



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75807 (13) C2
(51) МПК
E21B 10/44 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) БУРИЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ І СПОСІБ ВІТІСНЮВАЛЬНОГО БУРІННЯ ҐРУНТУ

1

(21) 20040907328
(22) 07.09.2004
(24) 15.05.2006
(31) 103 44 353.3
(32) 24.09.2003
(33) DE
(46) 15.05.2006, Бюл. №5, 2006р.
(72) Штютцер Ервін Еміль, DE
(73) БАУЕР МАШІНЕН ГМБХ, DE
(56) SU 1104227, E21B10/44, 23.07.84
EP 0575922, E21B10/44, 29.12.93
US 4623025, 175/21, 18.11.86
WO 9512050, E21B10/44, 04.05.95
(57) 1. Бурильний інструмент для витіснювального буріння ґрунту, що містить бурильну колону (20), на нижньому кінці якої з можливістю від'єднання закріплена витіснювальна головка (40), і утворену на бурильній колоні (20) витіснювальну зону (30), яка для вигладжування стінки свердловини розширена порівняно з прилеглою зоною (22) бурильної колони, який відрізняється тим, що витіснювальна головка (40) має зовнішню гвинтову лінію (42), витіснювальна зона (30) виконана циліндричною і утворює нижній кінець бурильної колони (20), на якому знімно закріплена витіснювальна головка (40).
2. Інструмент за п.1, який відрізняється тим, що витіснювальна зона (30) має плавний, зокрема конічний, перехід у прилеглу зону (22) бурильної колони.
3. Інструмент за п.1 або 2, який відрізняється тим, що витіснювальна зона (30) бурильної колони (20) має зовнішній діаметр, що дорівнює або менший за зовнішній діаметр зовнішньої гвинтової лінії (42) витіснювальної головки (40).
4. Інструмент за одним із пп.1-3, який відрізняється тим, що на зоні (22) бурильної колони, прилеглій до витіснювальної зони (30), виконано зовнішню гвинтову лінію (24) бурильної колони.
5. Інструмент за п.4, який відрізняється тим, що зовнішня гвинтова лінія (24) бурильної колони має напрямок навивання, протилежний напрямку навивання зовнішньої гвинтової лінії (42) витіснювальної головки (40).

2

6. Інструмент за одним із пп.1-5, який відрізняється тим, що витіснювальна головка (40) виконана з можливістю закріплення армувальних елементів.
7. Інструмент за одним із пп.1-6, який відрізняється тим, що для введення наповнювача бурильна колонка (20) виконана трубчастою.
8. Спосіб витіснювального буріння ґрунту, зокрема із застосуванням бурильного інструмента (10) за одним із пп.1-7, згідно з яким витіснювальну головку (40), знімно закріплену на нижньому кінці бурильної колони (20), з витісненням ґрунту вводять у ґрунт до заданої глибини, потім бурильну колону (20) від'єднують від витіснювальної головки (40) і витягують із ґрунту, який відрізняється тим, що бурильний інструмент (10) вводять у ґрунт за допомогою зовнішньої гвинтової лінії (42) на витіснювальній головці (40), а при витягуванні бурильної колони (20) вигладжують стінку свердловини розширеною циліндричною витіснювальною зоною (30), яка утворює нижній кінець бурильної колони (20).
9. Спосіб за п.8, який відрізняється тим, що витіснювальну головку (40) від'єднують від бурильної колони (20) шляхом обертання у протилежному напрямку і/або шляхом активізації роз'єднувального пристрою.
10. Спосіб за одним із пп.8-9, який відрізняється тим, що застосовують бурильну колону із зовнішньою гвинтовою лінією (24) на зоні (22) бурильної колони, прилеглій до витіснювальної зони (30), причому при витягуванні із ґрунту бурильну колону (20) обертають у напрямку, при якому зовнішня гвинтова лінія (24) бурильної колони переміщує ґрунтоматеріал, що надходить зверху, до витіснювальної зони (30).
11. Спосіб за одним із пп.8-10, який відрізняється тим, що при витягуванні бурильної колони (20) із ґрунту виводять нагору армувальні елементи, закріплені на витіснювальній головці (40).
12. Спосіб за одним із пп.8-11, який відрізняється тим, що при витягуванні бурильної колони (20) виготовлену свердловину заповнюють наповнювачем.

(19) UA (11) 75807 (13) C2

Винахід стосується бурильного інструмента для буріння ґрунту методом повного витіснення, що містить бурильну колону, на нижньому кінці якої рознімно закріплена витіснювальна головка. Крім того, винахід стосується способу витіснювального буріння ґрунту, при якому витіснювальна головка, рознімно закріплена на нижньому кінці бурильної колони, з витісненням ґрунтоматеріалу вводять в ґрунт до досягнення передбаченої глибини, на якій бурильну колону від'єднують від витіснювальної головки і витягують із ґрунту.

