

Искрицкая Н.И.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИЙ ВНИГРИ ПРИ ОСВОЕНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ И ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ

Высоковязкие нефти (ВВН) и природные битумы (ПБ) относятся к трудноизвлекаемым запасам углеводородов и отличаются от обычных нефтей повышенной вязкостью в естественных условиях и комплексным составом. Кроме углеводородов они, как правило, содержат такие ценные гетероорганические соединения, как нафтеновые кислоты, сульфокислоты, простые и сложные эфиры, редкие цветные металлы в кондиционных концентрациях. Для промышленного освоения месторождений ВВН и ПБ нужны специальные технологии добычи, транспортировки и переработки, которые учитывают их особенности, но и требуют повышенных энергетических и других материальных затрат. Активное участие в решении данной проблемы принимали участие специалисты ВНИГРИ. Результаты этих исследований не потеряли своей актуальности и на сегодняшний день. Более того, используя накопленный опыт, можно быстрее и эффективнее подойти к промышленному освоению месторождений ВВН и ПБ при сложившейся благоприятной ценовой ситуации на углеводороды.

Ключевые слова: трудноизвлекаемые запасы, высоковязкие нефти, природные битумы; комплексное, рентабельное освоение месторождений.

Высоковязкие нефти (ВВН) и природные битумы (ПБ) относятся к трудноизвлекаемым запасам углеводородов и отличаются от обычных нефтей повышенной вязкостью в естественных условиях и комплексным составом. Кроме углеводородов они, как правило, содержат такие ценные гетероорганические соединения, как нафтеновые кислоты, сульфокислоты, простые и сложные эфиры, редкие цветные металлы в кондиционных концентрациях. ВВН близки по составу к ПБ, поэтому как технологические, так и экономические подходы к оценке эффективности их освоения имеют много общего, и рассмотрение их в единой связке вполне корректно. Для промышленного освоения месторождений ВВН и ПБ нужны специальные технологии добычи, транспортировки и переработки, которые учитывают их особенности, но и требуют повышенных энергетических и других материальных затрат.

Необходимость промышленного освоения месторождений ВВН и ПБ в России обусловлено ростом потребности в углеводородах, изменением структуры запасов нефти с преобладанием тяжелых и высоковязких нефтей. Государство признает важность этой проблемы, и с 1 января 2007 г. в соответствии с подпунктом 9 пункта 1 статьи 342 Налогового Кодекса освобождаются от уплаты налога на добычу полезных ископаемых добывающие предприятия, разрабатывающие месторождения сверхвязкой нефти из участков

недр, содержащих нефть вязкостью более 200 мПа•с (в пластовых условиях). Это существенная поддержка для инвесторов, т.к. несмотря на то, что в распределенном фонде находятся крупные месторождения ВВН, их промышленное освоение идет медленными темпами, а месторождений ПБ - находится в стадии становления. Такая ситуация требует всесторонних исследований данной проблемы.

Интерес к промышленному освоению месторождений ВВН и ПБ наблюдается с середины 70-х гг. 20 века. Он был вызван энергетическим кризисом, который заставил по-новому осмыслить процесс освоения месторождений невозобновляемых энергетических ресурсов с одной стороны и решить проблему независимости развитых стран от поставщиков нефти и газа за счет поиска альтернативных источников энергии. Это привело к тому, что в развитых странах на правительственном уровне принимались крупномасштабные энергетические программы, нацеленные как на расширение и рациональное использование своей сырьевой базы углеводородного сырья, так и на поиск альтернативных источников энергии. Эти программы успешно выполнялись, что привело к появлению в Канаде, США, Венесуэле новых отраслей промышленности по добыче таких источников углеводородного сырья, как ВВН и ПБ.

Несмотря на то, что в тот же период времени (с середины 70-х гг. 20 века) в нашей стране ежегодно поддерживался высокий уровень добычи нефти, что обеспечивало как стабильное внутреннее потребление, так и экспорт энергоносителей, освоению месторождений ВВН и ПБ также уделялось должное внимание. Уже в те годы в нашей стране наметилась тенденция в качественном изменении промышленных запасов нефти и газа: с каждым годом увеличивается доля высоковязких и тяжелых нефтей, основные нефтепромыслы страны стали перемещаться в более удаленные районы с суровыми климатическими условиями. Наличие значительных запасов ВВН и ПБ в освоенных нефтегазовых районах со сложившейся промышленной инфраструктурой Урало-Поволжья, но с падающей добычей нефти, способствовали развитию данного направления исследований. Специалисты понимали, что фактически нужно формировать новую отрасль промышленности, на создание которой уйдет не один десяток лет [Гольдберг, 1981; Халимов, Юдин, 1981; Клубов, 1983; Дворец, Мангушев, 1986].

