

КИНА НЕ БУДЕТ?



Объемы дополнительной добычи нефти в России за счет ГТМ, МУН и методов интенсификации добычи постепенно восстанавливаются после первой волны кризиса. Однако КИН остается недопустимо низким по сравнению с мировыми показателями, даже несмотря на массовое внедрение за последнее десятилетие таких эффективных технологий, как ГРП, бурение горизонтальных скважин и зарезка боковых стволов. Кардинальное решение проблемы повышения нефтеотдачи пластов и увеличения извлекаемых запасов возможно лишь при условии масштабного применения третичных МУН — термических, газовых и физико-химических. Отдельно следует выделить перспективы термогазового метода, при условии активного развития которого в разработку могут быть вовлечены гигантские запасы баженовской свиты. Будет ли выполнено это условие, во многом зависит от того, начнет ли государство на деле оказывать системную поддержку инновациям.

Как отметил в своем выступлении Валентин Шелепов, заместитель председателя ЦКР Роснедра, «если раньше традиционное заводнение как метод воздействия на нефтяной пласт отвечало задачам развития нефтедобычи, то сегодня, с вводом в разработку все большего количества труд-

ноизвлекаемых запасов, необходимость внедрения новых, принципиально иных технологий разработки и методов увеличения нефтеотдачи очевидна для всех».

Не менее очевидно и то, что большинство действующих крупных месторождений страны находится на поздней стадии разработки, а показатель средней про-

ектной нефтеотдачи в России, за последние 10–15 лет не превышающий 30%, является одним из наихудших в мире.

ГРП: пик пройден

Объемы дополнительной добычи нефти за счет ГТМ, МУН и методов интенсификации добычи в настоящее время составляют порядка 120 млн тонн (см. «Объемы базовой и дополнительной добычи...»). Максимальной величины допдобыча достигла перед кризисом — 146,1 млн тонн. Сегодня происходит постепенное восстановление ее объемов, но уровня 130-135 млн тонн по прогнозу ЦКР она достигнет лишь к 2014–2015 годам.

Примерно 37% допдобычи (45 млн тонн) обеспечивается за счет ГРП, затем по объемам допдобычи идут горизонтальные скважины и зарезка боковых стволов. Если оценивать технологическую эффективность методов, то горизонтальные скважины дают сегодня в среднем 31,8 тыс. тонн на скважину, ЗБС — 13,2 тыс. тонн, ГРП — 6,9 тыс. тонн.

Нужно отметить, что ГРП, хотя и находится в лидерах, как по количеству ГТМ, так и по объемам допдобычи, свой пик уже прошел. «Все, что можно, уже разорвали, и не по одному разу», — отмечает В.Шелепов.

Безусловным лидером среди российских компаний по применению МУН остается «Сургутнефтегаз» (см. «Доля дополнительно добытой нефти...»), 66% добычи которого обеспечивается за счет ГТМ и МУН. «Сургутнефтегаз» является лидером и по удельной эффективности МУН.

Второе место (по относительным показателям) прочно удерживает «Татнефть», которая при этом лидирует по количеству применяемых методов повышения нефтеотдачи пластов. Специалисты отмечают, что в последнее время в плане МУН заметно прибавила «Роснефть», и особенно это видно в Восточной Сибири, где практически с самого начала разработки месторождений бурятся горизонтальные скважины и проводятся ГРП. Напомним также, что на Приобском месторож-

дении ГРП выполняется на 100% скважин.

Кстати, на различных совещаниях в ЦКР и других организациях до сих пор продолжают споры о том, чем же считать ГРП - методом интенсификации или увеличения нефтеотдачи? Вред или польза от ГРП?

«В зависимости от того, где и как применяется ГРП, он может принести как пользу, так и вред. На Приобском ГРП — безальтернативный метод, без которого месторождение много лет не удавалось ввести в разработку. Если же рвать пласты с нормальными характеристиками, где лишь призабойная зона сильно испорчена при бурении, обводнение, конечно, пойдет ускоренными темпами», — резюмирует В.Шелепов.

