

Корисна модель належить до способу очищення бурового розчину, який використовується під час буріння розвідувальних, експлуатаційних та технічних свердловин на нафту, газ, технічну воду, мінерали, і може бути використана для обробки бурового розчину, що утворився під час буріння нафтових і газових свердловин, для очищення та повторного використання компонентів бурових розчинів, для вилучення придатних до повторного використання фракцій (вуглеводні, вода, газ, мінеральний залишок), у процесі буріння геологорозвідувальних свердловин.

Відомо спосіб очищення бурового розчину, згідно з яким накладають сітки на дно мірників і жолобів, виробляють послідовне очищення бурового розчину, що надходить через вібросито в приймальні мірники, далі жолоби-пастки, оснащені сітками, і далі в мірники запасного розчину з розташуванням сіток по краях. Закріплюють стропами краї сіток за краї мірників, жолобів, підйом яких роблять за прикріплені до них стропа за допомогою підйомного пристрою. Виймку сіток зі шламом із приймального мірника проводять по напрямних. Використовують сітки від одношарових до тришарових. Як напрямні використовують труби діаметром 35-50 мм [RU 2 578 061 C1, E21B 21/06, 2016].

Відомо спосіб очищення бурового розчину, що включає очищення на першому ступені на викиді з подальшим очищенням на другому ступені на гідроциклонному пісковідділювачі і іловідділювачі - на третьому ступені, далі очищення на центрифугі, подачу очищеного бурового розчину в ємності-накопичувачі на буріння, циркуляцію бурового розчину по технологічних ємностях через свердловину, при цьому здійснюють кругову циркуляцію бурового розчину поза свердловиною паралельно з циркуляцією через свердловину шляхом подачі очищеного бурового розчину в технологічні ємності прийому першого, другого, третього ступенів очищення на розведення з вхідним буровим розчином у кількості, необхідному для вирівнювання щільності вхідного на очищення бурового розчину. Після очищення в гідроциклонному пісковідділювачі та іловідділювачі буровий розчин піддають додатковому очищенню на четвертому ступені - гідроциклонному іловідділювачі, встановленому послідовно [RU 2 258 795 C2, E21B 21/00, 2005].

Найближчим до корисної моделі є спосіб утилізації нафтового шламу, що включає стадію попереднього нагріву відходів у сушарці, стадію утилізації нафтового шламу шляхом термічної деструкції вуглеводнів у циклічно працюючих камерах та стадію регенерації технологічних газів та пари [UA 115495 U, B09B 3/00, 2017].

Найближчий аналог, як і попередні аналоги, є недостатньо ефективним.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб очищення бурового розчину, який би був ефективним, суттєво скоротив обсяг накопичених бурових відходів, повернув до технологічного циклу цінні компоненти, а також виключив би контакт з агресивним зовнішнім середовищем, підвищив промислову безпеку під час роботи з компонентами органо-мінерального складу.

Поставлену задачу вирішують тим, що у способі очищення бурового розчину, який включає деструкцію, згідно з корисною моделлю, обробку бурового розчину, що надходить на оброблення у вигляді піввідтиснутої маси, здійснюють у герметичному модулі термічного розділення без доступу кисню, який забезпечує контроль температури, тиску та інертності середовища і включає попередній нагрів і сушку при температурному діапазоні 100-150 °C для видалення залишкової вологи та стабілізації маси для подальшого нагріву, потім термічну деструкцію органічних компонентів для перетворення вуглеводневої фази в газоподібне та рідке паливо з випаровуванням легких фракцій у зоні 150-300 °C і руйнування залишкових вуглеводнів та поверхнево-активних речовин у зоні 350-450 °C і далі сепарацію продуктових потоків, що включають конденсацію парів у рідке паливо, відведення неконденсованого газу, відділення твердої мінеральної фракції - інертного залишку, як вихідні продукти отримують рідку вуглеводневу фракцію, газоподібну фракцію, твердий залишок - мінеральну фракцію і водний конденсат.

Отримана рідка вуглеводнева фракція - це суміш рідких вуглеводнів у межах дизельного діапазону, що виділяється при термічному впливі і має паливні властивості, характерний запах і змінну густину.

