій поверхні вала виконано, щонайменше, один канал і, щонайменше, одна згадана проміжна шайба, щонайменше, в одному місці має, щонайменше, один наскрізний канал, який поєднує порожнину вала з зовнішньою бічною поверхнею шайби, при цьому вал має заглушку,

(19) UA (11) 42661 (13) A

установлену між самим нижнім з каналів і головною частиною вала

17 Пристрій за будь-яким з пп 1-16, який **відрізняється** тим, що додатково містить, щонайменше, один проміжний повзун, який установлений на ексцентрику і має циліндричну бічну зовнішню поверхню

18 Пристрій за будь-яким з пп 1-17, який **відрізняється** тим, що кутовий зсув осей ексцентриків відносно один одного, що його мають сусідні ексцентрики, становить кут $\alpha = 360^\circ/n$, де n - кількість ексцентриків

19 Пристрій за будь-яким з пп 1-18, який **відрізняється** тим, що на торцевих поверхнях повзунів виконані з можливістю ущільнення зазначених торцевих поверхонь торцеві підшипники ковзання

20 Пристрій за будь-яким з пп 1-19, який **відрізняється** тим, що повзуни мають такі розміри торцевих поверхонь і встановлені на валу так, що твірна бічна поверхня пристрою має веретеноподібну форму

21 Пристрій за будь-яким з пп 1-20, який **відрізняється** тим, що радіальний зсув осей ексцентриків однаковий

22 Пристрій за будь-яким з пп 1-20, який **відрізняється** тим, що радіальний зсув осей ексцентриків має різну величину

23 Пристрій за п 9, який **відрізняється** тим, що ексцентрики з повзунами встановлені на валу знімно з боку головної частини вала

24 Пристрій за будь-яким з пп 1-23, який **відрізняється** тим, що на зовнішній бічній поверхні, щонайменше, одного з повзунів виконана деформівна оболонка для збільшення плями контакту повзуна і ґрунту

25 Пристрій за будь-яким з пп 1-23, який **відрізняється** тим, що на зовнішній бічній поверхні, щонайменше, одного з повзунів виконані виступи, наприклад, зубці чи шипи

26 Пристрій за п 25, який **відрізняється** тим, що зазначені виступи розташовані по спіралі

27 Пристрій за пп 25 чи 26, який **відрізняється** тим, що зазначені виступи розташовані в один чи кілька рядів

28 Спосіб утворення свердловини, що містить попереднє часткове проникнення пристрою у необхідний точці заглиблення в напрямку проходки, надання валу пристрою обертального руху і спрямованого осового переміщення, занурення пристрою й ущільнення ґрунту до необхідної довжини свердловини, який **відрізняється** тим, що використовують пристрій для утворення свердловини за будь-яким з пп 1-27, при цьому занурення пристрою здійснюють повзунами, наближеними до головного кінця вала, осове переміщення створю-

ють за рахунок взаємодії ґрунту і повзунів при переміщенні останніх по ексцентриках

29 Спосіб за п 28, який **відрізняється** тим, що занурюють зазначений пристрій до хвостової частини його вала, закріплюють на хвостовій частині вала обсадну копону, профіль якої відповідає профілю повзуна, а розміри більші за розміри повзуна на величину подвоєного максимального ексцентриситету, продовжують занурювати пристрій з колоною до виходу його з протилежної сторони ґрунту чи споруди і звільняють пристрій від обсадної колони

30 Спосіб за п 28, який **відрізняється** тим, що використовують пристрій за будь-яким з пп 1-22, 24-27, здійснюють витягання пристрою при зворотному напрямку обертання його вала, при цьому роблять вирівнювання стінок свердловини і додаткове їх ущільнення повзунами, наближеними до хвостового кінця вала

31 Спосіб за п 28, який **відрізняється** тим, що використовують пристрій за п 23, здійснюють витягання вала пристрою, залишають у свердловині повзуни з ексцентриками і шайби, при їх наявності, одночасно подають у порожнину вала бетонний розчин, заливають ним залишені частини пристрою і готують тим самим башмак під палю

32 Спосіб за одним з п 28 чи 29, який **відрізняється** тим, що використовують пристрій за будь-яким з пп 6-11, при цьому одночасно з ущільненням ґрунту в зоні його вдавнення здійснюють продавлювання і примусове видалення ґрунту, який потрапив у порожнину вала

33 Спосіб за одним з пп 28 чи 29, який **відрізняється** тим, що використовують пристрій за одним з пп 15 чи 16 і при зануренні пристрою подають у порожнину вала пристрою будь-яку текучу речовину, яка формує властивості стінок свердловини, наприклад, в'язуче, інертний наповнювач чи підрофобізатор

