

Корисна модель стосується галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів буріння свердловин з відбором керну і може бути застосована для відбору проб ґрунтів у м'яких нескельних відкладеннях.

Відомий колонковий снаряд [А. с. СРСР №1511371 кл. Е21В 21/00, 25/00, опубл. 30.09.1989], до складу якого входить гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, а також з кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом гідроударника, та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналом і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними каналом і клапаном, і виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, а в розподільній камері, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована ступінчаста золотникова втулка з кільцевими проточками на бічній поверхні, осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан. Між камерою насоса і вихлопним клапаном встановлено запобіжний клапан, запірний елемент якого зафіксований у сідлі поршнем насосу.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на бурильних трубах. Рідина, яка подається від джерела тиску в буровий снаряд, проходить через осьовий канал золотникової втулки у зазор між кожухом і корпусом та поступає в порожнину колонкової труби і далі - на вибір свердловини. При цьому шлам або породи на виборі розмиваються. Потім по трубах скидають пусковий клапан, який сідає у сідло золотникової втулки. Вона рухається вниз і відкриває канал до нагнітальної порожнини гідроударника. При подачі рідини від джерела тиску гідроударник наносить удари, під дією яких відбувається заглиблення колонкової труби в ґрунт і відбір керна. При цьому запірний елемент запобіжного клапана випадає з сідла і відкриває канал від робочої камери насоса до вихлопного клапана, що дає можливість працювати насосу. По закінченні рейса снаряд витягається зі свердловини. З нього видаляють керн і повертають в початкове положення золотникову втулку та запірний елемент запобіжного клапана.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що при бурінні свердловини з відбором керну рідина зі снаряду виводиться в свердловину над гідроударником. Таким чином при бурінні в силових нестійких породах колонковий снаряд контактує з породою практично по всій своїй довжині (гідроударник і колонкова труба), що збільшує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду та його підйомі зі свердловини. А це обмежує як швидкість буріння, так і довжину рейсу внаслідок обмеження розміру колонкової труби при незмінних параметрах приводного обладнання.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є колонковий снаряд [UA Деклараційний патент на корисну модель №13609, кл. Е21В 21/00, Е21В 25/00, Е21В25/18, опубл. 17.04.2006], який містить колонкову трубу і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом та порожниною колонкової труби, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, який перекриває канал у ковадлі і виконаний з можливістю перекриття всмоктувального каналу насоса, розташованого в штоку, в розподільній камері, зв'язаної каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором каналом.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на бурильних трубах. Рідина, яка подається від джерела тиску в колонковий снаряд, проходить через осьовий канал золотникової втулки у зазор між кожухом і корпусом, та через канал у ковадлі і підпружинений кільцевий клапан поступає в порожнину колонкової труби і далі - на вибір свердловини. При цьому шлам або породи на виборі розмиваються. Потім по трубах скидають пусковий клапан, який сідає у сідло золотникової втулки. Вона рухається вниз і відкриває канал до нагнітальної порожнини гідроударника. При подачі рідини від джерела тиску гідроударник наносить удари, під дією яких відбувається заглиблення колонкової труби в ґрунт і відбір керна. Рідина зі снаряда виходить над гідроударником. По закінченні рейса снаряд витягається зі свердловини. З нього видаляють керн і повертають в початкове положення золотникову втулку.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється: колонкова труба і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, золотникову втулку з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, що розташована в розподільній камері, зв'язаній каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що при бурінні свердловини з відбором керну рідина зі снаряду виводиться в свердловину над гідроударником. Таким чином при бурінні в силових нестійких породах колонковий снаряд контактує з породою практично по всій своїй довжині (гідроударник і колонкова труба), що збільшує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду та його підйомі зі свердловини. А це обмежує не тільки швидкість буріння з-за підвищених сил опору, а і довжину рейсу внаслідок обмеження розміру колонкової труби при незмінних параметрах приводного обладнання.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення конструкції колонкового снаряду, в якому, за рахунок випуску рідини для розмиву стінок свердловини нижче гідроударника, запобігається контакт

гідроударника зі стінками свердловини, що знижує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду і його підйомі зі свердловини та дозволяє досягти підвищення швидкості буріння і довжини рейсу в сипучих нестійких породах.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому колонковому снаряді, який містить колонкову трубу і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, золотникову втулку з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, що розташована в розподільній камері, зв'язаний каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором, відповідно до корисної моделі, підпружинений кільцевий клапан розміщений у зазорі між штоком та встановленим між ковадлом і колонковою трубою циліндром, випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором зазором між кожухом і корпусом гідроударника, каналом у ковадлі, осьовими каналами, виконаною на зовнішній бічній поверхні кільцевого клапана проточкою та радіальними отворами у циліндрі, причому кільцевий клапан виконаний з можливістю перекриття радіальних отворів у циліндрі і з'єднання каналу у ковадлі з порожниною колонкової труби.

