

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ

В статье представлены инновационные технологии добычи нефти в ОАО «Татнефть», проанализированы результаты их внедрения на месторождениях компании.

Ключевые слова: инновационные технологии, одновременно-раздельная добыча, термостойкие покрытия, цепные приводы, внутрискважинная сепарация воды и нефти, тепловые методы, энергосбережение.

Основные нефтяные месторождения ОАО «Татнефть» находятся на поздней стадии разработки. За всё время с начала разработки пробурен огромный фонд скважин, требующий громадных ежегодных затрат на содержание. Действующий фонд у нас более 20348 скважин, при этом средний дебит скважин сегодня – всего около 4 т/сут, средняя обводненность на протяжении ряда последних лет удерживается на уровне 83,5 %. Усложнение условий эксплуатации скважин, неуклонный рост цен на материалы, электроэнергию, оборудование ведет к неизбежному росту затрат на добычу нефти. В этих условиях только опираясь на достижения науки, инновационные технологии можно оставаться конкурентоспособной компанией.

Интегральным показателем уровня технологической работы в компании является межремонтный (МРП) период работы скважин, который за последние годы неуклонно растет и на сегодня является самым высоким среди крупных нефтедобывающих компаний России (Рис. 1), однако в некоторых ведущих зарубежных компаниях, в частности, в США, этот показатель существенно выше, и нам есть к чему стремиться.

Сегодня могут быть сформулированы проблемы, от решения которых зависит экономическое благополучие не только нефтедобывающих предприятий, но и всей нашей республики.

1. Большой проблемой является эксплуатация малодобитного фонда добывающих скважин. Сегодня фонд добывающих скважин с дебитом нефти менее 1 т/сут достиг 4895 шт., причем количество работающих скважин, эксплуатация которых при существующем положении является убыточной, превышает 2600 шт. С точки зрения экономики они должны быть остановлены, но поскольку эти скважи-

ны участвуют в системе разработки залежей, их остановка может нарушить систему эффективной выработки залежей и, в конечном счете, привести к снижению нефтеотдачи.

ОАО «Татнефть» готово рассматривать предложения по способам и технологиям, обеспечивающим повышение дебита таких скважин, снижению затрат на их эксплуатацию на основе рассмотрения ТЭО, обосновывающего реальную возможность перевода таких скважин из катего-



Рис. 2. Динамика удельной частоты порывов нефтепроводов.

рии убыточных в рентабельные.

2. В «Татнефти» проделана огромная работа по повышению надежности нефтепромышленных трубопроводов, как за счет сокращения протяженности систем нефтесбора и ППД, так и за счет массового применения труб с защитным внутренним и наружным покрытиями, что позволило выйти на сравнительно низкие показатели порывности трубопроводов (Рис. 2).

Однако условия эксплуатации меняются, в частности, при разработке месторождений высоковязкой нефти и природных битумов неизбежно возникает потребность в термостойких системах антикоррозионных покрытий, обладающих необходимой надежностью и долговечностью и имеющих меньшую стоимость по сравнению с импортными. Мы нуждаемся в составах и технологиях нанесения термостойких полимерных или иных покрытий для защиты от коррозии нефтепромышленных трубопроводов, НКТ и технологического оборудования, создании составов и технологий для эффективной теплоизоляции линейных трубопроводов, НКТ и технологического оборудования, также на основе разработанного ТЭО, показывающего реальный экономический результат от их применения на практике.