Третичные методы

Между тем, основным методом разработки российских нефтяных месторождений пока остается заводнение, которое смогло обеспечить значительное повышение нефтевытесняющей способности (см. «Методы разработки месторождений»). В настоящее время эффективность заводнения может быть еще повышена за счет применения гидродинамических методов, проведения ГРП, циклического воздействия, бурения горизонтальных скважин и т.д.

Но кардинальное решение проблемы повышения нефтеотдачи пластов и увеличения извлекаемых запасов невозможно без масштабного применения третичных МУН — термических, газовых и физико-химических. По оценкам специалистов, планка нефтеотдачи, до которой можно дотянуться с их помощью, в отдельных случаях может достигать 75%.

Важным отличием третичных методов повышения нефтеотдачи от таких технологий, как ГРП, бурение горизонтальных скважин и ЗБС, состоит в том, что эффект от третичных МУН может быть получен не сразу, а лишь через определенный период (до нескольких лет) после воздействия на пласт. С другой стороны, если длительность эффекта от того же ГРП составляет от нескольких месяцев до нескольких лет, то про-

Объемы базовой и дополнительной добычи нефти по крупным российским нефтяным компаниям за счет ГТМ, МУН и интенсификации добычи нефти



Источник: ЦКР Роснедра

должительность эффекта от третичных методов может достигать нескольких десятилетий.

По сравнению с заводнением третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов основаны на более эффективных, но и более сложных механизмах и процессах нефтевытеснения из пористой среды. Их применение связано с дополнительными затратами, которые окупаются за счет дополнительной добычи и прироста извлекаемых запасов.

Как известно, крупнейшие зарубежные компании по затратам на инновации более чем на порядок превосходят российские ВИНК. В США применяются, в основном, газовые и тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Эти проекты обеспечивают около 35 млн тонн дополнительной добычи нефти в год (см. «Добыча нефти за счет МУН в США»). «Еще важнее, что это составляет 10% от всей добычи нефти в США», — отмечает **Станислав Жданов**, первый заместитель генерального директора ВНИИнефти.

По его словам, «в настоящее время суммарная дополнитель-

Горизонтальные скважины дают сегодня в среднем 31,8 тыс. тонн на скважину, зарезка боковых стволов — 13,2 тыс. тонн, ГРП — 6,9 тыс. тонн

ная добыча за счет третичных методов повышения нефтеотдачи пластов во всем мире оценивает-

Безусловным лидером среди российских компаний по применению МУН остается «Сургутнефтегаз»

ся в 120–130 млн тонн. Это составляет примерно 2–3% всей мировой добычи нефти». Для

Между тем, основным методом разработки российских нефтяных месторождений пока остается заводнение

сравнения: в России — около 1 млн тонн, или примерно 0,2%.

Доля дополнительно добытой нефти за счет ГТМ, МУН по ведущим российским компаниям

Компания	2010 год		Доля дополнительно добытой нефти от добычи по компании, %
	Добыча нефти по компании, тыс. т	Допдобыча нефти за счет ГТМ, МУН, тыс. т	
Роснефть	112 395,2	18 192,5	16,2
Сургутнефтегаз	59 548,3	39 300,1	66,0
ЛУКОЙЛ	90 102,6	21 934,2	24,3
Татнефть	26 112,0	8 189,0	31,4

Методы разработки месторождений



При этом в России практически не реализуются новые проекты по

Необходимость внедрения новых и принципиально иных технологий разработки и методов увеличения нефтеотдачи очевидна

вытеснению нефти паром, по закачке горячей воды. Ведутся лишь единичные опытные работы по

внутрипластовому горению, закачке углеводородного газа. Не реализуются проекты по закачке двуокиси углерода. В начальной стадии находятся работы по применению термогазового метода. Композиции ПАВ и полимерное заводнение применяются, в основном, для обработки призабойной зоны скважин. То есть, в целом тенденции обнадёживающими не назовешь.

Интеграция МУН

Еще одной тенденцией, усиливающейся по мере ухудшения структуры запасов и роста доли трудноизвлекаемых и истощенных запасов, является интеграция МУН (тепловых, газовых, химических, микробиологических) и заводнения, которая обеспечивает комплексное воздействие на продуктивный пласт и, как следствие, более высокие технологический эффект и конечный КИН.

Например, в качестве интегрированных технологий могут выступать сочетание заводнения с химическим воздействием, сочетание теплового и газового воздействия, и т.д.