Запропоновані ознаки дозволяють здійснювати випуск рідини для розмиву стінок свердловини нижче гідроударника, чим запобігається контакт гідроударника зі стінками свердловини.

Зазначені ознаки складають суть корисної моделі, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - зниження сил опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду і його підйомі зі свердловини та підвищення швидкості буріння і довжини рейсу в сипучих нестійких породах.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 показаний загальний вид колонкового снаряду, на Фіг.2 - колонковий снаряд при розмиві порід на вибої свердловини, а на Фіг.3 - колонковий снаряд при відборі зерна.

До складу колонкового снаряду входить колонкова труба 1 з башмаком 2 і кернорвачем 3 та гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами 4 і 5, а також з кожухом 6 і корпусом 7, встановленими між перехідником 8 з розподільною камерою 9 і ковадлом 10 гідроударника.

У розподільній камері 9 встановлена золотникова втулка 11 з осьовим каналом 12 і сідлом 13 для пускового клапана 14. Золотникова втулка 11 зафіксована штифтами 15 у своєму крайньому верхньому положенні. У розподільній камері 9 виконані канали 16, 17, 18, які, відповідно, з'єднані з джерелом тиску, нагнітальною порожниною 4 гідроударника і з зазором між кожухом 6 і корпусом 7. Канал 17 перекритий бічною поверхнею золотникової втулки 11. В розподільній камері 9 під золотниковою втулкою 11 розташована пробка 19.

У ковадлі 10 встановлений насос, поршень 20 якого з'єднаний з бойком гідроударника (не показаний). Робоча камера 21 насоса зв'язана з зовнішнім простором вихлопними каналами 22 і клапаном 23 та з порожниною колонкової труби 1 - всмоктувальними каналами 24 і клапаном 25. При цьому всмоктувальний канал 24 насоса розташований у штоку 26, який встановлений на ковадлі 10 зі сторони колонкової труби 1.

У ковадлі 10 виконаний канал 27, з'єднаний з зазором між кожухом 6 і корпусом 7. Між колонковою трубою 1 і ковадлом 10 встановлений циліндр 28 з радіальними отворами 29. У зазорі між штоком 26 та циліндром 28 розміщений підпружинений кільцевий клапан 30 з осьовими каналами 31 і проточкою 32 на зовнішній бічній поверхні, який спирається на пружину 33. При цьому радіальні отвори 34 в штоку 26 перекриті кільцевим клапаном 30.

Канал 35 між розподільною камерою 9 і зовнішнім простором з'єднаний з каналом 17, причому в каналі 35 встановлена дросельна втулка 36.

Колонковий снаряд працює таким чином.

Він спускається у свердловину на бурильних трубах. При цьому пусковий клапан 14 у ньому відсутній. Золотникова втулка 11 займає своє крайнє верхнє положення у розподільній камері 9 перехідника 8, у якому вона зафіксована штифтами 15. Канал 17 перекритий бічною поверхнею золотникової втулки 11. Підпружинений кільцевий клапан 30 займає крайнє верхнє положення під дією пружини 33 і перекриває отвори 34 у штоку 26. Таким чином, випускна порожнина 5 гідроударника з'єднана з зовнішнім простором зазором між кожухом 6 і корпусом 7 гідроударника, каналом 27 у ковадлі 10, осьовими каналами 31 і проточкою 32 на зовнішній бічній поверхні кільцевого клапана 30 та радіальними отворами 29 у циліндрі 28.

Відбирання проби з необхідного інтервалу свердловини здійснюється у такій послідовності.

Спочатку здійснюється попереднє буріння без відбору проби або розмив шламу та осипу на вибої.

