



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146525** (13) **U**
(51) МПК
C02F 101/32 (2006.01)
C02F 11/12 (2019.01)
E21B 21/06 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2020 06531</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.10.2020</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.02.2021</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.02.2021, Бюл.№ 8</p>	<p>(72) Винахідник(и): Аблєєва Ірина Юрїївна (UA), Пляцук Леонїд Дмитрович (UA), Луценко Сергїй Вікторович (UA), Янченко Ілона Олегївна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, буд. 2, м. Суми, 40007 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ РОЗДІЛЕННЯ ВІДХОДІВ БУРІННЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН З ПОДАЛЬШОЮ УТИЛІЗАЦІЄЮ ОКРЕМИХ ФРАКЦІЙ

(57) Реферат:

Спосіб розділення відходів буріння нафтових свердловин з подальшою утилізацією окремих фракцій включає збирання відходів буріння, регулювання рН та обробку коагулянтами і флокулянтами, розділення відходів на тверду і рідку фази з наступним використанням рідкої фази та утилізацією твердої фази відходів. При розділенні відходів буріння на фази, рідка фаза розділяється на нафтову і водну складові.

UA 146525 U

Корисна модель належить до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема до галузі охорони навколишнього природного середовища та підвищення екологічної безпеки і зниження впливу на довкілля від відходів, що утворюються під час буріння та експлуатації свердловин на нафту і газ, та призначається для ефективного розділення бурових нафтовмісних відходів у полі дії відцентрових сил з одержанням окремих фракцій, придатних для подальшої роздільної утилізації.

Відомий спосіб переробки нафтових відходів, що передбачає підігрів, гомогенізацію та сепарування в гідроциклонах з подальшим розділенням відходів у центрифугах на водонафтову емульсію і механічні домішки (тверду фракцію). Розділення водонафтової емульсії на нафтову і водну складові (технічну воду) проводять руйнуванням деемульгатором за температури 60-70 °С та відстоюванням у гравітаційно-динамічному сепараторі. Нафтову фракцію пропонують використовувати як товарну продукцію, а технічну воду – для повторного використання при переробці нафтових відходів або в системі підтримки пластового тиску. Механічні домішки після оброблення поверхнево-активними речовинами осушують за допомогою вібросит і реалізують як товарну продукцію (Патент РФ № 2536906, МПК В03В 9/06, бюл. № 36/2014, опубл. 27.12.2014 р.).

Недоліком способу є використання великої кількості методів попередньої підготовки відходів та оброблення одержаних фракцій для реалізації за цільовим призначенням, та, відповідно, перевантаження технології, що вимагає залучення додаткової кількості ресурсів: як матеріальних, так і енергетичних. Пропонується використовувати для однієї технології нагрівання, вібраційний вплив, реагентне оброблення, сепарація на гідроциклонних установках, розділення в центрифугах, оброблення водо нафтових емульсій деемульгаторами та механічних домішок – поверхнево-активними речовинами, що ставить під сумнів можливість скорочення енергозатрат, за відсутності даних про кількісні показники ефективності процесу переробки відходів та ступеня очищення одержаних продуктів. Тому зазначений спосіб не можна вважати ефективним з позицій екологічної безпеки та економічної ефективності методом перероблення відходів буріння.

Відомий спосіб утилізації бурового шламу, що передбачає очищення та розділення бурового шламу на чотириступінчастій системі очищення, до складу якої входять високоефективні вібросита, ситогідроциклонна установка, муловідділювач і центрифуга. Суть цього способу зводиться до роздільної утилізації рідкої та твердої фаз, зокрема передбачається використання механічної фракції відходів буріння як ґрунту для будівництва насипів майданчиків свердловин (Патент РФ № 2439098, МПК С08J 11/00, С04В 18/04 бюл. № 1/2012, опубл. 10.01.2012 р.).

