

УДК 622.276.6

Кирилов К.М., магістр спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Давиденко О.М., д.т.н., професоркафедри нафтогазової інженерії та буріння

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

УДОСКОНАЛЕННЯ БАГАТОСТАДІЙНОГО ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА

Для створення високих тисків та швидкостей закачування робочих рідин у процесі гідравлічного розриву пласта, змішування піску та рідини, їх перевезення застосовують потужні насосні та піскозмішувальні агрегати, автоцистерни та спеціальне гирлове обладнання.

Насосний агрегат - призначено для закачування в свердловину рідини та піщано-рідинної суміші. Управління агрегатом проводиться з місця розташованого в кабіні автомобіля. Піскозмішувальний агрегат – призначено для перевезення піску та приготування піщанорідинної суміші. Автоцистерни – призначені для перевезення рідин, що використовуються при гідравлічному розриві пластів, гідропіскоструминної перфорації та подачі її в піскозмішувальний або насосний агрегат. Блок маніфольду – призначено для об'язування агрегатів між собою та з гирловою головкою при нагнітанні рідини у свердловину. Застосування блоку маніфольду при цементуванні свердловин, гідравлічному розриві пласта та гідропіскоструминної перфорації скорочує час монтажу та демонтажу комунікацій, об'язування агрегатів між собою та з гирловою головкою та значно спрощує ці роботи. Хрестовина – служить для з'єднання арматури з насосно-компресорними трубами, спущеними в свердловину за допомогою комплексу переключачів. Хрестовина має три горизонтальні відведення, До двох з них через коркові крани приєднують напірні лінії; третє відведення забезпечене краном для розрядки тиску в колоні насосно-компресорних труб. У верхню частину хрестовини загвинчений патрубок із заглушкою для захоплення елеватора при спускопідіймальних операціях. Гирла головки - призначена для з'єднання арматури з гирлом свердловини. У головці монтується гумова манжета, що самоущільнюється, яка герметизує простір між НКТ і обсадною колоною [4].

Змішувальна система Stewart & Stevenson містить циліндричний змішувач, побудований на принципі бак в баку для забезпечення повного і рівномірного змішування розчинів. Чиста рідина надходить у змішувальний бак через всмоктуючий колектор і далі проходить у радіальному напрямку усередині зовнішньої рідинної камери.

Циркуляція в зовнішній камері, рідина перетікає через верхню радіальну кромку зовнішньої стінки внутрішньої камери, у внутрішню змішувальну камеру, змішуючись з агентами, що подаються в ній.

Завдяки великій поверхневій зоні похилих стінок внутрішньої камери пропанта ретельно зволожується, не викликаючи при цьому непотрібної аерації розчину. У нижній частині камери встановлений міксер із регульованою швидкістю обертання лопаток, який забезпечує повне та рівномірне змішування розчину.

Змішувач містить систему автоматичного регулювання рівня рідини. До камери змішування також подаються хімічні добавки з відповідних систем сухих і рідких добавок.

Шнековий транспортер піднімається та опускається у транспортне або робоче положення. Є також механічний блокувальний пристрій для фіксації шнеків у встановленому гідромеханізми положенні.

Змішувальна установка оснащена двома насосними системами рідких добавок зі змінною частотою обертання, кожна з них обладнана витратомірами в лінії нагнітання з

датчиками і кабелями для з'єднання з суматорами витрати добавок, які змонтовані в кабіні управління установкою.

Установка може нагнітати інгібовану кислоту та інші розчини, що розклинюють; керується з відривом або з пульта дистанційного управління, або з допомогою станції управління.

Контроль за виробництвом МГРП в режимі реального часу здійснюється за допомогою програми, що реєструє сигнали від будь-яких вище перерахованих зовнішніх пристроїв, що дозволяє оперативно вносити необхідні корективи процесу МГРП.

Найчастіше у процесі МГРП на промислах застосовують робочі рідини на вуглеводневій основі – дегазована нафта, амбарна нафта, загущена нафта, мазут або його суміші з нафтами, гас або дизельне паливо, загущене спеціальними реагентами. На водній основі – сульфід-спиртова барда, вода, розчини соляної кислоти; вода, загущена різними реагентами, загущені розчини соляної кислоти. Емульсії - гідрофобна водонафтова, гідрофільна водонафтова, нафтокислотні та гасовокислотні.

Дегазована нафта - нафта, що відстояла у наземних сховищах протягом не дуже тривалого часу. Комора нафту - нафта, що відстояла у великих земляних коморах протягом тривалого часу. З коморної нафти випаровується частина легких фракцій, що призводить до підвищення її в'язкості. Нафта загущується при додаванні мазуту або більш в'язких нафт інших родовищ і горизонтів.

Водні розчини концентратів рідкої сульфід-спиртової барди (ССБ) застосовують для МГРП у водонагнітальних свердловинах. ССБ має водну основу і тому у воді розчиняється повністю у будь-яких співвідношеннях без утворення опадів.

У нафтових видобувних свердловинах в якості продавочної рідини в основному застосовують власну дегазовану нафту. Прісну або пластову воду рекомендується застосовувати тільки у випадках, коли за технологією МГРП попадання їх у пори пласта виключено.

Розклинювальні матеріали: до піску для МГРП пред'являються такі вимоги: механічна міцність (достатня, щоб не зруйнуватися під вагою порід, що лежать вище); відсутність широкого розкиду за фракційним складом.

Щільність укладання піску у створеній тріщині визначається зазором тріщини, фільтруванням рідини-пісконосія і концентрацією піску в цій рідині.

Список використаних джерел:

1. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів/Б.Й.Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль.- К.: Наукова думка, 2004. - 446 с.
2. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Khomenko, V. L., Baiboz, A. R., & Korgasbekov, D. R. (2020). Some features of drilling technology with PDC bits. *Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 13-18.
3. Aziukovskiy, O., Koroviaka, Y., & Ihnatov, A. (2023). Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions.
4. Ihnatov, A., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V., & Tokar, L. (2021). Development of the rational bottomhole assemblies of the directed well drilling. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 230, p. 01016). EDP Sciences.
5. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування.