



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49902

(13) C2

(51) 6 E21B21/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СИСТЕМА ОЧИСТКИ НЕОБВАЖНЕНИХ І ОБВАЖНЕНИХ ПРОМИВНИХ РІДИН

1

2

(21) 99020863

(22) 16 02 1999

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Фуглевич Олег Миронович, Фільов Віктор Миколайович, Філь Володимир Григорович

(73) Дочірня компанія "Укргазвидобування" Український науково-дослідний інститут природних газів /філія/

(56) Патент RU 2030545, М Кл. E21B21/06, 1995

А С СРСР 1852504, М Кл. E21B21/06, 1991

А С СРСР 1819978, М Кл. E21B21/06, 1993

(57) 1 Система очистки необважнених і обважнених промивних рідин, що містить очисну ємність з відсіками, сполучні жолоби та шиберні засувки, шламовідстійники, основні вібратори з піддонами, дегазатори, послідовно установлені гідроциклонні піско- і муловідділювальні установки, шламові насоси, яка відрізняється тим, що відстійник містить жорсткий віброуючий лабиринтовий каркас з частотою коливань 16-34 Гц і амплітудою коливань 3 - 10мм, з'єднаний з корпусом амортизаційними

елементами, допоміжні вібратори з піддоном, гідроциклонні установки виконані з розвантажувальним відношенням більше 0,3 та з вертикальними і горизонтальними шламовими насосами, нагнітальна лінія шламового насоса з'єднана з гідроциклонною муловідділювальною установкою і центрифугальною установкою, допоміжне вібратори містить жолоб - транспортер обважнювача при очистці обважнених промивних рідин, крім того система містить ємності для шламу

2 Система за п. 1, яка відрізняється тим, що допоміжне вібратори гідроциклонної пісковідділювальної установки містить ситову касету з розміром чарунки 60 -70 мкм, а вібратори гідроциклонної муловідділювальної установки містить ситову касету з розміром чарунки 30-40 мкм

3 Система за п. 1, яка відрізняється тим, що нагнітальна лінія центрифугальної установки містить гідроциклонний фільтр-демпфер, регулюючий вентиль і манометричний диференціальний витратомір

Винахід відноситься до механічних систем вилучення твердої фази з промивних рідин і може бути використаний, наприклад, для очищення бурових розчинів при бурінні нафтових і газових свердловин

Відомі системи очистки бурових розчинів, які включають ємність-відстійник, основні вібраційні сита або сито, гідроциклонні установки, піско- і муловідділювачі, центрифугальні глиновідділювальні установки, шламові насоси, дегазаційні установки, які з'єднані між собою системами жолобів, маніфольдів і ємностями. Промивна рідина (буровий розчин) поступово проходить очищення на кожній ступені системи. Відстійники-шламовідділювачі призначені для видалення крупних частинок під дією сили тяжіння. Вібратори, принцип дії яких оснований на фільтрації промивної рідини через ситову поверхню під дією вібрації, видаляють частинки вибуреної породи розміром більше 160мкм. Гідроциклонні і муловідділювальні установки видаляють з промивної рідини частинки

твердої фази відповідно більше 80мкм і 10мкм в полі відцентрових сил, які в сотні раз перевищують силу земного тяжіння. Центрифугальні установки, при продуктивності 5 - 10% від обсягу продуктивності циркуляційної системи основного часу промивки, дають змогу регулювати реологічні параметри промивних рідин за рахунок видалення певної кількості колоїдної фази (розмір частинок 2мкм і менше). Вище зазначене обладнання розміщується на фермах і ємностях системи очищення. Відцентрові вертикальні або горизонтальні шламові насоси, розташовані в приймальних секторах очисної ємності, живлять піско- і муловідділювальні гідроциклонні установки. Шнековий шламовий насос живить центрифугальну установку. Дегазаційна установка призначена для вилучення газової (повітряної) фази з промивної рідини. Для компенсації різниці між продуктивністю живлячих шламових насосів і інтенсивністю циркуляції в проточних частинах жолобів і ємностей системи очистки передбачено шиберні засувки, перепускні труби з

