



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **13649** (13) **U**  
(51) **МПК (2006)**  
**E21B 33/14**  
**E21B 43/10**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ СЕКЦІЙНОГО КРІПЛЕННЯ СТОВБУРА СВЕРДЛОВИНИ**

1

2

(21) u200509294

(22) 03.10.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Дячук Володимир Володимирович, Шлахтер Ілля Семенович, Буняк Борис Трохимович, Розенфельд Ілля Михайлович, Кушнарьов Валерій Леонідович, Мацалак Михайло Миколайович

(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАННЯ" НАЦІОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ "НАФТОГАЗ УКРАЇНИ"

(57) Пристрій для секційного кріплення стовбура свердловини, що містить порожнистий корпус з лівою внутрішньою різью, розташований у його порожнині несучий шток, страхувальний елемент, шліцьову пробку, яка взаємодіє з лівою внутрішньою різью порожнистого корпусу, рухому втулку, що герметично перекриває промівні бічні вікна несучого штока зсередини, закріплену в ньому зрізними елементами та виконану з радіальними гніздами, у які встановлені сферичні фіксатори, радіальне переміщення яких обмежує кільцева проточка замкової гільзи, до основи шліцьової пробки приєднаний різью опорний перевідник, виконаний з внутрішнім кільцевим розточенням для взаємодії сферичних фіксаторів, і до якого зрізними гвинтами приєднана підвісна пробка з перехідником, нижня частина порожнистого корпусу з'єднана різью з нижньою секцією обсадної колони, а у верхній - оснащена кріпленням для з'єднання зі

спущеною верхньою секцією обсадної колони, який відрізняється тим, що шліцьова пробка у вершині оснащена страхувальним елементом у вигляді цангової опори під упорне кільце, закріплене на несучому штоку, радіальні гнізда виконані в нижній розтрубній частині рухомої втулки змінного перерізу, в порожнині якої розташована замкова гільза, осьове переміщення якої вниз обмежує внутрішній упор, виконаний в опорному перевіднику, при цьому для кріплення спущеної верхньої секції обсадної колони, верхня частина порожнистого корпусу оснащена верхнім циліндром і внутрішньою багатозахідною різью, профіль нахилу якої більше кута тертя сталь по сталі, і відповідною їй зовнішньою багатозахідною різью і зовнішнім конусом, виконаними на стикувальному наконечнику, з'єднаному різью з низом упорного хвостовика, оснащеного циркуляційними отворами в зовнішній кільцевій канавці, виконаній на його зовнішній конусній поверхні, установленим на ньому з можливістю осьового переміщення і приєднаним до верхньої секції обсадної колони відскачем, виконаним з внутрішньою конусною поверхнею, на якій у внутрішній кільцевій канавці розташовані циркуляційні отвори, що знаходяться в одній поперечній площині з циркуляційними отворами упорного хвостовика, в порожнині якого встановлений циліндричний затвор, зафіксований зрізними штифтами.

Корисна модель відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, а саме до техніки і технології багатоступеневого кріплення тампонажною сумішшю ствола свердловини будь-якої траєкторії.

Відомий пристрій для секційного кріплення стовбура свердловини [див. Патент України №46576, публ. 15.06.2004 р., Бюл. №6], що включає з'єднаний з нижньою секцією обсадної колони корпус, який виконаний у верхній частині у вигляді зрізаної піраміди, а в нижній частині - у вигляді циліндричного центратора пристрою, який є під'ятником пружин клинових плашок, які поміщені в

радіальні гнізда корпусу, вузол приводу плашок у вигляді гільзового штовхача, транспортну пробку, скидувану заглушку, башмачний клапан, верхню секцію обсадної колони зі з'єднувальним вузлом, який містить стикувальний конус, що з'єднаний із упорним хвостовиком, у якому виконані радіальні вікна і зовнішній конус, відскач із внутрішнім конусом, зворотний клапан-відскач, встановлений у муфтовому зазорі між основою нижньої секції колони труб і башмаком, що є упорним кільцем транспортної пробки і складається з порожнистого циліндра з кріпильним фланцем, бічними пропуск-

