



3. Горбачев Ю.И. Физико-химические основы ультразвуковой очистки призабойной зоны нефтяных скважин / Ю.И. Горбачев // Геоинформатика. – 1998. – № 3. – С. 62–65.
4. Технология повышения нефтеотдачи сверхмощным ультразвуковым воздействием / [В.С. Никитин, Г.Н. Ягодов, Т.Л. Ненартович и др.] // Нефтепромысловое дело. – 2010. – № 8. – С. 14–17.
5. Кузнецов О.Л. Физические основы вибрационного и акустического воздействия на нефтегазовые пласты / О.Л. Кузнецов, Э.М. Симкин, Дж. Чилингар. – М.: Мир, 2001. – 260 с.
6. Развитие опыта акустической обработки продуктивной зоны скважин / В. Александров, М. Бушер, Ю. Казаков, В. Майоров // Технологии ТЭК. – 2003. – № 2. – С. 1–9.

УДК 622.279.5

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ДЕБІТУ НАФТОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ

Мельничук Анастасія Ігорівна

студентка

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Лістовщик Леонід Костянтинівич

к.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Анотація. В роботі проведено аналіз причин зниження продуктивності нафтової свердловини та запропоновано методи для підвищення її дебіту. Описано основні методи та їх підвиди.

Ключові слова: дебіт, привибійна зона свердловини (ПЗС), теплові методи, механічні методи, хімічні методи, соляна кислота, гідророзрив пласта, репресія, депресія.

Abstract. The paper analyzes the reasons for the decrease in the productivity of the oil well and suggests methods for increasing its flow. The basic methods and their subspecies are described.

Keywords: flow rate, bottomhole well zone (BWZ), thermal methods, mechanical methods, chemical methods, hydrochloric acid, hydraulic fracturing, repression, depression.

Вступ. Протягом тривалої експлуатації нафтової свердловини відкладаються різні смоли та асфальтени в фільтраційній зоні свердловини, знижуються фільтраційні властивості породи-колектору через забивання пор різними твердими механічними домішками. Це все є основною причиною зниження дебіту нафтової свердловини.

Мета роботи: Визначити основні методи для підвищення продуктивності привибійної зони свердловини під час її капітального ремонту.

Матеріали і методи. Підвищити продуктивність нафтової свердловини та поліпшити з'єднуваність зі стовбуром можна шляхом штучного збільшення числа і розмірів мікротріщин в породи-колекторі, а також очищення від осілих смол та парафінів.

Існує декілька основних груп, на які можна поділити методи для впливу на привибійну зону свердловини [2]:

- хімічні, які використовуються у випадках, коли порода пласта або її елементи можна розчинити.

- механічні, завдяки дії на ПЗС яких створюються нові мікротріщини та збільшуються вже існуючі.



- теплові, які доцільно використовувати при закупоренні ПЗС твердими та в'язкими вуглеводнями.

Теплові методи – це методи впливу на нафтовий поклад, суть яких полягає в гідродинамічному витісненні та підвищенні температури в покладі, що сприяє зменшенню в'язкості нафти та, відповідно, збільшенню її рухомості. Методи застосовуються в покладах високов'язкої смолистої, неньютонівської та парафінонасиченої нафти. У свою чергу, теплові методи поділяються на теплофізичні і термохімічні.

Суть теплофізичного методу полягає в нагнітанні в пласт гарячої води та/або водяної пари, в тому числі і як внутрішньопластового терморозчинника вуглеводнів. У супроводі з нагнітанням теплоносія підвищується температура у покладі, що спричинює зменшення в'язкості нафти, емульгування її у воді. Режимми в пласті: температура від 100 до 320-340 °С, тиск 16-22 МПа. Методи ефективні в покладах високов'язкої смолистої нафти аж до бітумів, в покладах, пластова температура в яких дорівнює температурі насичення нафти парафіном чи близька до неї, але за глибин залягання їх до 700-800 м. Сюди ж відносять і пароциклічні (5-8 циклів) оброблення (стимуляції) видобувних свердловин, коли у свердловину тривало (15-25 діб) нагнітають водяну пару (30-100 м³ на 1 м товщини пласта), а відтак експлуатують її до гранично рентабельного дебіту нафти (протягом 2-3 місяців) [1].

