

Винахід належить до нафтогазовидобувної галузі, зокрема, до пристроїв для спуску і цементування нижніх секцій обсадних колон та хвостовиків у процесі будівництва свердловин.

Відома оберտальна підвіска для спуску і цементування потайної колони (а. с. №1406349 М. Кл.⁴ E21B43/10, 33/14 опубл. 30.06.88 Бюл. №24), яка містить муфту з виступом на внутрішній поверхні, розташовану в її порожнині несучу трубу з підшипниковим вузлом і опорним перехідником, установлені над ними пробку і втулку, які перекривають бічні вікна несучої труби, мають можливість взаємодії з муфтою лівою різцю, а їх некруглі перетини і перетин несучої труби розташовані на одній осі, запірний вузол із закладними елементами, що розташовані в пазах опорного перехідника й виступу муфти, підвісну пробку з перехідником, який сполучений із опорним перехідником зрізними штифтами, при цьому пази опорного перехідника виконані у вигляді проточок на нижньому його торці, а пази виступу муфти - у вигляді наскрізних подовжніх прорізів, причому перехідник підвісної пробки має кільцевий виступ для взаємодії з закладними елементами у вихідному положенні.

Недоліком пристроїв, в яких відкриття бічних вікон несучої труби здійснюється за рахунок обертання допускного інструменту, і до яких відноситься розглянута обертальна підвіска, є те, що момент, який необхідно створити для обертання підшипника, щоб відкрити бічні вікна несучої труби, на який діє вага обсадної колони, не завжди достатній із-за великої довжини допускного інструменту. Крім того, у процесі обертання допускного інструменту може створитись крутильний момент, при якому під час вивільнення крутного зусилля може здійснитись послаблення та відкручування замкової різі допускного інструменту. Це може призвести до аварії, ускладнення або браку в процесі цементування свердловини.

Відомий пристрій для цементування обсадних колон (а. с. №742579 М. Кл.² E21B33/14 опубл. 25.06.80 Бюл. №23), який містить корпус з циркуляційними отворами, зрізну втулку і пробку з посадочними сидлами, запірні елементи, підвішені на тросі, при цьому з метою прискорення процесу цементування запірні елементи розміщені над посадочними сидлами зрізної втулки й пробки, а трос між запірними елементами виконаний з можливістю роз'єднання.

Недоліком цього пристрою є необхідність вимірювання довжини тросу для запобігання передчасної посадки підвішених на ньому запірних елементів у посадочні сидла зрізної втулки або розділюючої пробки, що може призвести до передчасного відкриття змивних вікон. Крім того, наявність тросу у внутрішній порожнині допускного інструменту виключає можливість спуску верхньої розділюючої пробки, що призведе до поганого розділення тампонажної суміші і продавлюючої рідини.

Відомий роз'єднувач (а. с. №1601346 М. Кл.⁵ E21B33/14 опубл. 23.10.90 Бюл. №39), який містить корпус з радіальними промивними отворами, перекритими рухомою втулкою, муфту-воронку і замковий вузол, який містить запірні елементи, зафіксовані пересувною втулкою, при цьому він має перехідник, розташований між корпусом і муфтою-воронкою, замковий вузол розташований між корпусом і перехідником, а запірні елементи виконані у вигляді пружних цанг із зачепами, причому перехідник жорстко пов'язаний з муфтою-воронкою, а промивні отвори корпусу розташовані над перехідником.

Недоліком даного пристрою є те, що радіальні промивні отвори відкриваються за допомогою кулі. Це призводить до великих затрат часу на рух кулі від моменту отримання сигналу "Стоп" до її посадки в сидло рухомої втулки для відкриття радіальних промивних отворів із метою змивання надлишків цементу після закінчення продавлювання цементу. За час польоту кулі виникає велика ймовірність прихоплення допускного інструменту через затвердіння та неможливості вимивання цементного розчину, в якому знаходиться допускний інструмент, що, в свою чергу, призводить до необхідності передчасного від'єднання допускного інструменту від цементуємої обсадної колони та розвантаження її на вибій, і, як наслідок, знижується надійність роботи пристрою й ефективність цементування.

Найбільш близьким технічним рішенням по технічній суті і досягаємому результату до пристрою, що заявляється, є пристрій для підвіски хвостовиків і секцій обсадних колон на цементному камені (Булатов А. І. Довідник по кріпленню нафтових і газових свердловин. М., "Надра", 1981, с.138.) з використанням прокачуємих по бурильним трубам металічних куль або керуючих пробок (пілотних верхніх розділюючих пробок) для відкриття бокових промивних отворів, який містить подовжувач із боковими промивними отворами та ніпель роз'єднувача (лівий перехідник із боковими промивними отворами), запірну втулку (упорну втулку), закріплену у лівому перехіднику зрізними елементами, яка містить ущільнюючі кільця, розтрубну частину із муфтою роз'єднувача (стикувальну воронку), несучий патрубок, підвісну розділюючу цементувальну пробку із сидлом, яке кріпиться зрізними штифтами до несучого патрубка.