Такий спосіб відомий також як спосіб витіснювального буріння з втраченою витіснювальною головкою. При цьому витіснювальна головка залишається в ґрунті і утворює основу для виготовленої над нею бетонної чи стабілізаційної палі. Для цього після витягування бурильної колони у виготовлену свердловину вводять бетон чи інший наповнювальний матеріал.

При застосуванні цього відомого способу виникає проблема, яка полягає в тому, що при певних параметрах ґрунту не може бути забезпечена стабільність стінки свердловини. Це означає, що перед заповненням виготовленої свердловини ґрунтоматеріал може випадати із стінки свердловини вниз. Цей ґрунтоматеріал спричинює дефекти у виготовлюваній бетонній чи стабілізаційній palі, які негативно впливають на несучу здатність готової palі.

В основу винаходу покладено задачу розробки бурильного інструмента і способу витіснювального буріння, з застосуванням яких можуть бути виготовлені свердловини з особливо стабільними стінками.

Стосовно пристрою задача вирішена у бурильному інструменті для витіснювального буріння ґрунту, що містить бурильну колону, на нижньому кінці якої з можливістю від'єднання закріплена витіснювальна головка, тим, що нижній кінець бурильної колони виконаний у вигляді витіснювальної зони, розширеної порівняно з прилеглою до неї зоною бурильної колони.

Завдяки цьому після від'єднання витіснювальної головки утворена на нижньому кінці бурильної колони витіснювальна зона робить додатковий внесок у вирівнювання стінки свердловини при витягуванні бурильної колони. Зокрема ґрунтоматеріал, що випав вниз із стінки свердловини, може бути втиснений витіснювальною зоною бурильної колони у стінку свердловини. Таким чином, з одного боку, усувається збирання небажаного ґрунтоматеріалу у порожнині свердловини, що підлягає заповненню, а, з іншого боку, додаткове втиснення ґрунтоматеріалу в стінку свердловини при витягуванні бурильної колони сприяє додатковому ущільненню і укріпленню, тобто стабілізації стінки свердловини.

Витіснювальна зона в принципі може мати різні форми, наприклад, чисто конічну чи сфероподібну. Однак згідно з винаходом доцільним є рішення, коли витіснювальна зона має циліндричний сегмент, який поступово, зокрема конічно, переходить у прилеглу до нього зону бурильної колони. Циліндричний сегмент дуже технологічний у виготовленні. До того ж, по всій довжині циліндричного сегмента досягається

рівномірне витіснення. Поряд з чисто конічною формою перехідної зони до витіснювальної зони може бути використана також інша форма, наприклад, форма дуги чи чверті кола.

Для забезпечення доброї витіснювальної дії винахід передбачає, що витіснювальна головка має зовнішню гвинтову лінію. Завдяки цьому витіснювальна головка може вгвинчуватися у ґрунт, чим досягається особливе добра витіснювальна дія. Витіснювальна головка може бути виготовлена не лише із сталі, але також і з пластмаси, волокнистого бетону чи іншого придатного матеріалу.

Згідно з винаходом доцільним є рішення, при якому зовнішній діаметр витіснювальної зони бурильної колони дорівнює або менший, ніж зовнішній діаметр зовнішньої гвинтової лінії витіснювальної головки. Перевагу має рішення, при якому зовнішній діаметр витіснювальної зони на 10-20% менший, ніж зовнішній діаметр зовнішньої гвинтової лінії. При такій різниці діаметрів забезпечується добре вирівнювання і ущільнення стінки свердловини, яка внаслідок вгвинчування витіснювальної головки має значну нерівномірність. Згідно з винаходом особливо добра витіснювальна дія досягається тим, що зовнішній діаметр витіснювальної зони приблизно відповідає зовнішньому діаметру зовнішньої гвинтової лінії витіснювальної головки.

Подальше покращення ущільнювальної дії згідно з винаходом досягається завдяки тому, що на бурильній колоні, що прилягає до витіснювальної зони, нанесено зовнішню гвинтову лінію. Цією зовнішньою гвинтовою лінією бурильної колони ґрунтоматеріал, що падає зверху, при відповідному напрямку обертання бурильної колони цілеспрямовано подається до витіснювальної зони.

Крім того, згідно з винаходом передбачено, що зовнішня гвинтова лінія бурильної колони має напірок навивки, протилежний напрямку навивки зовнішньої гвинтової лінії витіснювальної головки. Завдяки цьому при обертанні бурильної колони під час витягування у напрямку, протилежному напрямку вгвинчування, може бути досягнута бажана подача ґрунтоматеріалу на витіснювальну зону.

Для виготовлення особливо стабільних фундаментних паль згідно з винаходом передбачено, що на витіснювальній головці можуть бути закріплені армувальні елементи. Це можуть бути сталі троси чи металеві прутки, які у бетонній palі представляють арматуру.

Для заповнення виготовленої свердловини згідно з винаходом передбачено, що бурильна колона для введення наповнювального матеріалу виконана трубчастою. Тому заповнення свердловини наповнювальним матеріалом може здійснюватися через внутрішню порожнину уже під час витягування бурильної колони, чим досягається додаткове підпирання стінки свердловини.

