



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51070 (13) A

(51) B E21B25/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРОБОВІДБИРАЧ

1

2

(21) 2001128994

(22) 25 12 2001

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл №11, 2002 р

(72) Каракозов Артур Аркадійович, Калініченко Олег Іванович, Рязанов Андрій Миколайович, Русанов Владислав Адольфович, Юшков Іван Олександрович

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пробовідбирач, який включає поршневий

гідродвигун і ударний вузол, що складається з бойка, корпусу і ковадла, жорстко з'єднаного з керноприймальною трубою, який відрізняється тим, що шток поршня гідродвигуна виконаний окремо від бойка і на ньому встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, при цьому на бойку і перегородці виконані конічні поверхні, а ковадло і керноприймальна труба встановлені з можливістю переміщення відносно корпусу ударного вузла

Винахід стосується приної промисловості, а саме технічних засобів буріння підводних свердловин на шельфі і може бути використаний для відбору проб ґрунтів у нескельних донних відкладеннях

Відомий пробовідбірник (див. Применение погружных автономных установок для однорейсового бурения подводных скважин / Калиниченко О.И., Коломеец А.В., Квашин Е.В. и др. // Обзор ВИЭМС — М, 1988 — с 31 - 33), що включає поршневий гідродвигун, ударний вузол, який складається з бойка, з'єднаного з поршнем гідродвигуна, корпусу, верхнього і нижнього ковадел, жорстко зв'язаних з подвійним колонковим набором

Пристрій працює в такий спосіб. При подачі рідини в поршневий гідродвигун бойок рухається зворотно-поступально і в кінцевих точках траєкторії руху наносить удари по ковадлах. Під дією цих ударів, відбувається заглиблення колонкового набору в ґрунт і відбір проби. По закінченні рейса пробовідбірник витягається зі свердловини судновою лебідкою

Даний пробовідбірник має наступні недоліки

1 Занурення колонкового набору в ґрунт відбувається під дією ударних навантажень, спрямованих як вгору, так і вниз. Таким чином, має місце вібраційний вплив на ґрунт, який порушує його структуру, а, отже, знижує якість проби, що відбирається

2 Оскільки при зануренні в ґрунт пробовідбірник рухається зворотно-поступально, то може відбуватися його відрив від вибою, а це призводить

до порушення структури проби, що відбирається

3 Оскільки характер руху бойка на робочому ході визначається подачею приводного насоса, то у випадку нерівномірної подачі і втрат у підвільній магістралі (що постійно спостерігається в реальних умовах експлуатації) енергетичні параметри бойка можуть значно відрізнитися від розрахункових. Але при експлуатації забивних пробовідбірників, у яких реалізується забивний спосіб занурення керноприймальної труби в ґрунт із частотою ударів у межах 1 Гц, необхідна підтримка енергетичних характеристик бойка на постійному рівні, оскільки тільки в цьому випадку можна точно прогнозувати процес відбору проби, а, отже, і оцінити його тривалість. З погляду якості проби це є важливим недоліком, оскільки у випадку надмірного заглиблення колонкового набору в ґрунт проба ущільнюється і її структура порушується, а при недостатньому заглибленні проба не завжди може бути використана по призначенню

4 Наявність подвійного колонкового набору приводить до збільшення лобового опору ґрунту і, як наслідок цього, - до утворення ущільненого ядра під пристроєм, що занурюється, а це негативно позначається на якості проби, що відбирається

Найбільш близьким аналогом до винаходу, що заявляється, є пробовідбірник установки ПУВБ-150 (див. Шелковников И.Г., Лукошков А.В. Технические средства подводного разведочного бурения и опробования — Л. ЛГУ, 1979 — с 139 - 141, рис 72, г) Пробовідбірник включає поршневий гідродвигун, ударний вузол, що складається з бой-

(13) A
(11) 51070
(19) UA

ка, з'єднаного з поршнем гідродвигуна, корпусу, верхнього і нижнього ковадел, жорстко зв'язаних з керноприймальною трубою

Пристрій працює в такий спосіб. При роботі гідродвигуна бойок рухається зворотно-поступально і наносить удари по ковадлах. Під дією ударів відбувається заглиблення керноприймальної труби в ґрунт. По закінченні рейса пробовідбірник витягається зі свердловини судною лебідкою.

