



А.С. Матвеев
«Салым Петролеум Девелопмент Н.В.»
технолог по добыче
alexey.matveev@salympetroleum.ru

Умные месторождения. Мониторинг и контроль добычи/закачки

1. Россия, 123242, Москва, Новинский бульвар, 31, торгово-деловой центр «Новинский», 6 этаж.

Оптимизация нефтедобычи, повышение нефтеотдачи, снижение эксплуатационных затрат на Салымском месторождении стали возможны вследствие развертывания системы «умных месторождений». Реализация проекта по управлению скважинами и коллекторами СПД повысила добычу в среднем на 2–2,5% в год, сократила внеплановые простои, увеличился средний срок безотказной работы скважинного оборудования, уменьшился расход химических реагентов, минимизировано количество поездок внутри промысла

Ключевые слова: эффективность нефтедобычи; управление скважинами и коллекторами; «умное месторождение»

С первого дня эксплуатации Салымского нефтепромысла компания «Салым Петролеум Девелопмент» уделяет большое внимание регулярному мониторингу таких параметров как темпы нефтедобычи и закачки воды в пласт, обводненность и давление. Эти данные позволяют получить важнейшую информацию для анализа эффективности добычи и оптимизации работы скважин.

До недавнего времени замер дебитов и обводненности скважин осуществлялся ежедневно на всех кустовых площадках. Кроме того, еженедельно отбирались пробы продукции для определения обводненности в лабораторных условиях. На каждой добывающей скважине устанавливались датчики, обеспечивающие постоянный замер забойного давления и температуры. Ключевые добывающие и нагнетательные скважины были оснащены



Рис. 1. Взаимосвязь между осуществлением процессов мониторинга и оптимизации в режиме реального времени и своевременностью действий по управлению скважинами и коллекторами

также специальными высокочувствительными забойными датчиками, отличающимися особой точностью. Все данные по добыче, а также информация, полученная в ходе освоения и капитального ремонта скважин, заносятся в базу данных нефтепромысла.

Однако теперь ситуация изменилась. Если раньше оператор по добыче нефти и газа совершал регулярные поездки на кустовые площадки и в среднем обслуживал 15–20 скважин, то теперь большую часть рабочего времени он проводит в офисе, отвечая за 30–40 скважин.

Это стало возможным благодаря внедрению комплексной инновационной технологии «умных месторождений». Эта технология – часть масштабного проекта СПД по управлению скважинами и коллекторами, направленного на выработку системных подходов и обеспечение устойчивого характера разработки месторождений на лицензионных участках компании. Технология «умных месторождений» обеспечивает передачу информации с кустовой площадки на пункт управления в реальном времени. В результате значитель-

но сокращается количество поездок операторов на кустовые площадки, что позволяет им быстрее реагировать на поведение скважинного оборудования. Благодаря этой технологии СПД может более продуктивно использовать растущий фонд скважин, ограничивать эксплуатационные расходы, оптимизировать закачку воды в пласт, ускорять добычу и увеличивать ее объем. Таким образом, в рамках всего нефтепромысла происходит постоянное улучшение планирования, осуществляется более эффективная нефтедобыча.

Цель проекта «Умные месторождения» – в обеспечении специалистов СПД информацией и инструментами для осуществления постоянной оптимизации Салымских месторождений: как в краткосрочной перспективе – для повышения добычи, так и в долгосрочной – для продления экономически эффективного периода разработки месторождения.

СПД запустила проект по управлению скважинами и коллекторами в 2008 г., когда в качестве пилотной фазы технологией «умных месторождений» были оборудованы две

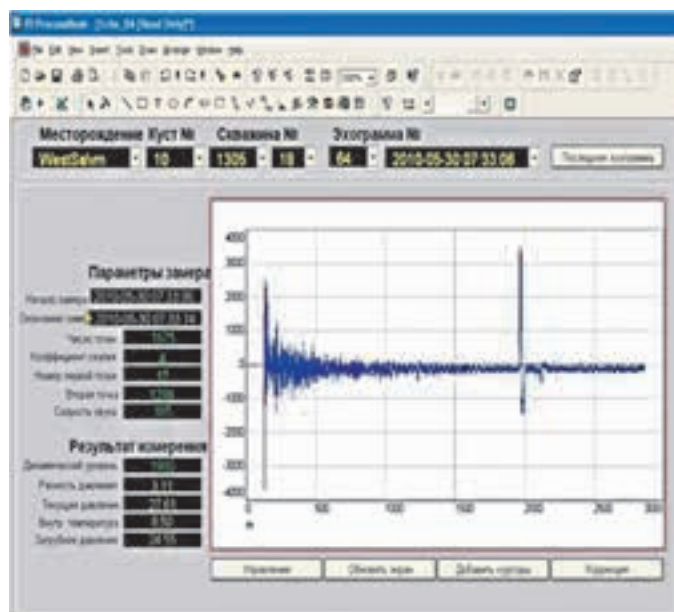


Рис. 2.
Параметры замера динамического уровня на скважине



Рис. 3.
Стационарный эхолот МИКОН, предназначенный для автоматического определения уровня жидкости в затрубном пространстве нефтяных скважин и передачи параметров по цифровому интерфейсу

кустовые площадки на Западно-Салымском месторождении. В 2009–2010 гг. СПД впервые в России и первой среди компаний концерна *Shell* реализовала полномасштабный проект по внедрению технологии «умных месторождений» на всем фонде скважин нефтепромысла. Специалисты СПД успешно оборудовали все нагнетательные и водозаборные скважины на Салымских месторождениях «умной» технологией по забору, закачке и подготовке

воды – *Fieldware Water Injection System*. Любой сотрудник компании, имеющий доступ в домен системы «умных месторождений», имеет возможность в реальном времени отслеживать и изменять параметры и уровни закачки и откачки из водяных резервуаров, а также параметры подачи нагнетательных насосов и давления. Система доступна как с площадок Салымского месторождения, так и из московского офиса.

