

БЕРИ ОТ НЕФТИ ВСЕ

СИБИРСКИЕ НЕФТЯНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК РОССИЙСКОЙ НЕФТИ, ПОСТЕПЕННО ИСТОЩАЮТСЯ, А ОБЪЕМ ДОБЫЧИ СНИЖАЕТСЯ. В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ПРИ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДАХ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ ДВЕ ТРЕТИ ВСЕХ НЕФТЯНЫХ ЗАПАСОВ ТАК И ОСТАНУТСЯ ЛЕЖАТЬ В НЕДРАХ МЕРТВЫМ ГРУЗОМ. ВПРОЧЕМ, НЕФТЯНИКИ УЖЕ ПЫТАЮТСЯ ИСПРАВИТЬ СИТУАЦИЮ. В 2013 ГОДУ СП «ГАЗПРОМ НЕФТИ» И SHELL НАЧИНАЕТ ОПЫТНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, НАЦЕЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ, НА САЛЫМСКОЙ ГРУППЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. ИЛЬЯ АРЗУМАНОВ

ОСТАТКИ СЛАДКИ Методы извлечения нефти из пласта делятся на три категории — первичные, вторичные и третичные. На стадии применения первичных методов нефть самотеком поступает в ствол скважины под воздействием пластового давления. Запасы нефти разрабатывались таким методом с самого начала развития нефтяной промышленности и до второй половины 1940-х годов, в течение всего этого времени нефтяникам удавалось добывать не более 25% от изначальных запасов месторождений.

В конце 1940-х добывающие компании начали применять вторичные методы улучшения нефтеотдачи (Improved Oil Recovery) — всевозможные разрывы пластов. В скважину под огромным давлением закачивается вода, пластовое давление повышается, и происходит вытеснение нефти. Для поддержания разрыва в открытом состоянии в пласт также заносится расклинивающий агент — песок, не дающий трещине сомкнуться, либо кислота, разъедающая породу. Долгое время заводнение пластов было наиболее экономически эффективным методом увеличения нефтеотдачи — с его помощью в СССР в начале 1980-х годов было добыто свыше 90% нефти. Несмотря на постоянное совершенствование технологии гидроразрыва, использование этого вторичного метода добычи обеспечивает коэффициент извлечения нефти (КИН) не выше 30–35%, то есть около 70% нефти остается в земле.

Исследования ведущих нефтяных компаний, в частности концерна Shell, показывают, что повышение КИНа в глобальном масштабе всего на 1% позволит увеличить традиционные запасы нефти до 88 млрд баррелей, что в три раза больше, чем сегодня добывается за год. Для этого в настоящий момент ведущие нефтяные компании активно развивают и используют третичные методы добычи, так называемые методы увеличения нефтеотдачи (Enhanced Oil Recovery, EOR). Принцип действия EOR состоит в снижении поверхностного натяжения или вязкости содержимого скважины, что способствует вытеснению нефти из пласта. Этот эффект достигается путем закачки в пласт полимеров, газов (двуокиси углерода, углеводородов или азота) или пара. EOR могут способствовать извлечению дополнительно от 5% до 20% геологических запасов нефти. В зависимости от свойств коллектора общее извлечение может достигать 50–70% запасов месторождения.

ПРОЩЕ ПАРЕНОЙ НЕФТИ Технология извлечения тяжелых и вязких нефтей с помощью пара предполагает бурение двух горизонтальных скважин. Водяной пар закачивается в скважину, расположенную примерно на 5 м выше параллельно добывающей скважине. Пар нагревает тяжелую нефть, которая вместе с водяным конденсатом стекает вниз в добывающую скважину.

Концерн Shell использует EOR в Омане в рамках стратегического альянса с Petroleum Development Oman (PDO). На месторождениях Карн-Алам, Фахуд и Амал активно применяется закачка пара, закачка растворенного газа —

на участке месторождения Харвил. «При реализации проектов, использующих закачку пара, одной из основных задач является минимизация объемов природного газа, используемого для выработки необходимого пара. На месторождениях Карн-Алам и Амал 80% пара, необходимого для проектов, генерируется с использованием тепла, поступающего с местных ТЭЦ. В настоящее время наши специалисты прорабатывают техническую реализуемость и экономическую целесообразность использования солнечной энергии для выработки пара, разрабатываются планы проведения испытаний этой технологии в полевых условиях на месторождении Амал», — сообщает пресс-служба концерна Shell.

На тяжелую и вязкую нефть приходится до 25% общемировых запасов: в конце 2011 года запасы тяжелой нефти Аляски, Канады и Венесуэлы оценивались в 400 млрд баррелей.

ПРЕСНАЯ ВОДА И ПОЛИМЕРЫ Разработанная компанией BP технология заводнения пластов водой пониженной солености LoSal EOR способна повысить нефтеотдачу на 5–10% по сравнению с традиционными подходами. Технология заключается в изменении свойств смачиваемости коллекторов, которое приводит к увеличению вытеснения нефти. «Этот подход уменьшает объем отложения солей, сохраняя проницаемость коллектора, повышает приемистость нагнетательных скважин, улучшает вертикальное вытеснение нефти, уменьшает окисление нефти и количество выпадающих твердых частиц. Стоимость применения технологии составляет менее \$3 на баррель добычи. Впервые полномасштабное применение этой инновации планируется на месторождении Клэр-Ридж в Северном море. Еще пять аналогичных проектов находятся на различной стадии реализации», — сообщает пресс-служба BP.

