

Анализ эффективности применения полимерного заводнения на нефтяных месторождениях в условиях неоднородных коллекторов

Научный руководитель – Петраков Дмитрий Геннадьевич

Агафонова Анна Станиславовна

Студент (бакалавр)

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: anikaenglish0812@gmail.com

По масштабу нефтегазоносности Западная Сибирь занимает второе место в мире после Персидского залива. В недрах провинции сосредоточено 2/3 всех суммарных извлекаемых запасов жидких углеводородов России. Добыча нефти с сотен месторождений лидирующего региона многие годы составляет значительную долю общих объемов добычи по стране (54,3% добытого сырья). Залежи Западной Сибири нельзя назвать полностью истощенными, однако высоки уровни обводненности скважин, иногда превышающие значение 98%. В связи с этим стоит вновь и вновь поднимать вопрос о совершенствовании методов достижения наиболее полного извлечения запасов из недр. На сегодняшний день основной проблемой, с которой сталкиваются отечественные специалисты при разработке нефтяных месторождений, являются сложные геолого-физические характеристики залежей и высокая степень выработанности запасов. По причине ухудшения структуры запасов наблюдается падение значений КИН (на месторождениях Западно-Сибирской НПП КИН составляет 0,3-0,4). Технологий доизвлечения нефти предостаточно, однако, каждая имеет существенные недостатки, работа над устранением которых производится ежедневно учеными и инженерами всего мира.

Среди ряда методов воздействия на пласт, позволяющих получать дополнительные объемы нефти особое внимание уделено физико-химическим, а конкретно - полимерному заводнению. В рамках проведенного анализа в работе рассматриваются меловые отложения, с которыми связаны основные запасы углеводородов Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции; прорабатываются мероприятия по подбору рецептур и адаптации новых композиций для заданных условий. Практически все запасы нефти этого бассейна находятся в терригенных породах-коллекторах. Рассматриваемая покурская свита представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов.

Нашедший масштабное применение в процессах добычи нефти водорастворимый полиакриламид является основой большинства операций заводнения на месторождениях. В работе производится обзор двух композиций, имеющих успешные результаты испытаний на месторождениях Западной Сибири, рассматриваются условия применимости каждого из них. Для полимерного заводнения одним из основных условий является именно геологическая неоднородность. Полимеры выполняют заданные им в функции в пластах неоднородного строения, в однородных пластах закачка приводит к уменьшению охвата заводнением. Первая технология для проведения анализа - закачка полиакриламида (ПАА). Альтернативой в рамках работы выбрана технология воздействия на продуктивные пласты полимерно-гелевой системой «Темпоскрин-Люкс». ПГС является третьим поколением инновационных реагентов «Темпоскрин», предназначена для схожих для ПАА условий заводнения неоднородных пластов на поздней стадии разработки при высоких показателях обводненности добываемой продукции (от 40 до 98%). Действие реагента основано на увеличении вязкости воды, фильтруемой по наиболее промытым обводненным пропласткам, создавая при этом условия для выравнивания фронта вытеснения нефти и увеличения

коэффициента охвата заводнением. «Темпоскрин-Люкс» - это однокомпонентный радиационно-сшитый анионный полиакриламид, образующий в результате реакции с водой дисперсный гидрогель с повышенными реологическими свойствами.

Был проведен сравнительный анализ вариаций технологий увеличения нефтеотдачи неоднородных терригенных коллекторов для выбранных условий меловых отложений покурской свиты, разобраны преимущества и недостатки. Для утверждения технологий, удовлетворяющих заданным параметрам, на основе полиакриламида (ПАА) и полимерно-гелевой системы «Темпоскрин-Люкс» необходима апробация композиций в реальных условиях и на моделях. На основании выполненного анализа можно сделать вывод, что применение гелевых составов показывает наибольшую эффективность при подборе рецептуры для конкретных условий. Для обоснования применимости технологии необходимо проводить натурные испытания, что позволит повысить их использование и осуществлять регулирование процессов эксплуатации месторождений с неоднородными коллекторами. Месторождения Западной Сибири разрабатываются по несколько десятилетий и характеризуются высокой степенью выработанности балансовых запасов, именно поэтому необходимо совершенствовать методики обоснования выбора технологий ПНП для конкретных условий региона, играющего ключевую роль в сырьевой базе нефти Российской Федерации.

Источники и литература

- 1) Хисамов Р.С., Газизов А.А., Газизов А.Ш. Увеличение охвата продуктивных пластов воздействием. М., 2003.
- 2) Демьяновский В.Б. Изучение механических свойств полимерно-гелевых систем «Темпоскрин-Плюс» и «Темпоскрин-Люкс» методом индентирования // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2018. – №3 (22).
- 3) Каушанский Д.А. Инновационная технология ограничения выноса механических примесей (песка) в газовых скважинах и технология увеличения добычи нефти на поздних стадиях разработки нефтяных месторождений // Георесурсы, геоэнергетика, геополитика. – 2012. – №1 (5).
- 4) Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 году». – Москва, 2020.