Схожая технология реализована на всех добывающих скважинах Салымской группы месторождений. Комплекс «умных» технологий – *Salym Fieldware Production Universe*, *Fieldware Well Test* и *Fieldware ESP* – позволяет удаленно осуществлять мониторинг и наблюдение за работой ЭЦН, в режиме реального времени контролировать проведение замеров по скважинам с подтверждением результатов и получать сигнал об отклонении параметров от диапазона нормальной эксплуатации. Для оптимизации работ по планированию нефтедобычи на Салымском нефтепромысле развернута программная технология *Integrated Production System Modeling*. Ею оборудованы как системы водозабора и закачки воды, так и добывающие скважины.

Мероприятия осуществляются в режиме реального времени на основе принципа так называемого «цикла значений»: измерение, моделирование, принятие решения, реализация. Аналогичный «цикл значений» используется в системе управления скважинами и коллекторами.

Срок выполнения мероприятий составляет минуты и часы, а не дни и месяцы, как это было ранее. Другие производственные процессы, в частности оптимизация работы скважин, оптимизация добычи, учет углеводородов, наблюдение за коллектором имеют более продолжительные временные циклы и включают больший объем различных действий.

Последние достижения в сфере информационных технологий и моделирования позволяют сократить время, затрачиваемое на различные операции. Подобные технологии позволяют осуществлять операции в режиме реального времени.

Определение уровня жидкости над ЭЦН на Салымском месторождении с использованием эхолота «МИКОН»

Все добывающие скважины Салымских месторождений оснащаются автоматическими эхолотами. Операторы смогут удаленно вести мониторинг уровня жидкости в затрубном пространстве скважины, а при необходимости

его корректировки – изменять параметры работы ЭЦН с помощью систем «умных месторождений».

- Для того чтобы предотвратить разрушение ЭЦН, необходимо поддерживать достаточный уровень жидкости выше насоса.

- Датчик прибора направляет акустический импульс в обсадную колонну, а его «микрофон» улавливает отраженный сигнал.

- Удаленное управление прибором позволяет снизить трудозатраты по сравнению с традиционным ручным методом измерения.

- Расчет забойного давления при помощи динамического уровня жидкости.

- Результаты замеров глубины передаются по каналам телеметрии систем ДУСД/сервера архивных данных, соответственно, эти данные можно просматривать в офисе на Салымском месторождении и иных удаленных объектах компании.

- В настоящее время на Салымском месторождении автоматические эхолоты установлены на 90% фонда.

Внедрив технологию «умных месторождений», СПД создала интегрированную модель добычи, которая является надежной основой для дальнейших проектов по наращиванию нефтедобычи. Эта система позволила замкнуть весь цикл управления скважинами и коллекторами. Сотрудники СПД в реальном времени получают информацию, обрабатывают ее с использованием инструментов интегрированного управления фондом скважин, определяют корректировки параметров, которые необходимо осуществить, а затем регулируют работу каждой скважины с использованием автоматической системы управления.

Комплексное моделирование системы добычи


Для подготовки производственного плана и прогноза на 90 дней СПД использует мо-

дели скважин и наземных объектов. Комплексное моделирование является одним из инструментов непрерывного совершенствования всей системы добычи от пласта до точки реализации продукции

Процесс обновления модели был полностью автоматизирован, что освобождает инженерных работников от необходимости поиска данных и позволяет полностью сконцентрироваться на анализе возникающих проблем.

Оптимизация нефтедобычи, повышение нефтеотдачи, снижение эксплуатационных затрат – все это следствие развертывания

Процесс обновления модели был полностью автоматизирован, что освобождает инженерных работников от необходимости поиска данных и позволяет полностью сконцентрироваться на анализе возникающих проблем

системы «умных месторождений» на Салымской группе месторождений. Благодаря реализации проекта по управлению скважинами и коллекторами СПД повысила добычу в среднем на 2–2,5% в год, сократила внеплановые простои. На нефтепромысле увеличился средний срок безотказной работы скважинного оборудования. Технология позволила уменьшить расход химических реагентов и количество поездок внутри промысла, что не только снизило затраты, но и минимизировало риски для сотрудников при передвижении по внутрипромысловым дорогам. Все это, в свою очередь, привело к росту эффективности работы персонала на нефтепромысле. 

UDC 622.276

A.S. Matveev, production technologist Salym Petroleum Development N.V.¹, alexey.matveev@salympetroleum.ru.

1. 6th floor commercial and business center Novinsky, 31 Novinsky blvd., Moscow, 123242, Russia.

Smart Fields. Monitoring and control of production/injection

Abstract. Optimization of oil production, enhanced oil recovery, reduce operational costs Salym became possible due to the deployment of “smart fields”. Implementation of the project on well and reservoir management company “Salym Petroleum Development” increased production by an average of 2–2.5% per annum, reduced unplanned downtime, increased an average uptime of downhole equipment, reduce the consumption of chemical reagents, minimize the amount of travel within the fishery.

Keywords: the efficiency of oil production; well and reservoir management; “ digital oil field”