(13) C2

(11) 49902

(19) UA

перепускними клапанами (див ас СРСР №1764343М, кл Е21 В21/06, ас СРСР №1260505М, кл Б21 В21/06, ас СРСР №1797943, М Кл В01 Д21/24, 24/28, патент США №4459207, МКИ В07 В1/28, НКИ 209/269)

Прототипом заявляемого технічного рішення є система очистки бурових розчинів (див патент Росії №2030545 кл Е21 В21/06), яка включає приймальні ємності з радіальними відсіками, з'єднаними жолобною системою, вібросита з піддоном, з роздільним патрубком, з шиберами, що зв'язують вібросита з маніфольдом послідовно установлені пісковідділювачі, дегазатор, шламові насоси і лотки, система містить додатковий шибер і додаткове вібросито з піддоном, індивідуальним приводом і стійкою з розміром яток 1,5х1,5мм і амплітудою коливань не більше 1,5 і не менше 1,0мм, при цьому основні вібросита мають розміри яток менше розміру яток додаткового вібросита рівень дна піддону додаткового вібросита розташований нижче рівня зливу з піддону основних вібросит в ємність, піддон додаткового вібросита має зливи на основні вібросита, додатковий шибер розташований в розділовому патрубку і з'єднує додаткове вібросито з маніфольдом

Недоліком відомої системи очистки є недостатня надійність і низька ефективність ступнів і, в цілому, системи очистки із-за наявності "мертвих" зон, які сприяють осіданню шламу і піску на дно жолобів і ємностей, що призводить до зашламованості перетічних труб і закупорки перетічних отворів. Це в свою чергу, через різні продуктивності технічних засобів очистки веде до спустошення приймальних секторів шламових насосів і виходу з ладу останніх при роботі в "сухому" режимі. Низька якість очистки при високих тиксотропних властивостях промивної рідини за допомогою ємностей-відстійників. Частий вихід з ладу живлячих шламових насосів через гідроабразивне спрацювання проточних частин, що також веде до зашламованості послідовних ступнів очистки. Відсутність системи очистки обважнених промивних рідин. Необхідність шламових амбарів веде до забруднення навколишнього середовища.

Задачею винаходу є підвищення надійності і ефективності системи очистки, а також покращення екологічного стану навколишнього середовища.

Суть запропонованого винаходу в тому, що система, яка містить очисну ємність з відсіками, шламовідстійники, основні вібросита з піддоном, дегазатори послідовно установлені піско- і муловідділювачі, центрифугальну установку, шламові насоси згідно з винаходом містить вібруючий лабіринтовий каркас, з'єднаний з корпусом відстійника амортизаційними елементами, допоміжні вібросита з піддоном, гідроциклонні установки з розвантажувальним відношенням - більше 0,3 і з вертикальними і горизонтальними шламовими насосами, нагнітальну лінію шламового насоса, з'єднану з муловідділювачем і центрифугою, жолоб-транспортёр обважнювача при очистці обважнених промивних рідин, ємності для видаєного шламу.

Особливістю пропонованої системи є те, що введення в систему вібраційного каркаса, на амортизаційних елементах обумовлює інтенсивне