34 Спосіб за п 30, який **відрізняється** тим, що використовують пристрій за одним з пп 15 чи 16 і при витяганні пристрою подають у порожнину вала пристрою будь-яку текучу речовину, яка формує властивості стінок свердловини, наприклад, в'язуче, інертний наповнювач чи підрофобізатор

35 Спосіб за будь-яким з пп 33 чи 34, який **відрізняється** тим, що здійснюють кілька занурень і витягань пристрою за одним з пп 15 чи 16 і при кожному наступному переміщенні пристрою усередину свердловини чи назовні з неї в порожнину вала подають речовину іншого складу

36 Спосіб за одним з пп 33-35, який **відрізняється** тим, що речовину подають безупинно

37 Спосіб за одним з пп 33-35, який **відрізняється** тим, що речовину подають дискретно

Винахід відноситься до будівництва, а саме, до пристроїв і способів утворення свердловин без виїмки чи з частковою виїмкою ґрунту, і може, зокрема, використовуватися при спорудженні або посиленні фундаментів і підвалин, під час будівництва будинків і споруд, при спорудженні шахт і підземних тунелів, а також при відновленні колекторів. Винахід може бути застосований в ґрунтах 1-4 категорій, у тому числі й обводнених ґрунтах

Особливі переваги має використання винаходу порівняно з відомими пристроями і способами утворення свердловин при проведенні будівельних робіт у стиснутих умовах міської забудови, поблизу від будинків, що експлуатуються, чи навіть під будинками, де не допустимий високий рівень шумових і динамічних дій

З огляду на широкий спектр використання винаходу і широту діапазону діаметрів виїмок, утво-

рюваних у ґрунтах, термін "свердловина" варто розуміти не тільки у буквальному значенні, як свердловина, але й як тунель, шахта, штольня, канал, проріз, колодязь чи будь-який інший глухий або наскрізний отвір, будь-якого профілю, виконаний в ґрунті вертикально, горизонтально чи під кутом. Поняття "заглиблення пристрою" варто розуміти як занурення пристрою в будь-якому вертикальному, горизонтальному чи похилому напрямку розробки свердловини. Під терміном "ґрунт" варто розуміти як безпосередньо ґрунт, так і існуючі старі колекторні системи, а також інші бетонні, керамічні або металеві включення в ґрунті.

В даний час, в основному, застосовуються три способи утворення свердловин без виїмки ґрунту чи з частковою його виїмкою. Це способи утворення свердловин пробиванням, віброформуванням і вдавлюванням. Пробивання свердловин здійснюють шляхом скидання кінцевих сердечників [1], снарядів [2] чи інших забивних елементів [3], [4]. Способи, основані на віброформуванні свердловин, здійснюють спеціальними віброформувальниками, що являють собою, як правило, металеву штангу, що занурюється в ґрунт вібратором [1], [5], [6]. Спосіб вдавлювання здійснюють навантаженням пали статичним навантаженням [1], [7]. Недоліком пробивання та віброформування свердловин є їх небажаний динамічний вплив на близько розташовані будинки і споруди. Крім того, названі способи в умовах обводнених чи піщаних ґрунтів не забезпечують стійкості стінок свердловини, що вимагає більш дорогих і трудомістких способів утворення свердловин. Фахівцями інституту проєкції справи Сибірського відділення АН колишнього СРСР розроблені і впроваджені пристрій для утворення свердловин і спосіб утворення свердловин розкошуванням, в яких частково усунуті вищезазначені вади. Ці пристрій та спосіб для утворення свердловин найбільш близькі до винаходу, що пропонується [8].

Відомий пристрій-аналог містить колінчастий вал з засобом для з'єднання з механізмом приводу на хвостовому його кінці і кінцевий кінцевий ролик на головному кінці колінчастого валу. На кожному коліні вала послідовно один за одним установлені на підшипниках органи вдавлювання у вигляді котків, торцеві поверхні яких перпендикулярні їхнім осям, а бічні поверхні - конусні і встановлені з нахилом у бік кінцевого ролика. Таке встановлення котків дає можливість розташувати їх з кутовим і радіальним зсувом по різні сторони щодо осі обертання вала і дати можливість кожному котку обертатися окремо навколо своєї осі і разом з валом. При обертанні й осьовій подачі вала котки обкочуються по своїх вибогах і формують бічну поверхню свердловини. Деформація ґрунту, яка виникає при цьому, відбувається під дією розпирних сил, що діють на рознесені в сторони котки, а стискальне зусилля створюється за рахунок дії на весь вал і вісь кожного котка осьового навантаження, що прикладається. Коток, діючи на ґрунт, частково вдавлює його, а частково переміщує перед собою, оскільки зсув розпирних напруг деформації збігається з напрямком обкатування. Треба прикласти значні крутильні моменти для подолання так званої "біжучої хвилі ґрунту", що пересувається перед котком. Це є істотним недоліком пристрою. Також недоліком

пристрою, що приводить до його практичної непрацездатності, є забивання ґрунтом підшипників, яке спричиняє пробуксовування і зупинку котків. Крім того, пристрій при вертикальних проходках не може забезпечити стійкість бічних поверхонь у текучих і обводнених ґрунтах.

