

Новіков А.Д., магістр кафедри нафтогазової інженерії та буріння

Науковий керівник: Давиденко О.М., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

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

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБІЛЬШЕННЯ ДЕБІТУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СВЕРДЛОВИНИ

Основна ідея хвильових технологій полягає в тому, щоб перетворити вібраційні дії в односторонньо спрямований монотонний рух, що реалізовує необхідний технологічний процес. У багатьох процесах ефективного витягання залишкових запасів нафти якраз і вимагається здійснювати такого роду рухи. Наприклад, для очищення призабойних зон добувних свердловин вимагається забезпечити спрямований в один бік рух твердих часток, що засмічують колектор, і видалення їх звідти. Це поліпшить колекторні властивості і стимулюватиме приплив вуглеводнів до свердловини. Навпаки, для забезпечення ізоляції водоносних пластів у ряді випадків необхідно створити малопроникний, непереборний для води бар'єр. Для цього слід забезпечити рух часток тих, що ізолюють канали руху води часток в певні зони пласта. [1]

Усі перераховані види рухів можуть бути реалізовані в пластах за допомогою особливих хвиль певного виду, що збуджуються завдяки прецесійним діям. Ці хвилі, поширюючись по нелінійному середовищу, яким є насичені рідиною пористі середовища, при виконанні певних резонансних умов трансформують коливальні рухи (вібрацію) в спрямовані в один бік монотонні рухи. [1]

При дослідженні процесів, що відбуваються в насичених рідиною пористих середовищах під дією хвильового поля, найбільше практичне значення мають оцінка рівня амплітуд хвиль, що встановилися, і виявлення параметрів, які істотним чином впливають на ці амплітуди. Рішення таких завдань для моделей привибійних зон свердловин дає можливість проводити цілеспрямоване управління хвильовими процесами в пласті за допомогою підбору геометричних характеристик привибійної зони свердловини (наприклад діаметру і довжини зони перфорації), а також параметрів хвильової дії (частоти і амплітуди).

Головною причиною зниження якості робіт при закінченні і експлуатації свердловин є активний гідравлічний зв'язок розкритих бурінням флюїдонасичених пластів із стволом свердловини. Більшість бурових розчинів вживаних у вітчизняній і зарубіжній практиці не забезпечують ефективною гідроізоляції проникних пластів від ствола свердловини. Некеровані і пасивні за характером процеси формування зони кольматації в приствольовій області і глинистої кірки на стінах свердловини не призводять до створення технологічно необхідних гідроізолюючих характеристик (низької проникності, підвищеного градієнта тиску фільтрації рідини і гідророзриву гірничих порід) цієї системи. Тому дія геолого-технічних чинників призводить до взаємодії свердловини і проникних пластів, тобто до нестаціонарних гідродинамічних процесів, що визначають технічний стан (герметичність і міцність стінок) ствола і гідравлічну поведінку свердловини (поглинання і так далі). [2]

Кавітаційно-хвильовий рух часток (під дією кавітаційного генератора), що засмічують привибійну зону, забезпечує зниження скін-ефекту і поліпшення колекторних властивостей привибійної зони. Хвилі діють як на частки зблизька і усередині свердловини, так і на флюїд в мікропорах. Це при правильному використанні коливань може привести до вирівнювання профілю і збільшення кількості рідини, що приймається свердловиною. [3]

Таким чином, реалізація хвилевої дії на пористе середовище дозволить забезпечити витіснення нафти з застійної у більше дренажну зону продуктивного пласта і тим самим збільшити кінцеву нафтовіддачу.

Список використаних джерел

1. Федоткин І. М., Гулий І.С. Кавітація, кавітаційна техніка та технологія, їх використання в промисловості (теорія, розрахунки та конструкції кавітаційних апаратів). Ч.1. - К.: Поліграфкнига, 1997. - 940 с.
2. Davidenko A.N., Kamyshatsky A.F., Sudakov A.K. Innovative technology for preparing washing liquid in the course of drilling /Sci. and In. 2015. № (11)5. P. 5- 13.
3. Камишацький, О.Ф., Коровяка, Є.А., Расцветаєв, В.О., Яворська, В.В., Дмитрук, О.О., Калюжна, Т.М. (2022). До питання удосконалення технології приготування бурових розчинів за рахунок гідродинамічної кавітації. Збірник наукових праць НГУ, 69, 231-242. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/69.231>