



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110065

(13) C2

(51) МПК

E21B 25/18 (2006.01)

E21B 49/02 (2006.01)

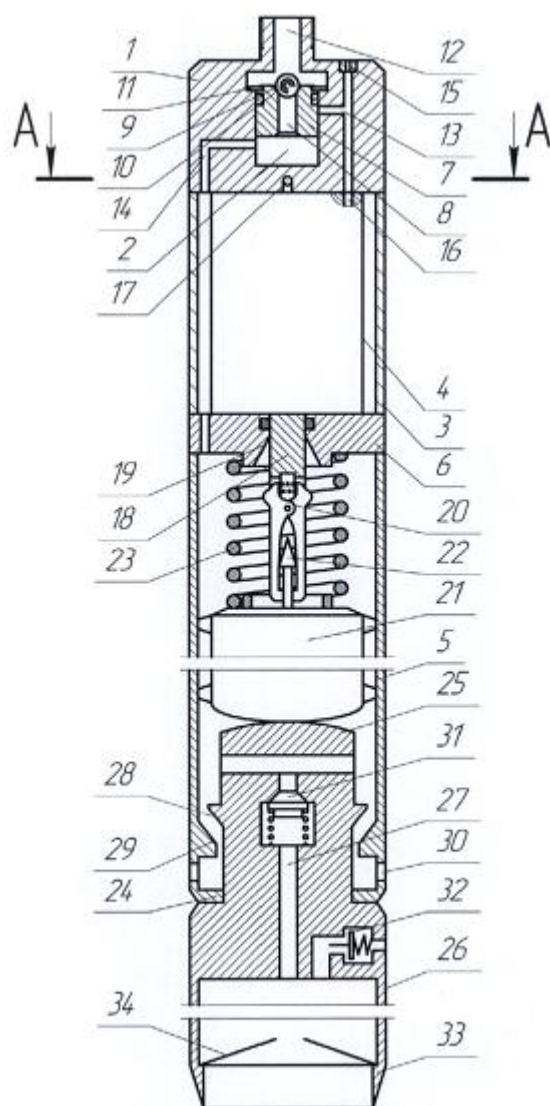
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2014 01810</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Каракозов Артур Аркадійович (UA),</b> <b>Рязанов Андрій Миколайович (UA),</b> <b>Зибінський Петро Васильович (UA),</b> <b>Парфенюк Сергій Миколайович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>24.02.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ</b> <b>ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ</b> <b>ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",</b> вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.11.2015</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 51070 A, 15.11.2002 UA 67161 A, 15.06.2004 SU 1677246 A1, 15.09.1991 SU 1578309 A1, 15.07.1990 SU 1536242 A1, 15.01.1990 US 3561547 A, 09.02.1971 GB 1464163 A, 09.02.1977 DE 102011085192 A1, 25.04.2013 DE 2454817 A1, 20.05.1976
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заяву: <b>25.08.2015, Бюл.№ 16</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.11.2015, Бюл.№ 21</b>	

**(54) ПРОБОВІДБІРНИК****(57) Реферат:**

Пробовідбірник містить ударний вузол, що складається з бойка, корпуса з отворами, ковадла, з'єднаного з керноприймальною трубою і встановленого в корпусі з можливістю переміщення відносно нього, з каналом для з'єднання порожнини корпуса ударного вузла і керноприймальної труби, кільцевого клапана, сідло якого розташовано на корпусі вище отворів з можливістю переміщення відносно клапана, розташований над ударним вузлом поршневий гідродвигун, на штоку поршня якого встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, і розміщений над гідродвигуном розподільний перехідник з камерою, в якій встановлений поршень з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан і яка з'єднана з джерелом тиску, входною порожниною гідродвигуна, порожниною корпуса ударного вузла і зовнішнім простором через дросельну втулку. Кільцевий клапан розміщений на зовнішній поверхні ковадла нижче отворів каналу для з'єднання порожнини корпуса ударного вузла і керноприймальної труби, в якому встановлено підпружинений перепускний клапан. Між бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, встановлено силову пружину.