Спосіб-прототип утворення свердловини ґрунтується на використанні вищезазначеного пристрою і полягає в попередньому утворенні поглиблення в ґрунті (на $2/3$ довжини пристрою) у необхідній точці заглиблення в ґрунт чи споруду в напрямку поширення свердловини, опусканні в поглиблення пристрою з обертливим валом, надання валу спрямованого осьового руху, що заглиблює пристрій, занурення пристрою в ґрунт і розкошування ґрунту до необхідної глибини свердловини. Глибина свердловини при цьому залежить від технологічних можливостей щодо надання пристрою обертального й осьового рухів. Після досягнення необхідної глибини занурення здійснюють підймання пристрою, надавши при цьому коткам зворотний напрям обертання.

Відомий спосіб дозволяє утворювати вертикальні, горизонтальні, похилі свердловини. Недоліком способу є його непридатність для утворення свердловин у текучих і обводнених ґрунтах, викликана конструктивними особливостями пристрою, які спричиняють запливання стінок свердловини при витяганні пристрою. Описаний спосіб не придатний також для утворення свердловин, відрізняючись від круглого профілю, наприклад, трикутних, квадратних чи будь-яких інших.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для утворення свердловини, у якому шляхом зміни геометрії органів вдавлювання і вала, на якому вони встановлені, та завдяки введенню додаткового проміжного елемента - ексцентрика досягають зміни механізму дії органа вдавлювання і ґрунту, при якому зменшуються необхідні зусилля вдавлювання. Зниження необхідних зусиль вдавлювання дає змогу розробляти свердловини великих діаметрів. Нове розташування органів вдавлювання дозволяє виключити залежність пристрою від забивання підшипників і від властивостей ґрунту. Вдосконалення пристрою дають змогу додаткового закріплення бокових стінок свердловини або надання їм нових властивостей. Крім того, використанням пристрою можна улаштувати свердловину і одночасно під час випущення пристрою зі свердловини улаштовувати набивну палу.

Поставлена задача вирішена тим, що в пристрої для утворення свердловини, що вміщує вал із виконаним на його хвостовому кінці засобом для можливості з'єднання з механізмом приводу, установлені один за одним уздовж вала з можливістю переміщення навколо своєї осі і навколо осі вала, щонайменше, два органи вдавлювання. Органи вдавлювання у пристрої може бути будь-яка кількість, залежно від діаметра розроблюваної свердловини і властивостей ґрунту. Органи вдавлювання мають дві протилежні торцеві поверхні, які обмежують бічні поверхні, і мають пряму вісь. Торцеві поверхні органів вдавлювання перпендикулярні їхнім осям, при цьому вони встановлені з кутовим і радіальним зсувом щодо осі вала. Щонайменше, перший з органів вдавлювання, що набли-