Даний пробовідбірник має наступні недоліки:

1. Занурення керноприймальної труби в ґрунт відбувається під дією ударних навантажень, спрямованих як вгору, так і вниз. Таким чином, має місце вібраційний вплив на ґрунт, який порушує його структуру, а отже, знижує якість проби, що відбирається.

2. Оскільки при зануренні в ґрунт пробовідбірник рухається зворотно-поступально, то може відбуватися його відрив від вибою, а це приводить до порушення структури проби, що відбирається.

3. Оскільки характер руху бойка на робочому ході визначається подачею приводного насоса, то у випадку нерівномірної подачі і втрат у гідравлічній магістралі (що постійно спостерігається в реальних умовах експлуатації) енергетичні параметри бойка можуть значно відрізнятись від розрахункових. Але при експлуатації пробовідбірників, у яких реалізується забивний спосіб занурення керноприймальної труби в ґрунт із частотою ударів у межах 1Гц, необхідна підтримка енергетичних характеристик бойка на постійному рівні, оскільки тільки в цьому випадку можна точно прогнозувати процес добору проби, а, отже, і оцінити його тривалість. З погляду якості проби це є важливим недоліком, оскільки у випадку надмірного заглиблення керноприймальної труби в ґрунт проба ущільнюється і її структура порушується, а при недостатньому заглибленні проба не завжди може бути використана по призначенню.

У винаході, що заявляється, поставлена задача вдосконалення пробовідбірника, у якому, за рахунку забезпечення незалежності руху бойка на робочому ході від роботи приводного гідродвигуна, занурення керноприймальної труби в ґрунт під дією ударів тільки одного напрямку і підтримки постійного контакту керноприймальної труби з вибоєм, досягається підвищення якості проб, що відбираються.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пробовідбірнику, який включає поршневі гідродвигун і ударний вузол, що складається з бойка, корпусу і ковадла, жорстко з'єднаного з керноприймальною трубою, відповідно до винаходу, шток поршня гідродвигуна виконаний окремо від бойка і на ньому встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, при цьому на бойку і перегородці виконані конічні поверхні, а ковадло і керноприймальна труба встановлені з можливістю переміщення відносно корпусу ударного вузла.

Відділення бойка від штока поршня гідродвигуна й установка на шток захватів, виконаних з можливістю періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, а також виконання на бойку і перегородці

конічних поверхонь, дозволяє забезпечити незалежність руху бойка на робочому ході від роботи гідродвигуна і створення ударних навантажень, які діють на керноприймальну трубу тільки в одному напрямку. При такому конструктивному виконанні підйом бойка над ковадлом ударного вузла здійснюється гідродвигуном, шток якого з'єднується з бойком захватами в нижньому положенні поршня гідродвигуна. При підйомі останнього до рівня, коли захвати взаємодіють з перегородкою, бойок звільняється, рухається під дією власної ваги до ковадла і наносить по ньому удар. Таким чином, на керноприймальну трубу періодично діють тільки ударні навантаження, спрямовані вниз, що дозволяє одержати непорушену пробу, оскільки вдається уникнути вібраційного впливу на неї. Крім того, незалежний рух бойка на робочому ході дозволяє точно прогнозувати процес занурення керноприймальної труби в ґрунт, що дає можливість досить точно оцінити час відбору проби заданої довжини.

Установка ковадла і керноприймальної труби з можливістю переміщення відносно корпусу ударного вузла дозволяє забезпечити постійний контакт керноприймальної труби з вибоєм, а це позитивно впливає на схоронність структури матеріалу проби, а, отже, і на якість випробування.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - підвищення якості проб, що відбираються.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг 1 показаний загальний вид пробовідбірника, на фіг 2 - схема розміщення пробовідбірника в бурильній колоні при установці його на вибій, а на фіг 3 - схема роботи пробовідбірника в процесі відбору проби.

