

ГРАЦИЯ, НОВАЦИЯ!



Стратегические цели нефтедобывающих компаний, предполагающие увеличение объемов добычи, становятся двигателем внедрения новых, более эффективных решений. «Скорая помощь» может поступить как из собственных научных центров нефтяников, так и сервисных компаний, занимающихся разработкой подобных инноваций профессионально. В рамках 21-го Мирового нефтяного конгресса специалисты ГК «Миррико» представили инновационные решения, которые могут существенно повысить не только технологическую, но и экономическую эффективность процессов.

Свет в конце буровой скважины

Путь долота в разбуриваемой скважине к нефтяному пласту зачастую является тернистым и трудоемким. Буровикам то и дело приходится бороться с осыпаниями породы, загрязнением бурового раствора, поглощениями различной степени, низким качеством сцепления цементного камня и т.д. Как результат, увеличивается расход химии и затрат на дополнительные изоляционные работы, срываются сроки строительства скважин. Для борьбы с этими осложнениями в научно-инжиниринговом центре ГК «Миррико» был разработан комплекс ре-

шений, позволяющих без осложнений пробурить скважины в короткие сроки.

Одно из таких решений — система буровых растворов **Alguro™** — представляет собой комплекс буровых растворов (гипсоизвестковый, безглинистый калиевый гипсо-известковый, безглинистый минерализованный, безглинистый буровой раствор с пониженной плотностью, безглинистый полимер-солевой), которые могут быть применены для предотвращения осыпей и обвалов, поглощений, а также обеспечения качественного вскрытия продуктивного пласта в различных горно-геологических условиях. Эффективность растворной системы была доказана в

ходе лабораторных испытаний в ТатНИПИнефти, Когалым-НИПИ-Нефти, ИргТУ, а также во время опытно-промышленных испытаний (ОПИ) на месторождениях ОАО АНК «Башнефть», ОАО «Татнефть им. В.Д.Шашина» и НГДУ «Зюзе-евнефть». Несмотря на сложные горно-геологические условия, связанные с разбуриванием зон, осложненных осыпями, обвалами и незначительными поглощениями, строительство скважин было успешно завершено в установленные сроки и без существенных осложнений.

При бурении битумных горизонтальных скважин в Тимано-Печорском регионе, в условиях осыпей, обвалов, образования шламовых

накоплений применение различных рецептов буровых растворов не позволило избежать вышеуказанных осложнений. Для решения данной задачи специалистами ООО «Промышленная химия» (ГК «Миррико») был разработан буровой раствор Alguro_БИТ и составлена программа бурения с последующим обучением специалистов заказчика на месторождении. Подобранные фильтрационные, реологические и смазочные свойства бурового раствора позволили успешно пробурить две битумные горизонтальные скважины глубиной до 1350 м без осложнений и аварий при длительном сроке работ.

На борьбу с другой «головной болью» — поглощениями различной интенсивности — также требуется немало сил и времени. Зачастую ликвидация катастрофических поглощений с помощью стандартных ВУС происходит безуспешно, препятствуя дальнейшему ходу бурильной трубы. Проблему позволяет решить система **OsnoScreen™**, разработанная в лаборатории буровых растворов ООО «Современные Сервисные Решения» (ГК «Миррико»). Предварительный подбор состава (рецептура разрабатывается в лаборатории на основании данных о степени минерализации воды) и малое время затвердевания — от 1 до 6 часов — позволяет эффективно решить проблему в короткие сроки.

Особенностью системы **CaveBlock™**, также предназначенной для ликвидации катастрофических поглощений, является возможность применения ее как на верхних горизонтах с низкой температурой, так и в высокотемпературных скважинах. Технология образует фильтрационный экран, а при последующей циркуляции бурового раствора на поверхности пробки формируется непроницаемая глинистая корка (рис. 1).