Стосовно способу поставлена задача вирішена у способі витіснювального буріння ґрунту, зокрема із застосуванням бурильного інструмента, згідно з яким витіснювальну головку, з можливістю від'єднання закріплену на нижньому кінці бурильної колони, з витісненням ґрунтоматеріалу вводять у ґрунт до заданої глибини, бурильну колону від'єднують від витіснювальної головки і витягують із

ґрунту, тим, що застосовують бурильну колону з витіснювальною зоною на нижньому кінці, якою при витягуванні бурильної колони ґрунтоматеріал, що надходить зверху, витісняють набік. При застосуванні цього способу можуть бути досягнуті описані вище переваги стабільної стінки свердловини.

Для виготовлення свердловини передбачено, що на витіснювальній головці утворено зовнішню гвинтову лінію, причому під час вгвинчування у ґрунт бурильна колона обертається у напрямку, в якому зовнішня гвинтова лінія подає ґрунтоматеріал вбік і нагору. Таким чином витіснювальна головка при вгвинчуванні у ґрунт виконує значну ущільнювальну дію.

Вигідне вдосконалення винаходу полягає в тому, що витіснювальну головку від'єднують від бурильної колони шляхом обертання у протилежному напрямку і/або шляхом активування роз'єднувального пристрою. В першому разі між витіснювальною головою і бурильною колоною передбачене просте гвинтове з'єднання. Однак може бути передбачений також інший з'єднувальний пристрій, наприклад, байонетний замок або роз'єднувальний пристрій з механічно чи електрично керованим запірним елементом, який забезпечує надійне роз'єднання витіснювальної головки від бурильної колони.

Згідно з винаходом додаткове ущільнення досягається тим, що на зоні бурильної колони, прилеглій до витіснювальної зони, виконано зовнішню гвинтову лінію, причому при витягуванні бурильну колону обертають у напрямку, при якому зовнішня гвинтова лінія бурильної колони подає ґрунтоматеріал, що надходить зверху, до витіснювальної зони. При цьому ґрунтоматеріал, що надходить зверху, може бути ущільнений також у порівняно вузькій щілині між витіснювальною зоною і стінкою свердловини.

Для виготовлення армованої палі в ґрунті згідно з винаходом передбачено, що при витягуванні бурильної колони армувальні елементи, закріплені у витіснювальній колоні, виводять вгору.

Крім того, доцільним є заповнення виготовленої свердловини при витягуванні бурильної колони наповнювальним матеріалом. Таким чином стінка свердловини завжди надійно підтримується бурильним інструментом або самим наповнювальним матеріалом. Нижче винахід детальніше пояснений

з використанням переважного прикладу виконання, який схематично представлений на фігурі.

На єдиній фігурі зображений відповідний винаходіві бурильний інструмент 10 у виді збоку.

Бурильний інструмент 10 для виконання витіснювального буріння містить конічну витіснювальну головку 40, на зовнішній поверхні якої виконано зовнішню гвинтову лінію 42. Для з'єднання з бурильною колоною 20 на верхній частині витіснювальної головки 40 виконано шипоподібні повідки 44, що входять у відповідні вибірки 34 в нижній частині бурильної колони 20.

Трубчаста бурильна колона 20 на нижньому кінці має розширену витіснювальну зону 30, яка через конус 32 переходить у прилеглу зону 22 бурильної колони, що має в основному сталий зовнішній діаметр. На зовнішній поверхні зони 22 бурильної колони виконано зовнішню гвинтову лінію 24, максимальний зовнішній діаметр якої приблизно відповідає зовнішньому діаметру розширеної циліндричної витіснювальної зони 30. Гвинтова лінія 24 простягається аж до циліндричної витіснювальної зони 30 і на ділянці конуса 32 плавно сходиться нанівець.

У представленій формі виконання витіснювальна головка 40 має у своїй верхній зоні циліндричну ділянку 46, зовнішній діаметр якої відповідає зовнішньому діаметру витіснювальної зони 30. Розміщені на передній частині витіснювальної головки 40 зовнішні гвинтові лінії 42 під час витіснювального буріння утворюють у стінці свердловини перешкодну зону. Після від'єднання витіснювальної головки 40 при досягненні заданої кінцевої глибини свердловини бурильну колону 20 повільно витягують із свердловини при протилежному напрямі обертання. Ґрунтоматеріал, що падає зверху із перешкодної зони стінки свердловини, зовнішньою гвинтовою лінією 24 бурильної колони подається вниз до витіснювальної зони 30. Зважаючи на таким чином вибраний зовнішній діаметр витіснювальної зони 30 ґрунтоматеріал витісняється у стінку свердловини, зокрема у перешкодну зону стінки свердловини. Завдяки цьому стінка свердловини вирівнюється і додатково ущільнюється. Одночасно усувається збирання ґрунтоматеріалу на полишеній у свердловині витіснювальній головці 40 і виникнення внаслідок цього дефектів у виготовлюваній бетонній palі.

