

Гуляев С.В.,
Студент магистратуры, кафедры РЭНГМ
2 курс, факультет «Нефтегазовое дело»
Тюменский индустриальный университет
Россия, г. Тюмень

ФОРМИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ

Аннотация: Текущее состояние разработки большинства месторождений требует новых подходов к увеличению нефтеотдачи пластов. В условиях высокой обводненности, неоднородности коллекторов по проницаемости, остаточные подвижные запасы нефти удаётся вовлечь в разработку с помощью нестационарного заводнения.

Ключевые слова: методы увеличения нефтеотдачи, геолого-технические мероприятия, гидродинамические методы, нестационарное заводнение, изменение направления фильтрационных потоков.

Abstract: The current state of development of most fields requires new approaches to reservoirs of oil recovery. In conditions of high water cut, reservoir heterogeneity in permeability, residual mobile oil reserves should be achieved with the help of non-stationary plant.

Keywords: enhanced oil recovery methods, geological and technical measures, hydrodynamic methods, non-stationary waterflooding, changing the direction of filtration flows.

Чтобы сформировать комплекс мероприятий по внедрению нестационарного заводнения (НЗ), необходимо определить благоприятные участки для гидродинамического воздействия путем построения карт распределения комплексного параметра F_{co} по площади промыслового объекта

[1]. В областях с низкими значениями параметра F_{co} (менее 0,2) практически отсутствуют связные пропластки, соответственно, они бесперспективны для применения циклического заводнения.

В качестве примера рассмотрим объект ЮВ₁ Кечимовского месторождения.

На рисунке 1 показана карта распределения комплексного параметра F_{co} по объекту ЮВ₁ Кечимовского месторождения, на которой выделено 2 участка: на основной залежи – ЮВ участок 1, на северной залежи, в районе скв. 45Р – ЮВ участок 2.

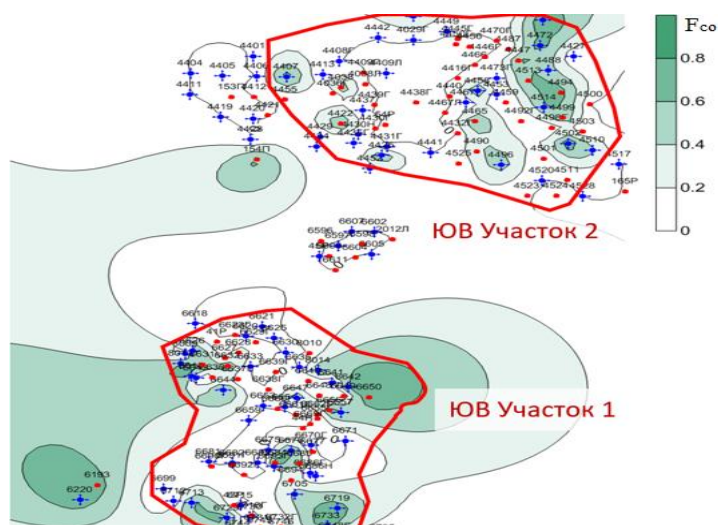


Рисунок 1. Карта распределения комплексного параметра геологической благоприятности F_{co} по объекту ЮВ₁ Кечимовского месторождения

По выбранным участкам на объекте ЮВ₁ рассчитаны показатели четырёхслойной геолого-статистической модели пласта, которые показаны в таблице 1, а также продолжительность полуцикла по участкам воздействия.

В правом столбце таблицы 1 один под другим расположены такие показатели, как пьезопроводность низкопроницаемого гидродинамически связанного пропластка – χ , расстояние между нагнетательными и добывающими скважинами – L , вязкость нефти – μ , продолжительность полуцикла воздействия – t , выраженного в сутках. В таблице приведены геофизические характеристики

по сжимаемости породы и жидкости, а также вязкости нефти для расчёта циклов.

Для обоснования режима циклической закачки воды в пласты определялась оптимальная рабочая частота смены циклов по формуле В.Н. Щелкачева:

$$t = l^2 / 2\chi \quad (1)$$

где t – длительность полцикла нестационарного воздействия;

$\chi = k / (\mu * \beta_{np})$ – средняя пьезопроводность низкопроницаемого связного пропластка;

β_{np} – приведенный коэффициент сжимаемости породы и жидкости;

μ, m, l, k – характерные средние вязкость нефти, пористость, длина и проницаемость пропластка соответственно.

Таблица 1.

Результаты расчётов по четырёхслойной модели параметров пласта в пределах участков, рекомендуемых под НЗ, на объекте ЮВ₁ Кечимовского месторождения.

Объект ЮВ ₁ :					
Сжимаемость жидкости $\beta_{ж} = 0,89$ [1/ГПа];					
Сжимаемость породы $\beta_{п} = 0,48$ [1/ГПа];					
Виды пропластков	Характеристика слоя				X, [м ² /с]
					L, [м]
	k,	h,	m,	S _о ,	μ, [мПа·с]
	мД	м	д. ед.	д. ед.	
Участок 1					
Низкопроницаемый связный	28	1.3	0.18	0.53	0.07
Низкопроницаемый изолированный	25	2.9	0.18	0.54	500
Высокопроницаемый изолированный	69	1.2	0.19	0.56	0,63
Высокопроницаемый связный	50	1.8	0.19	0.53	21
Участок 2					
Низкопроницаемый связный	31	1.1	0.18	0.51	0,08
Низкопроницаемый изолированный	17	2.1	0.17	0.50	530
Высокопроницаемый изолированный	73	1.0	0.19	0.56	0,63
Высокопроницаемый связный	61	1.7	0.19	0.53	21

Продолжительность полуцикла t для обоих участков составила 21 сутки на объекте ЮВ₁ при вязкости нефти μ 0,63 мПа*с.

Разработка программы по проведению нестационарного заводнения состоит из трех основных этапов: выбор участков на месторождении, классификация участков по степени возможной эффективности НЗ и составление программы применения НЗ.

Выбрав участки для нестационарного (циклического) воздействия на объектах и определив продолжительность полуцикла по каждому из выбранных участков, с учётом текущего состояния разработки составляется программа применения циклического заводнения. Технологическая возможность выполнения работ по НЗ потребует уточнения перед его реализацией, исходя из текущего состояния разработки месторождения перед выполнением мероприятия. При этом учитываются особенности сложившейся системы ППД на месторождении, техническое состояние трубопроводов и фонда действующих нагнетательных скважин, предлагаемых под циклическую закачку, а также технологические параметры их работы.

Следует отметить, что наибольшая эффективность метода достигается в случае, если средняя закачка по участку до НЗ равна средней закачке по участку в период выполнения НЗ. Для этого необходимо, чтобы приёмистость работающих нагнетательных скважин в течение полуцикла их работы, была больше их приёмистости до начала циклической закачки, примерно, в два раза. Поэтому перед реализацией предлагаемых ГТМ по нестационарному заводнению необходимо исследовать возможность повышения приёмистости нагнетательных скважин в полуцикл их работы.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Методические указания ОАО "ЛУКОЙЛ" «Методика оценки технологической эффективности методов повышения нефтеотдачи пластов». ОАО "ЛУКОЙЛ". Москва, 2001.

2. Гуляев В.Н. Исследование и обоснование выбора участков на эксплуатационных объектах для применения гидродинамических методов увеличения нефтеотдачи: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 25.00.17 / Гуляев Вячеслав Николаевич. – Тюмень, 2015. – 139с.