жений до головного кінця вала, має, щонайменше, на частині бічної поверхні органа вдавлювання конічну бічну поверхню з нахилом убік головного кінця вала. Відповідно до винаходу, органи вдавлювання виконані у вигляді повзунів, торцеві поверхні яких мають форму будь-яких подібних замкнутих геометричних фігур і розташовані на ексцентриках з можливістю плоско-паралельного руху чи обертального і плоско-паралельного руху в напрямку, перпендикулярному осі вала. При цьому згаданий вал є прямим, а ексцентрики встановлені на ньому з фіксацією від обертання відносно вала і від осевого переміщення в напрямку до його хвостової частини. У випадку, коли повзун являє собою тіло обертання, наприклад, ролик, він може під час руху обертатися і переміщуватись плоско-паралельно, спонукуваний до цього ексцентриком. Коли повзун має прямокутний профіль, під дією реакції ґрунту й ексцентрика він переміщується тільки плоско-паралельно. В з'єднанні "ексцентрик-повзун" створюється так звана "біжуча хвиля напруг", а контакт повзунів із ґрунтом і вплив реакції ґрунту на незакріплені щодо переміщення навколо ексцентриків повзуни змушує повзун переміщуватися в напрямку, протилежному напрямку обертання ексцентрика і напрямку "біжучої хвилі напруг". У зоні контакту "ґрунт-повзун" виникають значні тангенціальні напруги. Це сприяє більш ефективному подоланню опору ґрунту. ґрунт вдавлюється, при цьому він як би потопав під повзуном, що рухається поступально чи обертається. Повзуни можуть мати при цьому будь-який профіль, наприклад круглий, прямокутний, трикутний, профіль зубчастої шестерні чи двотавра. При цьому повзуни, відповідно до винаходу, можуть бути встановлені так, що сусідні торцеві поверхні прилеглих повзунів мають між собою можливість хоча б часткового контакту, а можуть бути виконані з установленням між повзунами проміжних шайб. Повзуни як би нанизані на вал за принципом дитячої пірамідки. Таке конструктивне виконання не вимагає складних ущільнювальних засобів, часткове попадання ґрунту між тертьовими поверхнями не шкодить роботі пристрою. Однак, якщо установити на торцевих поверхнях повзунів торцеві підшипники ковзання, виконані з можливістю ущільнення торцевих поверхонь повзунів, збирання буде усунуто майже цілком, до того ж будуть знижені втрати на тертя. Відповідно до винаходу, переважним є виконання, у якому бічна поверхня хоча б першого з наближених до хвостового кінця вала повзунів була б конічною і нахиленою убік хвостового кінця вала. Таке виконання повзуна сприяє повторному ущільненню бічних поверхонь свердловини при витягуванні з неї пристрою. Можливе також виконання, при якому згадана бічна поверхня повзуна циліндрична. Те чи інше виконання залежить від властивостей ґрунту і розмірів свердловини. Повторне ущільнення стінок свердловини бажано здійснювати для м'яких текучих ґрунтів. Відповідно до винаходу, вал пристрою може бути виконаний порожнистим. Якщо при цьому у боковій поверхні валу виконаний, щонайменше, один канал при цьому, щонайменше, один ексцентрик з повзуном, щонайменше, в одному місці мають, щонайменше, по одному наскрізному каналу, що з'єднує порожнину вала з зовнішньою бічною

поверхнею повзуна, а вал при цьому має заглушку, установлену між згаданим каналом і головною частиною вала, можна додатково скріплювати бічні поверхні свердловин подаванням розчину на стінки утвореної свердловини в процесі її поліпшення чи ущільнення. Якщо в пристрої між повзунами передбачені проміжні шайби, то в проміжній шайбі, щонайменше, в одному місці також може бути виконаний щонайменше, один аналогічний наскрізний канал, що з'єднує порожнину вала з зовнішньою бічною поверхнею шайби. При цьому вал має заглушку, установлену між самим нижнім каналом ексцентрика чи шайби і головною частиною вала. Таке виконання пристрою розширює його функціональні властивості.

Якщо в торцевій частині головного кінця вала додатково установити ексцентрично розташований щодо вала торцевий повзун, бічна поверхня якого являє собою бічну поверхню усеченого конуса, спрямовану убік головного кінця вала, пристрій здобуває здатність одночасного ущільнення і продавлювання ґрунту. Торцевий повзун може бути виконаний порожнистим. Переважним є виконання, коли він закріплений роз'ємно за допомогою фіксатора. На торці першого повзуна, наближеного до головної частини вала, і/або на торцевій поверхні торцевого повзуна можуть бути виконані зубці. Якщо відстань між зубцями менше чи дорівнює величині подвійного ексцентриситету ексцентрика, на якому встановлений зазначений повзун чи зазначений торцевий повзун, зубцями можна здійснювати копання ґрунту. Відповідно до винаходу, торцевий повзун може бути виконаний із загостреною заглушкою на кінці. Переважним є виконання, при якому заглушку в пристрої установлюють роз'ємно. Тоді під час заглиблення у ґрунт загострена заглушка працює разом з торцевим повзуном, а під час зворотного руху пристрою, є змога запишити заглушку у свердловині і подавати через порожнину текучої речовини. Відповідно до винаходу, торцевий повзун може мати хвостовик, встановлений у порожнині вала з можливістю осевого переміщення щодо вала. У хвостовику виконані поздовжні пази. Виконані вони так, що у висунутому положенні загостреного повзуна дають можливість з'єднання порожнини вала з зовнішньою поверхнею торцевого повзуна. Таке виконання пристрою дає можливість подавати бетонний розчин через пази під час підймання пристрою із свердловини.

Переважним є виконання пристрою, при якому він додатково містить, щонайменше, один проміжний повзун з ексцентриком на валу, що має циліндричну бічну поверхню. Таке виконання пристрою використовують для додаткового шліфування чи доводки бокової поверхні свердловини.

Для ритмічної роботи пристрою повзуни з ексцентриками орієнтують відносно один одного так, щоб вісь наступного була зміщена щодо осі попереднього на кут $\alpha = 360^\circ/n$, де n - кількість ексцентриків. При $n=2$, осі ексцентриків рознесені діаметрально протилежно, тобто $\alpha = 180^\circ$, при $n=3$, $\alpha = 120^\circ$ і т.д. При такому розташуванні ексцентриків виникають найбільш сприятливі умови контакту повзунів із ґрунтом і виникнення розпірних моментів, що змушують повзуни переміщатися убік, протилежний обертання вала з ексцентриками на ньому.