Перед ведущими научно-исследовательскими институтами страны, занимающимися вопросами разведки, добычи и переработки нефти, была поставлена комплексная задача: изучить и оценить нетрадиционные ресурсы углеводородного сырья (в т.ч. ВВН и ПБ), разработать методы и технические средства их поисков, разведки, освоения и переработки.

Активное участие в решении данной проблемы принимали участие специалисты ВНИГРИ. Результаты этих исследований не потеряли своей актуальности и на сегодняшний день. Более того, используя накопленный опыт, можно быстрее и эффективнее подойти к промышленному освоению месторождений ВВН и ПБ при сложившейся благоприятной ценовой ситуации на углеводороды.

Во ВНИГРИ были выполнены работы по количественной и качественной оценке ресурсной базы ВВН и ПБ, определены закономерности их формирования и распространения. В процессе изучения ресурсной базы ВВН и ПБ впервые был поставлен вопрос о необходимости учета входящих в их состав полезных попутных компонентов и их промышленного извлечения. Изучение состава попутных металлов показало их более высокую чистоту по сравнению с получаемыми из руды. Ведущие страны покрывают свои потребности в таких металлах, как ванадий и никель, преимущественно за счет металлов, извлекаемых из нефтей. Экономический ущерб от неизвлечения пятиоксида ванадия, никеля и других попутных компонентов и экологический ущерб от их сжигания в нашей стране до сих пор серьезно не учитывается. Проекты разработки нефтяных месторождений в лучшем случае содержат мероприятия по охране окружающей среды и утилизации попутных компонентов без последующего их полезного использования.

Специалистами ВНИГРИ на опытных участках месторождений полуострова Бузачи были изучены основные технологии разработки ВВН и ПБ и их модификации: влажное внутрипластовое горение (ВВГ) и метод паротеплового воздействия (ПТВ) - и их влияние на полноту извлечения попутных компонентов – ванадия и никеля. Оказалось, что в результате применения метода ВВГ происходит безвозвратная потеря металлов в добываемой нефти, которая составляет для ванадия в среднем 36,3% от его извлекаемых запасов, достигая в зонах интенсивного воздействия 70-75%. Среднее содержание (% от исходного) ванадия и никеля в нефти при осуществлении ВВГ в зоне сильного воздействия составляет 39,5 и 38,6, среднего – 64,2 и 77,2, слабого- 81,5 и 91,7, без воздействия - 100 и 100 соответственно. Таким образом, проведенные расчеты показали, что разработка месторождений ВВН и ПБ с промышленным содержанием металлических компонентов при применении метода ВВГ приводит к существенным экономическим потерям, которые усугубляются еще тем, что сгорает 10-40 кг нефти на 1 м³ пласта. В последствии этот метод не получил промышленного распространения, в том числе и на месторождениях ПБ в Татарстане, где также проводились опытно-промышленные работы.

Как показали исследования паротеплового метода воздействия на пласт, потери попутных компонентов не превышали 10-15%. Наряду с положительными моментами, ПТВ имеет и негативные стороны: потребность в больших объемах воды, сооружение и эксплуатация энергоемкого производства пара, прогрессирующее обводнение добываемой нефти на определенном этапе эксплуатации, затруднения с транспортировкой добытой высоковязкой нефти.

Поскольку ВВН и ПБ по составу отличаются от обычных нефтей, сдача товарной продукции в магистральный трубопровод вызывает немало проблем, т.к. качественные показатели по содержанию примесей и серы, в лучшем случае, находятся на уровне предельно допустимых. Компании, прокачивающие более качественную нефть, предъявляют АК «Транснефть» иски по возмещению убытков в результате ухудшения состава нефти в пути следования от добывающего предприятия к перерабатывающему. Так, по расчетам ОАО «КИНЕФ» («Киришинефтеоргсинтеза») каждый процент снижения потенциала светлых фракций в поступающей на переработку нефти приводит к уменьшению прибыли предприятия в размере 1,5% от цены нефти, а каждые 0,1% серы- 3,4% от цены нефти.