(13) **U**

(11) **13649**

(19) **UA**

ними отворами і вертикальними каналами, телескопічно з'єднаного з ним рухомого стакану, пружини, що установлена на нарізному штоку, що угвинчений у основу рухомого стакану, вузол приводу клинових плашок оснащений підпружиненими пальцями з заглибленням, гільзовий штовхач приєднаний з можливістю вільного радіального руху до вершини запірної втулки, яка герметично перекриває промивні вікна на несучому штоку, взаємодіє з ним лівою різьбою, з'єднана зі шліцьовою пробкою та встановлена усередині корпусу за допомогою лівої несучої різі, під шліцьовою пробкою розташований підшипниковий вузол, який закріплений на несучому штоку опорним перевідником, до якого зрізними гвинтами приєднана транспортна пробка з пружинним фіксатором усередині для стикування зі скидуваною стабілізованою заглушкою із зовнішньою кільцевою проточною і запірною насадкою, а в з'єднувальному вузлі верхньої секції обсадної колони зовнішній конус упорного хвостовика і внутрішній конус відсікача оснащені захисними кільцями.

Недоліком пристрою є те, що при кріпленні нижньої секції обсадної колони тампонажним розчином бокові промивні вікна пристрою відкриваються шляхом провертання бурильної колони, на якій спускається нижня секція, але в похилоспрямованих і горизонтальних свердловинах таку технологічну операцію виконати або неможливо, або з великими ускладненнями.

Крім того, при кріпленні верхньої секції обсадної колони тампонажний розчин спрямовується по кільцевому зазору між внутрішньою і зовнішньою герметизуючими між собою поверхнями, які підлеглі абразивному руйнуванню, внаслідок чого втрачається надійність герметизації.

Найбільш близьким по технічній суті до запропонованого технічного рішення є підвіска для спуску і кріплення нижньої секції обсадної колони [див. патент України №68954А, публ. 16.08.2004 р., Бюл. №8], що містить порожнистий корпус з лівою внутрішньою різьбою, розташований у його порожнині несучий шток, телескопічно з'єднаний шліцями зі шліцьовою пробкою, що взаємодіє з лівою внутрішньою різьбою порожнистого корпусу, несучий шток утримується в ній у верхньому крайньому положенні страхувальним розтискним кільцем (страхувальним елементом), встановленим у внутрішню кільцеву канавку шліцьової пробки і заглибленим у кутову проточку несучого штока, промивні бічні вікна якого герметично перекриває рухома втулка зсередини, яка закріплена у ньому зрізними елементами, виконана з внутрішнім упором і радіальними гніздами, у які встановлені сферичні фіксатори, радіальне переміщення яких обмежує кільцева проточка замкової гільзи, підвісну пробку з перехідником, зв'язану зрізними гвинтами з опорним перевідником, який виконаний з внутрішнім розточенням і приєднаний різьбою до основи шліцьової пробки.

Недоліками розглянутого пристрою є недостатня надійність кріплення ствола свердловини, яка полягає: по-перше в тому, що страхувальне розтискне кільце заглиблене в кутову проточку несучого штока, створюючи концентрацію напружень, і мо-

же призвести до руйнування несучого штока. По-друге, після продавки тампонажного розчину при натягуванні верхньої секції обсадної колони є можливість її відокремлення в зв'язку з ненадійним з'єднанням конусних поверхонь порожнистого корпусу та верхньої секції.

Крім того, пристрій має обмежені функціональні можливості для нагнітання тампонажної суміші через недостатність прохідного отвору із-за розташованої всередині рухомої втулки замкової гільзи.

Задачею корисною моделі є розширення функціональних можливостей пристрою і підвищення надійності кріплення ствола свердловини секціями без обертання колони.