Відповідно до винаходу, бажано, щоб повзуни мали такі розміри торцевих поверхонь і були встановлені на валу так, щоб утворююча бічна поверхня пристрою мала б веретеноподібну форму. Це дає можливість працювати одним кінцем вала при поглибленні свердловини й іншим кінцем при виїмці пристрою зі свердловини. Досягти веретеноподібної форми утворюючої бічної поверхні пристрою можна підбором різних розмірів торцевих поверхонь повзунів і однакових розмірів ексцентриків з однаковим ексцентриситетом, а можна використовувати ексцентрики з різними величинами радіального зсуву осей ексцентриків. Відповідно до винаходу, ексцентрики з повзунами встановлені на валу з можливістю їх знімання з боку головної частини вала.

Іноді для зменшення контактних напруг в зоні вдавнення на зовнішній бічний поверхні, щонайменше, одного з повзунів бажано виконувати оболонку, що деформується, тобто деформовану оболонку, для збільшення площі контакту повзуна і ґрунту. Для збільшення довжини твірної бічної поверхні свердловини на зовнішній бічний поверхні, щонайменше, одного з повзунів виконують виступи для збільшення контакту поверхні повзуна і ґрунту, наприклад, зубці чи шипи. Відповідно до винаходу, зазначені виступи можна розташувати по спіралі в один чи кілька рядів. Таке виконання пристрою використовують при необхідності утворення свердловини під палю з великою несучою спроможністю і невеликими розмірами поперечного перерізу.

В основу винаходу поставлена також задача удосконалення способу утворення свердловини, у якому шляхом зміни кінематики руху органів вдавлювання і механізму взаємодії їх із ґрунтом досягають можливості застосування способу в плинних, обводнених і переущільнених ґрунтах, розширюють при цьому технологічні можливості способу, наприклад, досягають можливості вироблення свердловин будь-якого профілю, якого завгодно великого діаметра й одночасного зміцнення стінок свердловини.

Поставлена задача досягається тим, що в способі утворення свердловини, що містить попереднє часткове проникнення пристрою в необхідній точці утворення свердловини в ґрунт чи споруди в напрямку проходки, надання вала пристрою обертального руху і спрямованого осьового переміщення, занурення пристрою в ґрунт і ущільнення останнього до необхідної довжини свердловини, відповідно до винаходу, використовують пристрій для утворення свердловини, описаний у будь-якому з пунктів формули 1-27, тобто пристрій, у якому органи вдавлювання виконані у вигляді повзунів будь-якого профілю, розташованих на ексцентриках, що у свою чергу розташовані на прямому валу й установлені з фіксацією від обертання щодо вала. При цьому занурення пристрою здійснюють повзунами, наближеними до головного кінця вала, а спрямоване осьове переміщення створюють за рахунок взаємодії ґрунту і повзунів при переміщенні останніх по ексцентриках. Відповідно до винаходу, якщо необхідно утворити наскрізну свердловину, що має вхід і вихід, і зміцнити її при цьому обсадною колоною, то занурюють зазначений пристрій до хвостової частини вала, закріплюють на хвостовій частині вала обсадну колону, профіль

якої відповідає профілю повзуна, а розміри більше розмірів повзуна на величину подвоєного максимального ексцентриситету, занурюють пристрій з колоною до виходу його з протилежної сторони з ґрунту чи споруди і звільняють пристрій від обсадної колони. Таким способом можна здійснювати прорив тунелів через авто- чи залізничні магістри, не перериваючи по них руху. Спосіб дозволяє одночасно здійснювати при цьому подачу через канали у валу, ексцентриках і повзунах пристрою цементуючого і/або гідроізольуючого розчину (розчину) і додаткове скріплення труби і ґрунту і/або гідроізоляція труби.

При необхідності витягування пристрою зі свердловини, його здійснюють при зворотному напрямку обертання вала пристрою, при цьому роблять вирівнювання стінок свердловини і додаткове їхнє ущільнення повзунами, що наближені до хвостового кінця вала.