При поставке ВВН на нефтеперерабатывающие предприятия существуют компенсационные выплаты за снижение качества нефти. Методология расчета компенсационных выплат разработана в ОАО «КИНЕФ» [Дворец, Мангушев, 1986]. Они зависят от содержания фракций до 350°C («потенциал светлых нефтепродуктов») и количества серы в нефти. Содержание светлых фракций в нефти практически регламентирует ассортимент вырабатываемых предприятием топлив, а в ряде случаев может приводить и к ограничению объема переработки нефти. Второй показатель предопределяет качество вырабатываемых мазутов по содержанию в них серы и уровень затрат на гидроочистку средних фракций нефти.

Большинство российских НПЗ в то время не имел мощностей по переработке ВВН, поэтому следующим этапом стал поиск и апробация технологий разработки месторождений металлоносных ВВН и ПБ, которые обеспечивают получение товарной нефти с сохранением ценных попутных компонентов. Стали рассматриваться варианты дополнительной термической стадии подготовки ВВН и ПБ – получение «синтетической» нефти на промысле и ее сдача в магистральный нефтепровод. Был также изучен и усовершенствован нашими специалистами (совместно с ВНИИ НП и Ленгипронефтехимом) метод термальной добычи ВВН с использованием процесса висбрекирования, предложенный Хантом в 1984 г. Он стал

известен, как метод территориального и технологического совмещения добычи и переработки ВВН и ПБ.

Технология территориального совмещения добычи и переработки предполагает строительство на промысле установок термоконтактного крекинга (УТКК), которые позволяют перерабатывать нефть независимо от плотности, содержания серы и металлов. В процессе доработки отдельных фракций получают нефтепродукты: бензин, дизельное и моторное топливо, а также нефтекоксы, который практически полностью концентрирует металлы. ТКК обеспечивает переработку высоковязкой нефти более 80%, а с газификацией кокса - более 90%.

Совмещение добычи и переработки ВВН снимает дорогостоящую проблему транспортировки сырья от промысла до нефтеперерабатывающего завода. Газ и часть углеводородных фракций, получаемых при переработке ВВН на установке, могут быть использованы для теплового воздействия на пласт. Достигается коэффициент нефтеотдачи не менее 40%. Способ обеспечивает практически полное извлечение попутных компонентов, деасфальтизацию и деметаллизацию получаемых нефтяных фракций. Нефтекокс, содержащий ванадий и никель, является также товарным продуктом, т.к. используется в металлургии. В процессе эксплуатации УТКК осуществляется комплекс природоохранных мероприятий, которые позволяют в значительной степени предотвратить экологический ущерб, наносимый окружающей среде в результате добычи и переработки металлосодержащих ВВН и ПБ.

Технологический процесс ТКК имеет некоторые модификации, которые зависят от качества перерабатываемой нефти, от географических условий, от степени обустроенности месторождения, что влияет на состав капитальных вложений проекта.

Добываемая на промысле нефть поступает на УТКК по себестоимости, которая, как правило, ниже базовой оптовой цены нефти в нефтепереработке. Поскольку переработка приближена к промыслу, исключается значительная часть транспортных расходов. В процессе переработки нефти на УТКК получают фракции и газ, которые частично используются в процессах интенсификации добычи нефти, что позволяет снизить или, по крайней мере, не увеличивать себестоимость добываемой продукции.

Повышение рентабельности освоения и использования ресурсов ВВН и ПБ достигается за счет суммарного экономического эффекта от:

- повышения степени извлечения ВВН и ПБ из недр;
- увеличения глубины переработки ВВН и ПБ;

- извлечения металлов и других ценных попутных компонентов;
- снижения затрат на подготовку и транспортировку ВВН и ПБ;
- предотвращения части затрат на охрану окружающей среды в результате сокращения вредных выбросов;
- рациональной структуры предприятия.