зрушення тиксотропної структури циркулюючої в порожнині шламовідстійника промивної рідини, підвищуючи при цьому швидкість осідання крупної твердої фази. Вибір значенням розвантажувального відношення гідроциклонних установок (відношення діаметру піскового отвору до внутрішнього діаметру зливного патрубка) більше 0,3 є умовою максимальної сепараційної здатності їх при вилученні піску і мулу, а використання допоміжних вібросит для відділення твердої фази від пульпи з гідроциклонних установок дасть змогу запобігти втратам промивної рідини, при цьому розмір яток сита для пісковідділювача становить 60 - 70мкм, для муловідділювача 40мкм. Для попередження простоїв гідроциклонних установок через вихід з ладу основних живлячих горизонтальних шламових насосів останні з'єднані єдиним маніфольдом (для кожної установки окремо) з вертикальними шламовими насосами, при цьому вертикальні шламові насоси є резервними на випадок ремонту або заміни деталей основних живлячих горизонтальних шламових насосів. Для попередження простоїв центрифугальних установок в разі виходу з ладу насосів їх наживляча лінія під'єднана до нагнітальної лінії шламового насоса, живлячого гідроциклонну муловідділювальну установку, при цьому живляча лінія містить гідроциклонний фільтр - демпфер для повного вилучення абразивних частинок, дросельну засувку для регулювання продуктивності, яка фіксується витратоміром, наприклад, манометричним диференціальним. Щоб забезпечити очищення обважнених промивних рідин при розвантажувальному відношенні пісковідділювальної гідроциклонної установки більше 0,3 і розміру яток сита 60 - 70мкм під пісковідділювачем з застосуванням обважнювачів з товщиною помолу не більше 50 - 55мкм, злив піддону додаткового вібраційного сита під пісковідділювачем містить жолоб-транспортёр повернення обважнювача в систему циркуляції після всього циклу очищення промивної рідини.

На кресленні зображено систему очистки не обважнених і обважнених промивних рідин.

Система очистки необважнених і обважнених промивних рідин складається із жолоба 1 між свердловиною і ємністю віброшламовідстійника 2 з вібруючим каркасом перегородок лабіринту 3 і вібратором 4 і лінією зливу розчину 5, вібраційного сита 6, жолоба під віброситами 7, дегазатора 8, установленного на ємності з проточним приймальним відсіком 9 і зливним відсіком 10, очисної ємності 11 з приймальними відсіками 14 і 16 шламових відцентрових насосів 12, 13, 17, 19, гідроциклонного пісковідділювача 15, діаметром, наприклад, 300мм, гідроциклонного муловідділювача 18, допоміжних вібросит 20, 21, середнього відсіку очисної ємності 22 з жолобом 23 і перегородками 24, жолоба 25 після очисної ємності, шиберної засувки 26, яка відсікає жолоб 25 від відсіку 16, викидних люків 27, живлячої лінії 28 з гідроциклонним фільтром 30, дросельної засувки 31, витратоміру, наприклад, манометричного 32, центрифугальної установки 29, додаткової зливної лінії 33, шламовібирних ємностей 34.

Система очистки необважнених і обважнених промивних рідин працює таким чином. Промивна

рідина по жолобу 1 поступає в ємність віброшламовий насос 2, в якому на амортизаційних елементах розташовано вібруючий каркас перегородок лабіринту 3 з приводом від вібратора 4 при регульованій частоті і амплітуді коливань в діапазонах 16 - 34Гц, 3 - 4мм, величини яких необхідні для зрушення тиксотропної структури ламінарного потоку промивної рідини. З потоку рідини, яка рухається по лабіринту каркасу 3 під дією сили земного тяжіння великі частинки випадають в конічну частину ємності віброшламовідділювача. Після заповнення конічної частини ємності віброшламовідділювача шламом під час зупинки циркуляції (при нарощуванні або під час спуско-піднімальних операцій) в очисну ємність або жолоб зливається по зливному патрубку 5 при відкритті засувки рідина, яка знаходиться над зоною накопичення шламу, а шламу через нижній отвір вивантажується у шламовозбірну ємність 34.