При необхідності, використовуючи в пристрої порожнистий вал, одночасно з ущільненням ґрунту в зоні його вдавнення можливо здійснювати продавлювання і примусове видалення ґрунту, який потрапив у порожнину вала будь-якими відомими способами, наприклад, гідророзмивом, ерліфтным способом, шнеками, желонками і т.ін. Якщо крім виконання вала порожнистим, у ньому виконані отвори, що поєднуються з виконаними в проміжній шайбі і/чи в ексцентрику з повзуном наскрізними отворами чи пазами, що з'єднують порожнину вала з зовнішньою бічною поверхнею шайби і/чи повзуна, і при цьому головний кінець вала заглушений, відповідно до винаходу, при використанні способу можна здійснювати нанесення на стінки свердловини скріпних розчинів на стадії занурення пристрою і/або на стадії його витягання. При цьому в порожнину вала пристрою можна подавати будь-яку плинну речовину, що формує властивості стінок свердловини, наприклад, в'язуче, інертний наповнювач чи гідрофобізатор. У стінки свердловини таким чином можна вдавлювати скільки завгодно шарів речовин, послідовно здійснюючи кілька занурень і витягань вищевказаного пристрою, і при кожному наступному зануренні чи витяганні пристрою у порожнину вала треба подавати речовину іншого складу. Можливо подавати у свердловину різні речовини залежно від властивостей ґрунту на різній глибині його залягання в свердловині. Здійснювати подачу речовини можна безупинно, дискретно чи епізодично.

Використовуючи пристрій, в якому ексцентрики з повзунами встановлені на валу з'єднано з боку головної частини вала, можна здійснити витягання вала пристрою, залишити у свердловині повзуни з ексцентриками і шайби, при їх наявності, і одночасно подавати у порожнину вала бетонний розчин, заливаючи ним залишені частини пристрою і готуючи тим самим башмак під палю.

Запропонований пристрій і спосіб утворення свердловин дають змогу також формувати набивні палі в ґрунті одночасно з утворенням свердловин. Для цього використовують пристрій з порожнистим валом і торцевим конічним повзуном, зафіксованим на валу фіксатором. Витягаючи пристрій при зворотному напрямку обертання вала, здійснюють подачу бетонної суміші в порожнину вала пристрою одночасно з його підняттям, при цьому на

початковому етапі подачі бетонної суміші фіксатор зрізується, кінцевий ролик при цьому втрачають, і далі подають бетонну суміш до повного заповнення свердловини

Запропонований винахід розкривається і пояснюється кресленням (фиг.), на якому представлено пристрій для утворення свердловин, що пропонується

Слід зазначити, що наведене креслення тільки ілюструє і пояснює суть винаходу, ні в якому разі не обмежуючи його обсяг, окреслений формулою винаходу, як і нижчеописаний приклад конкретного виконання пристрою і способу утворення свердловин

Пристрій містить прямий вал 1, хвостовий кінець якого містить штангу 2 для безпосереднього поєднання з механізмом приводу, у якості якого може бути використаний електродвигун чи гідромотор з редуктором чи будь-який інший засіб перетворення енергії в обертальний рух приводного вала (на кресленні не наведене) Зовнішня поверхня вала 1 має подовжні шплиці, на яких установлені один за одним ексцентрики 3. Ексцентрики зафіксовані від можливості обертального руху, але мають можливість осьового переміщення для зручності зборки і запобігання заклинювання пристрою. Ексцентрики можуть бути виконані з ексцентриситетом однакової чи різної величини. На ексцентриках установлені повзуни 4-6. У наведеному на кресленні прикладі ексцентрики 3 установлені на валу з кутовим зсувом їхніх власних осей відносно один одного на величину кута $\alpha = 360^\circ/3$, тобто $\alpha = 120^\circ$. Зсув ексцентриків необхідний для створення розпирного ефекту між сусідніми повзунами. Повзуни являють собою геометричні тіла, торцевими поверхнями яких є будь-які подібні замкнуті геометричні фігури, а бічні поверхні можуть бути циліндричними (у тому числі і призматичними) чи конічними (у тому числі і пірамідальними). Повзуни встановлені на ексцентриках з можливістю обертального і зворотно-поступального руху (для повзунів, що мають криволінійну основу) чи зворотно-поступального руху повзуна щодо ексцентрика (для повзунів, що мають у своїй основі багатокутник чи криволінійно-прямолинійну фігуру, наприклад, двотавр). Для полегшення взаємного переміщення між кожним повзуном і кожним ексцентриком установлені радіальні підшипники 7. На торцевих поверхнях повзунів виконані торцеві підшипники 8 ковзання у вигляді антифрикційного покриття. Можливе виконання пристрою, коли між кожним з'єднанням ексцентрика з повзуном чи між деякими з них установлені проміжні шайби (на фігурі не показані). У цьому випадку торцеві поверхні повзунів 4-6 з підшипниками 8 ковзання контактують з торцевими поверхнями шайб. Ексцентрики з повзунами (а також і шайби, при наявності) нанизані на прямий вал як дитяча пірамідка. Їх торцеві поверхні, перпендикулярні осям, стикаються між собою без зазорів, зібрані в щільний пакет і зафіксовані між собою від утворення між ними зазору фіксатором 9 у вигляді стопорного кільця чи виступу з головної сторони вала і регулювальною гайкою 10 із хвостової його частини. Тому при взаємодії повзунів із ґрунтом не виникає заклинювання повзунів через забивання ґрунту між валом і повзуном. Бічні поверхні повзунів 4 і 6 кінчні, при-