В последние 10 лет промышленные испытания интегрированных МУН были проведены на Ермаковском, Самотлорском, Красноленинском и других месторождениях. Результаты испытаний подтверди-

ли высокую технологическую эффективность данных методов, в частности, увеличение добычи и нефтеотдачи от 10–15% до кратного. Так, адресное воздействие на основе сочетания циклического воздействия и закачки химических агентов позволяет существенно увеличить нефтеотдачу пластов в случае многопластовых залежей.

Суммарная дополнительная добыча нефти за счет применения интегрированных МУН на месторождениях Западной Сибири за последнее десятилетие составляет 4,6 млн тонн.

Термогазовые перспективы

В связи с подготовкой к выполнению требований по утилизации 95% попутного нефтяного газа, с одной стороны, а также с тем, что газ этот при отсутствии соответствующей инфраструктуры попросту некуда девать, нефтяные компании начинают включать в программы работ методы газового и водогазового воздействия. Пока что речь идет о единичных случаях, но начало положено.

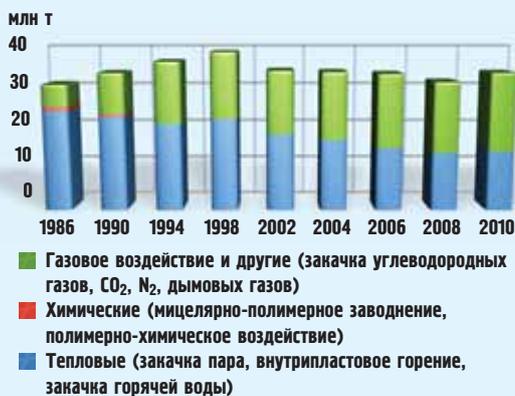
Одним из наиболее перспективных интегрированных методов увеличения нефтеотдачи является термогазовый метод, сочетающий в себе тепловое и газовое воздействие (см. «Механизм термогазового воздействия»). На него возлагаются большие надежды, связанные с вовлечением в разработку гигантских ресурсов углеводородов в нефтематеринских керогеносодержащих породах баженновской свиты. Нефтеотдача на баженновских залежах при использовании традиционных методов не превышает 3–5%.

Как показывают многочисленные исследования, ФЕС пород баженновской свиты существенно зависят от пластовой температуры. Чем она выше — тем выше проницаемость, пористость и трещиноватость пород. Это говорит в пользу того, что термогазовое воздействие на породы баженновской свиты может принести хорошие плоды.

Согласно результатам экспериментальных исследований керна пород баженновской свиты, при их нагреве до 250–350°C из микротрещиноватой породы извле-

Третичные методы дороги, не всегда вписываются в корпоративную политику, но эффект от их применения может исчисляться десятилетиями

Добыча нефти за счет МУН в США



Источник: ВНИИнефть

кается легкая нефть, объем которой сопоставим и даже может превышать объем легкой нефти из макротрещиноватых пород. Количество образующихся при окислении керогена углеводородных газов и легкой нефти может достигать 60% от массы разложившегося керогена.

В последние годы российские компании начали проводить работы по обоснованию и подготовке промышленных испытаний термогазового метода в различных геолого-промысловых условиях. Такие работы ведут, в частности, «Сургутнефтегаз» (Ай-Пимское и Маслиховское месторождения баженовской свиты), РИТЭК (Галяновское и Средне-Назымское месторождения баженовской свиты), «Газпром нефть» (Приобское месторождение), «Русьветпетро» (залежи Центрально-Хоравейского поднятия с карбонатными низкопроницаемыми коллекторами в НАО).

В настоящее время в России из пластов баженовской свиты добывается 400 тыс. тонн нефти, 100 тыс. тонн из которых добывает РИТЭК. Для отработки термогазового метода компанией было выбрано Средне-Назымское месторождение. В 2010 году совместно с «Зарубежнефтью» там были начаты промышленные испытания техники и технологии закачки водовоздушной смеси в пласт.