При ликвидации поглощений средней и высокой интенсивности на месторождениях Самарской области, Удмуртии, Башкирии, Ставропольского края и Оренбургской области была использована система **OsnoPlug™**. Тампонирующий полимерно-сшиваемый состав имеет низкую плот-

**РИС. 1 ТЕХНОЛОГИЯ CAVEBLOCK™
МОМЕНТАЛЬНО ОБРАЗУЕТ ГЛИНИстую КОРКУ ДАЖЕ НА БОЛЬШИХ ТРЕЩИНАХ**



ность, что позволяет использовать его в различных условиях и ликвидировать поглощения. К примеру, применение системы на Ново-Дубровском месторождении в интервале поглощения 1796-1947м позволило понизить интенсивность поглощения с 20 м³/час до 0,5 м³/час, что позволило успешно продолжить работы.

Уникальным решением, не имеющим ограничений для применения, стала система **QuickStone™**, которая благодаря широкому диапазону применения — от минус пяти до плюс 180°C, позволяет решать широкий спектр проблем. Система приготавливается и закачивается без специального оборудования, а для ее перехода из жидкого в твердое состояние, требуется всего лишь 3 минуты. Основным ее преимуществом является оперативность решения проблемы и сокращение затрат на простой оборудования и дополнительной химии. Такая экспресс-технология неоднократно становилась единственным решением в случаях, когда применение других решений было ограничено по тем или иным причинам. С применением **QuickStone™** были успешно проведены операции по консолидации слабоцементированных пород (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»), устранению негерметичности обсадной колонны (ООО «ЯНГ-

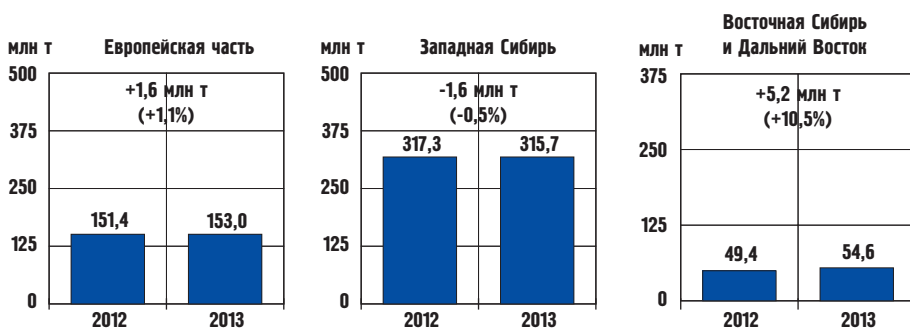
ПУР»), ликвидации катастрофического поглощения бурового раствора (ООО «Башнефть-Бурение», ООО «ООО «Газпромнефть-Ангара», ТПП «РИТЭК-Самара-Нафта»), а также ликвидации заколонного перетока (ООО «Газпромнефть-Восток»). Технология также может быть использована при проведении ремонтно-изоляционных работ.

Взглянуть по-новому на привычные реагенты

Принято считать, что стандартный продукт, не сильно отличающийся по свойствам от своих аналогов, может конкурировать лишь по стоимости и качеству сопроводительного сервиса. Однако специалисты ГК «Миррико» считают, что любые, даже стандартные, процессы могут быть улучшены. Ярким примером такого подхода стало уникальное решение, существенно повышающее технологические и экономические показатели процессов бурения.

В связи с истощением доступных запасов нефти и газа, все большая доля добычи приходится на месторождения со сложными геологическими условиями, высокой вязкостью добываемой нефти. Одним из наиболее эффективных методов разработки таких запасов является бурение горизонтальных скважин. Так, в

РИС. 2 ДОБЫЧА НЕФТИ ПО РЕГИОНАМ РОССИИ



России только за последние четыре года количество горизонтальных скважин возросло в 2,5 раза, а суммарная проходка — в 3 раза. Однако вследствие многочисленных осложнений, возникающих в процессе, горизонтальное бурение зачастую сопровождается значительными капитальными затратами.