Від джерела тиску, яке знаходиться на поверхні, у колонковий снаряд подається рідина, яка через канал 16, осьовий канал 12 у золотниковій втулці 11, розподільну камеру 9, канал 18, кільцевий зазор між корпусом 7 і кожухом 6, канал 27 у ковадлі 10, осьові канали 31 і проточку 32 кільцевого клапана 30 та радіальні отвори 29 у циліндрі 28 виходить у свердловину. За рахунок перепаду тиску на осьових каналах 31, проточці 32 і радіальних отворах 29 кільцевий клапан 30 переміщується вниз, стискаючи пружину 33. В результаті кільцевий клапан 30 перекриває радіальні отвори 29 і циліндрі 28 та відкриває отвори радіальні 34 у штоку 26. Рідина з каналу 27 через радіальні отвори 34 перетікає в порожнину колонкової труби 1 і через кернорвач 3 проходить на вибій свердловини, розмиваючи породи або шлам. Це забезпечує можливість очищення вибою свердловини перед відбором проби від шламу та осипів або заглиблення колонкового снаряду у ґрунт без відбору проби. Гідроударник при цьому заблокований, оскільки канал 17, з'єднаний з нагнітальною порожниною 4 гідроударника, перекритий золотниковою втулкою 11.

Для відбору проби подачу рідини від джерела тиску спочатку припиняють. Оскільки тиск у системі падає, то

кільцевий клапан 30 під дією пружини 33 займає своє крайнє верхнє положення, перекиваючи радіальні отвори 34 у штоку 26, блокуючи подачу рідини у порожнину колонкової труби 1, і відкриваючи радіальні отвори 29 у циліндрі 28. Далі, по лінії, що з'єднує джерело тиску з колонковим снарядом, скидається пусковий клапан 14 і знов вмикається подача рідини. Після посадки пускового клапана 14 у сідло 13 золотникової втулки 11 тиск у системі зростає настільки, що штифти 15 зрізаються. Золотникова втулка 11 переміщується у крайнє нижнє положення, при цьому пробка 19 перекиває осьовий канал 12. Таким чином, канал 17 розподільної камери 9, зв'язаний з нагнітальною порожниною 4 гідроударника, з'єднується з джерелом тиску, що запобігає порушенню проби. Одночасно розподільна камера 9 через канал 35 і дросельну втулку 36 з'єднується з навколишнім середовищем.

В залежності від поперечних розмірів каналу 35 і отвору дросельної втулки 36, які визначають гідравлічний опір між розподільною камерою 9 і навколишнім середовищем, одна частина рідини від джерела тиску поступає в навколишнє середовище через дросельну втулку 36, а друга частина рідини поступає у гідроударник через нагнітальну порожнину 4. Гідроударник вмикається і під дією його ударів колонковий снаряд заглиблюється в ґрунт башмаком 2, і проба надходить у колонкову трубу 1, віджимаючи в сторони пелюстки кернорвача 3. Рідина з випускної порожнини 5 гідроударника виходить в свердловину через кільцевий зазор між корпусом 7 і кожухом 6, канал 27 у ковадлі 10, осьові канали 31 і проточку 32 кільцевого клапана 30 та радіальні отвори 29 у циліндрі 28. При цьому розмиваються стінки свердловини вище колонкової труби. Таким чином при бурінні в сипучих нестійких породах колонковий снаряд контактує з породою тільки по довжині колонкової труби, що зменшує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду та його підйомі зі свердловини. А це сприяє підвищенню як швидкості буріння, так і довжині рейсу внаслідок можливості збільшення довжини колонкової труби. Підпружинений кільцевий клапан 30 залишається в верхньому положенні, оскільки перепад тиску на ньому недостатній для стискання пружини 33, оскільки через нього перетікає значно менша кількість рідини, ніж при бурінні без відбору проби.

В процесі буріння в порожнині колонкової труби 1 насосом здійснюється зворотнє промивання. При ході бойка гідроударника з поршнем 20 вгору через всмоктувальний канал 24 та клапан 25 рідина надходить з колонкової труби 1 в робочу камеру 21 насоса. При ході бойка з поршнем 20 вниз рідина через клапан 23 і вихлопний канал 22 витискається в свердловину.

Після закінчення рейсу колонковий снаряд підіймають на поверхню, видаляють з колонкової труби 1 керн, повертають в початкове положення золотникову втулку 11 і пусковий клапан 14, замінюють штифти 15. Далі цикл роботи колонкового снаряду повторюється.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволяє досягти зниження сил опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду і його підйомі зі свердловини та підвищення швидкості буріння і довжини рейсу в сипучих нестійких породах за рахунок випуску рідини для розмиву стінок свердловини нижче гідроударника, чим забезпечується запобігання контакту гідроударника зі стінками свердловини.