УТКК не является точной уменьшенной копией настоящего большого нефтеперерабатывающего завода. Существует некоторый порог производительности установок, который зависит от объемов добываемой и перерабатываемой нефти, производственных затрат и стоимости товарных продуктов. Тем не менее, сложности в транспортировке высоковязкой нефти, удаленность, труднодоступность месторождений или особые экономические причины могут оправдать строительство установок. Техно-экономические расчеты, проведенные во ВНИГРИ для месторождений РФ, показывают, что сооружение УТКК рентабельно при минимальных годовых объемах перерабатываемого сырья 100-200 тыс. т. Для средних месторождений такие мощности оптимальны как с позиций обеспеченности сырьем, так и с точки зрения объемов инвестиций. Сроки окупаемости установок мощностью 100-200 тыс. т в год находятся в пределах 6-7 лет, мощностью 400-500 тыс. т - в пределах 4-5 лет, а крупнотоннажные установки мощностью 1000 тыс. т в год могут окупиться в течение 2-3 лет [Грибков, Искрицкая, 1989].

Поскольку данная технология способствует извлечению ВВН и ПБ, ведется с применением методов интенсификации, способствует вовлечению месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, то в соответствии с действующими в то время положениями закона «О недрах» предприятие ее реализующее имело налоговые льготы. Нефтедобывающие предприятия при покупке лицензии рассчитывали на получение льгот в течение всего срока действия лицензии. Впоследствии эти льготы почти сразу же были отменены, и лицензионные соглашения по разработке месторождений ВВН не исполняются в полном объеме.

В середине 90-х годов 20 века исследования и тем более реализация крупномасштабных проектов в данном направлении приостановились из-за отсутствия государственного финансирования. Падение цен на нефть в этот же период до уровня 15 долл. США за баррель не позволяло разрабатывать рентабельно даже крупные и обустроенные нефтяные месторождения обычных нефтей.

В это же время проводились опытно-промышленные работы по освоению месторождений ПБ в Республике Татарстан. Показатели добычи ПБ сравнивались с

«замыкающими» затратами на добычу нефти (55, позже 60 руб. за тонну). Приведенные затраты на добычу ПБ были близки, но все-таки превышали установленный норматив. Тем не менее, это был и не только эксперимент, ПБ использовались для получения дорожных битумов на Шугуровском нефтеперерабатывающем заводе, который также территориально находится вблизи месторождений ПБ. В те годы высказывалось такое мнение, что стоит заниматься ПБ тогда, когда из них будет технически возможно получать то же количество светлых нефтепродуктов, что из обычных нефтей по сопоставимым ценам.

ПБ, как и ВВН, имеют некоторые уникальные компоненты, как нафтеновые кислоты, сульфокислоты, простые и сложные эфиры, которые можно извлечь при переработке по специальной схеме. Стоимость этих компонентов в объеме товарной продукции, получаемой в результате переработки ПБ, иногда превосходит стоимость нефтепродуктов или сопоставима с ней. Стремление к увеличению выхода светлых нефтепродуктов в переработке ПБ ведет к повышению температуры и давления в технологических процессах, требует вспомогательных производств по облагораживанию товарных продуктов. Это приводит к повышенным энергозатратам, высокой себестоимости товарных продуктов и главное - к потере полезных попутных компонентов.

ВВН и ПБ содержат в повышенных концентрациях (по сравнению с обычными нефтями) такие уникальные компоненты, как металлопорфирины (связаны с ванадием и никелем), которые могут служить источником уникальных катализаторов, сенсibilизаторов, органических полупроводников. Они используются в медицине, в биотехнологиях, в химических технологиях, в микроэлектронике, поэтому спрос на них существует в тех странах, где эти технологии интенсивно развиваются. Несмотря на то, что во ВНИГРИ проводились исследования по оценке ресурсной базы металлопорфиринов, изучался их состав и структура, а также технологии их извлечения, в период перестройки эти перспективные работы не развивались должным образом. До сих пор уникальные нефти используются в качестве печного топлива, т.к. их на НПЗ не принимают, что ведет не только к потере ценных компонентов, но и наносит существенный экологический ущерб.

