

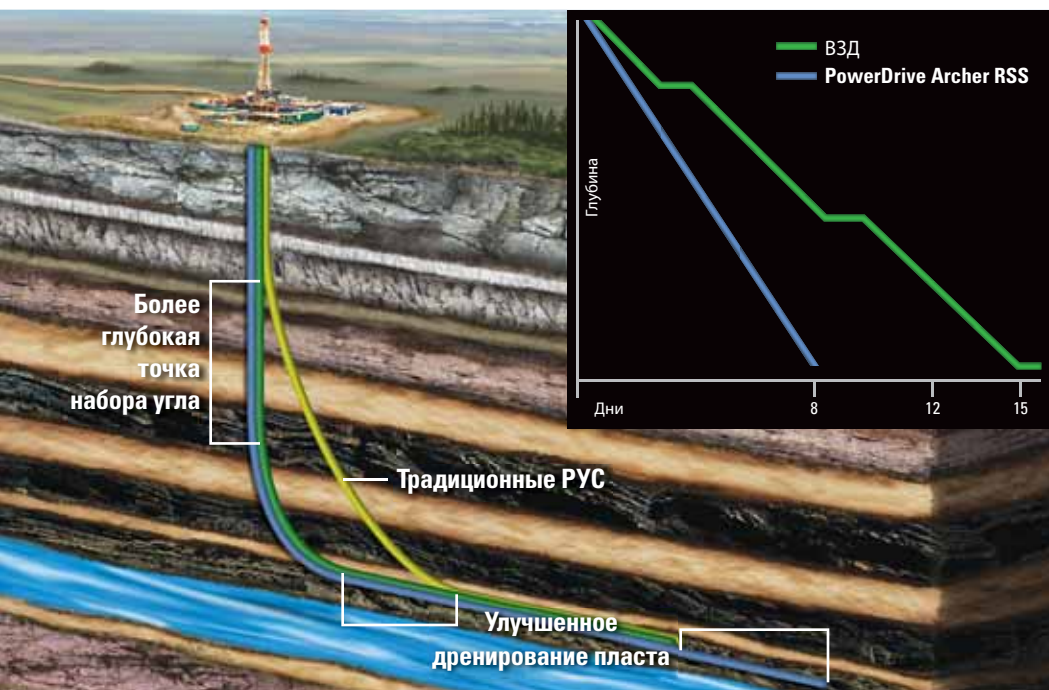
Schlumberger



PowerDrive Archer

Улучшенное дренирование пласта благодаря использованию роторной управляемой системы с высокой интенсивностью набора кривизны ствола

PowerDrive Archer



Уникальный гибридный блок отклонения

Вращение всех внешних компонентов

Блок управления PowerDrive X6 обеспечивает более широкий рабочий диапазон и повышенную надежность

Роторная управляемая система PowerDrive Archer не просто бурит скважины со сложным профилем за один рейс – она позволяет увеличить потенциальный дебит скважины.

PowerDrive Archer* — роторная управляемая система (РУС) позволяющая бурить сложные траектории, которые ранее были возможны только с использованием двигателей (ВЗД), при этом обеспечивая столь же высокие скорость бурения и качество ствола скважины свойственные РУС. Эта инновационная система обеспечивает непрерывную и высокую интенсивность набора кривизны из любого зенитного угла — испытания показали значение более 17°/30м. Все внешние детали PowerDrive Archer вращаются, что значительно снижает риск механического или дифференциального прихвата и улучшает качество ствола скважины и, тем самым, облегчает процесс их заканчивания. Система способна бурить сложные трехмерные скважины от башмака до башмака и забуривать новые стволы из любых точек в открытом стволе. В основе РУС PowerDrive Archer лежат проверенные и надежные технологии, используемые в РУС PowerDrive X6*, а также уникальный блок гибридного управления, который максимально увеличивает дренирование пласта и снижает риски при бурении.