Термохімічний метод підвищення нафтовидобутку - один із групи теплових методів впливу на ПЗС, суть якого полягає в утворенні в нафтовому пласті високотемпературної зони, в якій теплота генерується внаслідок екзотермічних окислювальних реакцій між частиною нафти, яка міститься в пласті, і киснем, та яка переміщується по пласту від нагнітальної до видобувних свердловин нагнітанням окислювача (повітря або суміші повітря та води). Вигорає 5-15 % запасів нафти (точніше коксоподібні залишки найважчих її фракцій). За співвідношенням витрат води і повітря розрізняють сухе (без нагнітання води), вологе (нагнітають води до 2-3 л/м³) і надвологе (понад 2-3 л/м³) горіння. Об'єктами для застосування є поклади високов'язкої нафти [2].

До технологій механічних впливів можна віднести депресійно-репресійну обробку та гідравлічний розрив пласта.

Депресійно-репресійний метод полягає в зниженні тиску на пласт протягом певного часу, а репресія здійснюється відновленням гідростатичного тиску при припиненні циркуляції протягом заданого часу. При депресії тверді частинки інтенсивно рухаються в свердловину, а репресії – рідина рухається в пласт, внаслідок чого відбувається протилежна дія на частинки [2].

Дія гідравлічного розриву пласта полягає в розриві породи-колектору після закачування в свердловину робочої рідини. Це сприяє збільшенню існуючих тріщин та поява нових, завдяки чому підвищується проникність в свердловині, та, відповідно, підвищується дебіт [3].

Хімічні методи використовують у випадках, коли можна розчинити породу або елементи, наявність яких погіршує проникність породи. Хімічний вплив полягає у збільшенні діаметрів порових каналів, а, відповідно і збільшення продуктивності, внаслідок реакції кислоти з піщаниками, доломітами та вапняками, яка розчиняє породу. Для цього використовують соляну кислоту з різними домішками, такими, як інгібітори, сірчану кислоту, різного роду поверхнево-активні речовини (ПАР), стабілізатори, тощо [4].

До хімічних методів впливу на ПЗС відносять кислотні обробки різних типів, такі, як:

- кислотні ванни, які рекомендовано використовувати одразу після буріння та освоєння свердловини з метою очистки поверхні забою від залишків цементної та глинистої кірки, продуктів корозії, кальцитових виділень із пластових вод.

- проста кислотна обробка, яка здійснюється закачкою розчину соляної кислоти в ПЗС, та має ефект накопичення, тобто при кожному наступному разі розчинні властивості збільшуються за рахунок збільшення об'єму закачуваного розчину, підвищення концентрації та збільшення швидкості закачки.

- кислотна обробка під тиском. Є ефективною для шарів, до яких не проникає звичайна кислотна обробка. При цьому обрані прошарки ізолюються пакерами або закачується в них так званий буфер – високов'язка емульсія типу кислота в нафті.
- термокислотна обробка, що характеризується обробкою привибійної зони свердловини гарячою кислотою, що є результатом екзотермічної реакції соляної кислоти з магнієм. Ця взаємодія відбувається в спеціальному наконечнику, що знаходиться на кінці НКТ, через який прокачується розчин соляної кислоти.
- поступова соляно-кислотна обробка. Використовується для дії на шари з низьким рівнем гідропровідності. Це відбувається шляхом ізолювання пакерами обраного прошарку.

Для вибору методу впливу свердловини комплексно досліджують: коефіцієнт продуктивності, проникність привибійної зони і пласта, показник скін-ефекту, знімають дебітограму і виявляють пропластки де погіршилися колекторні властивості. Знаючи історію експлуатації покладів даної свердловини, встановлюють причини зміни параметрів. Ефективним вирішенням проблеми нафтовидобутку є поєднання технологій для підвищення продуктивності нафтової свердловини, а саме поєднання фізичних та хімічних методів.

Результати. Основні методи підвищення продуктивності привибійної зони нафтової свердловини зведено в рис. 1.