До складу пробовідбірника входять розподільний переходник 1, кожух 2, корпусу 3 і 4, перегородка 5, яка відокремлює ударний вузол «а» від гідродвигуна «б». До переходнику 1, у якому виконані канали 6 і 7, знизу кріпиться клапанна коробка 8 з циліндром 9. У циліндрі 9 встановлений поршень 10 зі штоком 11, що проходить через перегородку 5, отвір якої в нижній своїй частині має конічну поверхню 12. Клапанна група складається з випускного клапана 13, встановленого в клапанній коробці 8, впускного клапана 14, пружини 15, штовхальника 16, верхнього 17 і нижнього 18 обмежників, причому хвостовик клапана 13, пружина 15 і обмежники 17, 18 розміщені в поршні 10, а штовхальник 16 з'єднує клапана 13 і 14. На штоку 11 розміщуються захвати 19 з направляючою воронкою 20. Бойок 21, який має конічну головку 22 для з'єднання з захватами 19, розміщується в корпусі 4 ударного вузла «а». У нижньому переходнику 23 корпусу 4 встановлене ковадло 24, з'єднане з керноприймальною трубою 25, у верхній частині якої виконано отвір 26, а нижня має башмак 27 з кернорвателем 28. Втулка 29 для фіксації пробовідбірника в бурильній колоні встановлена на кожусі 2 і з'єднана з перегородкою 5 шпилькою 30.

Пробовідбірник працює в такий спосіб. Він спускається в свердловину всередині колоні бурильних труб. При контакті поверхонь втулки 29 і посадкового кільця бурильної колоні спуск закінчується. Після подачі в бурильну колону промивної

рідини шпилька 30 зрізується (для цього тиск зрізу вибирається менше пускового тиску пдродвигуна), дозволяючи пристрою вільно переміститися вниз до упора керноприймальної труби 25 у вибій свердловини башмаком 27, при цьому переходник 23 корпусу 4 спирається на ковадло 24 Поршень 10 знаходиться в нижнім положенні, захвати 19 штока 11 з'єднані з бойком 21, що знаходиться на ковадлі 24 Клапанна група знаходиться у початковому стані - випускний клапан 13 відкритий, а впускний 14 закритий

Рідина по каналу 6 розподільного переходника 1 і зазору між корпусом 3 і циліндром 9 надходить під поршень 10, який під тиском рідини переміщається вгору, піднімаючи бойок 21 над ковадлом 24 Рідина з верхньої порожнини циліндра 9 через клапанну коробку 8, по каналу 7 і кільцевому зазору між корпусом 3 і кожухом 2 витісняється в порожнину бурильної колони і далі в свердловину Коли поршень 10 займе положення, при якому верхній обмежник 17 стикнеться з випускним клапаном 13 і зупиниться, пружина 15 почне стискуватися Клапанна група залишається у початковому положенні за рахунок тиску рідини на впускний клапан 14

При подальшому підйомі поршня 10 пружина 15 продовжує стискуватися до моменту зіткнення обмежників 17 і 18 Сили удару і стиску пружини 15 приводять до перестановки клапанної групи у верхнє положення При цьому випускний клапан 13 перекриває канал 7, а з'єднаний з ним штовхальниками 16 впускний клапан 14 піднімається і відкриває прохід рідини в клапанну коробку 8 і у верхню порожнину циліндра 9 Це положення клапанів буде зберігатися за рахунок тиску рідини на клапан 13 Після перестановки клапанів тиск рідини в над- і підпоршневої порожнинах циліндра 9 вирівнюється і поршень 10 почне рухатися вниз під дією результуючої сили (оскільки його площа зверху більше, ніж знизу) Переміщаючись, поршень 10 досягає положення, при якому нижній обмежник 18 взаємодіє з хвостовиком випускного клапана 13 При подальшому опусканні поршня 10 пружина 15 стискується до моменту зіткнення обмежників 17 і 18 Сили стиску пружини 15 і удару нижнім обмежником 18 по хвостовику випускного клапана 13, повертають його у початкове положення Зміщуючись вниз, випускний клапан 13 відкриває канал 7, а впускний клапан 14, який опускається вниз під

