

СПОСІБ ЗАПОБІГАННЯ ПРОЦЕСУ ВІДКЛАДЕННЯ ПАРАФІНУ НА СТІНКАХ НАФТОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ

Лотонова О.В., студентка (гр. ОМ-31, ІЕЕ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»);

Козлов С.С., доц., к. т. н., (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»);

Лістовиць Л.К., доц. (каф. ЕМОЕВ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Вступ. Нафта – це винятково корисна копалина, яка має як високі енергетичні характеристики, так і унікальні особливості сировини для органічного синтезу. Вона відрізняється від інших горючих копалин відносною простотою переробки у високоякісні паливні та змащувальні матеріали і сьогодні залишається основною сировиною для їх виробництва. Нафта, що отримується безпосередньо із свердловин, називається сировою. У різних галузях промисловості застосовуються як сира нафта, так і продукти її переробки. Природний газ як паливо в багатьох сферах споживання цілком може замінити нафту, а часто він ефективніший і зручніший у використанні. Вперше природний газ став застосовуватися як паливо для парових котлів і кухонних вогнищ у 70-х роках минулого сторіччя в штаті Пенсільванія (США). Потім його почали використовувати в металургії при доменних процесах. Енергетичний напрям у використанні нафти і природного газу до цього часу залишається головним у всьому світі. Нафта і горючі гази є основою паливно-енергетичних балансів промислово розвинених країн. Частка нафти в світовому енергобалансі складає більше 438%, природного газу – 24%.

Існують способи використання геотермальної енергії для очищення і запобігання процесів відкладення парафінів на стінках нафтової свердловини.

Відомий спосіб використання геотермальної енергії шляхом створення циркуляції теплоносія в колекторі системи забору тепла, розташованого в свердловині, до теплового насоса, передачі тепла, зібраного теплоносієм системи забору тепла, холодоагенту теплового насоса, зміни агрегатного стану холодоагенту і нагріву холодоагентом теплоносія системи розподілу тепла, де з метою підвищення ефективності відбору геотермальної енергії системою забору тепла, стовбур свердловини поділяють герметичною перемичкою на зону всмоктування, розташовану нижче герметичної перемички і зону нагнітання, розташовану вище герметичної перемички, причому зону нагнітання повністю заповнюють теплопровідною рідиною та розміщують колектор системи забору тепла теплового насоса [1].

Недоліком відомого способу є недостатньо висока ефективність відбору геотермальної енергії через складність конструкції.

В основу заявленого способу поставлена задача запобігання процесу відкладення парафінів на стінках нафтової свердловини за рахунок використання теплової енергії.

Запропоноване технічне рішення дозволяє запобігти процесу відкладення парафіну на стінках свердловини, суть якого полягає в підігріві стінок нафтової

свердловини відібраним теплом від іншої свердловини за допомогою теплового насоса до температури, яка перевищує температуру плавлення парафіну.

Аналіз, задача та конструкція математичної моделі.

Поставлена задача вирішується тим, що здійснюють спосіб запобігання процесу відкладення парафіну на стінках нафтової свердловини за рахунок теплового насосу з вихідним трубопроводом, який розташований в стовбурі діючої свердловини та вхідним трубопроводом. Новим є те, що вхідний контур теплового насоса з'єднаний з вихідними трубами теплообмінника, який відбирає тепло від рідини, яка циркулює в свердловині за допомогою насоса, а вихідний контур теплового насоса у вигляді гнучкої труби навитий на насосно-компресорну трубу (НКТ) свердловини, яка експлуатується, при цьому циркуляція рідини у трубі відбувається за допомогою насоса.

Запропоноване технічне рішення дозволяє запобігти процесу відкладення парафіну на стінках свердловини, суть якого полягає в підігріві стінок нафтової свердловини відібраним теплом від іншої свердловини за допомогою теплового насоса до температури, яка перевищує температуру плавлення парафіну.

Спосіб запобігання процесу відкладення парафіну на стінках нафтової свердловини здійснюють за рахунок теплового насоса 1, з вихідним трубопроводом 2, який розташований в стовбурі діючої свердловини 3 та вхідним трубопроводом 4, який з насосом 5 з'єднаний з вихідними трубами теплообмінника 6, що відбирає тепло від рідини, яка циркулює в свердловині 7 за допомогою насоса 8, а вихідний контур теплового насоса у вигляді гнучкої труби навитий на трубу НКТ свердловини, яка експлуатується, при цьому циркуляція рідини у трубі відбувається за допомогою насоса 9.

