



УДК 622.279.5

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ НАФТОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ

Поліщук Валентина Омелянівна старший викладач

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Костюк Володимир Русланович

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Анотація. Запропоновано ідею конструкції розподільвача, який здійснює керування процесом імпульсної обробки нафтової свердловини. Конструкція дозволяє працювати з різноманітними робочими рідинами. В тому числі абразивними та перемикає режими роботи комплексу з репресійного на депресійний не зупиняючи насос високого тиску.

Ключові слова: відновлення продуктивності, свердловина, розподільвач, клапан, імпульсна обробка свердловини.

Abstract. The idea of the design of the distributor that controls the process of impulse treatment of the oil well is proposed. The design allows you to work with a variety of working fluids. Including abrasive and switch modes of operation from repression to depression without stopping the high pressure pump.

Key words: recovery of productivity, well, branch canal, valve, impulse well treatment.

Вступ. Розробка нових і вдосконалення існуючих технологій інтенсифікації видобутку нафти для умов нафтових родовищ Україна повинна здійснюватися з урахуванням того, що більшість родовищ знаходяться на пізній (завершальній) стадії розробки; видобувні свердловини є малодобітні, обводнені і характеризуються значним зниженням природних фільтраційних властивостей привибійної зони пласта, що обумовлено її кольматацією фільтратами і дисперсними частинками, які застосовувалися в процесі буріння та експлуатації технологічних рідин, присутні відкладення смол, асфальтенів, парафінів. Також в порах привибійної зони пласта формуються високов'язкі емульсії, набухають залишки глинистих частинок пласта. Тому вибір технологій впливу на привибійну зону пласта (ПЗП) вимагає дуже зваженої оцінки прийнятної вартості промислової реалізації технології, часу її окупності [1].

У таких умовах найбільш доцільно використання комплексних технологій, що дозволяють реалізувати одночасний вплив на ПЗП декількома агентами: теплом, вуглеводневими розчинниками, кислотними, лужними розчинами, розчинами ПАР і водорозчинних полімерів.

Розроблена ціла гамма технологій з впливу на ПЗП з метою збільшення продуктивності видобувних і прийомистості нагнітальних свердловин, а також обмеження водопритоку до вибою свердловин.

Серед розроблених методів можна виділити найбільш ефективні технології: термохімічні, вдосконалені кислотні, селективні (спрямовані) кислотні обробки, комплексні технології ізоляції водопритоків [1].

Термохімічні обробки можуть використовуватися для підвищення продуктивності за рахунок збільшення фільтраційних властивостей ПЗП, на свердловинах з високов'язкою нафтою, а також для відновлення продуктивності свердловин, в яких інші технології неефективні.

Найбільш поширеними способами впливу на ПЗП є кислотні обробки. Відомо, що ефективність кислотних обробок свердловин з часом різко падає, також дуже низька ефективність кислотних обробок в обводнених видобувних свердловинах [2]. Факторами, що



знижують ефективність кислотних обробок, є: висока корозійна активність кислотного розчину; велика швидкість взаємодії кислоти з породою, особливо при значній пластовій температурі, що не дозволяє досягти необхідної глибини обробки пласта; вторинне осадкоутворення, для зменшення впливу якого доводиться починати освоєння свердловини відразу ж після закачування останньої порції кислотного розчину.

Для зменшення негативних явищ, які негативно впливають на кислотну обробку, використовують гідромеханічні генератори імпульсів, які дозволяють підвищити ефективність кислотних обробок, зменшити час реакції кислотного розчину з кольматантами, смолами і асфальтенами та збільшити її ефективність [3]. Як правило, такі пристрої є заглибними і перемикання режимів їх роботи здійснюється з поверхні зміною подачі робочої рідини в свердловину та перемиканням напрямку її циркуляції.

Мета роботи. Запропонувати ідею розподільвача для керування процесом імпульсної обробки нафтової свердловини.

Матеріали і методи. Подання робочої рідини в свердловину може бути в двох напрямках: нагнітання в насосно-компресорні труби (НКТ) та нагнітання в затрубний простір. Зазвичай викид насосного агрегату приєднується за допомогою труб до одного з патрубків свердловини за допомогою швидкокороз'ємного з'єднання на увесь час обробки. За необхідності, труби вручну роз'єднують і приєднують до іншого патрубка. Існує ряд заглибних пристроїв, які необхідно перемикати подачею високого тиску через НКТ або через затрубний простір, причому перемикання подачі необхідно робити багато разів протягом усього часу обробки, часто навіть без переривання подачі робочої рідини в свердловину [4].

Пристрої, які перемикають напрям руху робочих рідин називають гідравлічними розподільвачами. За конструкцію розподільвачі ділять на золотникові, клапанні та кранові. Загалом такі види розподільвачів розраховані на відносно низькі тиски при роботі зі стисненим повітрям, а для роботи з рідинами на високих тисках вимоги до чистоти робочої рідини є доволі високими [5].