Для вирішення поставленої задачі пропонується пристрій для секційного кріплення ствола свердловини, що містить порожнистий корпус з лівою внутрішньою різьбою, розташований у його порожнині несучий шток, страхувальний елемент, шліцьову пробку, взаємодіючу з лівою внутрішньою різьбою порожнистого корпусу, рухома втулка, що герметично перекриває промивні бічні вікна несучого штока зсередини, закріплена у ньому зрізними елементами та виконана з радіальними гніздами, у які встановлені сферичні фіксатори, радіальне переміщення яких обмежує кільцева проточка замкової гільзи, до основи шліцьової пробки приєднаний різьбою опорний перевідник, виконаний з внутрішнім кільцевим розточенням для взаємодії сферичних фіксаторів, і до якого зрізними гвинтами приєднана підвісна пробка з перехідником, нижня частина порожнистого корпусу з'єднана різьбою з нижньою секцією обсадної колони, а у верхній забезпечена кріпленням для з'єднання зі спущеною верхньою секцією обсадної колони, згідно корисної моделі шліцьова пробка у вершині постачена страхувальним елементом у вигляді цангової опори під упорне кільце, закріплене на несучому штоку, радіальні гнізда виконані в нижній розтрубній частині рухомої втулки перемінного перерізу, в порожнині якої розташована замкова гільза, осове переміщення якої вниз обмежує внутрішній упор, виконаний в опорному перевіднику, при цьому для кріплення спущеної верхньої секції обсадної колони верхня частина порожнистого корпусу постачена верхнім циліндром і внутрішньою багатозахідною різьбою, профіль нахилу якої більше кута тертя сталі по сталі, і відповідною їй зовнішньою багатозахідною різьбою і зовнішнім конусом, виконаними на стикувальному наконечнику, з'єднаному різьбою з низом упорного хвостовика, постаченого циркуляційними отворами в зовнішній кільцевій канавці, виконаний на його зовнішній конусній поверхні, установленим на ньому з можливістю осового переміщення і приєднаний до верхньої секції обсадної колони відсікачем, виконаним з внутрішньою конусною поверхнею, на якій у внутрішній кільцевій канавці розташовані циркуляційні отвори, що знаходяться в одній поперечній площині з циркуляційними отворами упорного хвостовика, в порожнині якого встановлений циліндричний затвор, зафіксований зрізними штифтами.

На Фіг.1 зображений пристрій для секційного

кріплення ствола свердловини (далі - пристрій), з'єднаний з нижньою секцією обсадної колони у вихідному положенні, загальний вид;

на Фіг.2 - пристрій після звільнення підвісної пробки і переміщення несучого штока в шліцьовій пробці в нижнє крайнє положення;

на Фіг.3 - пристрій після відкриття промивних бічних вікон несучого штока;

на Фіг.4 - пристрій, з'єднаний з верхньою секцією обсадної колони розвантаженням її ваги та відкриття циркуляційних отворів;

на Фіг.5 - герметизація вузла кріплення пристрою натягом верхньої секції обсадної колони;

на Фіг.6 - перетин А-А на Фіг.1;

на Фіг.7 - перетин Б-Б на Фіг.2;

на Фіг.8 - перетин В-В на Фіг.2.

Пристрій складається з порожнистого корпусу 1, виконаного з лівою внутрішньою різьбою 2, у порожнині якого концентрично розташований несучий шток 3, телескопічно з'єднаний шліцями 4 зі шліцьовою пробкою 5, що взаємодіє лівою зовнішньою різьбою 2 з порожнистим корпусом 1.

До основи шліцьової пробки 5 різьбою 6 приєднаний опорний перевідник 7 із внутрішнім кільцевим розточенням 8 і внутрішнім упором 9. Знизу до опорного перевідника 7 приєднана підвісна пробка 10 з перехідником 11, закріплена зрізними гвинтами 12.

Підвісна пробка 10 щільно примикає до ствола нижньої секції обсадної колони 13, з'єднаною різьбою 14 з нижньою частиною порожнистого корпусу 1.

При спуску нижньої секції обсадної колони 13 у ствол свердловини (під час "посадок") несучий шток 3 утримується у верхньому крайньому положенні постаченою у вершині шліцьової пробки 5 цанговою опорою 15, установленою під упорне кільце 16, яке закріплене на несучому штоку 3.

При технологічній необхідності переміщення несучого штока 3 вниз до контакту з опорним перевідником 7 здійснюють розвантаженням розрахунковою вагою бурильної колони (умовно не показано), яка залежить від кута "α", утвореного контактною лінією цангової опори 15 з упорним кільцем 16, і поперечною площиною пристрою (див. на Фіг.1).

