

Секция «Вычислительная математика, математическое моделирование и численные методы»

Исследование процесса вытеснения высоковязкой нефти горячей водой из трещиновато-пористого коллектора

Пятков Александр Александрович

Аспирант

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

E-mail: pyatkovi80@mail.ru

Доля разведанных мировых запасов углеводородов, относящаяся к месторождениям, которые в той или иной степени обладают трещиноватостью, составляет свыше 20%. На основе критерия Нельсона показано, что месторождения Западной Сибири с терригенным типом коллектора могут характеризоваться существенным влиянием трещиноватости на выработку запасов.

В настоящей работе с использованием нового численного метода разработан программный продукт, предназначенный для решения задач моделирования заводнения трещиновато-пористых пластов с разномасштабной структурой трещиноватости. Выполнено исследование процесса вытеснения высоковязкой нефти горячей водой из трещиноватого коллектора.

Исследование процесса вытеснения высоковязкой нефти горячей водой из трещиновато-пористого коллектора

Для исследования эффективности применения закачки горячей воды в трещиновато-пористом коллекторе были выбраны следующие параметры:

симметричный элемент разработки однородного пласта с высоковязкой нефтью размерами $500 \times 500 \times 10$ м имеет систему трещин: центральную трещину (см. рис. 1) и оперяющие трещины.

В расчетах рассматривалось четыре варианта. Для варианта №1 закачка горячей воды осуществлялась с первого дня разработки. В остальных вариантах №№2-4 закачка горячей воды осуществлялась с 40, 60 и 70 лет с начала расчета соответственно. На рисунке 2.1 приведены отношения КИН для варианта разработки без применения теплового воздействия к четырем вариантам с применением теплового воздействия. Как видно из рисунка, более эффективно применять закачку горячей воды на поздних этапах разработки. На рисунке 2.2 приведена экономическая оценка закачки горячей воды в трещиновато-пористый коллектор.

При расчетах, с началом закачки горячей воды после периода 70 лет, эффекта увеличения КИН не наблюдалось, так как обводненность добывающей скважины достигала значения 0,98 раньше, чем пласт успевал прогреваться.

Иллюстрации

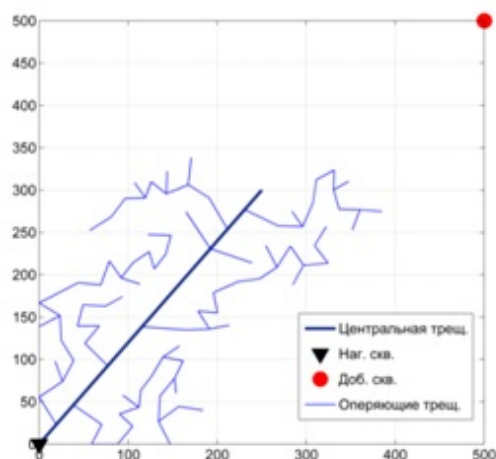


Рис. 1. Рисунок 1. Схематическое представление пласта и системы трещин в симметричном элементе пятиточечной схемы разработки.

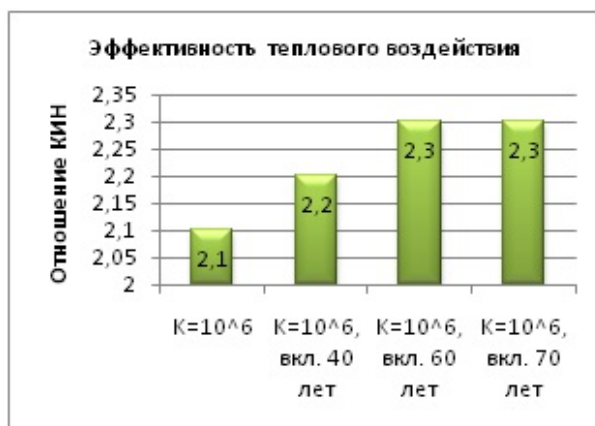


Рис. 2. Рисунок 2.1 Эффективность теплового воздействия

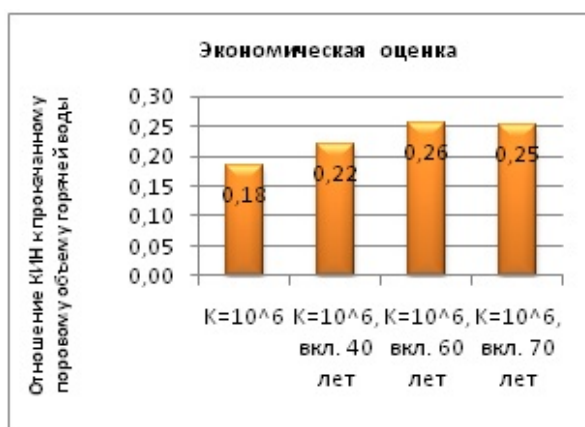


Рис. 3. Рисунок 2.2 Экономическая оценка