Очищений розчин після шламовідділювача 2 по жолобу направляється на вібруючі ситові поверхні вібраційних сит 6, розмір яток яких, частота і амплітуда коливань вибираються в залежності від інтенсивності циркуляції і параметрів промивної рідини. Виділений шламу на стінках основних вібраційних сит викидається в збірні шламові ємності 34, а очищений розчин по жолобу 7 направляється в приймальний відсік 9 дегазатора 8. При необхідності дегазації або деаерації промивної рідини шиберна засувка, між відсіком 9 ємності дегазатора і відсіком 16 очисної ємності закрита, а між відсіками 10 і 16 відкрита. В приймальному відсіку 14 передбачено несущільну перегородку 24 для створення локалізації частинок піску навколо всмоктуючого патрубка живлячого горизонтального шламового насосу 12, призначеного для подачі розчину на очистку в гідроциклонний пісковідділювач 15. Пульпа з піскового отвору пісковідділювача 15 проходить осушку на додатковому вібраційному ситі 20 розмір яток якого становить не більше 74мкм (200меш) не більше, при цьому розвантажувальне відношення (відношення діаметру піскового отвору до діаметру зливного отвору) гідроциклону повинно бути більше 0,3. Пісок з вібраційного сита 20 транспортується у шламовозбірні ємності 34, профільтрований від піску розчин поступає в відсік 22 очисної ємності 11, а очищений розчин по жолобу 23 подається у відсік 16, який містить несущільну перегородку 24 для локалізації частинок мулу навколо всмоктуючого патрубка живлячого горизонтального шламового насосу 17 гідроциклонного муловідділювача 18. Пульпа з мулових отворів муловідділювача проходить осушку на додатковому вібраційному ситі 21, розмір яток якого становить не більше 40мкм (325меш), при цьому розвантажувальне відношення гідроциклонів повинно бути більше 0,3. Мул з вібраційного сита 21 транспортується у шламовозбірні ємності 34, профільтрований від мулу розчин поступає у відсік 22 очисної ємності 11, а очищений розчин подається по жолобу 25 після очисної ємності.

Вертикальні шламові насоси 13 пісковідділювача і 19 муловідділювача є резервними, запуск яких відбувається в момент ремонту або заміни комплектуючих горизонтальних шламових насосів

12 і 17. В випадку тимчасового застосування вертикальних шламових насосів для вивантаження піску і мулу в відсіках 14, 16, 22 передбачено викидні люки 27. При 1 надмірному зашламуванні очисної ємності в жолоб 25 встановлюється шиберна засувка 26. Очисна ємність звільнюється від розчину, який^А пройшовши очищення в гідроциклоні 15 і 18 з допомогою шламових насосів 13 і 19, віброситах 20 і 2^А викидається в жолоб 25 після шиберної засувки 26, а осад з люків 27 транспортується у відвал або шламовозбірні ємності 34.

Живляча лінія 28 шнекової центрифугальної установки 29 під'єднана до нагнітаючого колектора муловідділювача 18.

Промивна рідина із нагнітального колектора муловідділювача 18 проходить очищення в гідроциклонному фільтрі 30 від надлишкової пісочно-мулистості фази і подається в ротор центрифуги для випучення колоїдної фази, при цьому пульпа з розгужочних отворів фільтра 30 подається на осушку до вібраційного сита 21, осадок з центрифуги транспортується до шламовозбірних ємностей 34, а очищений в центрифугі розчин зливається в жолоб 25 за зливом з муловідділювача 18. Регулювання продуктивності центрифугальної установки здійснюється з допомогою дросельної засувки 31 при фіксації розходу трубопроводу 28 певного діаметру манометричним диференціальним розходоміром 32.