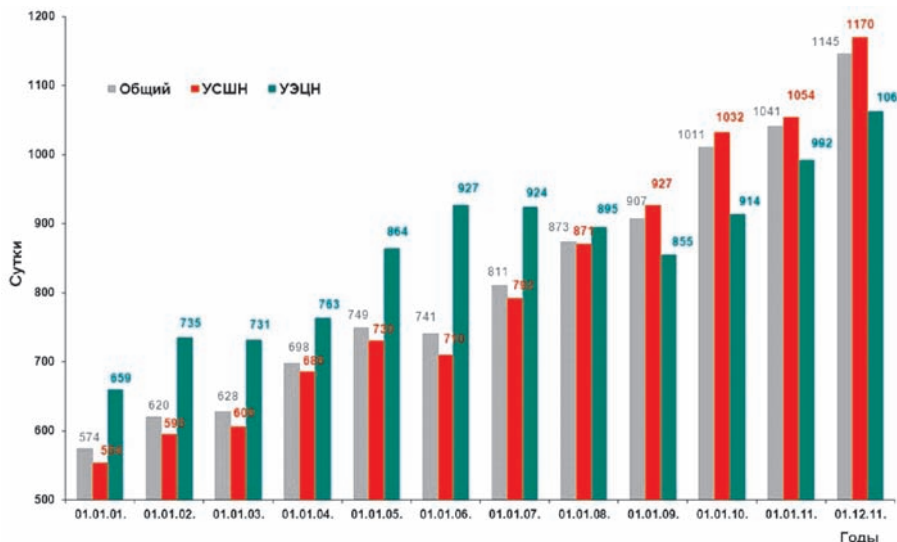


Рис. 1. Показатели МРП работы нефтяных скважин ОАО «Татнефть».

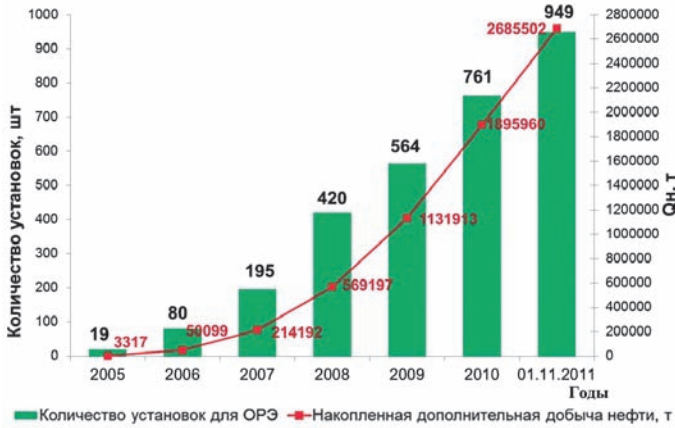


Рис. 3. Динамика внедрения установок ОРЭ в ОАО «Татнефть».

3. ОАО «Татнефть» уделяет серьезное внимание вопросам энергоэффективности и ресурсо- и энергосбережения. В компании реализуется уже вторая комплексная программа энергосбережения, организовано производство и масштабное применение энергоэффективного оборудования и технологий.

Примером может служить разработка и масштабное внедрение одновременно-раздельной добычи (ОРД). Оборудование и технологии защищены 30 патентами на изобретения. Динамика внедрения установок ОРЭ в ОАО «Татнефть» приведена на рис. 3.

Эти эффективные технологии, позволяющие сократить бурение скважин и получить дополнительную добычу нефти, внедряются и в независимых нефтяных компаниях Татарстана (Рис. 4), однако объемы и темпы внедрения технологий в ННК могли бы быть существенно выше.

Другими масштабными решениями являются разработка, производство и применение цепных приводов ШГН. Особенно эффективным является их применение на осложненном фонде скважин. Анализ по скважинам «Татнефти» показал, что после их внедрения экономия удельного энергопотребления составляет по сравнению с УШГН с балансирными станками-качалками 13-20 %, а по сравнению с установками штанговых винтовых насосов – 35 %. Применение приводов ПЦ 80 с длиной хода 6 м по сравнению с УЭЦН позволяет получить более чем двукратную экономию электроэнергии. Объемы применения цепных приводов приведены на рис. 5.

