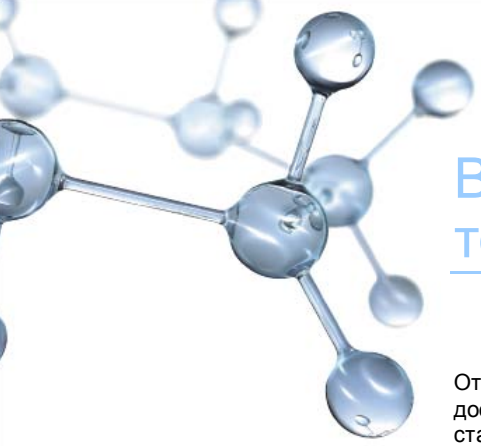
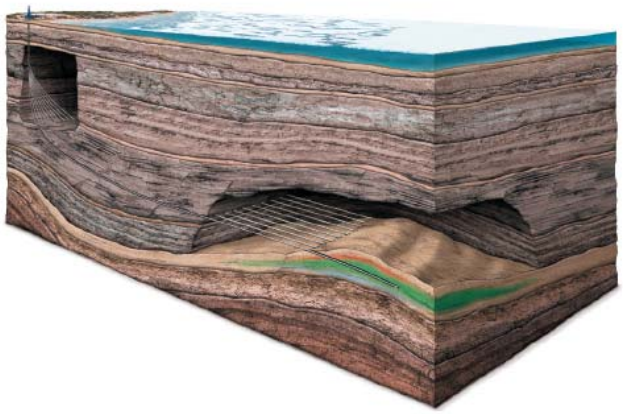


Высокосовершенные методы повышения технологических показателей бурения

От успеха бурения и заканчивания скважин зависит эффективность добычи энергоресурсов и их доступность на мировом рынке. При освоении новых месторождений в будущем все чаще придется сталкиваться с малопроницаемыми и маломощными коллекторами, для разработки которых может понадобиться бурение горизонтальных скважин с большим отходом от вертикали (БОВ) и протяженными интервалами заканчивания. Компания «ЭксонМобил» является многоопытным лидером в применении передовых технологий, обеспечивающих безопасность, надежность и экономичность бурения и заканчивания скважин.

Компания «ЭксонМобил» обладает подтвержденным опытом успешного выполнения буровых работ и неустанно стремится повышать производственные показатели, используя принцип постоянного совершенствования всех операций бурения. Этот принцип реализуется на всех уровнях корпоративной структуры и является неотъемлемой частью организации учебного процесса и производства работ. Благодаря проведению непрерывных измерений и анализу полученных результатов, буровые бригады «ЭксонМобил», работающие в различных странах мира, добиваются значительного улучшения технологических показателей процесса бурения, включая среднюю механическую скорость проходки.



Одним из факторов, обуславливающих уникальные возможности «ЭксонМобил» в области буровых операций, является наличие глобальной корпоративной сети, которая обеспечивает комплексное и последовательное применение новых технологий, а также дает возможность обмениваться передовым опытом и знаниями внутри организации. Эта сеть позволяет эффективно применять проверенные методы управления проектами на объектах компании в различных странах мира. В результате такого подхода за последние пять лет мы пробурили 17 из 30 самых протяженных в мире скважин БОВ, а также более 800 горизонтальных скважин и скважин с незначительным отклонением от горизонтали.

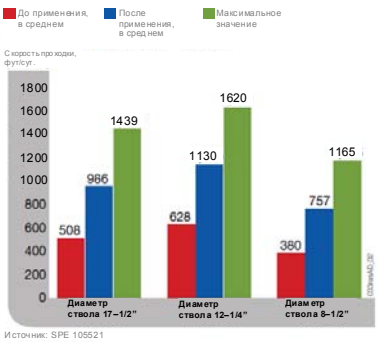
Сочетание технологий и опыта для достижения высочайших результатов

Компания «ЭксонМобил» занимает лидирующее положение в части интегрирования результатов фундаментальных исследований в производственную практику с целью снижения затрат и ускорения добычи. В качестве одного из примеров можно привести технологию скоростного бурения (ТСБ), которая позволила «ЭксонМобил» существенно улучшить производственные показатели буровых операций. Эта технология, основанная на законах физики, сочетает в себе цифровой анализ (проводимый в реальном масштабе времени) уровней энергопотребления при выполнении буровых операций и систематизированный подход к планированию операций бурения и проектированию скважины с целью ее наиболее эффективного и быстрого строительства. Применение этого метода позволило почти удвоить скорость проходки.

Технология скоростного бурения специально разработана с учетом характера операций компании «ЭксонМобил» и продолжает совершенствоваться благодаря имеющейся у нас возможности быстро накапливать знания и опыт, а также распространять их в глобальном масштабе в качестве передовых методов производства работ.

