

This study illustrates the screening techniques for water and gas injection recovery methods for producing a given segment of a North Sea Reservoir. This study provides the preliminary screening as a necessary first step before using more in-depth laboratory experimentation and numerical simulation studies for further engineering considerations.

The study investigated recovery, production rates, and cumulative production profiles for water and gas displacements. It relates to homogeneous porous media. Thus, further investigation should use additional heterogeneous methods developed by Craig, Stiles, and Slider [6].

References

1. Buckley, S. *Mechanism of Fluid Displacement in Sands* / Buckley, S., Leverett, M. – Trans.: AIME, 1962. – 107 p. – (146).
2. Welge H. *A Simplified Method for Computing Oil Recovery by Gas Water Drive* / Welge H.. – Trans.: AIME, 1951. – 285 p. – (192). – (W96).
3. Dake, L.P. *Fundamentals of Reservoir Engineering* / Dake, L.P. – Amsterdam-Oxford-New York-Tokio, 1978. – 221 p.
4. Tarek A. *Reservoir Engineering Handbook* / Ahmed Tarek. – Elsevier: Gulf Professional Publishing, 2006. – 1360 p. – (3).
5. Forrest F. *The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding* / Forrest F., Craig Jr.. – New York: AIME, 1971. – 142 p.
6. *Macroscopic displacement efficiency of a linear waterflood* [Electronic resource] // petrowiki.spe.org. – 2015. – Resource access mode: http://petrowiki.org/Macroscopic_displacement_efficiency_of_a_linear_waterflood.

УДК 622.276

*І.І. Ларцева, к.т.н., доцент
О.В. Дубина, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКИХ НАФТ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ ЦИКЛІЧНОГО ЗАВОДНЕННЯ

Споживання великої кількості нафтопродуктів у всьому світі зростає з року в рік, але ефективність вилучення флюїду з нафтоносних пластів за допомогою промислових методів розробки в багатьох країнах вважається незадовільною. Багато родовищ вступили в останню – завершальну – стадію розробки, яка характеризується значним зниженням дебіту свердловин, що пов'язана з різними проблемами, зокрема з обводненням.

Сучасні методи підвищення нафтовидобування переважно базуються на заводненні. Проте гідродинамічні методи регулювання охоплення пластів застосовні лише за певних геолого-фізичних та технологічних умовах, тобто не володіють універсальністю і не забезпечують повне

охоплення неоднорідного пласта впливом в умовах високої обводненості видобутої рідини.

Циклічне заводнення є одним із видів нестационарного впливу при реалізації гідродинамічних методів підвищення нафтовіддачі пластів. Циклічні обробки застосовуються ще з 50-х рр. ХХ ст. На відміну від класичного заводнення, ефективність якого різко знижується при посиленні ступеня геологічної неоднорідності розрізу, циклічне заводнення дозволяє охопити не залучені до розробки нафтові шари та застійні області пласта, що сприяє збільшенню нафтовіддачі та зменшенню відносних об'ємів води, що видобувається [1]. Однією з переваг циклічного заводнення є відсутність додаткових капітальних вкладень, оскільки для його застосування не потрібно будь-яких серйозних проектних та інфраструктурних змін. При проектуванні циклічного заводнення важливим параметром є визначення тривалості напівциклу заводнення:

$$T=L^2/2 \chi, \quad (1)$$

де T – тривалість напівциклу, с;

L – відстань від свердловини, що збуджує, до фронту витіснення нафти водою, м;

χ – п'єзопровідність продуктивної частини пласта, m^2/s .

Регулювання процесу вироблення запасів в умовах заводнення є непростим завданням. Контроль та регулювання процесів розробки нафтового пласта передбачає обов'язкове здійснення наступних процедур: аналіз зміни дебітів рідини та закачування води у свердловинах з метою отримання максимального коефіцієнта витіснення; аналіз існуючої сітки експлуатаційних та нагнітальних свердловин з погляду правильності їх розміщення; уточнення геометрії ізольованих лінз, ціликів нафти, а також зон уривчастого колектору.

Для оцінювання ефективності пропозицій з переводу нагнітальних свердловин у циклічний режим роботи, розглянуто реакцію видобувних свердловин на періодичні включення та відключення нагнітальних свердловин, що відбувається внаслідок необхідності планових та позапланових ремонтів і визначено зміну дебіту нафти. Визначено, що періодична зупинка нагнітальних свердловин дозволяє збільшити дебіти оточуючих свердловин на 30 – 40%.

Відомо, найбільший ефект при реалізації циклічного заводнення досягається при співвідношенні часу роботи та зупинки нагнітальних свердловин в інтервалі $1/2...2/3$.

На прикладі Долинського нафтового родовища проаналізована динаміка видобування нафти шляхом проведення циклічного заводнення. Найбільший додатковий видобуток нафти від циклічного заводнення було отримано у перші 7 – 8 років запровадження процесу, коли величина його досягла 7 – 18 % від загального річного видобутку [2].

Визначено, що на пізній стадії розробки більш ефективним є довготривала зупинка нагнітальних свердловин, в які запомповані великі об'єми води, оскільки вона дає можливість використати і термобаричний ефект, зумовлений відновленням температури охолодженої частини розрізу.

Понад 80% початкових видобувних запасів нафти Дніпровсько-Донецької западини зосереджено в 12 найбільших родовищах, які формують поточний нафтовидобуток у регіоні [3]. Більшість з них також знаходяться на завершальних стадіях розробки і характеризуються постійним зменшенням видобутку нафти та високим обводненням продукції. Проведенням циклічного заводнення в поєднанні з хімічним впливом можна підвищити нафтовилучення цих родовищ.

Література

- 1. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В.І. Дмитренко, А.М. Похилко. – К.: ФОП Халіков Р.Х., 2017. – С. 279 – 282.*
- 2. Маєвський Б.Й. Вплив тріщинуватості порід-колекторів на особливості нафтовилучення і заводнення нафтових покладів Долинського родовища // Б.Й. Маєвський, О.С. Паславський // Нафтогазова галузь України. – 2015. №5. – С. 21 – 25.*
- 3. Витвицька У.Я. Ресурси нафтовидобутку України і ефективність їх використання / У.Я. Витвицька // Економіка та організація виробництва. – №2(3). – 2002. – С. 117 – 122.*

УДК 622.279

*І.І. Ларцева, к.т.н., доцент
О.С. Андреев, студент гр. 401-НГ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРИПЛИВУ ВУГЛЕВОДНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НАГНІТАННЯ В ПРОДУКТИВНІ ПЛАСТИ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ

Газові та газоконденсатні родовища України характеризуються значним ступенем виснаження. Зокрема ПАТ «Укргазвидобування» у 80% видобутку працює з родовищами із виснаженням 75%. Особливістю таких родовищ є зниження продуктивності свердловин через зменшення рухливості флюїду в пласті при конденсації вуглеводнів.

Однією з найважливіших характеристик пластів є ступінь газовіддачі, оскільки від нього залежить продуктивність розробки родовища. Коефіцієнт вуглеводневіддачі зумовлюється багатьма факторами і, зокрема, обводненістю пластової зони. Для водонапірного режиму для газових родовищ коефіцієнт газовилучення становить 0,7 – 0,85 [1].

Розробка газоконденсатних родовищ за водонапірного режиму