С целью улучшения показателей бурения горизонтальных скважин, в научно-исследовательском центре ГК «Миррико» была разработана уникальная смазочная добавка для буровых растворов **Biolub EPL**, по эффективности значительно превосходящая существующие аналоги. Уникальность продукта заключа-

ется в формировании высокопрочной пленки на контактирующих в процессе бурения поверхностях, которая не десорбируется при повышенных нагрузках, в условиях высоких температур и давлений. Исследования на стандартных буровых растворах показали, что добавка **Biolub EPL** в концентрации в 2 раза меньше, чем у стандартных смазочных добавок, позволяет достичь коэффициента трения в 2–2,5 раза ниже по сравнению со стандартными продуктами.

Уникальные характеристики реагента производства ГК «Миррико» позволяют не только существенно повысить смазочные свойства бурового раствора, сни-

жая вероятность возникновения прихватов, но и позволяют заметно снизить момент на вращение колонны бурильных труб, будут способствовать наиболее полной передаче на долото осевой нагрузки, увеличивают срок службы долота. Применение **Biolub EPL** позволяет значительно снизить операционные затраты на бурение горизонтальных скважин. Подсчитано, что применение смазочной добавки **Biolub EPL** при бурении горизонтальных скважин позволит сэкономить около 2 млн руб. на одну пробуренную скважину.

Интенсификация в помощь

Статистика по добыче нефти на месторождениях России показывает, что за последние два года объем добычи в целом сохраняется на прежнем уровне, а где-то и растет (рис. 2). Последнее объясняется началом работ на новых месторождениях и увеличением дебита скважин после проведения операций по гидроразрыву пласта (ГРП) в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Инновационные технологии и планомерный подход к добыче трудноизвлекаемой нефти в европейской части страны обеспечили прирост в 1,6 млн тонн нефти. Небольшой спад добычи в Западной Сибири связан с тем, что месторождения находятся в поздней стадии эксплуатации и характеризуются высокой обводненностью и снижением доли так называемой легкой нефти. Самый эффективный способ поддержания добычи нефти на требуемом уровне — технология ГРП. Неудивительно, что именно этот регион является сегодня лидером по количеству операций ГРП.

По данным российских экспертов, к трудноизвлекаемым запасам можно отнести около 60% (10,3 млрд тонн) запасов нефти в России, поэтому неудивительно, что в 2013 году Президентом РФ был подписан Федеральный закон №213-ФЗ о стимулировании разработки трудноизвлекаемых запасов нефти. Ключевым аспектом освоения таких месторожде-



ний становится выбор эффективных технологий интенсификации добычи.

Новые технологии кислотной обработки и гидроразрыва пласта позволяют значительно увеличить дебит скважины, зачастую в десятки раз. В научно-исследовательской лаборатории ООО «Промышленная химия» была специально разработана добавка к соляной кислоте «КАТОЛ-40», решающая проблемы традиционной технологии направленной кислотной обработки. Принцип действия состава основан на способности образовывать при выработке кислоты гель, который отклоняет последующие порции композиции в менее проницаемые участки. Таким образом, достигается более равномерная обработка по объему с созданием сети каналов-червоточин.

Другое решение — состав для жидкостей гидроразрыва пласта (ГРП) на водной основе без добавления биополимеров — технология **VesFrac** призвана упростить и повысить эффективность операций ГРП. Основными преимуществами такого состава являются наличие всего двух компонентов в составе, моментальное «восстановление» геля при сдвиговых нагрузках, полное разрушение геля при контакте с пластовыми флюидами и, как следствие, отсутствие кольматации порового пространства активным компонентом состава.