Недоліком даного пристрою є те, що бокові промивні отвори відкриваються за допомогою прокачуємої по бурильним трубам кулі (при отриманні або без отримання сигналу "Стоп") або гумової пробки (без отримання сигналу "Стоп"). Це призводить до великих витрат часу на рух кулі від моменту отримання сигналу "Стоп" (момент закінчення закачування продавлюючої рідини та заповнення затрубного простору цементним розчином) до її посадки в сидло запірної втулки для відкриття бокових промивних отворів із метою змивання надлишків цементу після закінчення продавлювання цементного розчину. За час польоту кулі виникає велика ймовірність прихоплення допускного інструменту через затвердіння та неможливості вимивання цементного розчину, в якому знаходиться допускний інструмент, це, в свою чергу, призводить до необхідності передчасного від'єднання допускного інструменту від цементуємої обсадної колони та розвантаження її на вибій, що знижує надійність роботи пристрою й ефективність цементування.

Задачею винаходу є підвищення надійності роботи пристрою за рахунок відсутності часу, пов'язаного із польотом кулі та за рахунок оперативного відкриття промивних отворів і гарантованого отримання змивання надлишків цементу одразу після отримання сигналу "Стоп" та підвищення ефективності цементування обсадних колон за рахунок утримання їх у підвішеному та розтягнутому стані під час очікування затвердіння цементу (ОЗЦ).

Для вирішення поставленої задачі пристрій містить лівий перехідник з боковими промивними отворами, які перекриває упорна втулка з ущільнюючими кільцями, закріплена у лівому перехіднику зрізними елементами, наприклад штифтами, стикувальну воронку, несучий патрубок, підвісну розділюючу цементувальну пробку із сидлом, яка кріпиться зрізними елементами, наприклад штифтами, до несучого патрубка, пілотну верхню розділюючу пробку і, стосовно винаходу, для відкриття бокових промивних отворів, пристрій забезпечується пілотним зворотним клапаном, який кріпиться до пілотної верхньої розділюючої пробки, облаштованої наконечником із стопорним пристроєм, при допомозі зрізного елемента, наприклад болта, а пілотний зворотний клапан поставлений стопорним пристроєм для фіксації його на упорній втулці, упорна втулка містить стопорний

пристрій для фіксації її над відкритими боковими промивними отворами після зрізування зрізних елементів за рахунок перепаду тисків за і перед зафіксованим на упорній втулці зворотним клапаном.

На фіг. показано пристрій для спуску і цементування нижніх секцій обсадних колон та хвостовиків (далі - пристрій) у розрізі в момент фіксації пілотного зворотного клапана на упорній втулці, фіксації пілотної верхньої розділюючої пробки у сідлі підвісної розділюючої цементувальної пробки.

Пристрій для спуску і цементування нижніх секцій обсадних колон та хвостовиків (фіг.) складається з лівого перехідника 1 з боковими промивними отворами, у порожнині якого розташована упорна втулка 2 з ущільнюючими кільцями, яка перекриває бокові промивні отвори лівого перехідника 1 і закріплена зрізними елементами 3, наприклад штифтами. В упорній втулці передбачено стопорний пристрій 4 у вигляді, наприклад, стопорної шайби. Лівий перехідник 1 з'єднаний із стикувальною воронкою 5 лівою різью. Стикувальна воронка 5 під'єднується до нижньої секції обсадної колони 6. До нижньої частини лівого перехідника під'єднано несучий патрубок 16. До несучого патрубку 16 зрізними елементами 7, наприклад штифтами, кріпиться підвісна розділююча цементувальна пробка 8 із сідлом. В комплект пристрою входить пілотна верхня розділююча пробка 9, до якої за допомогою, наприклад, муфти 10 при допомозі зрізного елемента 11, наприклад болта, кріпиться пілотний зворотний клапан 12, який містить стопорний пристрій 13 у вигляді, наприклад, стопорної шайби. Наконечник 14 пілотної верхньої розділюючої пробки 9 містить стопорний пристрій 15 у вигляді, наприклад, стопорної шайби.

Пристрій працює таким чином.