Отримана газоподібна фракція - це газова суміш, що складається з метану, пропану, бутану та легких вуглеводнів і формується внаслідок термодеструкції органічної складової.

Отриманий твердий залишок - це неорганічна частина, що залишається після завершення термічного процесу і складається з бариту, глинистих мінералів, золи та домішок.

Отриманий водний конденсат утворюється в системі охолодження при конденсації водяної пари і містить органіку, солі, поверхнево-активні речовини.

Заявлений спосіб порівняно з найближчим аналогом є ефективнішим, суттєво скорочує обсяг накопичених бурових відходів, повертає до технологічного циклу цінні компоненти, виключає контакт з агресивним зовнішнім середовищем, підвищує промислову безпеку під час роботи з компонентами органо-мінерального складу.

Корисна модель пояснюється схемою системи очищення бурового розчину.

Система містить бункер 1 приймання та гомогенізації бурового розчину, що включає накопичувальну ємність з мішалкою та системою підігріву, забезпечуючи рівномірну подачу сировини.

Бункер 1 сполучено з верхнім 2 модулем - горизонтальним реактором для підготування деструкції, який з'єднано з нижнім 3 модулем - горизонтальним реактором для здійснення основної деструкції. Нижній 3 модуль сполучено з трифазним сепаратором 4 для розділення вуглеводневої суміші, з яким сполучено чилер 5, що охолоджує твердий залишок, газову, рідку фази. Сепаратор 4 з'єднано з газгольдером 6 мембранного типу, що акумулює газову фракцію та подає її на газовий генератор 7 при досягненні заданого тиску.

Технологічний процес

Етапи обробки

Обробку бурового розчину здійснюють у герметичному модулі термічного розділення, який забезпечує контроль температури, тиску та інертності середовища. Послідовність етапів наступна.

1. Попередній нагрів і сушка
2. Термічна деструкція органічних компонентів
3. Сепарація продуктових потоків
4. Система керування та контролю параметрів

Керування всіма етапами та агрегатами здійснюють централізовано за допомогою шафи автоматизації на базі ПЛК, з можливістю ручного коригування параметрів. Система включає:

- датчики температури (по зонах);
- датчики тиску (газова лінія та реактор);
- індикацію рівня рідини та газу;
- систему логування даних (температурні криві, робочий час, продуктивність);
- інтерфейс користувача з аварійною сигналізацією та захистом.

5. Вихідні продукти та напрями їх використання

У результаті поглибленого очищення бурових розчинів на вуглеводневій основі методом термічної деструкції в герметичному модулі отримуються наступні компоненти, придатні для подальшого технологічного використання.

Рідка вуглеводнева фракція (технічна фракція)

Опис: Суміш рідких вуглеводнів (у межах дизельного діапазону), що виділяється при термічному впливі. Має паливні властивості, характерний запах і змінну густину.

Напрями використання:

- для вторинного використання у складі бурових розчинів при приготуванні бурових сумішей;
- як компонент технічних енергоносіїв;
- для живлення генераторів або підігріву в межах установки.

Газоподібна фракція (вторинний газовий потік)

Опис: Газова суміш, що переважно складається з метану, пропану, бутану та легких вуглеводнів. Формується внаслідок термодеструкції органічної складової.

Напрями використання:

- як енергоносіє у межах самої установки (через генератор);
- для підтримки температурного режиму обладнання;
- можливе направлення на факельну або уловлюючу систему залежно від конфігурації об'єкта;
- передача замовнику для використання у власних виробничих процесах.

Твердий залишок (мінеральна фракція)

Опис: Неорганічна частина, що залишається після завершення термічного процесу. Складається з бариту, глинистих мінералів, золи та незначних домішок.

Напрями використання:

- як інертний заповнювач у технічних або будівельних роботах;
- можливе повернення до складу бурових розчинів (після відповідного аналізу);
- використання в ландшафтному формуванні, технічних підсипках, стабілізації ґрунтів.

Водний конденсат

Опис: Рідина, що утворюється в системі охолодження при конденсації водяної пари. Може містити незначну кількість органіки, солей, ПАРів.

Напрями використання:

- як технічна вода після фільтрації;
- в оборотних циклах самої установки (охолодження, промивання);
- за потреби - спрямовується до блока доочистки або вивозиться на централізовану очистку.

