

ОПТИМИЗАЦИЯ ДАННЫХ МИНИ-ГРП ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

Халиков Ринат Рамильевич

студент, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Одним из эффективных методов, способствующих увеличению нефтеотдачи пласта (МУН), на сегодняшний день является гидравлический разрыв (ГРП). Но перед проведением основного ГРП необходимо запустить калибровочный тест, для получения данных о геомеханике породы – мини-гидроразрыв пласта (мини-ГРП). Необходимость данного теста подтверждается быстрым определением времени закачки, скорости рабочего процесса с применением значительных объемов жидкости и небольшого числа проппанта.

Информация, которую можно получить с помощью мини-ГРП, содержит следующие параметры: давление смыкания пласта ($P_{сп}$), горизонтальный стресс смыкания ($P_{сг}$), эффективность жидкости гидроразрыва ($V_{пор}/V_{трещ}$), эффективное давление ($P_{эфф}$); фильтрационные параметры жидкости в пласте. Все эти показатели определяются путем анализа кривых падения давления (КПД) после завершения процесса закачки мини-ГРП. Метод КПД (метод G-функции) был предложен в 1980 году Кеном Нолти, но впоследствии был доработан другими специалистами.

Технологии геофизиков позволяют определить в нетронутом массиве главные напряжения залегания. Данные технологии базируются на геофизических измерениях. Внедрение технологии мини-ГРП помогает уточнить данные и откалибровать модели на основе полученной малой трещины для прогноза поведения трещины большого размера. Разумеется, полную картину не может дать ни один из подходов, поэтому методы получения информации о пласте постоянно совершенствуются.

Увеличение добычи и экономические выгоды от гидроразрыва пласта были четко продемонстрированы в течение многих лет, однако, чтобы максимизировать экономические выгоды, обработка трещины должна быть оптимизирована для пласта. Слишком часто критические параметры в конструкции трещины не доступны до начала операции мини-ГРП. Временные ограничения и экономика являются современными движущими силами, которые ускоряют процесс первоначального завершения.

На сегодняшний день большинство месторождений находятся на завершающей стадии разработки и требуют внедрения новых технологий увеличения нефтеотдачи пластов. Микробиологические методы интенсификации извлечения нефти (ММУН) – это альтернативный подход к добыче нефти. Производство *in situ* биологических поверхностно-активных соединений в процессе ММУН не требует больших энергетических затрат. По сравнению с другими методами ММУН является экономически выгодным и более экологически чистым.

В 1926 году впервые было предложено использовать микроорганизмы для интенсификации нефтедобычи из пористых сред. Большинство полевых испытаний были связаны с непосредственным введением предварительно созданного консорциума факультативных анаэробных микроорганизмов.

Сведения о микрофлоре до сих пор остаются недостаточными. Известно, что нефтяные месторождения населяют многообразные бактерии (серо-, сульфат- и железо восстанавливающие бактерии), а также ацетат и метан продуцирующие микроорганизмы.

ММУН характеризуются высокими результатами в таких компаниях, как Chevron, Glori Energy и Titan Oil Recovery Inc. В России микробиологические методы активно применяет ОАО «Татнефть».

В ходе анализа применения ММУН выяснилось, что для увеличения нефтеотдачи пласта необходимо комбинировать данный метод с циклическим гидродинамическим воздействием на пласт. В отобранных пробах определяются сапротрофы и метаногены, что свидетельствует об эффективности интенсификации увеличения биомассы микроорганизмов. Были рассмотрены критерии применения ММУН и предложены оптимальные значения для активации пластовой микрофлоры: тип коллектора – поровый; толщина продуктивного пласта – 7 м, пористость – 19%, проницаемость $> 0,2$ мкм², температура пласта 40°C, минерализация пластовых вод до 90 г/л, обводненность – 70%, вязкость нефти – 12 мПа*с.

Существенные преимущества данной технологии в сравнении с другими МУН заключаются в дешевизне проведения данной обработки, в экологической безопасности и в высокой технологической эффективности. Продукты биосинтеза значительно снижают вязкость нефти, улучшают фильтрационно-ёмкостные свойства нефтеносного коллектора и снижают межфазное натяжение на границе раздела сред. Опробование технологии на месторождениях нефти в Башкортостане и Западной Сибири характеризуется результатами с высокой эффективностью ММУН.

Список литературы:

1. Желтов Ю.П., Христианович С.А. Гидравлический разрыв пласта // М.: Гостоп-техиздат. 72 с.
2. Экономидес М., Олайни Р., Валько П. Унифицированный дизайн гидроразрыва пласта // Алвин шт. Техас: Орсэ пресс, 2002. – С. 192.
3. Кибирева А.С., Цыганова Э.Ф., Виноградова И.А. Опыт применения гидравлического разрыва пласта на месторождениях Западной Сибири // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири: Тр. Междунар. академ. конф., Тюмень, 2009. – С. 278.
4. New Microbial Method Shows Promise in EOR / G.D. Havemann, B.G. Clement, K.M. Kozicki, T. Meling, J. Beeder, E. Sunde // JPT – 2015. March. P. 32-35.
5. Микробиологический метод повышения нефтеотдачи / Т.Н. Назина, А.А. Григорян, Н.М. Шестакова [и др.] // Нефтегазовые технологии. 2008. № 10. С. 10-16.
6. Мамедьянов М.А., Исмаилов Н.М. Разработка и применение микробиологических методов повышения нефтеотдачи в Азербайджане // Нефтегазовые технологии. 2011. № 11. С. 23-27.