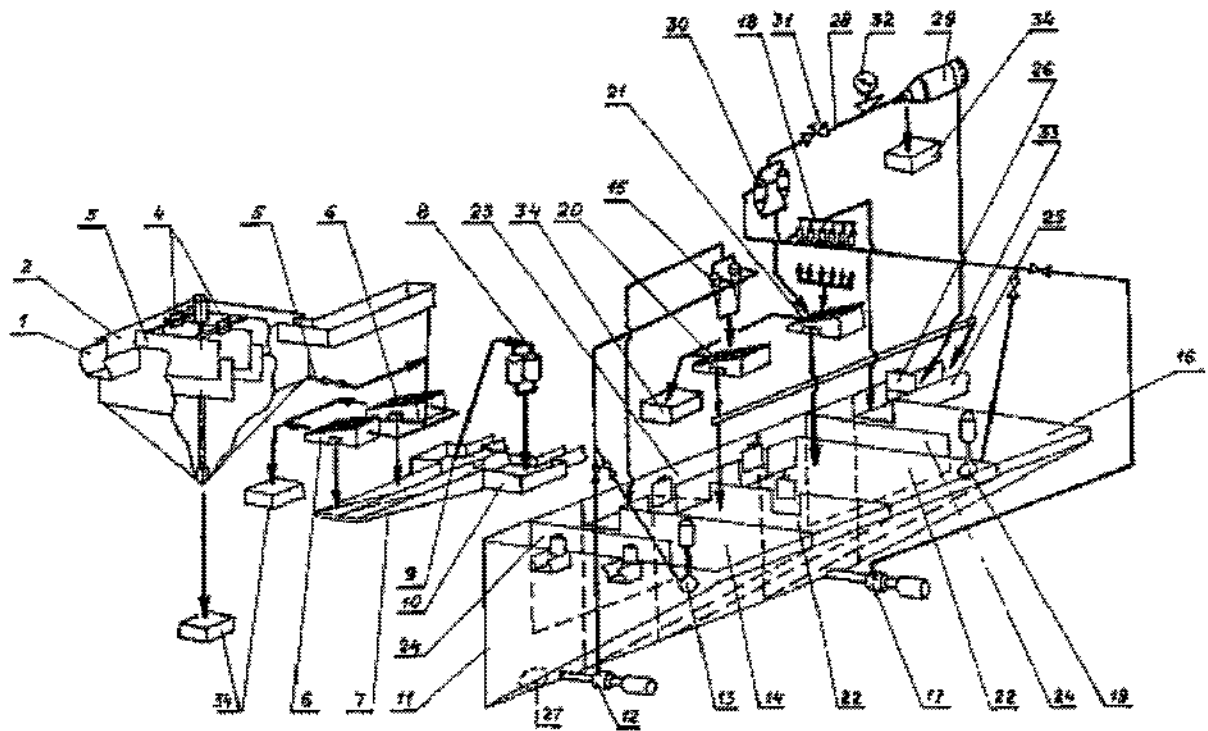
В разі застосування об'єднаних бурових розчинів в вищевказану систему вноситься додатковий жолоб 33, по якому транспортується розчин з відсепарованим з допомогою гідроциклону 15 об'єднувачем. Жолоб 33 зв'язує злив ємності вібраційного сита 20 із зливом центрифуги 29 в жолобі 25, що гарантує повернення всього об'єднувача в циркуляційну систему.

Конструкція жолоба 7 під вібраційними ситами 6, конструкція очисної ємності 11 дає змогу монтувати систему очистки в будь-якому напрямку викиду шламу у відвал або шламовозбірні ємності відносно розташування, наприклад, свердловини і бурових насосів. При цьому в разі переоснастки системи ще до викиду у відвал або шламовозбірні ємності 34 вібраційні сита 6 розвертаються у напрямку викиду шламу, дегазаційна установка розвертається на 180°, очисна ємність розвертається у напрямку викиду шламу, а гідроциклонні установки 15 і 18 міняють місцями принцип роботи системи очистки не змінюється.

Таким чином застосування системи для очищення об'єднаних і необ'єднаних промивних рідин даної конструкції дозволить підвищити ефективність і надійність роботи за рахунок включення в систему ємності віброшламовідділювача з вібруючим каркасом, додаткових вібраційних сит з розміром яток не більше 70 і не більше 40мкм під гідроциклонними установками з розвантажувальним відношенням більше 0,3, центрифугальної установки з живлячою лінією від нагнітального колектора гідроциклонного муловідділювача (містить гідроциклонний фільтр), додаткового жолоба для повернення відсепарованого об'єднувача в циркуляційну систему, резервних шламових насосів, очисної ємності з жолобами і секціями універсальної монтажоздатності, конструкція якої дає змогу

оперативно вилучати осілий в процесі циркуляції шлам, а також з'єднуватись як з горизонтальними, так і з вертикальними насосами, зменшити забру-

днення навколишнього середовища за рахунок використання ємностей збору шламу



Фіг.

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