Промивні бічні вікна 17 несучого штока 3 герметично перекриває зсередини рухома втулка перемінного перерізу 18, що кріпиться в ньому зрізними елементами 19, і яка виконана з нижньою розтрубною частиною 20.

Рухома втулка 18 виконана з радіальними гніздами 21 під сферичні фіксатори 22, а в її порожнині розташована замкова гільза 23. На зовнішній поверхні замкової гільзи 23 виконана кільцева проточка 24, яка обмежує радіальне переміщення сферичних фіксаторів 22. Осьове переміщення вниз рухомої втулки 18 і замкової гільзи 23 обмежує внутрішній упор 9 опорного перевідника 7.

Для кріплення спущеної верхньої секції обсадної колони 25 верхня частина порожнистого корпусу 1 постачена верхнім циліндром 26 і внутрішньою багатозахідною різьбою 27, профіль нахилу якої більше кута тертя сталь по сталі, і відповідною їй зовнішньою багатозахідною різьбою 28 і

зовнішнім конусом 29, виконаними на стикувальному наконечнику 30.

Стикувальний наконечник 30 з'єднаний різьбою 31 з низом упорного хвостовика 32, постаченого циркуляційними отворами 33 в зовнішній кільцевій канавці 34, виконаній на його зовнішній конусній поверхні 35.

При цьому на упорному хвостовику 32 установлений з можливістю осьового переміщення відсікач 36, який приєднаний до верхньої секції обсадної колони 25 і виконаний з внутрішньою конусною поверхнею 37, у внутрішній кільцевій канавці 38 якої розташовані циркуляційні отвори 39, що знаходяться в одній поперечній площині з циркуляційними отворами 33 упорного хвостовика 32.

В порожнині упорного хвостовика 32 встановлений циліндричний затвор 40, зафіксований зрізними штифтами 41, який приводиться в дію роз'єднувальною пробкою 42. Упорний хвостовик 32 постачений пробкою, що розбурюється 43. Герметичність рухомих з'єднань забезпечують ущільнювальні кільця 44.

Пристрій для секційного кріплення ствола свердловини працює таким чином.

На колоні бурильних труб (умовно не показано) пристрій в зборі з нижньою секцією обсадної колони 13 опускають у ствол свердловини на визначену глибину (див Фіг.1). При посадках і затягуваннях у процесі спуску пристрою в свердловину промивні бічні вікна 17 залишаються герметично закритими зовнішнім циліндром рухомої втулки перемінного перерізу 18, тому що цангова опора 15 утримує несучий шток 3 від передчасного переміщення вниз у шліцьовій пробці 5 за рахунок упорного кільця 16, закріпленого на несучому штоку 3, що дозволяє робити багаторазове розходження секції колони, що спускається.

Після досягнення заданої позначки здійснюють накачування певного обсягу тампонажного розчину і продавляють його буровим розчином разом з розділювальною пробкою (на кресленні умовно не показано) до її посадки в підвісну пробку 10. Надлишковим внутрішнім тиском руйнують зрізні гвинти 12 і обидві пробки разом з перехідником 11 продавляють буровим розчином до посадки на упорне кільце 16, про що свідчить ріст тиску "Стоп" наприкінці накачування повного обсягу тампонажного розчину через зворотний вибійний клапан у затрубний простір (на кресленні не показано).

Розрахунковою величиною розвантаження ваги бурильної колони, з'єднаної з несучим штоком 3 (див. Фіг.2), розширюють зів цангової опори 15 опорним кільцем 16 і несучий шток 3 разом з рухомою втулкою 18 опускають униз. Як тільки несучий шток 3 у шліцьовій пробці 5 досягне опорного перевідника 7, а розтрубна частина 20 рухомої втулки 18 ввійде в контакт з внутрішнім упором 9 перевідника 7, сферичні фіксатори 22 і радіальні гнізда 21 розташуються в одній площині з внутрішнім кільцевим розточенням 8. Під дією сили ваги замкової гільзи 23 сферичні фіксатори 22 з її кільцевої проточки 24 радіально перемістяться в кільцеве розточення 8, а вільна замкова гільза 23 опуститься вниз до внутрішнього упора 9 і своєю

циліндричною поверхнею зафіксує рухому втулку 18.

