

**ГЛИНИСТЫЕ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫЕ
КОЛЛЕКТОРЫ В НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ
БАСЕЙНАХ КИТАЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ДОБЫЧИ НЕФТИ**

Бао Я., Тянь Ю., Сиднев А.В.

*Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Уфа, Россия*

Наличие низкопроницаемых коллекторов и высоковязкой нефти совершенно естественно для Китая. Во всех нефтегазоносных бассейнах такие коллекторы имеются. В одних меньше, в других больше (например, в бассейнах Сычуань и Ордос). Проведенными исследованиями установлено, что из всех нефтяных ресурсов Китая, оцениваемых в 79 млрд.т., в низкопроницаемых коллекторах (проницаемость ниже $0,1 \text{ мкм}^2$) содержится 24 млрд.т. высоковязкой нефти. По мере развития нефтяной промышленности Китая роль таких коллекторов, по-видимому, будет возрастать. В то же время представление о низкой проницаемости коллекторов по мере развития техники соляно-кислотной обработки и гидравлического разрыва существенно меняется. Так, при пересчете запасов нефти Дацинского месторождения предельный критерий проницаемости снизился с $0,1$ до $0,02 \text{ мкм}^2$, а на нефтяном месторождении Фуюй запасы нефти подсчитывались уже в коллекторах с проницаемостью $0,0001 \text{ мкм}^2$. Некоторые специалисты считают, что нижний предел проницаемости промышленных коллекторов в КНР можно снизить ещё на порядок. Нам кажется, что это очень и очень мало перспективные коллекторы. Планируемая к добыче из них нефть будет очень дорогой по себестоимости[3].

В Китае низкопроницаемые коллекторы представлены песчаниками и известняками. Для низкопроницаемых песчаных коллекторов с высоковязкой нефтью эффективность разработки нефтяных залежей во многих бассейнах обеспечивается: 1 — предохранением продуктивного пласта от загрязнения, которое может снизить производительность на 35 - 50%, 2 — проведением больших, средних и мелких гидроразрывов, 3 — закачкой воды или газа, 4 — обеспечением максимального режима разработки и 5 — правильной оценкой свойств коллектора.

По имеющимся данным, большинство месторождений в Китае сегодня разрабатываются в режиме максимального отбора углеводородов через систему закачки технической воды и поддержания пластового давления. При этом значительная часть месторождений характеризуются высокой выработкой запасов нефти, и отборы углеводородного сырья к ним снижаются. Для поддержания достигнутого уровня добычи на современном этапе (180млн.т. год) нам представляется рациональным ввод в эксплуатацию месторождений нефти с трудноизвлекаемыми запаса-

сами (запасы нефти в слабопроницаемых коллекторах, маломощных прослоях песчаников, тупиковых зонах и др.). Ранее, в девяностых годах прошлого века, разработка залежей со сложным геологическим строением и высоковязкой нефтью была у нас малоэффективной по причине отсутствия технологий, обеспечивающих максимально возможное извлечение углеводородов из недр. Из многих современных технологий направленных на добычу высоковязких нефтей, наиболее рациональными нам кажутся тепловые методы. В России они применяются в сложных геологических условиях разработки и вязкостью нефти до 10000 мПа.с (это близко к нашим китайским условиям). При этом конечная нефтеотдача по российскому опыту увеличивается с 5 до 30%, чего нельзя достигнуть сегодня другими методами. Это очень привлекательная технология. Она активно используется при разработке месторождений в США и Канаде. В Китае у неё ближайшая перспектива. Мы думаем, что комбинирование тепловых методов с физическими методами позволит значительно увеличить нефтеизвлечение на китайских месторождениях. Положительное воздействие видно: уменьшается вязкость нефти, увеличивается её подвижность, ослабевают структурно-механические свойства, улучшаются условия для капиллярной пропитки и другие параметры.

В Китае есть много месторождений в бассейнах Сычуань и Ордос, которые могут удовлетворить требованиям к выбору объектов для применения теплового воздействия к терригенным и карбонатным коллекторам, содержащим высоковязкие нефти.

Бассейны Сычуань и Ордос лежат в центральной части Китая. Это огромные территории, в 2-3 раза больше Башкортостана, и включают в себе десятки нефтегазоносных горизонтов от кембрия (синия) до поздней юры. Продуктивные пласты представлены трещиноватыми песчаниками и ракушечными известняками мощностью до 3-5 м. Эффективная мощность продуктивных пластов варьирует от 100 до 500 м. Есть в них низкопроницаемые плотные песчаники и глины (юрские), известняки и доломиты (ордовик, карбон и триас). Коллекторные свойства их неважные: пористость 5 - 20%, проницаемость $0,6 \text{ мкм}^2$. Частые глинистые прослои с большим насыщением органики. К подобным пластам и следует ориентировать тепловые (термические) методы при добыче нефти.

По своему содержанию они многообразны и сегодня включают следующие технологии:

1. вытеснение нефти горячей водой;
2. вытеснение нефти паром;
3. вытеснение нефти парогазом;
4. вытеснение нефти терморастворителем;
5. внутрипластовое горение [1].