Особняком от вышеописанных химических решений повышения интенсификации добычи нефти стоит **технология полимерного заводнения**, которая способна повысить коэффициент извлечения нефти на 10–30%. Технология, реализуемая ООО «Делика» (ГК «Миррико»), заключается в закачке водного полимерного раствора под нагнетание и позволяет достичь в среднем 300 тонн дополнительной нефти на одну тонну используемого полимера. Компания предлагает комплексную услугу по реализации технологии полимерного заводнения на месторождении заказчика «под ключ», предлагая реализацию всех этапов внедрения техноло-

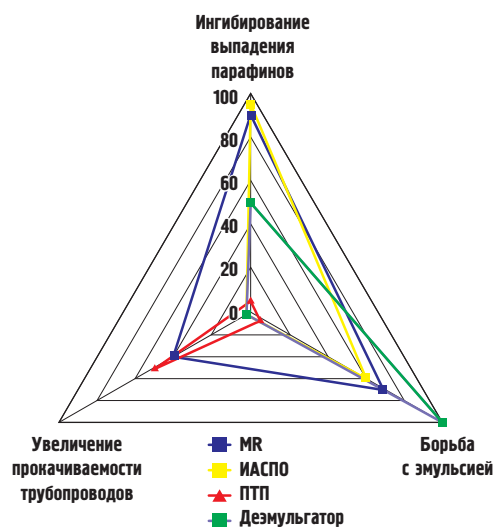
гии: от выбора объекта исследования, обоснования эффективности с применением гидродинамического моделирования, подбора полимерного продукта и сопутствующих химических реагентов до проектирования специального модульного оборудования для постоянной закачки раствора, реализации доставки химии на объект и установки оборудования, а также непосредственного сервиса по закачке и постоянному мониторингу за ходом работ.

Один за всех

Одной из причин, повышающих себестоимость добычи нефти и снижающих рентабельность производства, является вынос механических примесей в процессе добычи нефти. Пескопроявление приводит к снижению межремонтного периода скважины, особенно проблема актуальна в нефтяных компаниях, активно использующих технологию ГРП и интенсификацию добычи нефти. Присутствие механических примесей в добываемой жидкости приводит к забиванию элементов УЭЦН, снижению гидродинамических характеристик скважины за счет кольматации пласта, заклиниванию насоса при запуске, засорению механическими примесями зумпфа скважины, сложностям в подготовке нефти до товарной кондиции, дополнительной нагрузке на деэмульгатор и т.д.

Доля таких осложненных скважин может составлять от 6 до 20%, большая часть из них приходится на регионы Западной Сибири и Урала. Для решения данной проблемы в ООО «Миррико» была разработана технология обработки скважин специальным химическим реагентом **Desandol 711**. При попадании в призабойную зону пласта реагент взаимодействует с пластовой водой и связывает механические примеси в вязко-упругую систему. Новая уникальная разработка, позволяющая увеличить производительность скважин с различным дебитом в широком интервале температур (от плюс 50 до плюс 200°C) без применения специального оборудования, в настоящее время рекомендована к проведению ОПИ на ме-

РИС. 3 ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ РАЗЛИЧНЫХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ



сторождения Западной Сибири, а также стран СНГ.

Это — лишь одна из немногих проблем, сопровождающих процессы подготовки и транспортировки нефти. Быстрому и эффективному прокачиванию нефти по трубопроводам препятствуют как морфологические особенности нефти, так и выпадение парафинов, особенности строения трубопроводов и т.д. На рис. 3 приведены основные химические реагенты, которые используются в настоящее время для решения этих проблем: ингибиторы АСПО, противотурбулентные присадки, деэмульгаторы. Каждый из них направлен на решение определенной задачи. **Модификатор реологии MR** производства ГК «Миррико» направлен на решение всех этих проблем. Реагент препятствует росту парафинов и асфальтеновых веществ, повышает пропускную способность промысловых трубопроводов на 30–40%, снижает нагрузку на насосное оборудование и расходы на эксплуатацию линейной части трубопроводов.

Запись трансляции с презентаций доступна на официальном сайте ГК «Миррико» www.mirrico.ru в разделе «Пресс-центр / Видео-трансляции»