UA 110065 C2



Фиг. 1

Винахід належить до галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів буріння підводних свердловин на шельфі, і може бути використаний для відбору проб ґрунтів у нескельних донних відкладеннях.

Відомий пробовідбірник [деклараційний патент України №51070 МПК. Е21В 25/18, опубл. 15.11.2002], до складу якого входить поршневий гідродвигун і ударний вузол, що складається з бойка, корпусу і ковадла, жорстко з'єднаного з керноприймальною трубою, при цьому 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, на бойку і перегородці виконані конічні поверхні, а ковадло і керноприймальна труба встановлені з можливістю переміщення відносно корпусу ударного вузла.

Відбір проби ґрунту проводиться таким чином. При роботі гідродвигуна захвати здійснюють зворотно-поступальний рух. В нижньому положенні вони захоплюють бойок, який знаходиться на ковадлі. При підйомі до рівня, коли захвати взаємодіють з перегородкою, бойок звільняється і рухається вниз під дією власної ваги до ковадла та наносить по ньому удар. Під дією ударів, що передаються на керноприймальну трубу, відбувається її заглиблення в ґрунт. Після закінчення рейсу пробовідбірник витягується зі свердловини судновою лебідкою.

Цей пробовідбірник має такий недолік. Його конструкцією не забезпечується промивання вибою свердловини через порожнину внутрішньої труби колонкового набору, оскільки система каналів для циркуляції рідини в пробовідбірнику не дозволяє цього зробити. Таким чином, при застосуванні пробовідбірника при багаторейсовому бурінні по технології, коли він спускається в свердловину на бурильних трубах, перед відбором проби ґрунту неможливо очистити її вибій від породи, яка обсипалася, що призводить до фактичного зниження довжини рейсу і якості проби.

Крім того, цей пробовідбірник має відносно невелику енергію удару, оскільки удар наноситься бойком, який рухається під дією власної ваги. Тому механічна швидкість буріння при застосуванні цього пробовідбірника обмежена.

Найбільш близьким аналогом до винаходу, що заявляється, є пробовідбірник [патент України №103123 МПК Е21В 25/18, опубл. 10.09.2013], до складу якого входить ударний вузол, що складається з бойка, корпусу з отворами, ковадла, з'єднаного з керноприймальною трубою і встановленого в корпусі з можливістю переміщення відносно нього, з каналом для з'єднання порожнин корпусу ударного вузла і керноприймальної труби, перекритим кільцевим клапаном-золотником, підпружиненим відносно ковадла, причому сідло клапана-золотника розташовано на корпусі вище отворів з можливістю переміщення відносно клапана-золотника, розташований над ударним вузлом поршневий гідродвигун, на штоку поршня якого встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, і розміщений над гідродвигуном розподільний перехідник з камерою, в якій встановлений поршень з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан і яка з'єднана з джерелом тиску, вхідною порожниною гідродвигуна, порожниною корпусу ударного вузла і зовнішнім простором через дросельну втулку.

Пробовідбірник працює таким чином. Перед відбором проби з метою очищення вибою свердловини від породи, яка обсипалася, подають в пробовідбірник рідину і піднімають його над вибоєм свердловини. При цьому, за рахунок перепаду тиску на щілині між сідлом і кільцевим клапаном-золотником, останній сідає в сідло і відкриває канал до керноприймальної труби, через яку рідина надходить на вибій і розмиває породу. При встановленні пробовідбірника на вибій клапан-золотник повертається в початкове положення. Відбір проби ґрунту проводиться таким чином. В пробовідбірник скидають пусковий клапан, який сідає в сідло в поршні. Останній зрізує штифти і займає нижнє положення в камері. При цьому відкривається доступ рідини в гідродвигун, який починає працювати. При роботі гідродвигуна захвати здійснюють зворотно-поступальний рух. В нижньому положенні вони захоплюють бойок, який знаходиться на ковадлі. При підйомі до рівня, коли захвати взаємодіють з перегородкою, бойок звільняється і рухається вниз під дією власної ваги до ковадла та наносить по ньому удар. Під дією ударів, що передаються на керноприймальну трубу, відбувається її заглиблення в ґрунт. Після закінчення рейсу пробовідбірник піднімається зі свердловини на бурильній колоні.

