

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2012 К.В. Пивкин

Самарский государственный экономический университет

E-mail: kafedra\_itemeo@mail.ru

Рассмотрены вопросы эффективности выполнения работ по увеличению продуктивности пластов залегания нефти в рамках исполнения комплексной программы в нефтяной промышленности, рассчитанной на длительную перспективу, целью которой является в конечном итоге повышение экономической эффективности всего производства.

*Ключевые слова:* нефтедобывающие предприятия, инновации, методы оценки, эффективность, промышленность, экономический рост.

В современной структуре мирового нефтяного бизнеса, которая сформировалась в 30-е гг. XX столетия, доминируют вертикально интегрированные нефтяные компании, являющиеся наиболее конкурентоспособными<sup>1</sup>.

В сложных условиях, возникших в результате финансового кризиса, необходимость проведения эффективной промышленной политики предстает как одна из главных и неотложных задач. Реального успеха промышленной политики можно добиться только при наличии политической воли, отлаженного аппарата управления, политико-идеологической и пропагандистской поддержки. Для реализации программы промышленной политики необходимы энергичные, акцентированные шаги и создание достаточно стройной системы органов управления<sup>2</sup>.

Нефтедобывающие предприятия представляют собой сложный комплекс многочисленных сооружений основного и вспомогательного назначения, которые обеспечивают:

- добычу, сбор и подготовку нефти к транспортировке;
- сбор и очистку нефтяного газа;
- подготовку для закачки в пласт пресной и пластовой воды, используемых в системах поддержания пластового давления.

Специфические проблемы, как правило, возникают при добыче высоковязких, смолистых и парафинистых нефтей, при содержании в продукции скважин сероводорода и углекислого газа, при смешении продукции из разных нефтеносных горизонтов, при закачке в пласт воды, несовместимой по своим качествам с пластовыми водами.

Современная мировая практика разработки нефтяных месторождений характеризуется исполь-

зованием различных технических и технологических решений, средств и оборудования, способных обеспечить эффективный сбор и качественную подготовку нефти, попутного нефтяного газа и воды в различных условиях. В технологических процессах применяются высокопроизводительное оборудование и аппараты в герметизированном блочном исполнении, полностью или частично автоматизированные. Также используется широкий спектр химических реагентов.

Негативная тенденция снижения ежегодных приростов добычи нефти сглаживается за счет мероприятий по восстановлению производительности скважин.

Поскольку внедрение методов увеличения нефтеотдачи пластов связано с повышенными затратами, постольку это непосредственно отражается на производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Реализация разработанной программы по повышению нефтеотдачи пластов потребовала создания специального экономического механизма, направленного на покрытие неизбежных повышенных затрат периода освоения и использования методов увеличения нефтеотдачи пластов. Ориентация на данные методы значительно перспективнее, чем на поиск, разведку и обустройство новых месторождений.

Кроме того, методы интенсификации добычи применяются уже на действующих обжитых промыслах с развитой инфраструктурой<sup>3</sup>. Следовательно, чем выше будет нефтеотдача, тем больше дохода будет от уже построенных и эксплуатируемых объектов.

Наряду с интенсификацией добычи нефти и уже разрабатываемых месторождений и залежей

необходимо предусматривать оптимальные условия вовлечения в разработку объектов с большими оцененными запасами нефти.

Правильное представление о запасах нефти и газа в конкретном экономическом районе дает объективную оценку их качества по степени риска и величине чистого дисконтированного дохода (ЧДД). Вследствие постепенного старения известных нефтедобывающих районов и трудностей освоения новых в течение ряда лет наблюдается рост затрат на разведку и добычу.

Для дальнейшего эффективного развития нефтедобывающих предприятий типичны:

- снижение коэффициента успешности поисково-разведочного бурения и, как следствие, резкий рост затрат на открытие месторождения;
- открытие более мелких и низкопродуктивных месторождений, в результате чего теряется экономия на масштабах производства;
- переход в новые, более удаленные и труднодоступные районы (большие глубины, шельфы морей, районы со сложным геологическим строением пластов);
- применение все более совершенных и дорогостоящих методов и технологий добычи.