Недоліком цього способу є вузький спектр відходів буріння, що можна утилізувати за допомогою заявленої технології, оскільки існує обмеження застосування цього методу для перероблення бурового шламу, одержаного під час буріння нафтових свердловин із застосуванням глинистих водорозчинних біорозкладаючих полімерів і бурових розчинів, в процесі приготування яких застосовують хімічний реагент до класу небезпеки не більше четвертого. Тому зазначений спосіб не можна використовувати у зв'язку з невідповідністю вимогам екологічної безпеки за показниками хімічного складу очищеного бурового шламу та не забезпечення зниження шкідливого впливу бурового шламу до V класу небезпеки на навколишнє природне середовище.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, є спосіб перероблення і утилізації відходів буріння під час спорудження свердловин на нафту і газ, що передбачає очищення зібраних в окремому резервуарі та гомогенізованих за допомогою перемішувачів бурових стічних вод і відпрацьованих промивальних рідин методом розділення на тверду і рідку фази у центрифугі з попереднім обробленням одержаної суміші коагулянтами та флокулянтами. Освітлені води пропонують повторно використовувати для розбавлення рідинних відходів буріння, для нейтралізації шламів та/або в технологічних потребах бурової установки. Одержаний після центрифуги осад та попередньо нейтралізований і переведений у твердий стан буровий шлам вивозять за межі бурової установки. (Патент України на КМ № 10844 Україна, МПК E21В 21/06, С02F 01/00, С02F 11/04, бюл. № 11, опубл. 05.11.2005 р.)

Вказаний спосіб вибраний за найближчий аналог.

Недоліком зазначеного способу є недостатня ефективність знешкодження відходів, що відповідає необхідному ступеню екологічної безпеки процесу утилізації та виключенню техногенного навантаження на довкілля у разі захоронення їх за межами бурової.

В основу корисної моделі поставлена задача розділення бурових нафтовмісних відходів, зокрема відпрацьованого бурового розчину, бурового шламу та бурових стічних вод, на окремі фази (рідкі водну та нафтову, і тверду), які задовольняють екологічним, технічним та економічним вимогам.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі розділення відходів буріння нафтових свердловин з подальшою утилізацією окремих фракцій, що включає збирання відходів буріння, регулювання рН та оброблення коагулянтами і флокулянтами, розділення відходів на тверду і рідку фази з наступним використанням рідкої фази та утилізацією твердої фази відходів, згідно з корисною моделлю, під час розділення відходів буріння на фази, рідка фаза розділяється на нафтову і водну складові.

Використання запропонованого способу розділення відходів буріння нафтових свердловин з подальшою утилізацією окремих фракцій з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє вторинне використання або утилізацію окремих фаз відходів буріння, яке відповідає вимогам екологічно безпечного поводження з буровими відходами.

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою зображень, де на фіг. 1 показана схема експериментальної установки розділення нафтового шлам, а на фіг. 2 - залежність ефективності седиментації від дози коагулянту і дози флокулянту.

Спосіб здійснюється таким чином.

Нафтошлам подають з ємності 1 збору нафтошламу до ємності 2 підготовки нафтошламу. Для створення середовища з робочим значенням рН використовують 9–10 % розчин хлоридної кислоти, який подають із ємності 3 до ємності 2 підготовки нафтошламу. Потім у ємність 2 підготовки нафтошламу подають розчини коагулянта та флокулянта з ємності 4 з рідким коагулянтом і ємності 5 з рідким флокулянтом. Розчини коагулянту та флокулянту готують в окремо, в ємностях, виготовлених з органічного скла. Для прискорення процесу осадження зважених часток як коагулянт використовують 30 % розчин алюміній сульфату, який отримують шляхом перероблення відходів видобутку та збагачення вугілля, що містять не менше 30–40 % алюміній оксиду Al_2O_3 , а вилуговування алюмінію у формі сульфатів проводять за рахунок додавання розчину сульфатної кислоти з концентрацією 20 %. Для покращення процесу хімічного осадження як флокулянт використовують розчин поліакриламід (ПАА) з концентрацією 0,1–0,2 % за основною речовиною. Після підготовки шлам з реагентами з ємності 2 підготовки нафтошламу та воду з контейнеру 6 управління подають в трикантер 7, який виконує трифазний поділ, тобто одночасне розділення двох незмішуваних рідин з різною щільністю і однієї твердої фази за умови, що тверда фаза – найважча фаза. Температуру води та розчину нафтошламу регулюють блоком 8 регулювання температури. Розділення нафтового шлам на фази проводять за робочої температури 24 °С. Перша фаза – тверда. Це знешкоджені крупні, середні та дрібні залишки нафтошламу, які подають з трикантера 7 до ємності 9 твердої фази. Друга фаза – водна. Це розділена вода, що входила до складу нафтошламу, та спеціально підготовлена вода для приготування розчину. Цю воду збирають у резервуарі 10 для водної фази. Її можна використовувати для приготування наступної порції розчину. Третя фаза – нафтова. Це найлегша фаза, яка складається з нафтопродукту, що був виділений з нафтошламу. Цю фазу подають в спеціальний резервуар 11 для зберігання нафтової фази. У подальшому її можливо використовувати у нафтопереробній промисловості для одержання палива або як додаток до паливних сумішей. Оптимальні дози коагулянтів та флокулянтів визначені експериментальним шляхом. Залежність ефективності осідання часток від дози коагулянту і дози флокулянта відображена на фіг. 2