На одном из первых оманских месторождений — Мармул — применяется полимерная закачка. Добыча на нем началась 25 лет назад, было извлечено не более 15% запасов месторождения. Для увеличения добычи использовалась система заводнения, но нефть оказалась настолько густой и вязкой, что заводнение коллектора обходило участки с нефтью и вода не вытесняла нефть к скважинам.

Компания PDO приняла решение по увеличению добычи и продлению срока эксплуатации месторождения путем перехода от простого заводнения к полимерному. Схема заводнения включает подготовку воды с очисткой ее от примесей с последующим добавлением усовершенствованного полиакриламида и закачку раствора в коллектор под очень высоким давлением. С начала 2010 года PDO ведет закачку полимерного раствора в объеме 100 тыс. баррелей в сутки. Данная технология позволяет увеличить КИН месторождения с 15% до 25%.

«Хорошая организация контроля параметров скважин и коллектора позволили PDO добиться успехов в увеличении нефтеотдачи с помощью передовых технологий Shell, включая отбор, расчет и интерпретацию наиболее оптимальных вариантов испытания скважин и других новейших методов контроля и наблюдения. В развитие успеха на этом направлении PDO намеревается расширить работы на Мармуле и запустить там одну из крупнейших в мире установок для заводнения. Предположительная мощность заводнения коллектора составит порядка 500 тыс. баррелей воды в сутки», — отмечают в пресс-службе концерна Shell.

ПОЛИМЕРЫ В СИБИРИ В Ханты-Мансийском автономном округе добывается более половины всей российской и около 7% мировой нефти. Однако с 2008 года на местных месторождениях наблюдается постепенное снижение добычи: с 2008 по 2011 год уровень добычи упал с 227,6 млн до 262,5 млн тонн. Поскольку ключевая задача для российской нефтедобывающей отрасли — предотвращение снижения продуктивности, в настоящий момент важно более эффективное использование существующих возможностей добычи. В ноябре 2012 года акционеры совместного предприятия Salyu Petroleum Development (SPD) «Газпром нефть» и Shell одобрили проект полномасштабного опытно-промышленного применения методов повышения нефтеотдачи с применением химических реагентов на Салымской группе месторождений. Речь идет о технологии закачки в пласт анионного поверхностно-активного вещества (ПАВ), соды и полимера (АСП). Анионные ПАВ вызывают снижение поверхностного натяжения залежей нефти, они представляют собой молекулярные цепочки, сцепляющие углеводороды нефти с молекулами

воды. В соответствии с заявлениями руководящих лиц SPD ожидается, что при использовании этой технологии дополнительная нефть будет добыта за три-пять лет, в то время как в случае традиционного заводнения срок увеличения добычи может составить десятки лет.

АСП подразумевает повышение нефтеотдачи за счет сокращения остаточных объемов нефти, защемленных в поровом пространстве породы после традиционного заводнения. Химическое заводнение пласта позволяет добыть дополнительно до 30% нефти. SPD начало изучать эту технологию в 2008 году, а в 2009-м компания провела ряд испытаний на одиночной скважине Западно-Салымского месторождения. В ходе испытаний после проведения обычного заводнения было проведено заводнение АСП, в результате чего удалось мобилизовать 90% остаточной нефтенасыщенности.

В настоящий момент SPD переходит к этапу полномасштабной опытно-промышленной эксплуатации технологии, в течение 2013 года планируется разработать проектную документацию, проработать логистику и провести контрактное, в 2014-м — построить технологическое оборудование, а в 2015-м — начать добычу. Дополнительная добыча на Салымских месторождениях может составить до 25 млн тонн нефти. Преимущество нового метода состоит и в том, что он достаточно легко подвергается тиражированию на других месторождениях региона и предусматривает использование существующей инфраструктуры, что позволяет рационально и эффективно использовать природные ресурсы. Если эксплуатация АСП-заводнения на Салымских месторождениях окажется успешной, этот опыт можно будет использовать для повышения эффективности целого ряда месторождений Западной Сибири.

У ситуации с российским внедрением технологий повышения нефтеотдачи есть одна общая с шельфовыми проектами черта: при существующем налоговом режиме добыча с применением инновационных методов будет приносить операторам убытки. Первый заместитель губернатора ХМАО Александр Ким заявлял, что, поскольку по оценкам геологов и нефтяников до 70% углеводородных запасов округа относятся к трудноизвлекаемым, государство должно начать применять некую гибкую налоговую систему — такую, чтобы добыча этой нефти не была убыточной. В 2011 году губернатор ХМАО Наталья Комарова обращалась Владимиру Путину, тогда премьеру, с просьбой оказать поддержку нефтяникам, разрабатывающим трудноизвлекаемые запасы. Весной 2012 года со стороны властей поступало предложение разделить месторождения с трудноизвлекаемыми запасами на категории, соответственно которым предоставлять налоговые льготы на добычу. Варианты стимулирующего налогового режима до сих пор обсуждаются. То есть пока SPD только начинают опытное внедрение, время для диалогов с властями еще есть. ■

В ЭТОМ ГОДУ ПРЕДПРИЯТИЯ SALYU PETROLEUM DEVELOPMENT НАЧАЛИ ПРИМЕНЯТЬ ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ, ЗАКАЧИВАЯ В НЕФТЕНОСНЫЙ ПЛАСТ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОЕ ВЕЩЕСТВО, СОДУ И ПОЛИМЕРЫ



СЕРГЕЙ ПЕТРОВ / ФОТО ИЛЛА-ТАСС

