

Горобець Є.Ю., студентка гр. 185М-22-1 ФПНТ

Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## СВЕРДЛОВИННІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Особливістю свердловинних методів видобутку корисних копалин є те, що основною розкривною виробкою є свердловина [1], крім того, остання забезпечує також підготовку покладу до розробки і служить для транспортування робочих і продуктивних флюїдів.

Розплавлення сірки і вилуговування металів, термічні способи підвищення нафтовіддачі пластів, свердловинне розчинення солей, підземна газифікація твердих горючих копалин, свердловинний гідравлічний видобуток корисних копалин – це ефективні технології гірничих робіт, використання яких сприяє розробці навіть некондиційних і позабалансових запасів [2].

Підземна виплавка корисних копалин (на прикладі сірки) заснована на здатності останніх плавитися або змінювати свою в'язкість при нагріванні. За температури близька  $120^{\circ}\text{C}$  сірка переходить з твердого стану в рідкий, для інших копалин, таких як озокерит, температура трансформації складає  $50 - 80^{\circ}\text{C}$ , бітум –  $100^{\circ}\text{C}$ , при цьому вони не розчиняються у воді (рис. 1).

Технологічна схема виплавки сірки характеризується тепловою і гідродинамічною взаємодією сірконосного пласта з теплоносієм. Через свердловини в сірконосний пласт нагнітається теплоносій, у ролі якого використовується перегріта вода. Розплавлена сірка піднімається по іншій свердловині (можлива комбінація водоподавання і підйому розплавленої сірки по одній свердловині). Піднята на поверхню сірка через відстійні резервуари направляється в фільтрувальні агрегати для очищення і далі на склад готової продукції.

Процес вилуговування супроводжується зміною корисної копалини як хімічної сполуки і переведенням її в розчин. Способом вилуговування ведеться витягання з руд металів, їх солей і оксидів. В якості агентів, що вилугуюють корисні копалини, використовують кислоти і водні розчини солей (рис. 2).

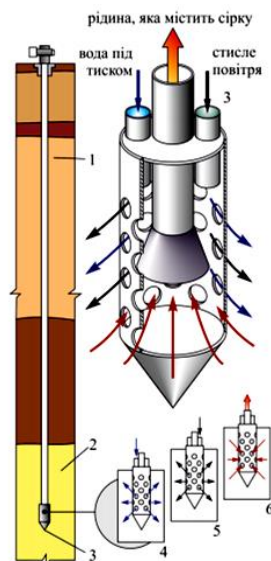


Рисунок 1 – Принципова схема виплавки сірки: 1 – свердловина, 2 – пласт сірки, 3 – робоча голівка, 4 – подавання нагрітої води, 5 – подавання стиснутого повітря, 6 – відкачування робочого розчину

Робочим органом методу свердловинного гідроруйнування є гідромоніторний струмінь, який одночасно здійснює руйнування і підйом гірської маси, методика проектування такої технології базується на визначенні характеристик гідромоніторних струменів (низького, середнього або високого тиску), основними формуючими параметрами яких є: характеристика потоку по певному трубопроводу, швидкість вильоту струменя; витрати рідини; діаметр гідромоніторної насадки.

Методичний гідравлічний розрахунок процесу циркуляції за гідравлічного руйнування виконують з метою визначення необхідних характеристик бурового насоса, а також обґрунтованого вибору його типу, найбільш відповідного розрахунковим величинам, і необхідної кількості насосів [3].

При проведенні гідравлічного розрахунку визначають наступні важливі технологічні параметри: необхідну інтенсивність подачі очисного агенту; режим течії агенту залежно від швидкості руху; гідравлічні опори руху рідини за характерними ділянками, сумарні гідравлічні опори. Технологічний процес промивання має бути спроектований і реалізований так, щоб досягти найкращих техніко-економічних показників буріння, і в цілому спорудження свердловини. При цьому головна увага має бути приділена виконанню основних технологічних функцій і обмежень [4].

Розмір часток шламу, при будь-яких способах буріння, характеризується великим діапазоном: від декількох мікрон до сантиметрів. Для оцінки можливості транспортування гідравлічно зруйнованого шламу потоком очисного агенту приймається зазвичай середній розмір часток, які разом з дрібнішими фракціями складають основну частину шламу, що утворюється. При цьому окремі частки на вибої можуть бути більше середнього розміру в 3 - 5 разів.

Форма часток шламу чинить істотний вплив на величину підйомної сили, що створюється потоком. Залежно від структури перебудованих порід можлива широка різноманітність форм часток. Найчастіше зустрічаються частки зернистої форми, включаючи округлі і неправильні.

Для можливості ефективного дослідження умов гідравлічного спорудження свердловин, фахівцями кафедри нафтогазової інженерії та буріння НТУ «ДП» було розроблено спеціальний дослідницький стенд, у якому принципово інші конструктивне виконання, механізм функціонування та контрольно-вимірювальне супроводження дозволяють: в спрощеній формі вести вивчення локальних кількісних параметрів багатофазного збагаченого шламом потоку в умовах, максимально наближених до реальних, із введенням у нього домішок, які імітують продукти руйнування гірського масиву, розширити можливості експериментальних методів діагностики шламоскупчення, здійснювати моделювання фізико-хімічної взаємодії потоку із стінками стовбура свердловини і в цілому в об'ємі очисного агента, а за рахунок цього з'являються умови для надійної розробки, тестування та корегування технологічних характеристик спеціальних бурових промивальних рідин, що буде запорукою, насамперед, усунення явищ ускладнень та аварій пов'язаних з неякісним очищенням. Працездатність гідродинамічного стенда для інженерних досліджень процесу очищення свердловини перевірялася в ході численних експериментальних перевірок.

#### Перелік посилань

1. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
2. Фізико-хімічна геотехнологія / М.М. Табаченко, О.Б. Владико, О.Є. Хоменко, Д.В. Мальцев – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 310 с.
3. Маланчук З.Р., Маланчук Є.З., Корнієнко В.Я. Спеціальні технології видобутку корисних копалин. – Рівне: НУВГП, 2017. – 266 с.
4. Маланчук З.Р., Боблях С.Р., Маланчук Є.З. Гідровидобуток корисних копалин. – Рівне: НУВГП, 2009. – 280 с.