Ознаки найближчого аналога, які збігаються з ознаками винаходу, що заявляється: ударний вузол, що складається з бойка, корпусу з отворами, ковадла, з'єднаного з керноприймальною трубою і встановленого в корпусі з можливістю переміщення відносно нього, з каналом для з'єднання порожнин корпусу ударного вузла і керноприймальної труби, кільцевого клапана, сідло якого розташовано на корпусі вище отворів з можливістю переміщення відносно клапана, розташований над ударним вузлом поршневий гідродвигун, на штоку поршня якого встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від

ударного вузла, і розміщений над гідродвигуном розподільний перехідник з камерою, в якій встановлений поршень з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан і яка з'єднана з джерелом тиску, вхідною порожниною гідродвигуна, порожниною корпусу ударного вузла і зовнішнім простором через дросельну втулку.

5 Цей пробовідбірник має такий недолік. Він має відносно невелику енергію удару, оскільки удар наноситься бойком, який рухається під дією власної ваги. Тому швидкість буріння з відбором керну при застосуванні цього пробовідбірника обмежена. Крім того, оскільки спрацювання клапана-золотника залежить також від інтенсивності подачі рідини у пробовідбірник, то міняти подачу в широких межах неможливо: при її значному зменшенні 10 клапан-золотник не спрацює, а при значному підвищенні він буде постійно відкритим. Це значно знижує ефективність руйнування порід без відбору керна, а відповідно, і швидкість буріння свердловини.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення пробовідбірника, в якому, за рахунок конструктивних особливостей забезпечується можливість промивання вибою через порожнину 15 керноприймальної труби незалежно від значення подачі рідини і підвищення енергії удару бойка по ковадлу, що приводить до підвищення швидкості буріння свердловини.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пробовідбірнику, до складу якого входить ударний вузол, що складається з бойка, корпусу з отворами, ковадла, з'єданого з 20 керноприймальною трубою і встановленого в корпусі з можливістю переміщення відносно нього, з каналом для з'єднання порожнин корпусу ударного вузла і керноприймальної труби, кільцевого клапана, сідло якого розташовано на корпусі вище отворів з можливістю переміщення відносно клапана, розташований над ударним вузлом поршневий гідродвигун, на штоку поршня якого встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, і розміщений над гідродвигуном розподільний 25 перехідник з камерою, в якій встановлений поршень з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан і яка з'єднана з джерелом тиску, вхідною порожниною гідродвигуна, порожниною корпусу ударного вузла і зовнішнім простором через дросельну втулку, відповідно до винаходу, кільцевий клапан розміщений на зовнішній поверхні ковадла нижче отворів каналу для з'єднання порожнин корпусу ударного вузла і керноприймальної труби, в якому встановлено 30 підпружинений перепускний клапан, а між бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, встановлено силову пружину.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - підвищення швидкості буріння за рахунок забезпечення 35 можливості промивання вибою через порожнину керноприймальної труби незалежно від значення подачі рідини і підвищення енергії удару бойка по ковадлу.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показаний пробовідбірник, повздовжній переріз, на фіг. 2 - переріз пробовідбірника по лінії А-А фіг. 1, на фіг. 3 - напрям руху рідини в пробовідбірнику, встановленому на вибої, на фіг. 4 - напрям руху рідини в пробовідбірнику, піднятому над вибоєм, на фіг. 5 - пробовідбірник при очищенні вибою свердловини потоком 40 рідини і на фіг. 6 - пробовідбірник при відборі проби ґрунту.