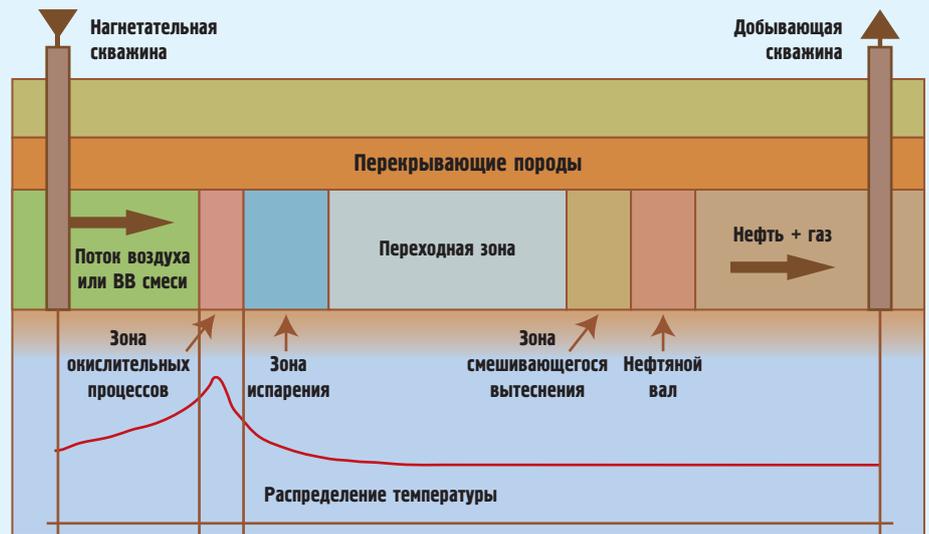
Чередование дренируемых и недренируемых зон на Средне-Назымском месторождении является благоприятным фактором для организации теплового воздействия на недренируемую нефтематеринскую породу из дренируемых зон.

Полученные к настоящему моменту данные промысловых исследований подтверждают теоретические положения, относящиеся к термогазовому воздействию. Так, подтверждено протекание активных внутрипластовых окислительных процессов, а также формирование в пластовых условиях оторочки смешивающегося вытеснения. Получит ли проект импульс к серьезному расширению?

На обочине

«Серьезно нефтяными и газовыми сланцами занимаются толь-

Механизм термогазового воздействия



Характерные зоны при термогазовом воздействии

Источник: «Зарубежнефть»

ко в Канаде и США. В России появляются лишь первые незначительные наработки. Для того чтобы не остаться на обочине и в этом направлении, незамедлительно нужны законодательные решения по льготированию всех стадий изучения и разработки баженовских запасов», — считает **Виктор Горшенев**, первый заместитель генерального директора ОАО «Зарубежнефть».

Прогнозируется, что к 2020–2025 годам за счет масштабного применения различных методов увеличения нефтеотдачи пластов извлекаемые запасы в целом по России могут быть увеличены на 2–4 млрд тонн без учета потенциала термогазового метода. Дополнительная добыча нефти при этом составит 30–60 млн тонн в год.

Что касается термогазового метода, то при условии его успешного развития прирост извлекаемых запасов на месторождениях баженовской свиты только за счет данного метода может составить к 2030 году 35–50 млрд тонн с потенциалом годовой добычи около 300–500 млн тонн.

Но для того, чтобы эти планы сбылись, необходимы действительно системная государственная поддержка и адекватное научное сопровождение при разработке и внедрении новых технологий.

Для того, чтобы добиться существенного повышения КИН в мас-

В России за их счет добывается около 1 млн тонн, или примерно 0,2%, что на порядок уступает мировым показателям: тенденцию обнадеживающей не назовешь

штабах страны, нужно начать делать очевидные вещи: добавить гибкости налоговому режиму, улучшить инвестиционный климат, заинтересовать «рублем» нефтяников, обеспечить максимальную поддержку малым компаниям, спе-

На термогазовый метод возлагаются большие надежды, связанные с вовлечением в разработку гигантских ресурсов углеводородов баженовской свиты

циализирующимся на разработке и внедрении технологий ПНП...

Третичным методам нужна системная государственная поддержка, а ее как не было, так и нет...

Однако при сложившейся системе управления отраслью за самые очевидные вещи с бюрократами, непрофессионалами и коррупционерами приходится безуспешно бороться годами. КИНа не будет? 📄