Вследствие сказанного первоначальные затраты на те или иные мероприятия возрастают на порядок. Снижения затрат можно достичь за счет тщательного анализа и выбора районов разведывания геологоразведочных работ на новых месторождениях и оптимального выбора метода по восстановлению производительности малодебитных и реанимируемых скважин на разрабатываемых месторождениях.

Исследования показали, что внедрение комплексной программы работ по увеличению нефтеотдачи пластов приносит нефтяным компаниям дополнительную добычу, доход от которой покрывает понесенные затраты и обеспечивает их быструю окупаемость<sup>4</sup>.

В нефтедобывающей промышленности главным направлением технического прогресса является совершенствование технологии добычи, способствующее ускоренному росту объемов производства и улучшению качественных показателей разработки нефтяных месторождений. Применение методов увеличения нефтеотдачи пластов не только дает возможность обеспечить более высокий уровень добычи нефти, но и повышает общую эффективность использования ее запасов.

Основными элементами современной технологии добычи нефти являются методы воздействия на пласт и обработки призабойной зоны скважин (ПЗС).

При воздействии на пласт основной целью выступает восполнение пластовой энергии в процессе эксплуатации нефтяного месторождения, при воздействии на призабойную зону - совершенствование использования пластовой энергии путем улучшения фильтрационных сопротивлений движению жидкости в ПЗС. Наибольший эффект обычно достигается при условии одновременного применения методов воздействия на пласт и методов обработки ПЗС<sup>5</sup>:

- при воздействии на пласт пластовое давление поддерживается на первоначальном уровне, что дает возможность разрабатывать залежь при высоких перепадах давления между линиями нагнетания рабочего агента и забоями нефтяных скважин, а также устранять переход на эксплуатацию при режиме растворенного газа, характеризующегося низким коэффициентом нефтеотдачи;
- при обработке призабойной зоны ускоряется приток нефти в скважину в результате повышения проницаемости пласта в этой зоне (механическое и термическое воздействие) или снижения вязкости нефти (термическое воздействие).

Увеличение конечной нефтеотдачи при применении данных методов достигается в результате приобщения к зоне фильтрации посредством искусственно создаваемых в пласте трещин и каналов, нетронутых участков пласта, что приобретает наибольшее значение при эксплуатации залежей, представленных карбонатными коллекторами.

В настоящее время на территории СНГ и за рубежом применяется более 60 различных мероприятий по повышению нефтедобычи и более 130 методов находятся в разработке<sup>6</sup>.

Большинство нефтедобывающих предприятий экономически не заинтересовано в применении широкого спектра методов, направленных на повышение производительности действующего и реанимируемого фонда скважин.

Основная причина заключается в сложности контроля за их эффективностью из-за отсутствия комплексной методики определения технологических и экономических условий (границ) осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин, позволяющей дать современную рыночную оценку использования с

учетом специфических условий эксплуатации каждой скважины.

Если технология опробована, то решение о ее внедрении принимается на предприятиях в силу или ее технологической эффективности, или значительной дополнительной добычи нефти за непродолжительный период эксплуатации.

В свою очередь, экономическая эффективность мероприятия оценивается без учета технологических особенностей получения эффекта, на основе экспресс-оценки из условия, что дополнительная прибыль от осуществления мероприятия должна быть выше нуля.

Необходимо отметить, что изменение каждой технологической составляющей мероприятия по-разному влияет на экономическую эффективность применяемого метода. Поэтому расчет экономических показателей эффективности должен предусматривать оценку влияния каждой составляющей технологического эффекта на экономический результат. Для рентабельной разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами используется весь арсенал современных методов воздействия на продуктивные пласты.

На месторождениях Самарской области успешно внедряются в производство новая техника и технология. Особенно плодотворным оказалось применение метода гидравлического разрыва пласта (ГРП) и использование глубинных, винтовых насосов.