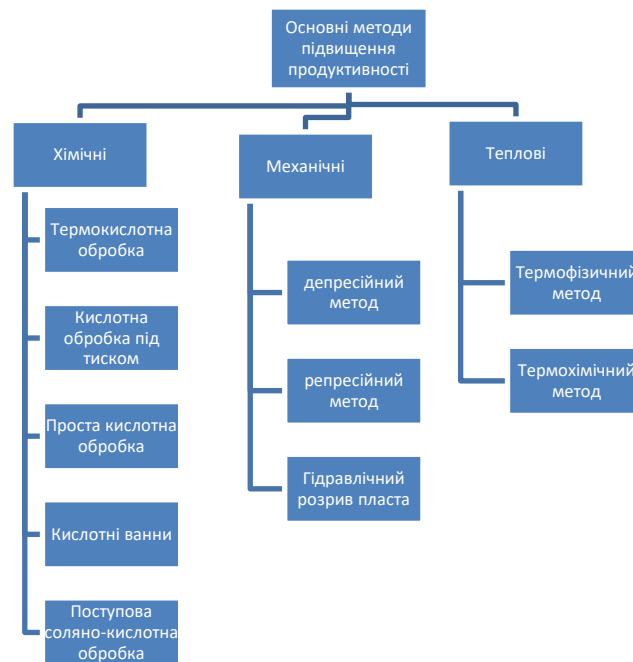


Рисунок 1 – Основні методи

Висновки. Протягом тривалої експлуатації нафтової свердловини, її дебіт буде падати, що спричинено зниженням фільтраційних властивостей породи-колектору. Існує велика кількість методів підвищення продуктивності свердловини, але більш дієвою буде комбінація методів, наприклад, термокислотна обробка пласта, де поєднується хімічна дія кислоти з тепловим впливом, що є результатом хімічної реакції, динамічний вплив на пласт з використанням розчинів кислот або поверхнево активних речовин, тощо.

Список літератури

1. В.С. Білецький «Мала гірнича енциклопедія, т. 2» – Донецьк: Донбас, 2007. – 652 с. ст. 102



2. В.А. Кучеренюк, І.С. Печерський, І.В. Бубнов, С.Б. Полатайко «Технології ударно-хвильової та депресійно-репресійної хімікогідродинамічної дії на ПЗП»
3. П.М. Усачов «Гідравлічний розрив пласту». Навчальний посібник для профтехосвітян та робочих на виробництві. – М: Недра, 1998, ст. 87
4. Щуров В.І. Щуров «Технологія і техніка видобутку нафти: посібник для ВНЗів» – М.: Недра, 1983. – 510с.

УДК 532.528

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ НА КАВІТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ГЕНЕРАТОРІВ КОЛИВАНЬ

Сліденко Віктор Михайлович

д.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Поліщук Валентина Омелянівна

старший викладач

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Зубко Антон Валерійович

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Анотація. Розглянуто вплив фізичних полів на кавітаційні процеси генераторів коливань, зокрема магнітного та електричного. Наведені характеристики впливу фізичних полів для підсилення ефективності кавітації.

Ключові слова: кавітація, фізичні поля, генератори коливань, фільтраційна зона, нафтова свердловина.

Abstract. The influence of physical fields on the cavitation processes of oscillators, in particular, magnetic and electrical ones, is considered. The characteristics of the influence of physical fields to enhance the cavitation efficiency are given.

Keywords: cavitation, physical fields, oscillators, filtration zone, oil well.

Вступ. На сьогодні, в технологіях відновлення нафтових свердловин, широко використовуються кавітаційні генератори коливань, які сприяють очищенню фільтраційної зони свердловини, що призводить до збільшення продуктивності видобутку вуглеводнів. В основу таких генераторів покладено процес кавітації, в якому здійснюється значне підняття тиску, що призводить до знеміцнення пластової системи і руйнування кольматантів.

Мета роботи. Мета роботи полягає у визначенні впливу фізичних полів кавітаційні процеси.

Матеріали і методи. Підсилення ефективності руйнуючого кавітаційного потоку сприяє додаткова активізуюча дія фізичних полів різноманітної природи. При цьому автори поняття "фізичне поле" трактують як особливу форму матерії, яка здійснює взаємодію між частинками, що сприяє зміні параметрів кавітаційного потоку рідини з підвищенням його потужності. Так розглядається електромагнітне поле – притягання або відштовхування частинок речовини, заряджених електрикою різного або однакового знаку (відповідно), що впливає на звуження потоку з концентрацією енергії кавітаційного потоку в центральній частині і що призводить до видовження кавітаційного факела.

Результати. Найбільший технологічний інтерес становлять гідродинамічні кавітаційні пристрої, в яких в потоці оброблюваної рідини утворюється місцеве просторове зниження тиску і розвивається гідродинамічна кавітація за рахунок різкої зміни геометрії течії рідини. Енергія для збудження кавітації підводиться безпосередньо технологічним потоком рідини.