Натягом бурильної колони разом з несучим штоком (див. Фіг.3) зруйнуються зрізні елементи 19 і несучий шток 3 у шліцьовій пробці 5 переміститься нагору. У результаті чого відкриються промивні бічні вікна 17 і несучий шток 3 зафіксується цанговою опорою 15.

Після затвердіння цементного розчину послабляють натяг бурильної колони, з'єднаної з несучим штоком 3. Обертанням вправо бурильної колони вигвинчують шліцьову пробку 5, з'єднану шліцями 4 з несучим штоком 3. З підйомом бурильної колони на поверхню витягають несучий шток 3 разом з рухомою втулкою перемінного перерізу 18 і замковою гільзою 23, а також шліцьову пробку 5 з опорним перевідником 7.

Кріплення спущеної верхньої секції обсадної секції обсадної колони 25 з порожнистим корпусом 1 виконують за допомогою стикувального наконечника 30 шляхом її розвантаження (див Фіг.4). При цьому стикувальний наконечник 30 ввійде в порожнину верхньої частини корпусу 1 і під навантаженням, за рахунок великого кута профілю багатозахідної різьби 28, вкрутиться в відповідну багатозахідну різь 27 верхньої частини корпусу 1, а конус 29 ввійде у верхній циліндр 26, забезпечивши надійне з'єднання верхньої секції обсадної колони 25 з порожнистим корпусом 1 нижньої секції 13. Під час розвантаження верхньої секції 25 з'єднаний з нею відсікач 36 займе таке положення, що його внутрішня кільцева канавка 38 і циркуляційні отвори 39 розташуються в одній поперечній

площині з зовнішньою кільцевою канавкою 34 і циркуляційними отворами 33 упорного хвостовика 32. Через циркуляційні отвори 33 і 38 тампонажний розчин нагнітають у затрубний простір по стволу верхньої секції обсадної колони 25. Після нагнітання розрахункового об'єму тампонажного розчину його витискають буровим розчином за допомогою роз'єднувальної пробки 42. Дією тиску роз'єднувальної пробки 42 на циліндричний затвор 40, руйнуються зрізні штифти 41 і перекриваються циркуляційні отвори 33 упорного хвостовика 32, за рахунок чого забезпечується зворотний перетік в ствол обсадної колони із затрубного простору. Натягом верхньої секції обсадної колони 25 піднімають вверх відсікач 36, внутрішня конусна поверхня 37, якого з'єднується з зовнішньою конусною поверхнею 35, що забезпечить герметичне стикування і надійне кріплення обсадної колони.

Після затвердіння тампонажної суміші розбурюють по черзі роз'єднувальну пробку 42 і пробку, що розбурюється 43.

Технічним результатом запропонованого пристрою для секційного кріплення ствола свердловини є розширення його функціональних можливостей за рахунок збільшеного прохідного отвору для нагнітання тампонажної суміші та підвищення надійності кріплення свердловин секціями без обертання колони за рахунок виключення можливості руйнування несучого штока.

Застосування пристрою для кріплення нафтових і газових свердловин забезпечує зменшення імовірності виникнення ускладнень і аварій при спуску і кріпленні обсадної колони секціями.