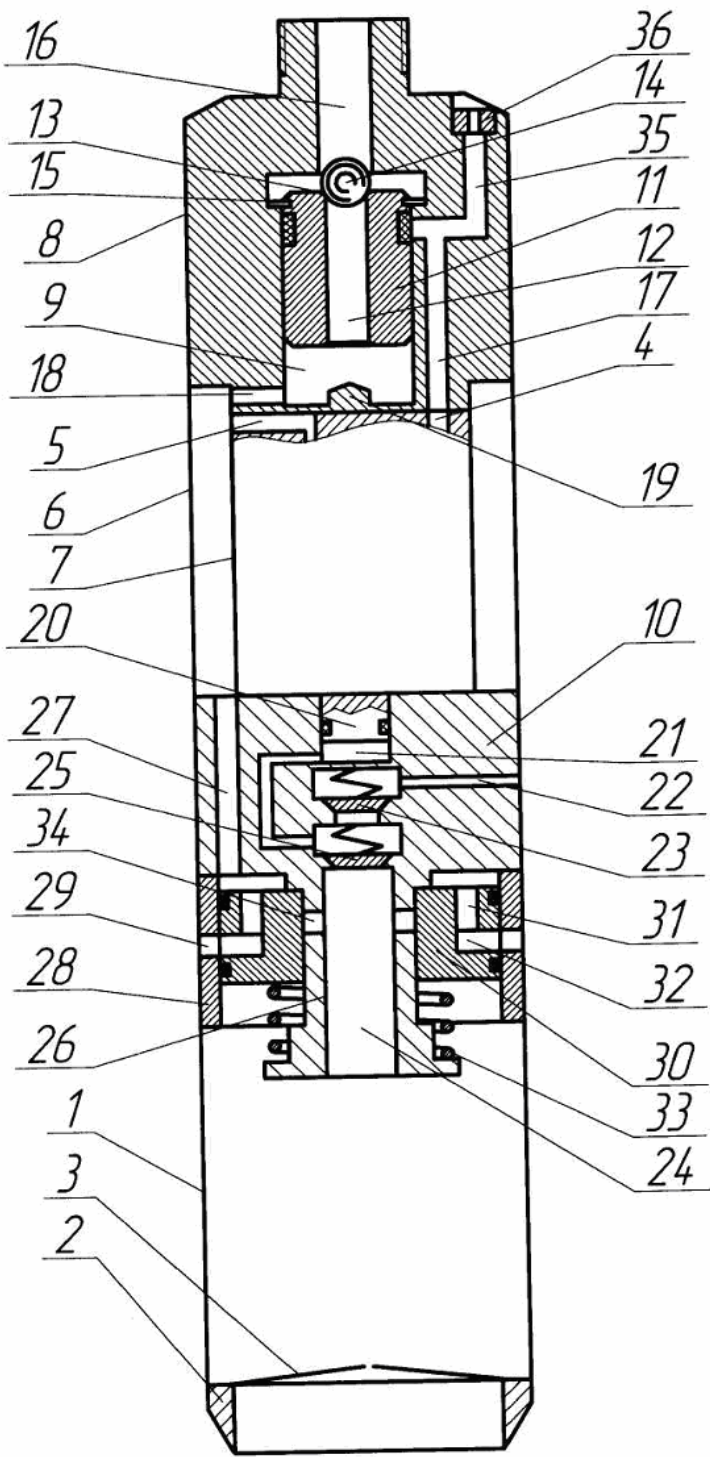


Fig. 1

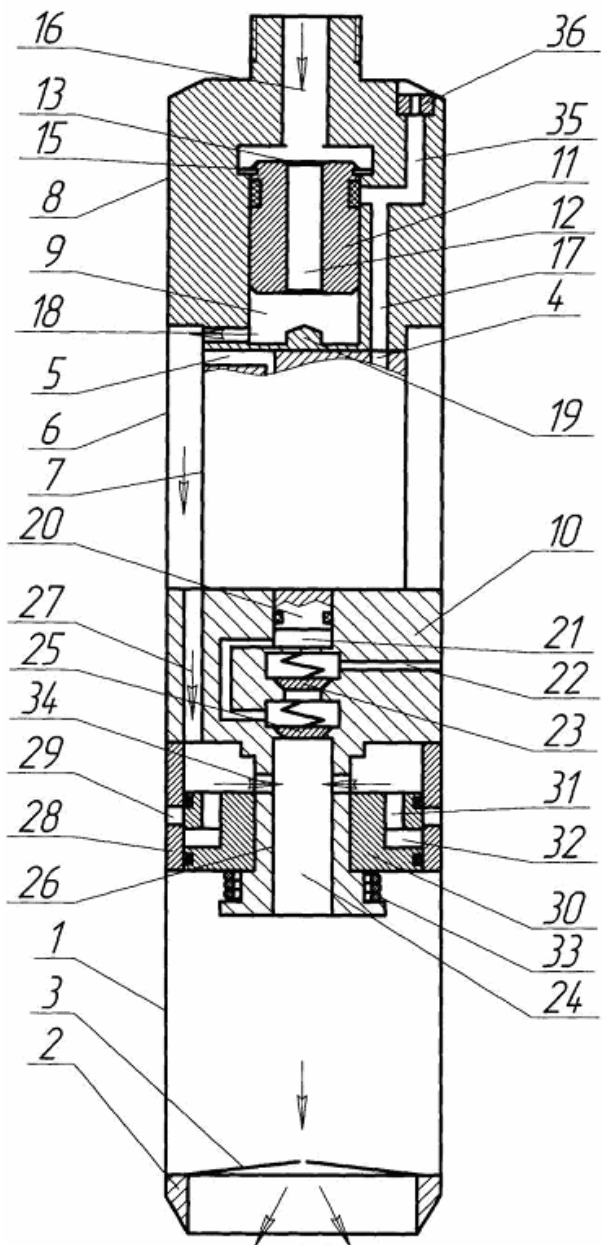