Работоспособность приводов во многом определяется качеством тяговой цепи. Мы были вынуждены полностью перейти на импортные цепи, цена которых очень высока, поэтому актуальным является вопрос перемещения, но, естественно, без потери качества приемлемой по цене отечественной тяговой цепи с применением современных решений по созданию «беззносных» шарниров является весьма актуальным и не только для цепных приводов ШГН.

Много проблем возникает при эксплуатации высокообводненных скважин, особенно с высоковязкой нефтью. В результате многолетней работы у нас разработан, защищен 10 патентами на изобретения, опробован в промысловых условиях и внедряется целый комплекс технологий

Организация	Кол-во скважин	Организация	Кол-во скважин
ЗАО «Кара-Алтын»	68	СМП «Нефтегаз»	5
ЗАО «ТатОйлГаз»	55	ЗАО «ОхтинОйл»	5
ЗАО «Троицкнефть»	23	TATEX	3
ЗАО «АлОйл»	21	Промгетех	2
ОАО «ТНП-Экозеевнефть»	20	ОАО «Гриц»	2
ООО «Карбон-Ойл»	10	Кондурчанефть	2
ООО «Карбон-Нефтесервис»	9	ИделОйл	1
ЗАО «ХИТР»	8	МакОйл	1
ТрансОйл	8	ООО «БлагодаровОйл»	1

Рис. 4. Внедрение ОРД в нефтяных компаниях Татарстана.

Тип цепного привода	ОАО «Татнефть»		ННК РТ		Сторонние нефтяные компании
	Фонд приводов на 01.11.11 г.	Планируется внедрение в 2011 г.	Фонд приводов на 01.11.11 г.	Планируется внедрение в 2011 г.	
ПЦ 60 (с длиной хода 3 м)	1045	140	199	5	19
ПЦ 80 (с длиной хода 6 м)	304	42	14	11	20
Итого:	1349	182	213	16	39

Рис. 5. Объемы применения цепных приводов.

и оборудования на основе использования эффекта внутрискважинной гравитационной сепарации нефти и попутной воды (Рис. 6).

Считаю, что эти инновационные разработки могут найти достойное применение и в ННК. Над аналогичными разработками работают и другие ученые, при положительных результатах ТЭО мы готовы испытать и эти разработки.

Большие резервы энергосбережения есть и в технологических процессах подготовки продукции скважин. Представляется актуальной разработка технологий использования низкопотенциального тепла в процессах добычи и подготовки нефти (тепла добываемой продукции, вторичного тепла после аппаратов подготовки нефти и воды и т. д.). В настоящее время нами на основе проработки мирового опыта выбраны для создания ОАО «Татнефть» СП на ОЭЗ «Алабуга» микротурбинные установки Cupstone, позволяющие утилизировать с выработкой электрической энергии попутные нефтяные газы, содержащие сероводород, ORC-турбины для выработки электрической энергии из низкопотенциальных источников (Рис. 7).



Рис. 6. Направление использования метода внутрискважинной гравитационной сепарации.

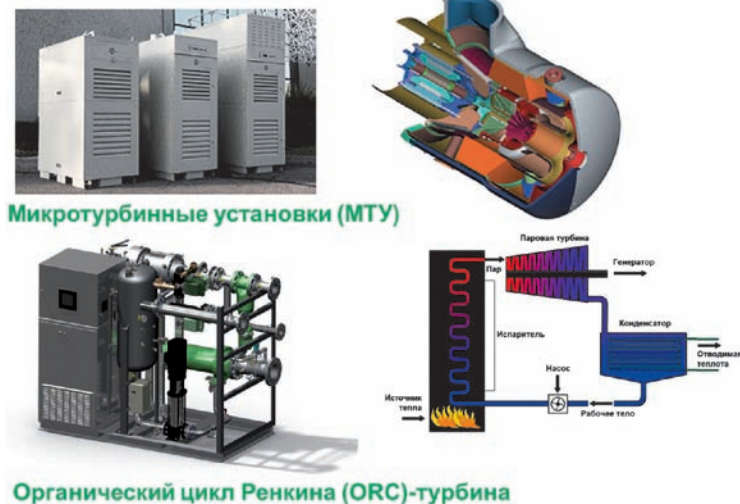


Рис. 7. Технологические элементы выработки электроэнергии. Назначение: 1. утилизация ПНГ, содержащего сероводород; 2. выработка электроэнергии из низкопотенциальных тепловых источников.