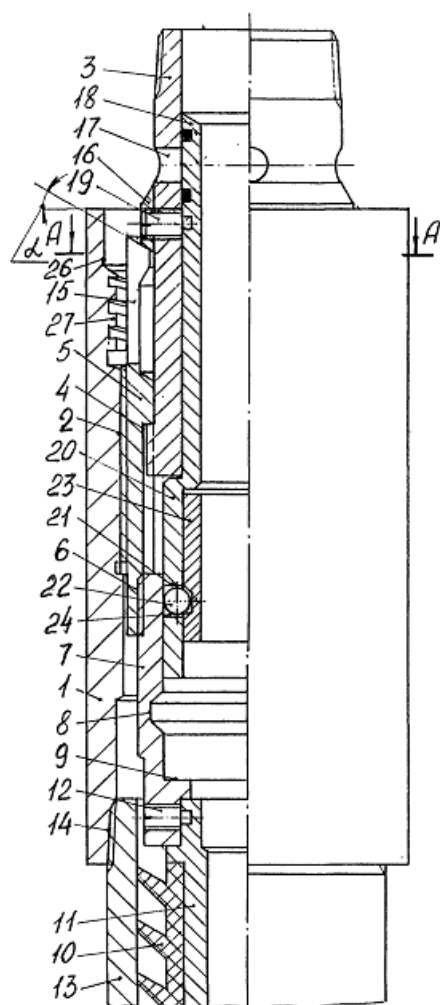


Fig. 1

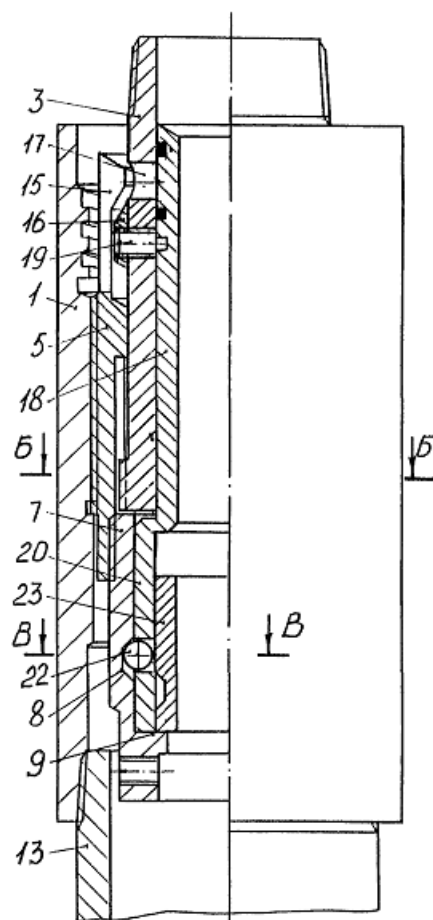


Fig. 2

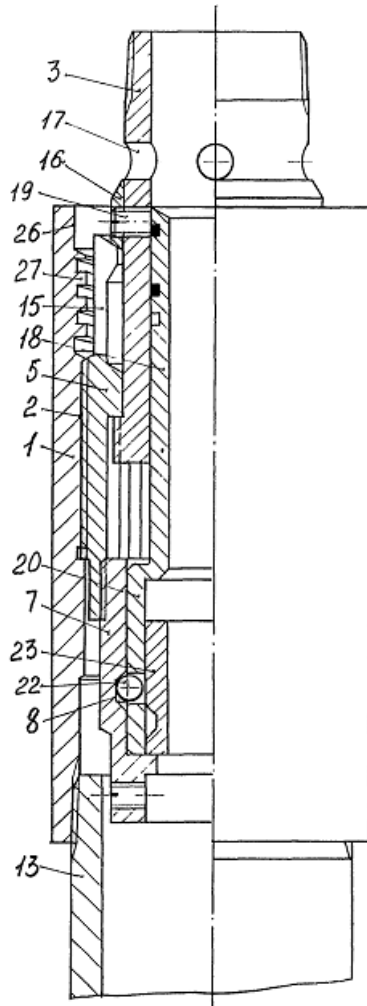


Fig. 3

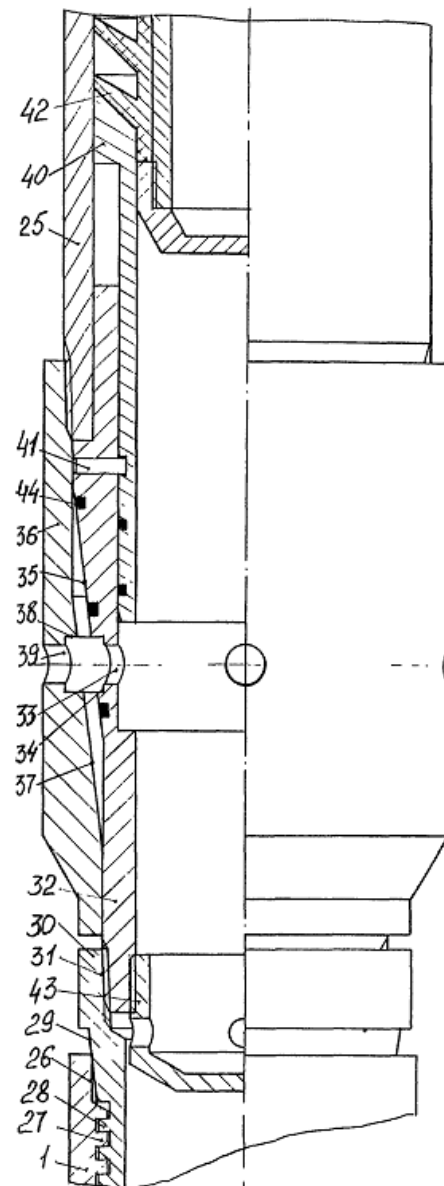


Fig. 4