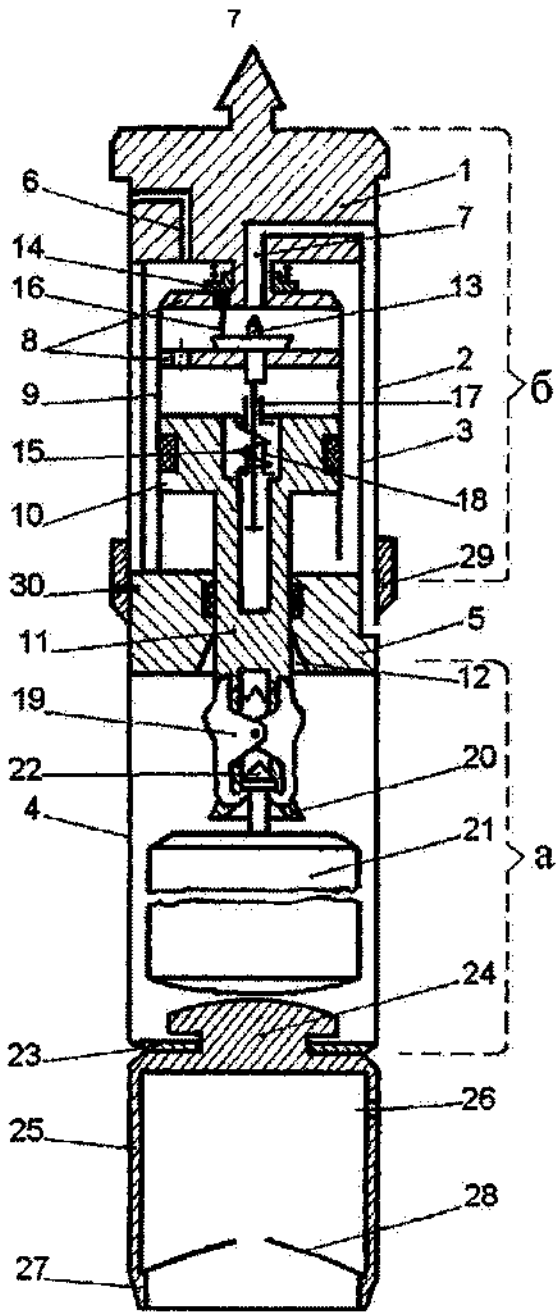
дією швидкісного напору рідини і власної ваги, перекриває прохід рідини в клапанну коробку 8 Далі цикл роботи пдродвигуна повторюється

При переміщенні поршня 10 вгору, у момент початку стиску пружини 15, захвати 10, взаємодіючи з конічною поверхнею 12 перегородки 5 корпусу ударного вузла «а», відпускають бойок 21, який під дією власної ваги переміщається вниз і наносить удар по ковадлу 24 Під дією удару керноприймальна труба 25 заглиблюється в ґрунт, який надходить у її порожнину, віджимаючи в сторони пелюстки кернорвателя 28 Рідина з порожнини керноприймальної труби 25 витісняється в свердловину через отвір 26 При цьому верхня частина пробовідбірника тиском рідини переміщається до контакту переходника 23 корпусу 4 з ковадлом 24, що забезпечує постійну висоту скидання бойка 21, а, отже, і стабільну енергію зіткнення бойка 21 з ковадлом 24