Після спуску нижньої секції обсадної колони або хвостовика та прямої промивки затрубного простору, здійснюється нагнітання цементного розчину, потім у внутрішню частину допускного інструменту вводиться пілотна верхня розділююча пробка 9 разом із пілотним зворотним клапаном 12. При посадці і фіксації за допомогою стопорного пристрою 15 наконечника 14 верхньої розділюючої пробки 9 у сідлі підвісної розділюючої цементувальної пробки 8 здійснюється посадка і фіксація корпусу пілотного зворотного клапана 12 в упорній втулці 2 із допомогою стопорного пристрою 13. Надлишковим внутрішнім тиском руйнуються зрізні елементи 7, 11, після чого обидві пробки 8 і 9 продавляються буровим розчином до посадки їх на упорне кільце (на кресленні не показано). При цьому буровий розчин циркулює через зафіксований на упорній втулці 2 пілотний зворотний клапан 12. Після отримання сигналу "Стоп" підвищується надлишковий тиск до величини, необхідної для руйнування зрізних елементів 3, зупиняється циркуляція бурового розчину, при цьому пілотний зворотний клапан закривається. В цей момент тиск за і перед зворотним клапаном повинен бути однаковим і складати

$$P = P_r + P_n,$$

де P - тиск за і перед зворотним клапаном в момент закриття пілотного зворотного клапана,

P_r - гідростатичний тиск у місці установки зворотного клапана,

P_n - надлишковий тиск, необхідний для руйнування зрізних елементів 3.

При стравленні надлишкового тиску, створюваного тампонажними насосами на усті свердловини за допомогою, наприклад, відкриття засувки в нагнітаючому маніфольді (на кресленні не показано), отримують різницю тисків за і перед зворотним клапаном, величина якої відповідає величині надлишкового тиску P_n , достатнього для руйнування зрізних елементів 3. Після цього упорна втулка 2 займає верхнє крайнє положення у перехіднику 1 і фіксується у цьому положенні стопорним елементом 4, при цьому відкриваються бокові промивні отвори в перехіднику 1, що, при відновленні циркуляції, дасть змогу здійснити змивання надлишкового цементу та промивання затрубного простору допускного інструменту в процесі ОЗЦ. Після ОЗЦ здійснюється розвантаження допускного інструменту і правобічним обертанням по лівій різьбі лівого перехідника 1 він від'єднується від стикувальної воронки 5. Разом із лівим перехідником 1 піднімається пілотний зворотний клапан 12.

Таке технічне рішення дозволить підвищити надійність роботи пристрою та попередити прихоплення допускного інструменту в процесі ОЗЦ за рахунок відсутності часу, пов'язаного із польотом кулі та гарантованого і оперативного отримання змивання надлишків цементу одразу після отримання сигналу "Стоп" та підвищити ефективність цементування обсадних колон за рахунок утримання їх у підвішеному та розтягнутому стані під час ОЗЦ, що в подальшому при експлуатації свердловини дозволить запобігти зминанню обсадних колон, виникненню міжколонних перетоків і інших аварійних ситуацій.

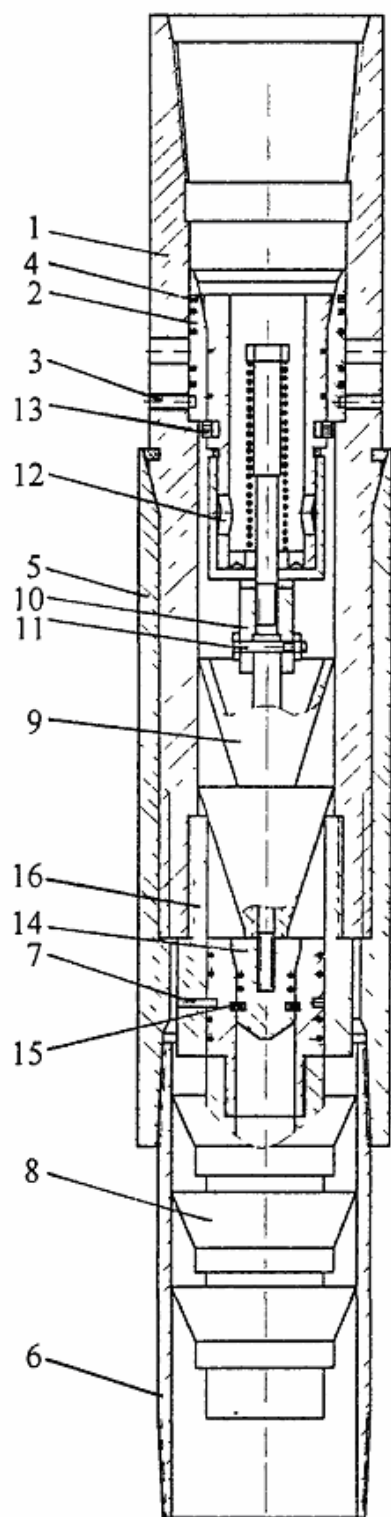


Fig.