До складу пробовідбірника входять розподільний перехідник 1 з камерою 2, кожух 3, корпус 4 гідродвигуна, корпус 5 ударного вузла, перегородка 6, яка відокремлює ударний вузол від гідродвигуна. У камері 2 розподільного перехідника 1 встановлений поршень 7 з осьовим каналом 8 і сідлом 9 для пускового клапана 10. Поршень 7 зафіксований штифтами 11 у своєму 45 верхньому положенні. Камера 2 з'єднана каналом 12 з джерелом тиску, каналом 13 - з зовнішнім простором через дросельну втулку 15 і вхідною порожниною 16 гідродвигуна, а каналом 14 - з порожниною корпусу 5 ударного вузла. Канал 13 перекритий бічною поверхнею поршня 7. В перехіднику 1 розташований канал 17 для відводу рідини з гідродвигуна. Шток 18 гідродвигуна розташований в отворі перегородки 6, який в нижній своїй частині має конічну 50 поверхню 19. На штоку 18 встановлені захвати 20. Бойок 21, який має конічну головку 22, розміщений в корпусі 5 ударного вузла. Захвати 20 з'єднані з конічною головкою 22 бойка 21. Між перегородкою 6 і бойком 21 встановлена силова пружина 23. У нижньому перехіднику 24 корпусу 5 ударного вузла з можливістю поздовжнього переміщення встановлено ковадло 25, з'єдане з керноприймальною трубою 26. В ковадлі 25 виконано канал 27 для з'єднання 55 порожнин корпусу 5 ударного вузла і керноприймальної труби 26. На бічній поверхні ковадла 25 нижче отворів каналу 27 розміщений кільцевий клапан 28, сідло 29 якого розташовано на корпусі 5 ударного вузла. Нижче сідла 29 в корпусі 5 ударного вузла виконані отвори 30. В каналі 27, що з'єднує порожнини корпусу 5 ударного вузла і керноприймальної труби 26, встановлено підпружинений перепускний клапан 31. У верхній частині керноприймальної труби 60 26 встановлено зворотний клапан 32, в нижній - башмак 33 з кернорвачем 34.

Пробовідбірник працює таким чином. Він спускається в свердловину на колоні бурильних труб (не показана), до якої приєднується перехідником 1. При контакті башмака 33 і вибою свердловини спуск закінчується.

5 Перед початком пробовідбору з метою очищення вибою свердловини від породи, яка обсіпалася, в бурильну колону подається рідина (фіг. 3). Промивальна рідина по каналу 12 надходить в камеру 2, далі по осьовому каналу 8, каналу 14 розподільного перехідника 1, кільцевому зазору між кожухом 3 та корпусом 4 потрапляє в порожнину корпусу 5 ударного вузла, звідки по кільцевому зазору між кільцевим клапаном 28 і сідлом 29 через отвори 30 подається в кільцевий зазор між стінками свердловини і пробовідбірником.

10 При підйомі пробовідбірника над вибоєм (фіг. 4) кільцевий клапан 28, розташований на ковадлі 25, сідає в сідло 29. Перекривається виток рідини в свердловину через отвори 30. Внаслідок цього тиск рідини в порожнині корпусу 5 ударного вузла підвищується, перепускний клапан 31 відкривається, і рідина перетікає каналом 27 в порожнину керноприймальної труби 26 та через кернорвач 34 і башмак 33 - на вибій свердловини (фіг. 5), розмиваючи породу, яка обсіпалась. При цьому частина рідини витікає в свердловину через зворотний клапан 32.

15 Для відбору проби (фіг. 6) пробовідбірник опускають на вибій свердловини. В колону бурильних труб (не показана) скидається пусковий клапан 10 (кулька), який сідає в сідло 9 та перекидає осьовий канал 8 поршня 7. Тиск у камері 2 розподільного перехідника 1 підвищується, штифти 11 зрізуються, поршень 7 переміщається в крайнє нижнє положення. При цьому канал 14 перекидається бічною поверхнею поршня 7, а канал 13 відкривається. Таким чином, порожнина корпусу 5 відокремлюється від джерела тиску.