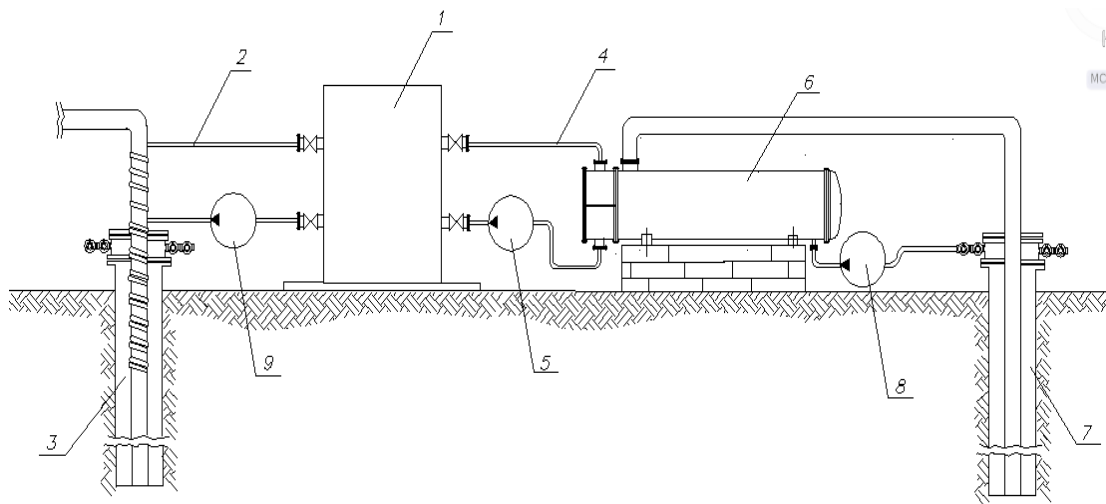


Рис. 1. Конструктивна схема запобігання процесу відкладення парафіну на стінках нафтової свердловини

Охорона навколишнього середовища при розробці нафтових свердловин

У проблемі по охороні середовища розглядаються наступні питання:

– макасимально можливого зниження втрат запасів нафти при

експлуатації свердловини;

- збереження чистоти водоносних горизонтів, попередження їх висихання;

- попередження забруднення небезпечної деформації та сейсмічного впливу на середовище при бурінні та експлуатації свердловини.

Функції державного контролю за використанням і охороною середовища належать Державному комітету по нагляду за безпечним виконанням робіт в промисловості.

У процесі буріння свердловин необхідний комплекс заходів:

- попередження викидів, відкритого фонтанування;
- до початку буріння кожна бурова установка повинна мати ємності з додатковою промисловою рідиною і противикидне обладнання;
- герметичність обсадної колони, колонної головки і зацементованого колонного простору перевіряють опресовкою;
- особлива увага до конструкції, герметичності і надійності обсадної колони і якості їх кріплення, а також до свердловин з газліфтною експлуатації.

Для попередження електромеханічної корозії обсадної колони використовують цементні колони до устя і катодний захист.

Задля скорочення втрат вуглеводнів і охорони навколишнього середовища використовуються закрита герметизована система збору, підготовки і транспорту нафти і використання низьконапірного нафтового газу з майбутньою його переробкою.

В районах інтенсивного видобутку нафти має місце згорання попутного нафтового газу («факели»). З метою утилізації цього газу необхідне широке викорисання мобільно газопереробної установки [4].

Техніка безпеки при монтажі і експлуатації свердловин.

Спеціальні вимоги по безпечному веденню робіт включають виконання наступних правил:

- переірку надійності кріплення апаратів, контактів наземного електрообладнання;
- корпус трансформатора і станція управління, а також броня кабеля повинні бути заземлені;
- обсадан колона свердловини повинна бути з'єднана з заземлюючим контуром або нульовим проводом мережі 380 В;
- забороняється доторкатися до кабелю при працюючій установці та пробних пусках;
- при з'єднанні вузлів погрузного агрегату забороняється тримати руками шліцеву муфту [4].

Противопожежна безпека

Нафтогазовидобувна промисловість характеризується вибухо- і пожежонебезпекою нафти і газу. Ці властивості особливо проявляються при високих температурах і тисках. При видобуванні і транспортуванні сумішей нафти і газу можливе утворення вибухонебезпечних сумішей нафтових парів і газів з повітрям, що при наявності джерела спалаху може призвести до вибухів

і пожеж.

Джерелами спалаху на підприємстві можуть бути механічні і електричні іскри, заряди статичної і атмосферної електрики, нагріті поверхні. Причинами пожежі також можуть бути:

- порушення технологічних процесів виробництва;
- недотримання вимог нормативних документів;
- несправність обладнання і неякісний його ремонт;
- порушення протипожежного режиму [2].

Відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні до основних організаційних заходів із її забезпечення належать:

- визначення обов'язків посадових осіб щодо гарантування пожежної безпеки;
- призначення відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, ділянок тощо, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання та експлуатацію наявних технічних засобів протипожежного захисту;
- встановлення відповідного протипожежного режиму;
- розроблення і затвердження загальнооб'єктової інструкції про заходи пожежної безпеки та відповідних інструкцій для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень, організація вивчення цих інструкцій працівниками;
- розроблення планів (схем) евакуації людей на випадок пожежі;
- встановлення порядку (системи) оповіщення людей про пожежу, ознайомлення з ним усіх працівників;
- визначення категорій будівель та приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, встановлення класів зон за Правилами улаштування електроустановок;
- забезпечення територій, будівель та приміщень відповідними знаками пожежної безпеки, табличками із зазначенням номера телефону та порядку виклику пожежної охорони;
- створення та організація роботи пожежно-технічних комісій, добровільних пожежних дружин і команд [3].

Література

7. Способ использования геотермальной энергии. Патент России на изобретение №RU2341736C2, опубл. 20.12.2008.

8. Охорона праці, надр та довкілля при видобутку газу [Електронне джерело]. – Режим доступу : <https://www.br.com.ua/referats/technologii/57117-1.html>, вільний – Загл. з екрану.

9. Безпека життєдіяльності [Електронне джерело]. – Режим доступу http://pidruchniki.com/70749/bzhd/pozhezhna_bezpeka, вільний. – Загл. з екрану.

10. Справочник по добыче нефти / Андреев В.В., 2000. – 374 с.