Отже, виникає необхідність розробити універсальний багатоцільовий розподільвач, який повинен працювати на високих тисках з різноманітними рідинами, в тому числі із домішками абразиву.

Результати. Запропоновано клапанний розподільвач, який призначений для направлення робочої рідини в трубу НКТ або в затрубний простір, для обслуговування гідропіскоструминних процесів, гідравлічному розриві пластів, промивання піщаних пробок, кислотній обробці, імпульсних впливах на привибійну зону пласта та ін. В основу конструкції закладена клапанна система перекриття руху рідини. Такий підхід дозволяє створити розподільвач з великим прохідним отвором, який може працювати з брудною рідиною під імпульсним навантаженням.

Розроблена гідравлічна схема (рис. 1) містить вищезгадані розподільвачі (P2, P3) та дозволяє автоматизувати процес імпульсної обробки свердловини зі швидким перемиканням подачі робочої рідини. За допомогою маслостанції, яка керується власним розподільвачем P1, подається рідина під тиском до камер розподільвачів P2 і P3, перемикаючи положення клапанів. Клапан розподільвача P2 переходить в праве положення, а P3 – в ліве.

За допомогою насосної установки (наприклад ЦА-320) подається рідина під тиском до P2, P3 через вхідний патрубок. Розподільвач P2 направляє рідину в трубу НКТ, по якій вона рухається до імпульсно-хвильового генератора, після чого через затрубний простір надходить до розподільвача P3 та потрапляє в бак.

Переключивши положення розподільвача P1 в інше положення, змінюється також положення клапанів розподільвачів P2, P3 на протилежне. В цьому випадку рідина від насосної установки рухається через розподільвач P2 в затрубний простір, надходить до імпульсно-хвильового генератора та попадає в трубу НКТ, по якій рухається до розподільвача P3, далі - в бак.

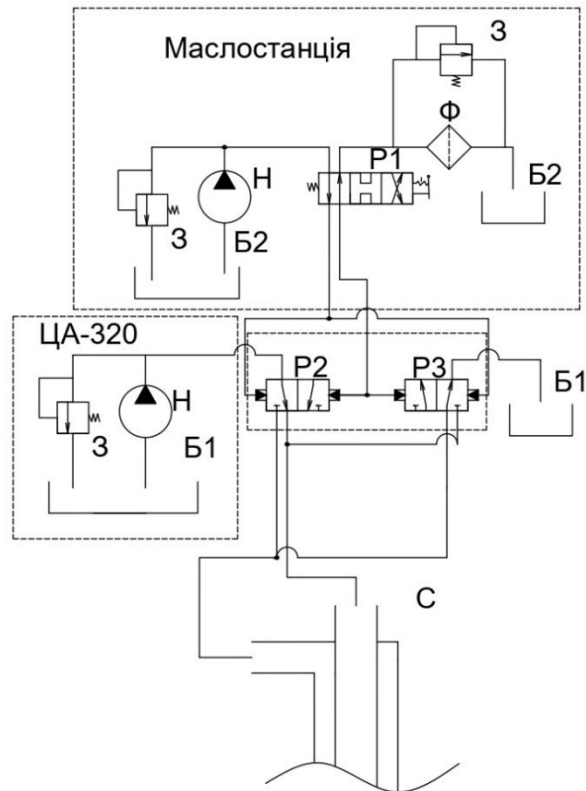


Рисунок 1 – Гідравлічна схема роботи розподілювачів.

Висновок. Отже, за допомогою розроблених розподілювачів та гідравлічної системи їх підключення до маслостанції (керуюча магістраль) та до насосного агрегату (силова магістраль) відбувається швидке перемикання напрямку циркуляції рідини в нафтовій свердловині під час комплексного капітального її ремонту, що дозволяє зменшити час на імпульсну обробку свердловини та підвищити її якість

Список літератури

1. Тухтеев Р.М., Антипина Ю.В., Карпов А.А. Области эффективного использования кислотных обработок обводненных свердловин на родовищах западного Башкортостана // нефтепромышленное дело. -2001. – №1. – С. 28-31.
2. Довідник з нафтогазової справи / За загальною редакцією В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – С. 436-441.
3. Неволин В.Г. Опыт применения звукового воздействия в практике нефтедобычи Пермского края. – Пермь, 2008. – 54с.
4. Справочник мастера КРС по сложным работам: учебное пособие / Ю. В. Ваганов, А. В. Кустышев, В. А. Долгушин, Д. А. Кустышев, Е. В. Паникаровский, В. В. Дмитрук. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 285 с.
5. Коваль П. В. Гидравлика и гидропривод горных машин: Учебник для вузов по специальности «Горные машины и комплексы».— М.: Машиностроение, 1979. — 319 с.