20 Залежно від поперечних розмірів отвору дросельної втулки 15, які визначають гідравлічний опір між камерою 2 і свердловиною, одна частина рідини від джерела тиску надходить в свердловину, а друга частина рідини надходить до вхідної порожнини 16 гідродвигуна через канал 13. Тому при відборі проби в гідродвигун можна подавати таку ж кількість рідини, як і при бурінні свердловини розмивом без відбору проби.

25 В процесі роботи шток 18 здійснює зворотно-поступальний рух, а рідина з гідродвигуна виходить в свердловину через канал 17.

30 При переміщенні штока 18 вгору він захватами 20 за конічну головку 22 піднімає бойок 21 над ковадлом 25, при цьому силова пружина 23 стискається. Підйом продовжується до тієї миті, коли захвати 20 взаємодіють з конічною поверхнею 19 отвору перегородки 6. При цьому бойок 21 звільняється і під дією сили пружності силової пружини 23 та власної ваги рухається вниз, і завдає удар по ковадлу 25. Під дією цього удару керноприймальна труба 26 заглиблюється в ґрунт, який надходить в її порожнину, віджимаючи в сторони пелюстки кернорвача 34. Рідина з порожнини керноприймальної труби 26 витісняється в свердловину через зворотний клапан 32. При переміщенні штока 18 вниз захвати 20 знову з'єднуються з конічною головкою 22 бойка 21. Після цього цикл роботи повторюється.

35 Параметри гідродвигуна і силової пружини 23 можна підібрати таким чином, щоб на своєму ході вниз шток 18 не наздоганяв бойок 21, а з'єднувався з конічною головкою 22 захватами 20 тільки після нанесення удару.

40 В процесі буріння здійснюється подача колони бурильних труб (не показана) на вибій свердловини для забезпечення контакту перехідника 24 з верхньою частиною колонкової труби 26 перед нанесенням удару, що потрібно для підтримання постійної величини ходу бойка 21 від його верхнього положення до ковадла 25.

45 Після закінчення рейсу подачу рідини припиняють. Колону бурильних труб (не показана) піднімають і витягують керноприймальну трубу 26 з башмаком 33 з ґрунту. При цьому кернорвач 34 утримує в керноприймальній трубі 26 відібрану пробу. Потім пробовідбірник на колоні бурильних труб піднімають на поверхню.

50 Використання запропонованого винаходу дозволяє досягти підвищення швидкості буріння за рахунок забезпечення можливості промивання вибою через порожнину керноприймальної труби незалежно від значення подачі рідини і підвищення енергії удару бойка по ковадлу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

55 Пробовідбірник, що містить ударний вузол, який складається з бойка, корпусу з отворами, ковадла, з'єданого з керноприймальною трубою і встановленого в корпусі з можливістю переміщення відносно нього, з каналом для з'єднання порожнин корпусу ударного вузла і керноприймальної труби, кільцевого клапана, сідло якого розташовано на корпусі вище отворів з можливістю переміщення відносно клапана, розташований над ударним вузлом поршневий гідродвигун, на штоку поршня якого встановлені захвати для періодичної взаємодії з бойком і

- перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, і розміщений над гідродвигуном розподільний перехідник з камерою, в якій встановлений поршень з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан і яка з'єднана з джерелом тиску, вхідною порожниною гідродвигуна, порожниною корпусу ударного вузла і зовнішнім простором через дросельну втулку, який **відрізняється** тим, що кільцевий клапан розміщений на зовнішній поверхні ковадла нижче отворів каналу для з'єднання порожнин корпусу ударного вузла і керноприймальної труби, в якому встановлено підпружинений перепускний клапан, а між бойком і перегородкою, яка відокремлює гідродвигун від ударного вузла, встановлено силову пружину.