Характерной особенностью месторождений является то, что в продуктивном разрезе значительное место занимают нефтегазовые залежи.

Одним из наиболее эффективных и экономичных методов выступает гидравлический разрыв пластов (ГРП). Эффект ГРП состоит в том, что скважина начинает работать с дебитом, превышающим в несколько раз прежний уровень дебита ранее действовавших скважин.

В последние годы активно разрабатываются технологии комплексного подхода к проектированию гидравлического разрыва пластов, который основан на учете многих факторов, таких как:

- проводимость пласта;
- система расстановки скважин;
- механика трещины; характеристики жидкости разрыва и проппанта;
- технологические и экономические ограничения.

Создание оптимальной технологии гидравлического разрыва пластов подразумевает соблюдение следующих критериев:

- обеспечение оптимизации выработки запасов нефти и газа месторождения;
- максимизация глубины проникновения проппанта в трещину;
- оптимизация параметров нагнетания жидкости разрыва и проппанта;
- минимизация стоимости обработки;
- максимизация прибыли за счет получения дополнительной нефти.

Наиболее высокая эффективность гидравлического разрыва пластов может быть достигнута при проектировании его применения как элемента системы разработки с учетом схемы размещения скважин и оценкой их взаимовлияния при различных сочетаниях обработки добывающих и нагнетательных скважин.

Эффект от проведения гидравлического разрыва пластов неодинаково проявляется в работе отдельных скважин, поэтому необходимо рассматривать не только прирост дебита каждой скважины вследствие гидроразрыва, но и влияние взаимного расположения скважин, конкретного распределения неоднородности пласта, энергетических возможностей объекта.

В настоящее время гидравлический разрыв пластов является не только уникальной и дорогостоящей, но и революционной технологией. Для проведения гидравлического разрыва пластов необходимо обладать передовой технологией ГРП и ГПП, установкой "гибкая труба" в комплексе с насосной установкой, оборудованием для освоения скважин путем свабирования, а также комплектами оборудования для производства ГРП.

Но как бы ни развивалось предприятие, оно вынуждено само заботиться об организации рынков сбыта, особенно в условиях экономического кризиса. Существенное изменение структуры запасов нефти обуславливает необходимость поиска, создания и промышленного внедрения новых технологий воздействия на пласты и их призабойную зону. И поэтому все чаще применяются технологии, связанные с методом гидравлического разрыва пласта.

По нашему мнению, главный недостаток известных работ по оценке эффективности гидравлического разрыва пластов состоял в том, что использовался дифференцированный анализ результатов на отдельных скважинах, в которых непосредственно осуществлялось данное мероприятие. Необходимо использование комплексной методики, для чего нужна статистика по обшир-

ному району внедрения этого метода, включая многие месторождения Самарской области.

Поскольку ресурсы нефти ограничены, решающим фактором является выбор оптимальной динамики их эксплуатации во времени. Подобная динамика определяет величину чистого дисконтированного дохода общества от эксплуатации ограниченных и невозпроизводимых ресурсов.

В настоящее время значительное влияние на эффективность использования нефтяных ресурсов оказывает внедрение методов повышения нефтеотдачи пластов. С этой целью в нефтяной промышленности выполняется комплексная программа работ по увеличению нефтеотдачи пластов, рассчитанная на длительную перспективу. Необходимость осуществления этой программы диктуется тем, что, несмотря на увеличение конечной нефтеотдачи пластов, достигнутой благодаря широкому внедрению методов заводнения, в недрах разрабатываемых месторождений остается более половины запасов нефти.

Основой успешного применения гидравлического разрыва пластов являются тщательный выбор объекта и активное освоение передового российского и зарубежного опыта. Необходимо максимально адаптировать технологию проведения ГРП к геологическим условиям выбранного объекта. Объекты выбираются на основе критериев, учитывающих геологические особенности строения пласта, текущее состояние разработки и технологические возможности гидроразрыва. Проводится постоянный мониторинг всех скважин с гидравлического разрыва пластов и окружающих скважин с целью совершенствования критериев выбора объекта.

