

© **В.М. Світлицький**
д-р техн. наук
Б.І. Чайченко
ПАТ «Укргазвидобування»

Підвищення продуктивності свердловин шляхом одночасної дії на приви́бійну зону пласта хімічними реагентами з імпульсно-хвильовим впливом

УДК 622.244.6

У статті наведено метод підвищення продуктивності свердловин шляхом поєднання дії хімічних реагентів із циклічними гідродинамічними імпульсами.

Ключові слова: свердловина, продуктивність, хімічні реагенти, пульсатор клапанного типу, циклічні гідродинамічні імпульси.

В статтє показан метод повышєния продуктивности скважин путем совмещєния воздействия химических реагєнтов с циклическими гідродинамічними імпульсами.

Ключевые слова: скважина, производительность, химические реагенты, пульсатор клапанного типа, циклические гідродинаміческие імпульсы.

The paper presents a method of increasing the productivity of wells through a combination of influence of chemical agents with cyclic hydrodynamic pulses.

Key words: well, productivity, chemical reagents, pulsator valve type, cyclic hydrodynamic pulses.

Приви́бійна зона пласта (ПЗП) піддається найбільш інтенсивній дії різних фізичних, механічних, гідродинамічних, хімічних, фізико-хімічних факторів, що зумовлені видобуванням рідин та газів із пласта або їх нагнітанням у поклад у процесі його розробки. Від стану ПЗП суттєво залежить поточний і сумарний видобуток нафти і газу, дебіт видобувних та приймальність нагнітальних свердловин. Порівняно з природною значно погіршується проникність порід-колекторів. Це відбувається унаслідок формування у поровому просторі ПЗП відкладів із глинистих часток, асфальтенів, смол, парафінів, солей тощо. У результаті – різко зростають опори фільтрації рідини і газу, знижується дебіт свердловин тощо. На родовищах із парафінистою нафтою утворення монолітних поверхневих шарів відкладів може призвести до значного зниження дебіту і навіть повного закупорювання порового простору ПЗП [1].

Для очищення ПЗП від утворених у поровому просторі відкладів використовують ряд методів, які можна поділити на три основні групи: хімічні, механічні і теплові [1].

Останнім часом широко застосовують нові методи дії

на приви́бійну зону пласта. Увагу дослідників усе більше привертають методи, які створюють у колекторах циклічні впливи: теплові, акустичні, гідродинамічні [1, 2].

Дослідженнями встановлено, що створення циклічних гідродинамічних і теплових полів якісно впливає на підвищення газонафтовідачі та інтенсифікацію темпів розробки родовищ, які мають низьку проникність пласта, зокрема його приви́бійної зони [3–5].

Для створення циклічних гідродинамічних імпульсів тиску було розроблено пульсатор клапанного типу (ПКТ), схему якого наведено на рисунку.

Принцип його дії такий. Пульсатор клапанного типу опускають безпосередньо у свердловину, в інтервал, де приви́бійну зону необхідно очистити від відкладів. Пристрій за допомогою з'єднувача приєднується до насосно-компресорних труб (НКТ) або до колони гнучких довгомірних труб (Coiled Tubing). Необхідні для виконання технологічного процесу хімічні реагенти з мірної ємності за допомогою плунжерного насоса подаються під тиском у пульсатор клапанного типу по НКТ через з'єднувач 8. Переходячи перевідник 10, рідина тисне на кульку 9, притиснуту до перевідника за допомогою пружини 2. Під тиском рідини кулька переміщується вниз, стискаючи пружину, при цьому відкривається отвір, і рідина починає заповнювати поршневу камеру, проходячи через отвори у штуцері 7. Коли рідина заповнить поршневу камеру і стиснеться до тих пір, що тиск над поршнем 6 не буде менший за тиск під ним, поршень почне підніматися вгору, тим самим закриваючи вхідний отвір за допомогою дії пальця на кульку і відкриваючи вихідний отвір. Рідина з високою швидкістю починає виходити з поршневої камери через насадку 5. Тиск у камері падає, і стиснена пружина миттєво розпрямляється і, діючи через палець 4 і шток 3 на поршень, пе-

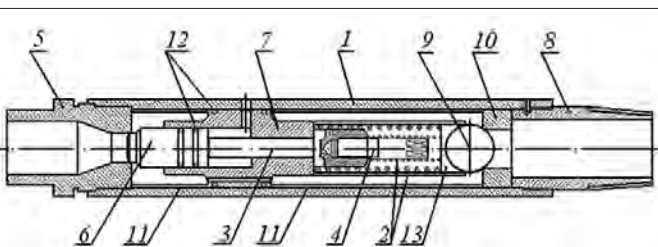


Рис. Пульсатор клапанного типу: 1 – корпус; 2 – пружина; 3 – шток; 4 – палець; 5 – насадка; 6 – поршень; 7 – штуцер; 8 – з'єднувач; 9 – кулька; 10 – перевідник; 11 – втулки; 12 – ущільнюючі кільця; 13 – сідло

ремістить його донизу, закриваючи вихідний отвір. Потім увесь процес повториться знову.