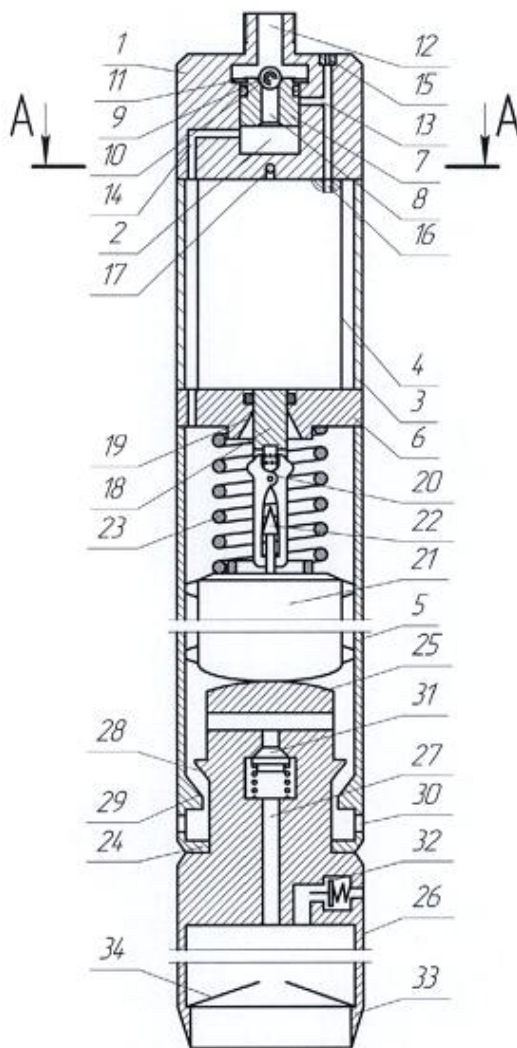


Fig. 1

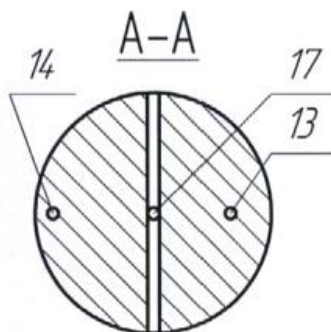


Fig. 2

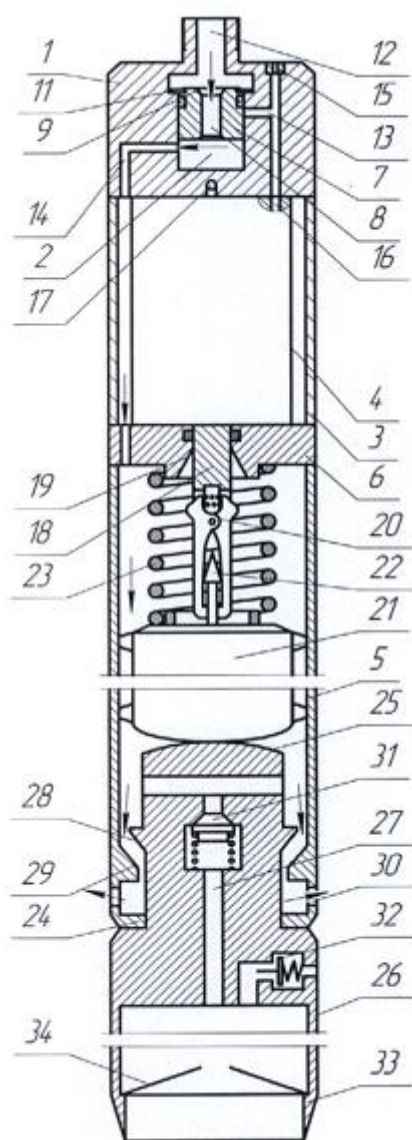


Fig. 3

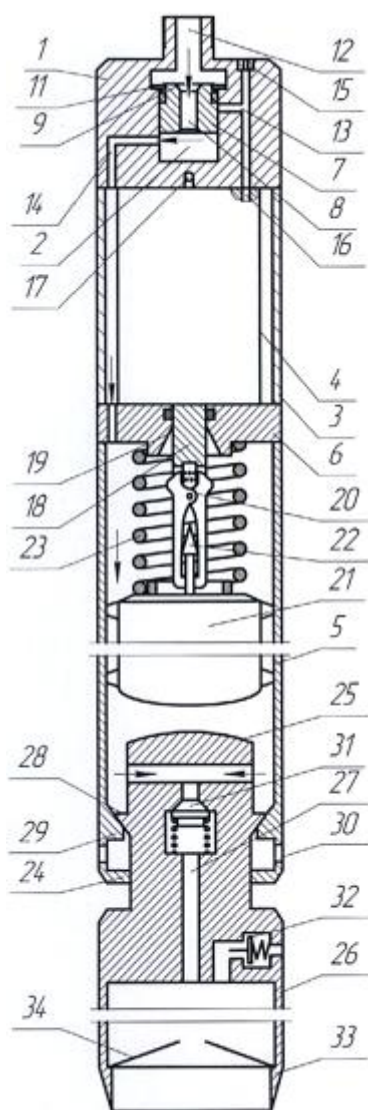