На основании проведенных исследований во ВНИГРИ были выполнены программы комплексного освоения месторождений ВВН и ПБ Татарстана и Республики Коми как наиболее перспективных. Отдельные частные компании реализовали на практике идею территориально-технологического совмещения добычи и переработки ВВН. На основе этой идеи был построен комплекс каталитического крекинга мощностью 880 тыс. т в год с гидроочисткой бензина ОАО «ТАИФ-НК» в г. Нижнекамске для переработки ВВН

Татарстана. 43 мини-НПЗ мощностью от 10 до 700 тыс. т в год действуют в нашей стране. Это, в основном малотоннажные установки ректификации нефти с получением отдельных фракций, содержащихся в исходном сырье, то есть, без процессов глубокой переработки. Эксплуатация этих установок оправдана в удаленных регионах, при возможности удовлетворения местных потребностей в нефтепродуктах.

В настоящее время в крупнотоннажной нефтепереработке идет модернизация технологических процессов с учетом увеличения доли ВВН в общем балансе добываемой нефти. Основные процессы: каталитический крекинг, гидрокрекинг, замедленное коксование и висбрекинг. Углубление переработки ведет к сокращению тяжелых фракций, что само по себе хорошо. Если раньше тяжелые остатки были в избытке, они шли на выработку нефтебитумов, то теперь с углублением переработки в нашей стране уменьшился выпуск нефтебитумов почти вдвое по сравнению с 90-ми гг. 20 века [Сомов, 1999]. Актуальной становится разработка месторождений ПБ и их использования для получения данной категории нефтепродуктов.

Целесообразно продолжить исследования по развитию специальных технологии добычи и переработки ВВН и ПБ для оптимизации использования всех содержащихся в них полезных компонентов и использовать накопленный зарубежный опыт.

Наиболее успешно развиваются промышленные технологии добычи и комплексной переработки ВВН и ПБ в Канаде, США, Венесуэле. Зарубежный опыт в промышленном освоении месторождений данного вида говорит об успешной деятельности в рамках государственно-частного партнерства. Разумная налоговая политика позволила пройти путь становления новой отрасли промышленности и выйти на стабильные показатели работы.

В 2001 г. в Канаде добыча тяжелой нефти и сырого битума впервые превысила объемы легкой нефти и нефти средней плотности, добытые традиционными методами, а в 2004 г. нефтеносные пески и месторождения тяжелой нефти обеспечили около 60 процентов от общей добычи нефти.

В мае 2003 г. Информационно-аналитическое управление (EIA) Министерства энергетики США опубликовало в ежегодном обзоре данные об извлекаемых нефтяных запасах в различных странах мира. Данный обзор был ознаменован беспрецедентным увеличением извлекаемых нефтяных запасов Канады, выросших за год более чем в 36 раз - с 4,9 до 180 млрд. баррелей. Тем самым, Канада поднялась на второе место по размерам доказанных запасов, опередив Ирак (112 млрд.) и уступая лишь Саудовской Аравии (264

млрд.). Эта переоценка связано с постановкой на учет месторождений нефтеносных песков, содержащих ПБ.

В табл. 1 представлены объемы среднесуточной добычи нефти в Канаде за период с 2001 по 2006 г. Среднесуточная добыча легких и средних нефтей за этот период упала на 22%, а добыча из нефтяных песков практически удвоилась.

Таблица 1

Динамика среднесуточной добычи углеводородов в Канаде

Виды добываемой нефти	Объемы добычи нефти, тыс. баррелей в день по годам					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Легкие и средние нефти	704	653	622	593	575	552
Тяжелые нефти	523	504	498	497	492	482
Конденсат	186	163	164	162	161	160
Нефтяные пески	659	744	863	994	993	1250
Всего по Западной Канаде	2072	2064	2147	2246	2221	2444
Всего по стране	2220	2351	2484	2559	2536	2814

На рис. 1 представлено изменение среднесуточной добычи нефти в Канаде по видам в период с 2001 по 2006 г. В 2001 г. в Канаде добыча тяжелой нефти и сырого битума впервые превысила объёмы легкой нефти и нефти средней плотности, добытые традиционными методами, а в 2004 г. нефтеносные пески и месторождения тяжелой нефти обеспечили около 60 процентов от общей добычи нефти, в 2005 г. – превысила 60% и эта тенденция продолжала увеличиваться в 2006 г.

