ТЕХНОЛОГИЯ СЕЙСМОВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТЕДОБЫЧИ И НЕФТЕОТДАЧИ

Мы разработали и реализовали Технологию Сейсмоволновых Воздействий, Т-СВВ, для интенсификации нефтедобычи и увеличения нефтеотдачи, «Способы, направленные на активизацию нефтедобычи», защищённую Евразийским (№ 001474 от 18.12.2000 г.), Европейским (№ EP 1266121 от 21.12.2005 г.) и Канадским (№ 2406794 от 17.02.2009 г.) Патентами. (Авторы: И.Г. Керимов, С.И. Керимов).

Т-СВВ является результатом многолетних исследований и экспериментов по разработке методов эффективного контроля и управления геодинамическими процессами, решения проблемы защиты среды от негативных экологических изменений, вызванных проведением крупных промышленных работ.

Её научной основой явилось выявление новой ранее неизвестной закономерности аномального поведения слабых высокочастотных сейсмических сигналов, шумов Земли - микросейсм, перед землетрясениями, признанное в марте 1988 года Научным Открытием Госкомитетом бывшего СССР по Открытиям и Изобретениям, с приоритетом от мая 1979 года (автор - И. Г. Керимов).

Технология может быть применена практически для всех геологических структур и залежей нефти в широком диапазоне глубин, мощностей и параметров пластовых давлений и обводнённости. Т-СВВ в процессе своего применения не требует дополнительной закачки воды или других химических реагентов.

Предотвращение разрушений нефтяных залежей и их реабилитация, увеличение продолжительности использования месторождений, увеличение процентного содержания нефти в добываемой жидкости, увеличение пластовых давлений, уменьшение загрязнения окружающей среды позволяют добиться и поддерживать в течение длительного периода времени важных в экономическом и экологическом отношении результатов:

- увеличения добычи нефти на 15-35% ;
- уменьшения текущей обводнённости добываемой жидкости на 5 - 12% по низко и среднедебитным скважинам, и до 20% по высокодебитным скважинам;
- увеличения текущего коэффициента нефтеотдачи до 45% ;
- увеличения конечной нефтеотдачи до 70-80% и более.

Применение, отличительные признаки Технологии:

1. Проведение воздействий с поверхности земли, а не в скважинах;
2. Проведение воздействий не на участки, а на все месторождение в целом;
3. Проведение воздействий на площади, линейные размеры которой могут в 1,5 - 2,0 превышать размеры месторождения;
4. Методология мониторинга напряжённого состояния среды комплексом геофизических полей и вариаций сейсмических шумов на земной поверхности;
5. Методология выявления участков месторождений, наиболее чувствительных в текущий период времени к внешним воздействиям;

6. Разработка энергетической модели среды;
7. Разработка моделей вибрационных воздействий, тактика их проведения, создание области дополнительных напряжений в пределах месторождения.

Вибрационные воздействия с поверхности вызывают интенсивную сейсмическую эмиссию, приводящую к перераспределению напряжённого состояния внутри седиментарных пород, включающих залежи углеводородов, к увеличению пластовых давлений, что, в свою очередь, вызывает увеличение потоков жидкости в пластах и увеличение нефтедобычи.

Т-СВВ экологически корректна и может быть использована как единственный метод или в сочетании с другими методами интенсификации добычи углеводородов. При применении Т-СВВ разработка месторождений и комплекс всех других, сопровождающих этот процесс работ, продолжаются в прежнем режиме. Технология не имеет негативных рисков, даёт огромную дополнительную прибыль, а период времени до получения первой прибыли, фактически компенсирующей все расходы, - 3-4 месяца.

В отличие от существующих методов добычи углеводородов, Технология увеличивает и поддерживает пластовые давления в продуктивной толще, извне воздействуя на нефтяную залежь. Её эффективность подтверждена более чем 15-ти летним применением как для одного, так и для групп месторождений на площади от 500 до 2000 кв. км. Однако, согласно геофизическим данным, Т-СВВ может быть реализована даже на площади в 10 - 15 тысяч кв. км для целенаправленного увеличения добычи нефти на всех месторождениях на этой территории.

Дополнительные возможности реализации

Результаты реализации Т-СВВ показали, что она может быть применена и для решения широкого круга важных задач. Так, благодаря правильно организованным воздействиям, вибрации восстанавливают природное состояние среды, нарушенное крупными и мелкими разрывами, вызванными бесконтрольной нефтеразработкой в предыдущие годы.
А непрерывно проводимый сейсмический и электромагнитный мониторинг выявил, после проведения нескольких циклов вибрационных воздействий, существование сильнейших вариаций динамических процессов в среде, как по интенсивности, так и по пространственному распределению. Неприятие их во внимание и является фактором бесконтрольной эксплуатации месторождений, оборачивающимся многими негативными эффектами, приводящими, в конечном счёте, к низкой нефтеотдаче.

Важнейшим экономическим показателем эффективности, актуальности и уникальности Т-СВВ является огромная экономия средств за счёт снижения объёмов воды, закачиваемой в залежи для поддержания пластовых давлений. При этом, закачка воды должна производится только в скважины, расположенные по

геофизическим данным в текущий период времени в чувствительных зонах месторождений: закачка в другие скважины нежелательна и может привести к увеличению обводненности. Поэтапная реализация новой тактики закачки с меньшими на 20-60% объёмами воды, приведёт, вкупе с вибрационными воздействиями, к значительному снижению общей обводнённости пластов.

Выявленные нами эффекты представляют исключительный интерес для дополнительного положительного использования Т-СВВ с целью разработки рекомендаций по экологически корректному выбору участков для бурения эксплуатационных и нагнетательных скважин, которые позволят увеличить их КПД и длительность эффективной эксплуатации.

Другим важным следствием применения Т-СВВ было то, что нами также было установлено, что, с учётом вышеуказанных факторов, проведению любых геолого-геофизических измерений для исследования свойств и строения среды должна предшествовать её подготовка, - приведение её в энергетически однородное состояние.

Таким образом, реализация Т-СВВ позволила полностью переоценить и с совершенно новых позиций рассматривать современную концепцию эксплуатации нефтегазовых месторождений, использования методов поддержания пластовых давлений и увеличения добычи, выбора участков для бурения и проведения геолого-геофизического поиска и изучения новых структур.

Затраты и Экономическая Эффективность Т-СВВ

Затраты по реализации Т-СВВ зависят только от размеров площади работ, количества пунктов геофизических наблюдений и количества вибромашин. Суточная добыча месторождения (месторождений) на этой площади может варьировать от 100 до 10000 тонн, однако затраты будут неизменными. Соответственно, чем выше уровень суточной добычи нефти, тем более прибыльно использование Технологии СВВ.

Затраты на проведение первого этапа работ (3 - 4 месяца) на площади до 1000 кв. км до получения первой прибыли могут достигать 200 до 400 тыс. евро, в зависимости от стоимости сервисных услуг в регионе работ. При суточной добыче нефти даже в 150 тонн и только 10%-ном её увеличении (Т-СВВ позволяет увеличить добычу на 15-35%) все затраты компенсируются в течение 2-х месяцев после начала вибрационных воздействий.

Работы по реализации Т-СВВ проводятся компанией «Seismotech Globe» B.V., Нидерланды, которой авторами переданы права на её использование. Сотрудники компании контролируют качество измерений и осуществляют анализ полученных данных, тогда как полный объём работ может проводится местными организациями:

- проведение геолого-геофизических измерений;
- оценка фонового уровня добычи нефти на всех скважинах и в целом по месторождению;
- выполнение программы вибрационных воздействий.