Не углубляясь во все направления теплового воздействия, рассмотрим и представим лишь технологию вытеснения нефти горячей водой. В наших бассейнах много воды (реки Хуанхэ, Янцзы), есть энергия и думается, что можно и нужно использовать их для извлечения углеводородов из низкопроницаемых пластов. Опыт в России показывает, что с ростом глубин залегания пластов и повышением давления нагнетания, в пласт можно нагнетать высокотемпературную воду, а не пар. Это уже дешевле, т.к. при давлении нагнетания = 25 мПа свойства пара, горячей воды и кипятка выравниваются. В наших условиях (большая глубина, глины в пласте, обилие парафина) нужно использовать именно такую воду, что будет шагом вперед по сравнению с обычной водой. Результаты опытно-промышленных работ по горячему заводнению (температура воды > 150 °С) терригенного горизонта нижнего карбона на Арланском месторождении (Башкортостан) на глубине 1300 м показали возможность повышения нефтеотдачи на 22 - 23% по сравнению с использованием обычной ($t^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$) воды. Хорошие показатели были достигнуты на обработке карбонатно-трещинного коллектора в одном из месторождений Краснодарского края. Исследователи Антониади Д.Г., Гарушев А.Р., Ишханов В.Г. и др. отмечали, что при давлении 20 мПа и температуре воды 300 °С, нефть в пласте практически полностью растворялась в воде и вытеснялась из пористой среды [2]. Нефтеотдача сильно возрастала и ближнесрочная задача решалась. Однако, средние – и долгосрочные задачи по активизации нефтедобычи остаются и требуют дальнейших исследований. В Китае нефтяные месторождения в указанных бассейнах являются геологически сложными: все структуры тектонически экранированные, часто разрушены, коллекторы порваны, сжаты и невыдержанны. Поэтому, выбор тепловых методов необходимо подготавливать хорошим изучением геологии месторождения. Формальная закачка высокотемпературной воды в наши скважины может вызвать ряд физических изменений в пласте: снизить вязкость жидкости, увеличить тепловое расширение твёрдого тела коллектора и жидкостей, изменить смачиваемость жидкостей, десорбцию веществ, остаточную нефтенасыщенность и относительную проницаемость и др.

Согласно теории метода, повышение температуры воды приводит к снижению скорости продвижения фронта воды и увеличению степени извлечения нефти. Но в реальных условиях этого почти не происходит. Подключаются какие-то другие механизмы, которые мы пока не знаем. Требуются значительные научно-практические исследования, участниками которых мы хотели бы стать в будущем. Это должны быть комплексные исследования, нацеленные на долгосрочную разработку отечественных месторождений и максимальное извлечение не только легких и сред-

них нефтей, но и высоковязких, включая природные битумы. Необходимость же обеспечения энергоресурсами Центрального и Западного Китая не вызывает у нас сомнений. [4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Антониади Д.Г. и др. Настольная книга по термическим методам добычи нефти. - Краснодар: Сов. Кубань, 2000, - 464 с.
2. Андреев В.Е., Котенев Ю.А. и др. Термические методы увеличения нефтеотдачи: Уч. пос. Уфа: изд-во УГНТУ, 2004, -195 с.
3. Ли Го Юй. Геология нефти и газа. Китай / науч. ред. В.С. Вышимирский - Новосибирск: Изд. ОИГГМ СОРАН, 1992, - 37 с.
4. Мэй Я., Мяо. Ж. и др. Освоение углеводородных ресурсов – главное направление экономического развития КНР в XX в. Успехи современного Естествознания, № 6, 2004, - с. 64-65.

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫБОРОВ - 2007

Крайнов Г.Н.

*Бирская государственная социально-педагогическая академия
Бирск, Россия*

Выборы в Государственную думу РФ пятого созыва состоялись 2 декабря 2007 г. Это первые выборы, на которых барьер для партий, проходящих в Думу по партийным спискам, повышен с 5% до 7%. Кроме того, законодательно убраны нижний порог явки и возможность голосовать против всех, отменена мажоритарная система и голосование по одномандатным округам, членам одной партии запрещено проходить по спискам другой, а партиям запрещено объединяться в выборные блоки.

По закону партии с результатом менее 3% должны оплатить предоставленный в ходе предвыборной кампании условно бесплатный эфир, они также не получают государственное финансирование. Напротив, если результат партий достиг 4%, то им еще возвращают избирательный залог 60 млн рублей. По предварительным оценкам ЦИКа, партии, набравшие менее 3%, должны вернуть порядка по 60-90 млн рублей.

Партии «Единая Россия» было дано официальное разрешение президента Владимира Путина на использование его имени и образа в рамках избирательной кампании этой партии. Единая Россия не участвовала в теледебатах, что вызвало недоумение как в России, так и за рубежом. Вместо этого время, выделенное партии для дебатов, было потрачено на бесплатные агитационные ролики.

ЦИК принял решение сократить число иностранных наблюдателей. В частности, наблюдатели ОБСЕ ограничены числом в 70 человек