

Особенности вытеснения высоковязкой нефти минерализованными полимерными растворами

Научный руководитель – Кравченко Марина Николаевна

Хавкин Борис Александрович

Аспирант

Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина, Факультет
разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра нефтегазовой и подземной
гидромеханики, Москва, Россия
E-mail: khavkinba@mail.ru

Добыча трудноизвлекаемых запасов углеводородов, к которым относятся запасы высоковязкой нефти, является одной из актуальных проблем в разработке нефтяных и газовых месторождений.

Разработка трудноизвлекаемых запасов нефти с помощью традиционных методов и технологий оказывается недостаточно эффективной. В связи с этим необходимы новые модификации технологий разработки таких месторождений [2].

Одним из методов повышения коэффициента извлечения нефти (КИН) является метод закачки минерализованных полимерных растворов. Минерализация пластовых и закачиваемых вод имеет большое значение при добыче углеводородов, особенно при вытеснении полимерными растворами [2].

В данной работе изучены особенности этого метода на примере нефтяного месторождения в Мангистауской области Казахстана (месторождение Каламкас). Основными геолого-физическими особенностями месторождения Каламкас являются многопластовость, повышенная вязкость нефти, высокая минерализация пластовых и закачиваемых вод, сильная неоднородность по проницаемости [1].

Для выполнения поставленной задачи была составлена математическая модель, описывающая процесс вытеснения нефти с помощью полимерных растворов в условиях высокой минерализации пластовых вод, состоящая из трех дифференциальных уравнений. Каждое из этих уравнений представляет собой одномерное уравнение типа Баклея-Левретта, записанное для компонент: водонасыщенность, концентрация закачиваемого полимера и минерализация воды. Параметры расчетов соответствовали промысловым данным.

Исследуемая система уравнений решалась в программном комплексе Maple. При решении имеющейся системы дифференциальных уравнений использовались конечно-разностные схемы.

В результате расчетов были получены зависимости распределения водонасыщенности в пласте, а также динамика накопленной добычи и КИН для двух типов полимерных растворов: затворенного на подтоварной воде и затворенного на пластовой воде. Из сравнения динамик КИН был сделан вывод, что затворение полимерного раствора на подтоварной воде увеличивает КИН на месторождении Каламкас более чем на 0,05.

Результаты проведенного исследования показали, что учет минерализации воды при закачке полимерных растворов позволяет обосновать рациональную технологию для месторождения Каламкас, увеличивающую коэффициент извлечения нефти на 5 пунктов.

Источники и литература

- 1) Иманбаев Б.А. Геолого-физические особенности месторождения Каламкас // Естественные и технические науки, 2016, № 3, с.42-45.

- 2) Хавкин А.Я. Нанотехнологии в добыче нефти и газа / Изд. 4, М., Нефть и газ, 2016, 358с.