В начальный период разработки месторождений природных битумов Канады издержки производства по извлечению битуминозных пород и получению «синтетической» нефти значительно превышали аналогичные затраты из обычной нефти, в настоящее время, - они уже сопоставимы. В табл. 2 обобщены сравнительные экономические показатели добычи нефти и природных битумов в Канаде, которые оценил в 2006 г. Энергетический Совет Канады. Эксплуатационные расходы разработки месторождений карьерным методом определены в размере \$9-12 за баррель, а методом SAGD - \$10-14. Это примерно в два раза выше себестоимости добычи легкой нефти в Канаде - \$6. Стоимость оборудования и инфраструктуры увеличивает издержки по добыче карьерным методом до \$18-20 и \$18-22

для SAGD. Далее идет процесс преобразования полученного битума в синтетическую нефть, себестоимость которой составляет уже \$36-42 за баррель. Как видим, при нынешних ценах это производство вполне рентабельно.

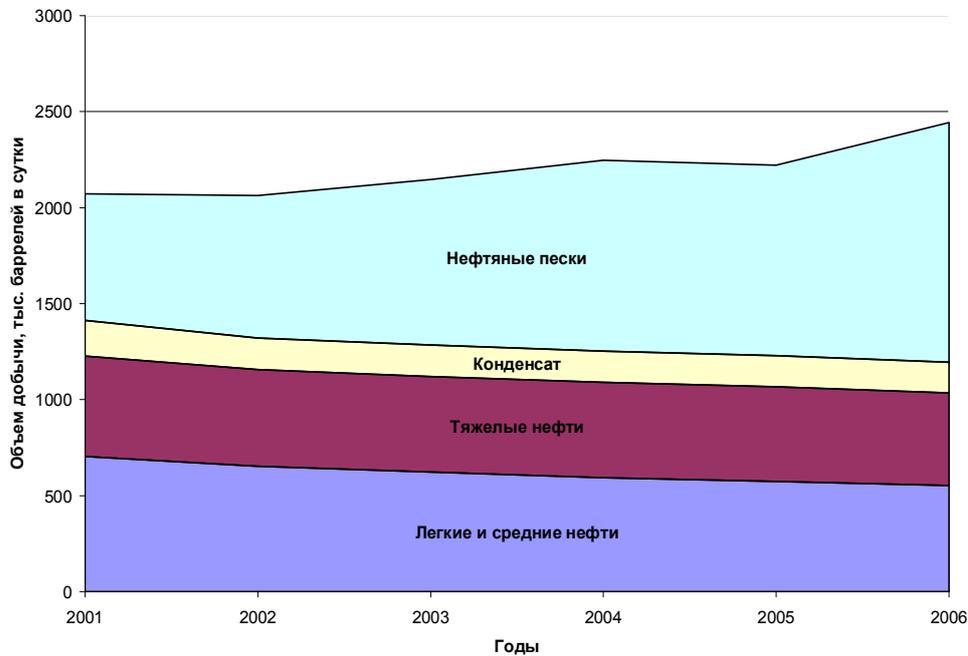


Рис. 1. Изменение видов среднесуточной добычи нефти в Канаде по годам

Таблица 2

Экономические показатели добычи нефти и природных битумов в Канаде

Наименование показателей	Значение показателей (американских долларов за баррель)
Себестоимость добычи легкой нефти	6
Эксплуатационные расходы разработки ПБ карьерным способом	9-12
Эксплуатационные расходы разработки скважинным методом	10-14
Себестоимость полученной из ПБ «синтетической» нефти	36-42
Текущие цены на нефть	60-70

За последние годы (2003-2006) российские нефтегазовые компании добывали около 470 млн. т нефти, включая газовый конденсат, при этом прирост запасов не превышал 300 млн. т. Это говорит о том, что вырабатываются лучшие запасы нефти и газа опережающими темпами, их убыль не компенсируется приростом новых. Удельный вес месторождений высоковязких и трудноизвлекаемых нефтей неуклонно растет и преобладает в структуре запасов. Для восполнения запасов, для поддержания необходимого уровня добычи

углеводородов и обеспечения их воспроизводства на перспективу необходимо вводить новые месторождения углеводородов, в том числе и альтернативных - природных битумов.