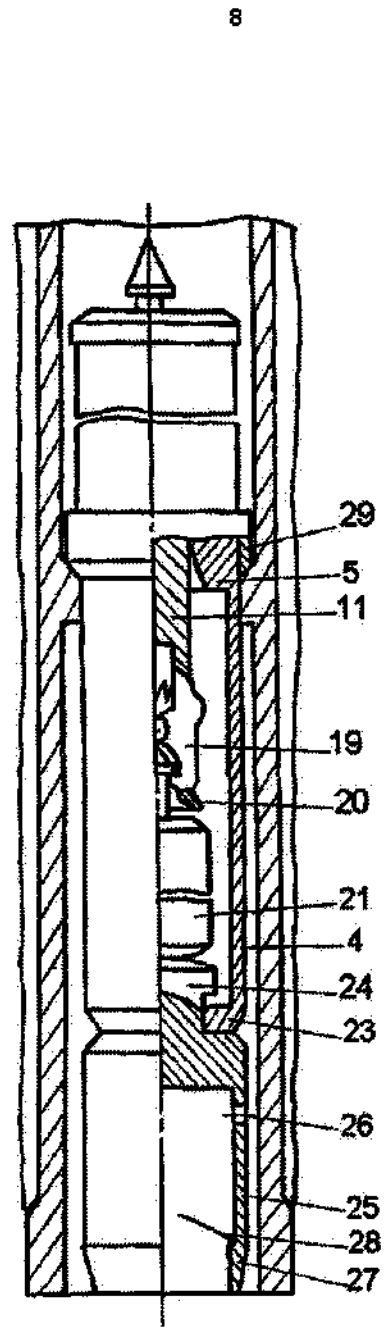
Параметри пдродвигуна можна підібрати таким чином, щоб при своєму русі вниз шток 11 поршня 10 не доганяв бойок 21, а з'єднувався з ним захватами 19 тільки після нанесення удару Направляюча воронка 20 при цьому гарантує з'єднання захватів 19 з бойком 21 у випадку їхнього неспіввісного положення

Оскільки в процесі відбору проби кожух 2 переміщається відносно втулки 20, то при повному заглибленні керноприймальної труби 25 у ґрунт канал 6 перекривається втулкою 29 Тиск у системі зростає, що є сигналом закінчення рейса При цьому подачу рідини припиняють Бурильну колону піднімають на величину рейсового заглиблення, витягаючи керноприймальну трубу 25 з ґрунту При цьому кернорватель 28 утримує в ній відібрану пробу Потім у бурильну колону опускають овершот, який з'єднується з конічною головкою розподільного переходника 1, і піднімають пробовідбірник на поверхню

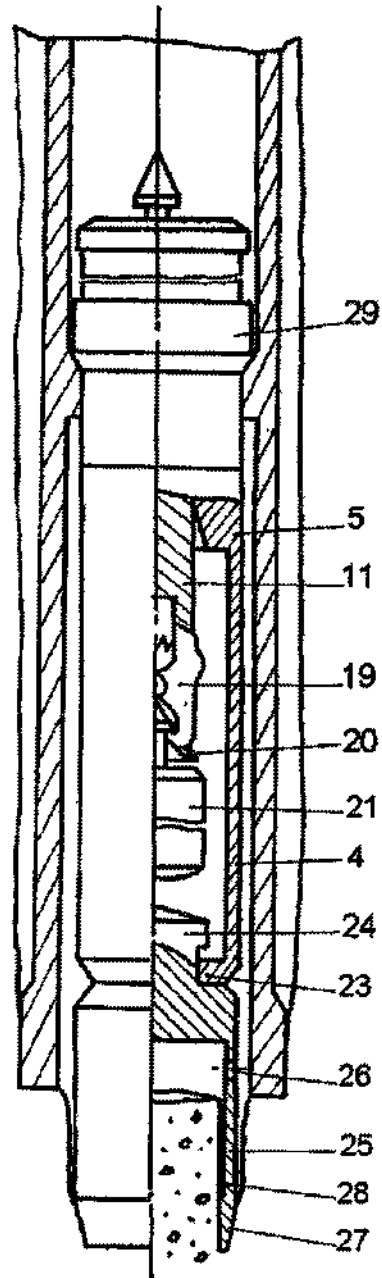
Використання запропонованого пробовідбірника дозволяє підвищити якість проб, що відбираються, за рахунок забезпечення незалежності руху бойка на робочому ході від роботи приводного пдродвигуна, занурення керноприймальної труби в ґрунт під дією ударних навантажень тільки одного напрямку і підтримки постійного контакту керноприймальної труби з вибоєм у процесі роботи пристрою



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71