Fig. 4



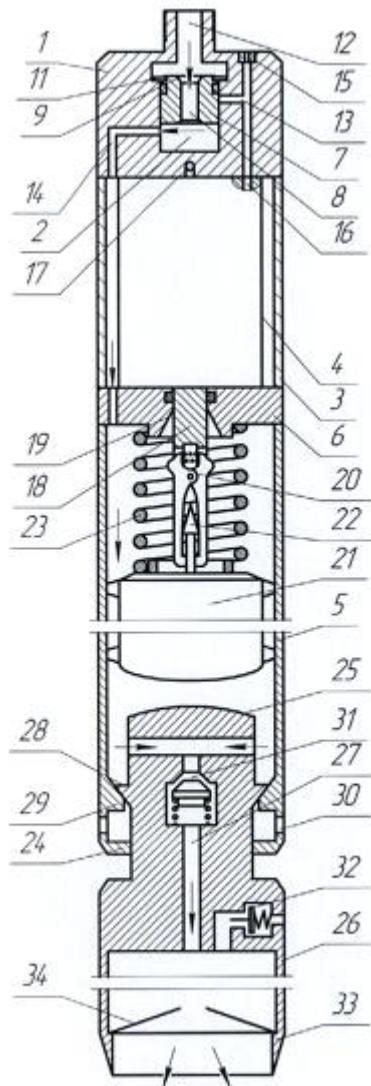


Fig. 5

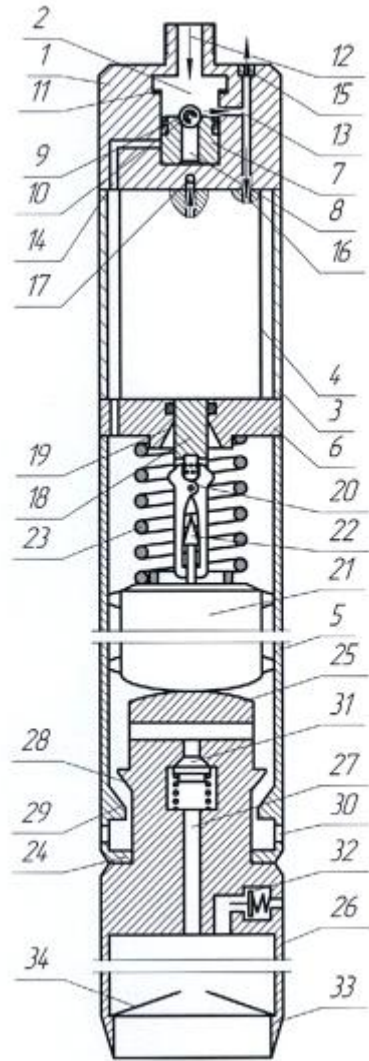


Fig. 6

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601