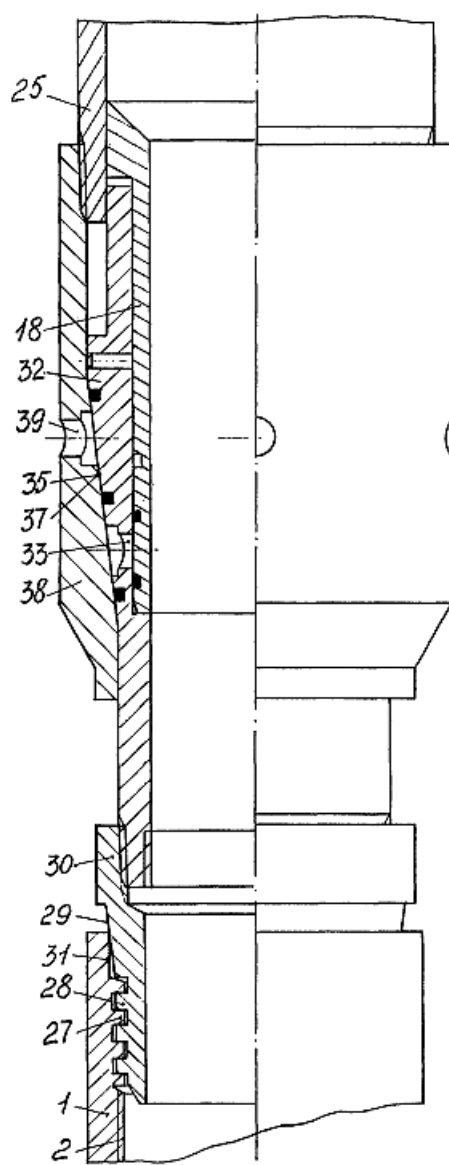


Fig. 5

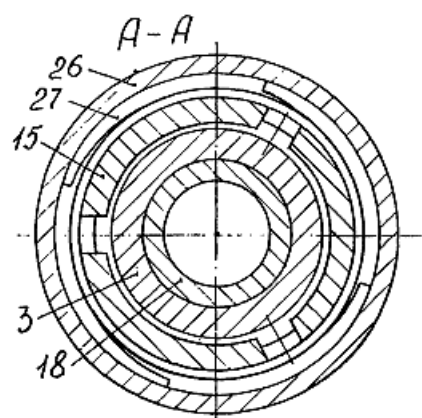


Fig. 6

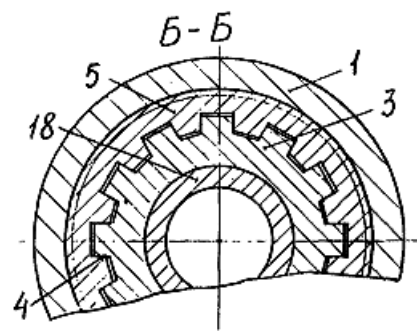


Fig. 7

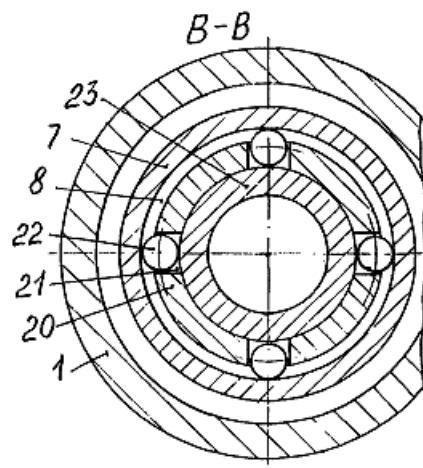


Fig. 8