По нашему мнению, эффект от гидравлического разрыва пластов на месторождениях довольно значительный и обеспечивает более 35 % всей добычи. В результате проведения ГРП достигнута достаточно хорошая технологическая эффективность. Степень увеличения дебита нефти по отношению к значению до обработки (или выхода скважины в бездействие) в среднем составляет 10,8 раза.

Основной причиной отсутствия технологического эффекта по скважинам является некачественное проведение РИР (ремонтно-изоляционных работ) при подготовке скважин к ГРП.

Исследования показали, что отсутствие технологического эффекта пропорционально негатив-

но влияет и на увеличение эксплуатационных затрат. Анализ производственных затрат позволил установить непосредственную связь между производственной структурой предприятия и составом затрат на производство.

Главную роль в формировании эксплуатационных затрат, особенно затрат, носящих обслуживающий характер, играет основное производство, зависящее прежде всего от функционирования производственных подразделений, выполняющих основные целевые технологические процессы по добыче нефти и газа, их внутрипромысловому транспорту, и вспомогательных подразделений, обеспечивающих бесперебойное функционирование основных подразделений предприятия всем необходимым объемом работ и услуг.

Существенным фактором, негативно влияющим на рост затрат по сравнению с ростом объема добычи нефти, является снижение продуктивности скважин с одновременным повышением доли высокообводненных скважин в условиях вступления месторождений в позднюю стадию разработки, что и характеризует одну из особенностей нефтедобывающей отрасли промышленности.

Поскольку внедрение методов увеличения нефтеотдачи (МУН) пластов связано с повышенными затратами, требуется создание специального экономического механизма, стимулирующего рост уровня использования ресурсов<sup>7</sup>.

Экономический механизм направлен на покрытие неизбежных повышенных затрат периода освоения методов увеличения нефтеотдачи пластов, а также на создание стимула в промышленном внедрении этих мероприятий.

Основным критерием экономической целесообразности эксплуатации скважин действующего фонда является достижение требуемого уровня рентабельности производства. Для анализа эксплуатационных расходов на проведение технологических мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов и добычи дополнительной нефти следует проводить расчет прибыли и убытков от эксплуатации действующего фонда скважин, основанной на методике определения экономической эффективности нефтедобычи.

Результаты анализа эксплуатационных расходов показали, что имеется значительное количество убыточных скважин, доля которых в действующем фонде составила 42,6 %.

В настоящее время продолжается эксплуатация множества убыточных скважин, половину

которых составляют выведенные из бездействия после капитального и подземного ремонтов скважины.

Основным признаком обоснованности использования методики является то, что превышение расчетной прибыли по рентабельным скважинам над убытками по нерентабельным скважинам должно равняться величине балансовой прибыли предприятия.

---

<sup>1</sup> *Андреев О.С.* Развитие нефтедобычи в условиях мирохозяйственных связей // *Вопр. экономики и права.* 2011. № 8. С. 48-52.

<sup>2</sup> *Андреев О.С.* Интенсификация интеграционных процессов в подсистемах нефтегазовых структур // *Вопр. экономики и права.* 2011. № 8. С. 70-74.

<sup>3</sup> *Халимов Э.* А что завтра? Почему в России снижаются извлекаемые разведанные запасы нефти и не растет нефтеотдача пластов // *Нефть и капитал.* 2003. № 9. С. 36-39.

<sup>4</sup> *Крюков В., Шмат В.* Инновационный процесс в нефтедобыче и народнохозяйственные интересы: гармонизирующий потенциал институционального подхода в госрегулировании отрасли // *Рос. экон. журн.* 2009. № 3. С. 33-34.

<sup>5</sup> *Кузык Б.Н.* Инновационное развитие России: сценарный подход // *Экономические стратегии.* 2009. № 1. С. 56-67.

<sup>6</sup> *Кондрашева Т.К.* Инновационная модель для российской экономики // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6, Экономика.* 2005. № 6. С. 34-53.

<sup>7</sup> Там же.

*Поступила в редакцию 05.02.2012 г.*