Приклад 1.

Процес проходить за описаною технологічною схемою. Спочатку у ємність 2 підготовки нафтошламу додають 100 г хлоридної кислоти з концентрацією 10 %, а потім 20 г розчину ППА з концентрацією 0,2 % за основною речовиною та 300 г розчину алюміній сульфату з концентрацією 30 % з розрахунку на 1 кг відходів. Суміш відходів з реагентами подають в трикантер 7, де відбувається розділення суміші відходів на окремі фази.

Розділенню підлягають відходи буріння у вигляді нафтошламу, компонентний склад яких визначається вмістом сполук: нафтові вуглеводні - 20 %, механічні домішки - 25 %, вода – 55 %.

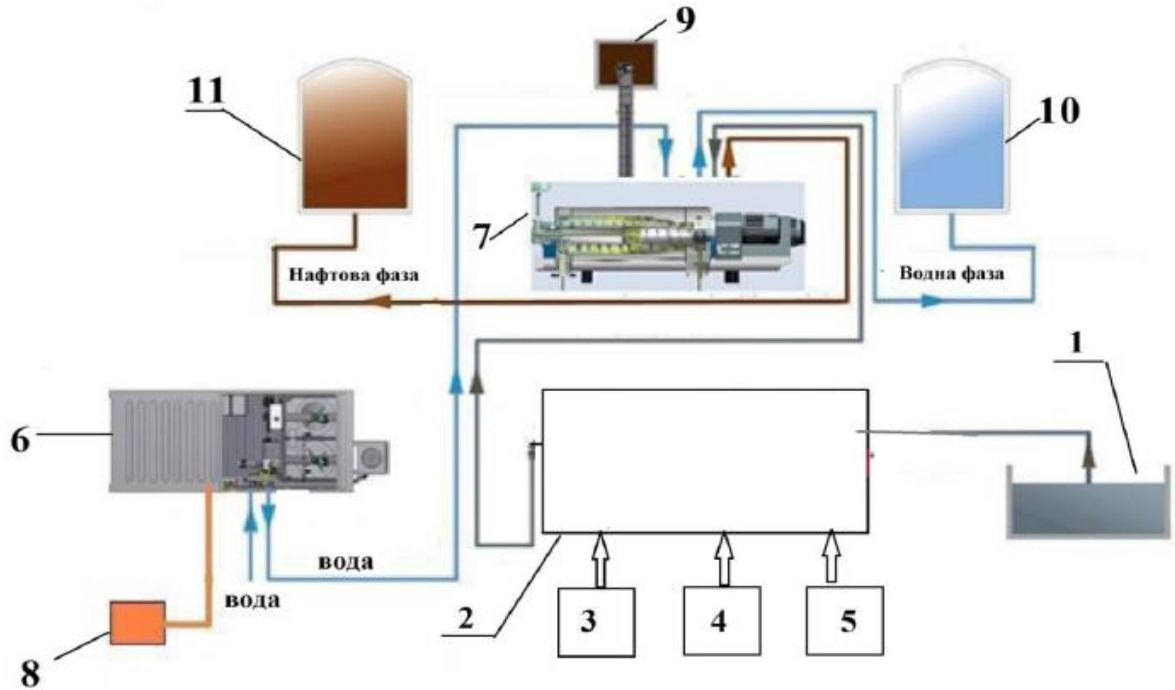
Температуру підтримують на рівні 24 °С. Процес проводять протягом 2 годин.