Рис. 8. Элементы и схема использования тепловых насосов. Назначение: 1. экономия тепловых ресурсов за счет использования низкопотенциальных источников энергии; 2. охлаждение товарной нефти с одновременной экономией тепловой энергии (топливного газа).

Кроме того, нами проведена оценка использования тепловых насосов, позволяющих вырабатывать тепловую энергию из низкопотенциальных источников, и абсорбционных холодильных машин, в частности, для соблюдения требований «Транснефти» и т. д.

Актуальными для нас являются создание импортозамещающих технологий и производство установок выработки электроэнергии с использованием сернистого попутного газа и технологий с применением тепловых насосов (Рис. 8). Естественно, что необходимыми условиями реализации проектов являются их экономическая эффективность и быстрая окупаемость затрат. Наши машиностроительные проектные и производственные предприятия должны помочь нам в расширении объемов применения на основе максимального удешевления за счет собственных разработок, может быть, для начала, локализацией производства узлов этой передовой техники.

4. Необходимость разработки запасов высоковязкой нефти, в том числе в карбонатных отложениях, требует эффективного способа доставки тепла в продуктивный пласт. Кардинальным решением вопроса явилось бы создание эффективного управляемого и надежного забойного парогенератора для условий стационарного применения при разработке трудноизвлекаемых запасов высоковязкой нефти на глубинах более 800 м, в частности, в башкирских отложениях, и систем подготовки попутной воды для повторного (оборотного) применения. Льгота по НДС (ставка = 0 при вязкости более 200 мПа·с) является существенным стимулом развития технологий для таких условий.

5. Льготирование государством добычи высоковязкой нефти, применение тепловых методов разработки, требования по учету и использованию попутного нефтяного газа делают особенно актуальными разработку методов и создание экономически приемлемых средств учета для многофазной продукции скважин (многофазные анализаторы потока для определения в реальном времени расхода, обводненности, газового фактора и компонентного состава нефти, приборы коммерческого учета и т.д.), в том числе для месторождений, разрабатываемых тепловыми методами. Разработка недорогой и надёжной технологии по учёту добываемой газожидкостной смеси, отвечающей требованиям национального стандарта по учёту добываемой жидкости и газа, контролю уровней жидкостей в технологических отстойниках является крайне востребованной в производстве.

6. Из других обозначу лишь еще два актуальных для нас направления:

- разработка новых эффективных и малозатратных методов, материалов и технологий восстановления узлов и деталей нефтепромыслового оборудования (цилиндров, плунжеров насосов, штоков и поршней гидроцилиндров, рабочих валов и колёс насосов ЦНС и т. п.);

- разработка методов и эффективной системы обнаружения утечек и врезок в нефтепромысловые трубопроводы.

В заключение считаю необходимым отметить, что мы открыты для всех прогрессивных предложений, приносящих прибыль компании, а значит, формирующих значительную долю бюджета нашей республики.

N.G. Ibragimov. Innovative technologies of oil production.

This article shows innovative technologies of oil production in the JSC «Tatneft», the results of their implementation on the oil fields of company were analyzed.

Keywords: innovative technologies, thermal treatment of formation, simultaneous-separated pumping, chain transmission, heat resistant, borehole separation of oil and water, energy saving.

Наиль Габдулбариевич Ибрагимов

Д.тех.н., первый заместитель генерального директора по производству – главный инженер ОАО «Татнефть»

423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 75. Тел.: 8(88553)30-71-02.