чому повзуни встановлені так, що поверхня повзуна 4 нахилена до головної частини вала, а поверхня повзуна 6 нахилена до хвостової його частини. Для забезпечення осьового переміщення пристрою кінцею повинна бути виконана хоча б частина бічної поверхні першого повзуна, наближеного до головної частини вала. Тільки при цій умові складова результуючої сили вдавнення дає можливість здійснювати рух пристрою убік його поглиблення. Слід сказати, що такого ж результату можна досягти не тільки суцільною кінцею частиною бічної поверхні, але виконанням на циліндричній бічній поверхні спіральних лопатей з висотою лопаті, яка збільшується, у напрямку від головної частини вала до хвостової. Середній повзун у прикладі має циліндричну бічну поверхню, якою він ущільнює і захищає нерівності стінок свердловини.

Вал пристрою може бути суцільним чи порожнистим. Порожнисте виконання вала має перевагу не тільки через зменшення маси пристрою. Пристрій здобуває нових властивостей, дозволяючи подавати через порожнину 11 одночасно з зануренням чи витяганням пристрою текучі розчини. Крім того, можливо здійснювати через порожнину вала продавлювання ґрунту. Для полегшення та прискорення процесу продавлювання на головній частині вала можна установити повзун, торцева зовнішня частина якого містить зубці (у виконанні, наведеному на фігурі не показані). Якщо зубці розташовані так, що відстані між ними менше чи дорівнюють величині подвійного ексцентриситету ексцентрика, то при переміщенні пристрій прорізає зубцями шар середовища, що підлягає обробці. Через порожнину вала зрізаний матеріал можна примусово витягати на поверхню. Якщо вал суцільний, зрізаний матеріал ущільнюється бічною поверхнею повзуна в різні боки, утворюючи бічні стінки свердловини. Виконання пристрою з зубцями прискорює проходку свердловини. Виконання, представлене на фігурі, містить у торцевій частині головного кінця вала ексцентрично розташований в ексцентрик 12, встановленому всередині вала, торцевий повзун 13 з бічною поверхнею у вигляді бічної поверхні усіченого конуса, спрямованої убік головного кінця вала. Повзун 13, також як і вал 1, порожнистий. У порожнині повзуна 13 уставлена заглушка 14. Повзун 13 закріплений від'ємним фіксатором, наприклад, пружинним кільцем 15, а заглушка 14 не закріплена нічим, утримується тільки силою тертя бічних поверхонь. Від переміщення усередину повзуна її утримує бурт повзуна, а від випадання назовні з порожнини повзуна вона не зафіксована. Можливо фіксоване встановлення заглушки 14 у залежності від завдань, що стоять перед пристроєм.

Пристрій працює, а спосіб утворення свердловини з використанням вищеописаного пристрою здійснюють таким чином.

Поміщають заглушку 14 у необхідну точку ґрунту й орієнтують пристрій, наприклад, перпендикулярно поверхні ґрунту. Вмикають двигун, що передає оберт через штангу на вал 1. На вал 1 також передають осьове навантаження для попереднього проникнення в ґрунт першого і хоча б частково другого повзунів з головного кінця вала, тому що без контакту з ґрунтом повзуни обертаються з частотою обертання штанги 2. При контакті з ґрун-

том торцевий повзун 13 і повзуни 4-6 у результаті розпрного зусилля, що виникає внаслідок зсуву ексцентриків один щодо одного, забезпечує частковий контакт повзунів із ґрунтом. Реактивне зусилля ґрунту на повзуни змушує повзуни переміщуватися по ексцентрику поступально і при цьому частково обертатися в напрямку, протилежному обертанню вала. Повзуни поступово заглиблюються в ґрунт. Ґрунт перебуває у зоні контакту у складному напруженому стані від дії стискаючих сил і зусиль зсуву, що приводить до зниження його опору в зоні контакту. Від дії повзунів ґрунт ущільнюється з боку більшого зміщення ексцентрика щодо вала. У такий спосіб відбувається процес ущільнення ґрунту до необхідної довжини свердловини незалежно від напрямку, довжини, діаметра утвореної свердловини, профілю поперечного перерізу повзунів і властивостей розроблювального ґрунту. Працюють при цьому торцевий і перший повзуни, утворюючи свердловину, профіль якої повторює профіль повзунів. Досявши дна свердловини, змінюють напрямок обертання приводного валу. За час поглиблення в свердловину, якщо не було почато ніяких спроб закріпити стінки свердловини, вони дещо опливають. Змінюючи напрямок обертання вала на протилежний, і працюючи повзунами, наближеними до хвостової частини

вала, відновлюють стінки свердловини і додатково їх зміцнюють.