Из всех регионов России наиболее подготовленным к промышленному освоению месторождений ПБ является Татарстан. В Татарстане разработана «Концепция освоения ресурсов природных битумов до 2020 года». Эта программа позволит поддерживать достигнутый уровень добычи нефти в регионе на прежнем уровне - 30 млн. т в год. Татарстан сегодня находится в числе первых по извлекаемым запасам нефти среди субъектов России. Однако, запасы нефти почти на 80% разведаны, поэтому компенсировать это можно за счет добычи ВВН и ПБ. В 2007 г. ОАО "Татнефть" планирует промышленную добычу ПБ в объеме 2 млн. т/г. Для реализации данного проекта компания намерена внедрить бурение горизонтальные стволов длиной до 700 метров (в некоторых случаях параллельных друг другу с расстоянием между коллекторами в 5 метров) и закупить канадские парогенераторы большой мощности. По оценкам специалистов ОАО «Татнефть», рентабельная добыча ПБ Татарстане будет возможна только в случае действия введенных для них в январе 2007 г. налоговых льгот по отмене НДС. Суммарные запасы и ресурсы битумов Татарстана подсчитаны по 115 залежам в уфимском ярусе и 34 месторождениям (более чем 125 залежам) в казанском ярусе. Общие запасы ПБ по республике составляют 2,7 млрд. т. Одной из причин повышения капитализации ОАО «Татнефть» и курсовой стоимости акций специалисты связывают с осуществлением долгосрочного проекта по добыче ПБ.

Рост цен на углеводороды, комплексный подход к обустройству и оснащению промыслов с использованием новых технологий добычи являются условиями для экономически оправданной эксплуатации месторождений ВВН и ПБ.

Создание добывающе-перерабатывающих комплексов позволяет наиболее рационально разрабатывать месторождения ВВН и ПБ, получать нефтепродукты и полезные попутные компоненты, решая при этом экологические и социальные задачи. Применяя данную технологию, неразрабатываемые месторождения могут быть вовлечены в эффективную разработку, что выгодно как государству, так и владельцам лицензий.

Таким образом, в настоящее время в России сложилась ситуация, когда рентабельное освоение месторождений ВВН и ПБ является насущной проблемой, как для государства, так и для частных инвесторов. Ее решение возможно только путем промышленного внедрение накопленного научного потенциала в данной области.

Оценка ресурсной базы и выбор рентабельных для освоения месторождений ВВН и ПБ должны проводиться с учетом их комплексного освоения.

Исследования в области добычи, транспортировки и переработки ВВН и ПБ, нацеленные на повышение экономической эффективности, должны включать следующие направления работ:

- изучение накопленного отечественного и зарубежного опыта по разработке месторождений ВВН и ТН;
- анализ и разработку рациональных методов добычи ВВН и ПБ и повышения нефтеотдачи для максимального извлечения всех полезных компонентов;
- создание технологий получения из ВВН и ПБ товарной нефти на промысле, соответствующей стандартам приемки в магистральный трубопровод;
- разработка технологий и создание нефтеперерабатывающих мощностей, рассчитанных на повышение глубины переработки ВВН и ПБ и степени извлечения попутных компонентов;
- решение специфических экологических проблем, связанных с добычей, транспортировкой и переработкой ВВН и ПБ.

Литература

Гольдберг И.С. Природные битумы СССР. Л.: Недра, 1981.

Халимов Э.М., Юдин Г.Т. Освоение скоплений природных битумов-резерв увеличения нефтяных ресурсов. М. ВНИИОЭНГ, 1981, 48 с.

Клубов Б.А. Природные битумы Севера. М.: Наука, 1983.

Дворец Н.П., Мангушев К.И. Новая база нефтяного бизнеса. М.: Мысль, 1986, 256 с.

Белонин М.Д., Гольдберг И.С., Грибков В.В., Искрицкая Н.И. Повышение эффективности комплексного освоения месторождений тяжелых металлоносных нефтей и битумов // Геология нефти и газа, № 9, 1990. С. 2-4.

Грибков В.В., Искрицкая Н.И. Эффективность применения установок термоконтактного крекинга с целью переработки высоковязких нефтей и извлечения попутных металлических компонентов // Попутные компоненты нефтей и проблемы их извлечения. Л.: ВНИГРИ, 1989, С. 72-74.

Минерально-сырьевая база республики Татарстан / Хисамов Р.С. и др. Казань: «Фэн»АНРТ, 2006, 320 с.

Сомов В.Е. Стратегическое управление нефтеперерабатывающими предприятиями. СПб.: Химиздат, 1999, 264 с.

Рецензент: Халимов Элик Мазитович, доктор геолого-минералогических наук, профессор