Внедрение ТСБ повысило технологические показатели бурения скважин любых типов, в породах любой твердости и в стволах любой конфигурации. В рамках реализации проекта «Сахалин-1» с помощью этой технологии был установлен мировой рекорд по протяженности скважин БОВ. Благодаря этой технологии удалось увеличить механическую скорость проходки и добиться формирования очень ровных стенок стволов скважин, что исключительно важно для экономически эффективного заканчивания скважин.

УЛУЧШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БУРЕНИЯ, ДОСТИГНУТОЕ КОМПАНИЕЙ «РАСГАЗ», В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТСБ



Источник: SPE 105521

В основе успеха реализации технологии скоростного бурения лежит комплексное обучение инженеров и рабочих на буровых, в том числе более 2000 представителей различных подрядчиков и совместных предприятий. Опираясь на полученные знания, каждый специалист на буровой получил

возможность оперативно реагировать на данные измерений, поступающие в реальном масштабе времени, и устранять отклонения от оптимального режима бурения. Инженеры используют данные измерений для совершенствования конструкции скважинного инструмента и оборудования, а также для корректировки гидравлических и механических параметров процесса бурения.

Снижение влияния ограничивающих факторов на эффективность бурения
Установлено, что вибрации на забое являются одним из основных факторов, влияющих на механическую скорость проходки (МСП). Кроме того, вибрации зачастую становятся причиной отказа забойного инструмента вследствие механического ударного воздействия, что приводит к непроизводительным потерям времени из-за необходимости замены вышедшего из строя оборудования. Компьютерная программа Vybs™ собственной разработки «ЭксонМобил» позволяет инженерам-бурильщикам компоновать низ бурильной колонны (КНБК) таким образом, чтобы обеспечить устойчивость к вибрациям. С момента первого применения этой технологии в 2005 г. программа Vybs стала ключевым средством повышения МСП, а также снижения частоты отказов компонентов КНБК и непроизводительных потерь времени на промыслах в различных странах мира.

Помимо вибраций, специалисты «ЭксонМобил» выявили еще более 40 факторов, ограничивающих эффективность процесса бурения в самых разнообразных условиях наших операций. Сегодня задачи снижения влияния этих ограничивающих факторов решаются в рамках комплексного подхода, который среди прочего предусматривает изучение физических механизмов такого влияния, создание фирменных программных пакетов для проектирования оборудования и разработки технологий проведения измерений в процессе бурения, координацию промысловых исследований с целью создания новых методик операций, а также, в отдельных случаях, широкомасштабные лабораторные исследования.

Интегрированный процесс анализа и проектирования скважин
Еще одним средством улучшения эксплуатационных показателей скважины является возможность влиять на качество ее ствола. Программный пакет собственной разработки «ЭксонМобил» для выполнения интегрированного качественно-количественного анализа устойчивости ствола скважины и связанных с этим рисков (программа IHQ-QRA) позволяет с помощью компьютера моделировать и корректировать технологические параметры бурения. На основании полученных данных мы можем находить оптимальный баланс между конфликтующими приоритетами, такими как риск потери циркуляции, риск обрушения стенок ствола, эффективность промывки скважины, скручивающие и осевые нагрузки на бурильную колонну, риск прихвата под действием перепада давления. Установление оптимального баланса уровней этих рисков позволяет в максимально возможной степени повысить общую вероятность успеха бурения скважины. Эта технология зарекомендовала себя как высокоэффективное средство проектирования, обеспечивающее высокую надежность процесса бурения при минимальных непроизводительных потерях времени.

Более углубленное изучение физических свойств и характеристик скважин позволяет компании «ЭксонМобил» получать более точную оценку экономических показателей и технических рисков, связанных со строительством и эксплуатацией скважин. Для достижения этой цели компания «ЭксонМобил» использует метод проектирования скважин по коэффициентам нагрузок и сопротивлений (LRFD), который позволяет учитывать фактическую вероятностную изменчивость прочности трубных изделий в стволе скважин, а также нагрузки, характерные для данной скважины. В дополнение к этим данным, «ЭксонМобил» определяет вероятность того, что в какой-то момент в течение срока эксплуатации скважины рассматриваемая конструкция будет испытывать нагрузку, превышающую ее прочность. Знание и понимание этих вероятностей повышает надежность принимаемых решений, которые в итоге позволяют улучшить эксплуатационные показатели и существенно сократить затраты.

Лидирующее положение компании «ЭксонМобил» в области бурения и заканчивания скважин обусловлено многолетним опытом применения методов и технологий, созданных для применения в глобальном масштабе. Мы используем этот опыт и специально разработанные технологические процессы, чтобы постоянно улучшать производственные показатели и добиваться высокого уровня эффективности, безопасности и экономичности при эксплуатации каждой скважины.