Джерела інформації

1 Свайные работы / Под ред. М. И. Смородинова - Стройиздат, 1988 - С. 76

2 Феклин В. И. и др. Исследование процесса продавливания скважин под набивные сваи спиралевидными снарядами // Передовой опыт в фундаментостроении. Тез. докладов к областному семинару 24-25 сентября 1984 г. - Пенза, 1984 - С. 20

3 Авторское свидетельство СССР № 909016, МКИ³ E02D7/20, 3/54, 1982

4 Авторское свидетельство СССР № 968178, МКИ³ E02D7/20, 3/04, 1982

5 Свайные работы / Под ред. М. И. Смородинова - Стройиздат, 1988 - С. 76

6 Авторское свидетельство СССР № 1677180, МКИ⁵ E02D3/54, 1991

7 Аз. Японии № 2-3853, МКВ⁵ E02D7/20, 1990

8 Вайганд А. А., Лис В. Д. Технология и механизация устройства набивных свай, устроенных в раскатанных скважинах // Передовой опыт в фундаментостроении. Тез. докладов к областному семинару 24-25 сентября 1984 г. - Пенза, 1984 - С. 5-6 - прототипи

42661

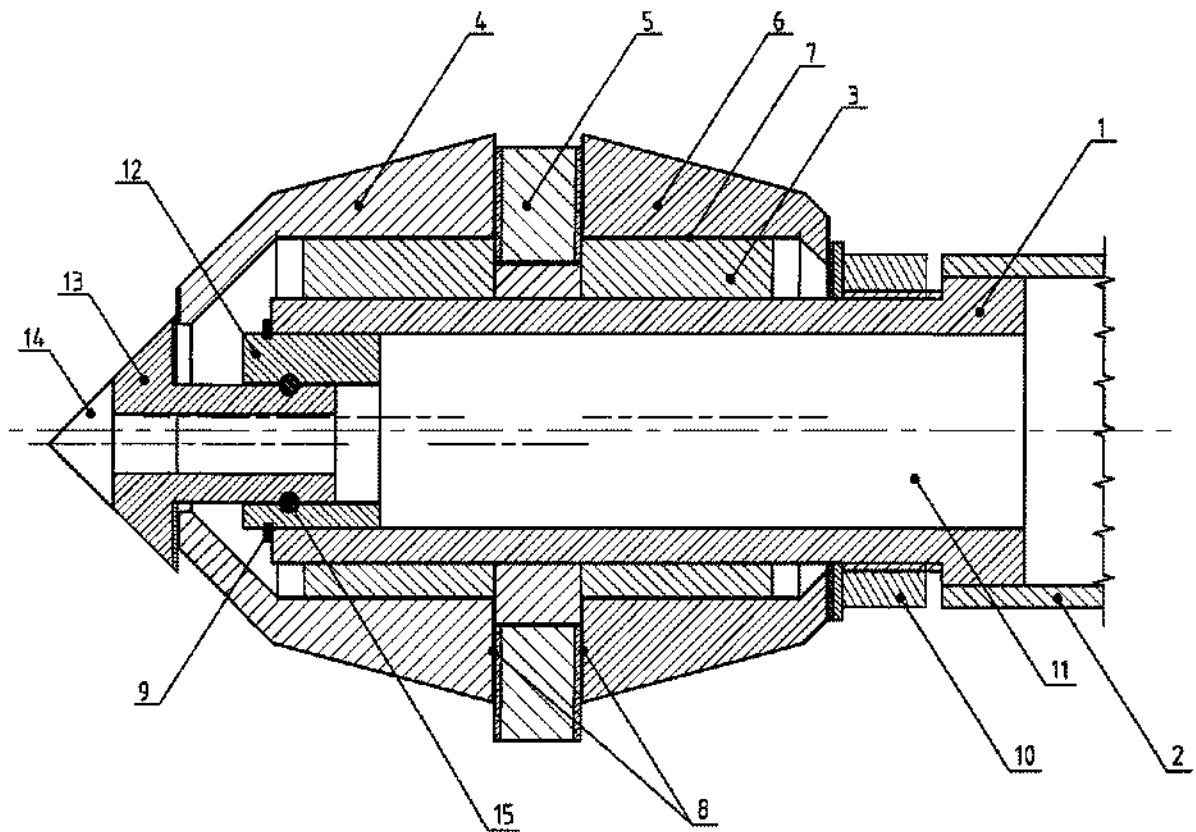


Fig.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03880, Київ-38 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22