Як впливає з вищенаведеного, швидкість закриття вихідного отвору залежить від жорсткості пружини та величини її стиснення. Але необхідно врахувати те, що зі збільшенням швидкості зворотного ходу поршня буде зростати й ударна сила дії поршня на вихідний отвір, що може спричинити руйнування стінок. Значна жорсткість пружини також впливає і на величину переміщення кульки. Отже, потрібно підбирати найбільш оптимальне значення жорсткості пружини.

Загалом повний цикл роботи пульсатора можна поділити умовно на чотири стадії:

кулька під дією напору рідини, який створюється насосом, опускається вниз, відкриваючи при цьому отвір для протікання рідини в поршневу порожнину;

утримання кульки в кінцевому положенні і наповнення рідиною поршневої камери;

під дією різниці тисків рідини, які виникають через різницю площин поперечного перерізу, що діють на поршень, переміщення поршня і одночасно з ним кульки з пружиною в початкове положення і перекривання ним отвору для подачі рідини в поршневу камеру;

повернення поршня під дією пружини в початкове положення через зниження тисків під поршнем.

І насамкінець необхідно додати, що роботу пульсатора клапанного типу можна регулювати за допомогою зміни тиску або витрат рідини насосної установки. Причому змі-

на подачі кількості рідини на виході пульсатора не впливає на тиск, але змінить частоту роботи.

Висновок

Отже, запропонований метод видалення кольматуючих відкладів із порового простору ПЗП із використанням пульсатора клапанного типу дасть змогу підвищити ефективність технологічного процесу відновлення продуктивності свердловин, що передусім дасть змогу значно підвищити дебіти видобувних та приймальність нагнітальних свердловин.

Список літератури

1. **Довідник** з нафтогазової справи / За ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
2. **Сургучев М.Л.** Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов / М.Л. Сургучев. – М.: Недра, 1985. – 308 с.
3. **Яремійчук Р.С.** Повышение продуктивности скважин при освоении и эксплуатации месторождений парафинистых нефтей / Р.С. Яремійчук, В.М. Светлицкий, Г.П. Савьюк. – К.: Гос. науч.-исслед. и проект. ин-т нефт. пром-сти, 1993. – 226 с.
4. **Качмар Ю.Д.** Интенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину / Ю.Д. Качмар, В.М. Світлицький, Б.Б. Синюк, Р.С. Яремійчук. – Львів: Центр Європи, 2004. – 352 с. – Кн. I.
5. **Качмар Ю.Д.** Интенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину / Ю.Д. Качмар, В.М. Світлицький, Б.Б. Синюк, Р.С. Яремійчук. – Львів: Центр Європи, 2004. – 414 с. – Кн. II.

НОВИНИ

Європейський сланцевий газ може додати 1 млн робочих місць

Видобування сланцевого газу в Європі може додати 1 млн робочих місць, зробити промисловість більш конкурентною і зменшити регіональну залежність від імпорту енергетичних ресурсів. Про це йдеться в дослідженні Міжнародної асоціації виробників нафти і газу (IGP). У цьому виконаному незалежними консультантами дослідженні також підкреслюється, що видобування сланцевого газу протягом 2020–2050 рр. може дати економіці додатково 1,7–3,8 трлн євро.

«Видобування сланцевого газу дасть значний економічний прибуток, – сказав Рональд Фестор, директор європейського відділення IGP. – Кожен кубометр видобутого сланцевого газу означає зменшення його імпорту, що сприятиме збільшенню робочих місць, зростанню доходу, підвищенню енергетичної безпеки. Тому слід заохочувати проведення розвідувальних робіт на сланцевий газ».

Дослідження моделює вплив видобування сланцевого газу на економіку 28 країн ЄС за трьома сценаріями, які відрізняються різними рівнями видобування. Згідно з результатами досліджень, операції зі сланцевим газом можуть створити 400–800 тис. робочих місць до 2035 р. і 600–1100 тис. до 2050 р., при цьому більшість із них буде створено в галузях, які найбільше постраждали від економічної кризи. Власне виробництво може зменшити залежність від імпорту газу на 62–78 %. Чим менше Європа витратить на імпорт енергії, тим більше вона зможе інвестувати у розвиток власної економіки. Протягом 2020–2050 рр. інвестиції в країнах ЄС можуть зрости на 191 млрд євро. Власне видобування газу також зможе знизити ціни на енергію порівняно зі сценарієм, коли програми сланцевого газу не будуть реалізовуватися. Відносно низькі ціни збільшать доходи громадян і зменшать вартість товарів, що зробить їх більш конкурентоспроможними на міжнародних ринках.

<http://www.ogj/articles/2013/11/eu-shale-gas-production>