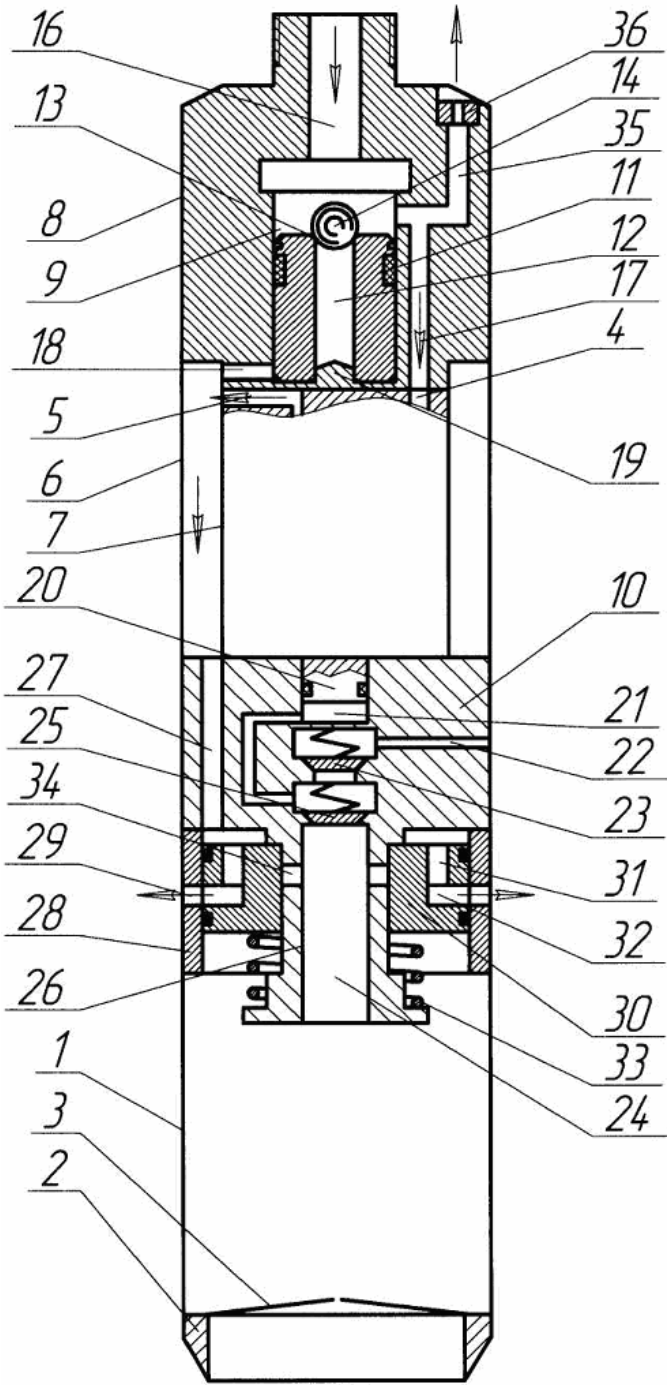


Fig. 2



Фиг. 3