Реалізація розробленого способу забезпечує повторне використання освітленої та очищеної води у технологічному процесі, зокрема під час приготування бурового розчину, нафтової фази для одержання палива або як додатку до паливних сумішей, утилізацію механічної фракції з одержанням будівельних конструкцій, тим самим знижує техногенне навантаження на довкілля під час буріння нафтових свердловин.

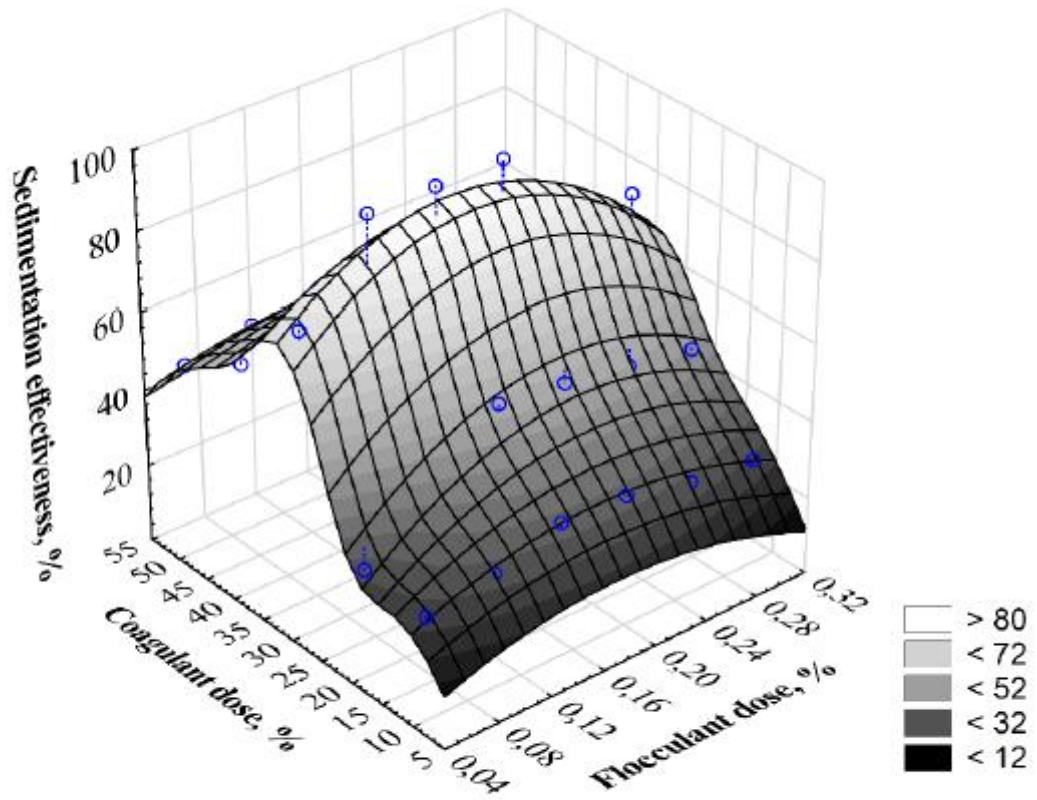
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб розділення відходів буріння нафтових свердловин з подальшою утилізацією окремих фракцій, що включає збирання відходів буріння, регулювання рН та обробку коагулянтами і

флокулянтами, розділення відходів на тверду і рідку фази з наступним використанням рідкої фази та утилізацією твердої фази відходів, який **відрізняється** тим, що при розділенні відходів буріння на фази, рідка фаза розділяється на нафтову і водну складові.



Фіг. 1



Фиг. 2