Улучшенное дренирование пласта

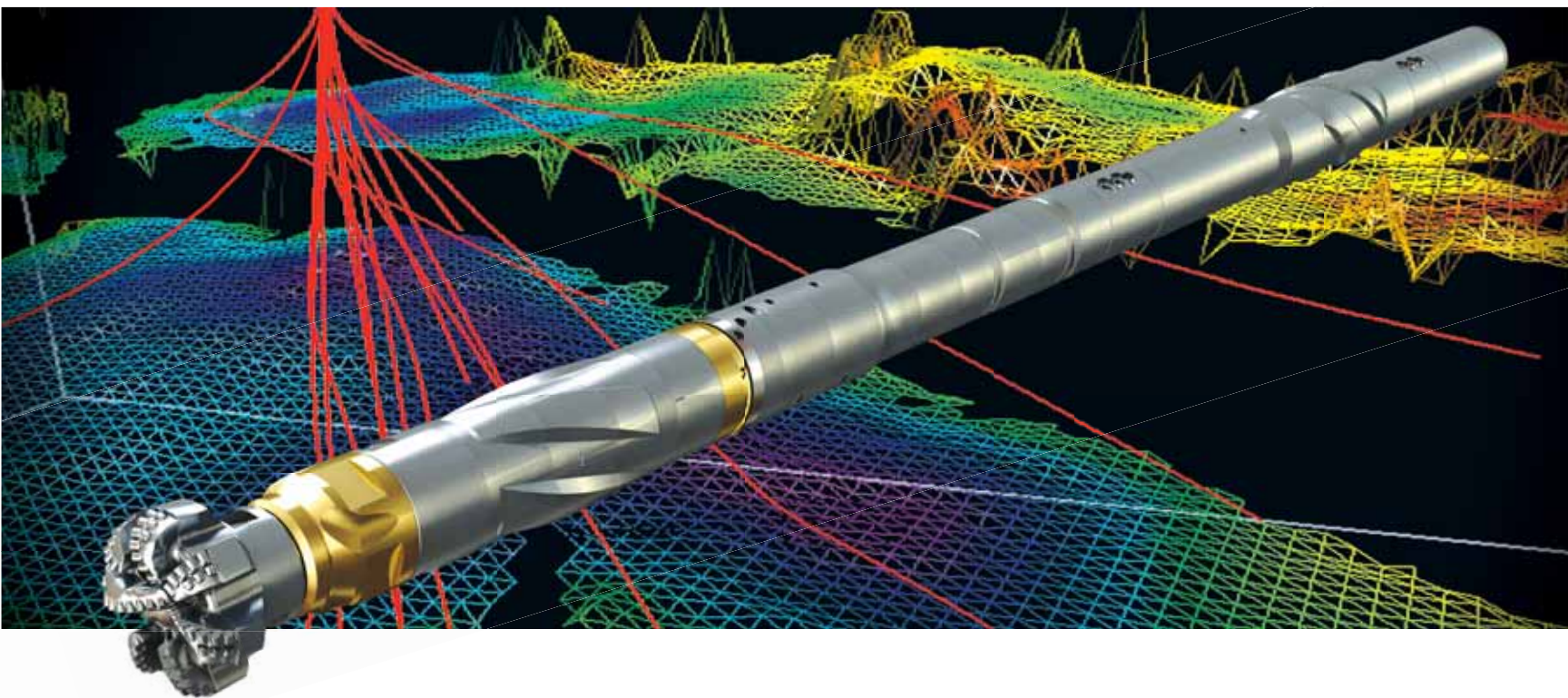
Система PowerDrive Archer исключает потери времени на подготовительные работы и СПО, так как она может срезаться с вертикали, бурить сложные траектории и горизонтальные участки и выполнять забуривание в открытом стволе — все это за один рейс без необходимости подъема КНБК из скважины. Высокая маневренность позволяет данной РУС срезаться с вертикали на большей глубине и быстро достигать пласта. Улучшенное управление траекторией позволяет оптимально расположить ствол при любой глубине залегания пласта, пробурить скважину в наиболее продуктивном интервале а так же позволяет бурить более длинные горизонтальные участки до проектной глубины.

Новый инструмент для инженера по бурению

РУС PowerDrive Archer дает дополнительную гарантию соответствия профиля скважины проекту. Высокая интенсивность набора угла прибором обеспечивает **работу в неконсолидированных породах и бурении твердых пропластков.**

Кроме того, обеспечивается быстрое, точное и надежное **забуривание наклонных стволов из открытых скважин.**

Кроме того обеспечивается быстрое и надежное **забуривание новых стволов из наклонных, необсаженных** скважин с целью сокращения времени, затрачиваемого на бурение многозабойных скважин, и обеспечения возможности оптимального размещения скважин.



Располагая точку набора угла глубже по вертикали, технология снижает **риски и себестоимость бурения** путем уменьшения зенитного угла в неустойчивых породах и расстояния до коллектора.

Проектирование скважин с надежностью настоящей гибридной системы

Гибридная система отклонения PowerDrive Archer продемонстрировала высокую надежность в ходе полевых испытаний так как все движущиеся компоненты скрыты внутри корпуса и не контактируют с агрессивной окружающей средой. Данная гибридная система оборудована внутренними лопатками упирающимися в установленную на шаровом шарнире муфту обеспечивая необходимое направления долота. Она также обеспечивает возможность забуривания в открытом стволе, так как не требует контакта со стволом скважины.

Блок управления обеспечивает более широкий рабочий диапазон

Точное управление, необходимое при бурении с высокими интенсивностями, обеспечивается системой построенной на базе проверенной и надежной конструкции, применяемой в PUC PowerDrive X6. Благодаря совершенно новой конструкции блока управления появилась возможность бурения с буровым раствором повышенной плотности и при более широком диапазоне расхода.

PUC PowerDrive Archer также поддерживает режим автоматического удержания зенитного угла, гарантирующий высокую точность при любой скорости бурения.

РУС с полным вращением

Все внешние узлы PUC PowerDrive Archer вращаются, благодаря чему улучшается очистка ствола скважины и снижается риск прихвата инструмента. Непрерывное вращение способствует увеличению механической скорости проходки за счет исключения интервалов направленного бурения и дополнительных рейсов необходимых при бурении с ВЗД. Скважины пробуренные с PUC PowerDrive Archer имеют гладкий и ровный ствол даже в участках с высокими интенсивностями. Гладкие стволы снижают боковые силы на бурильную колонну, что обеспечивает эффективную передачу нагрузки на долото и увеличение проходки, а так же позволяет бурить более длинные горизонтальные участки.

Ровные стволы облегчают работы по заканчиванию скважин

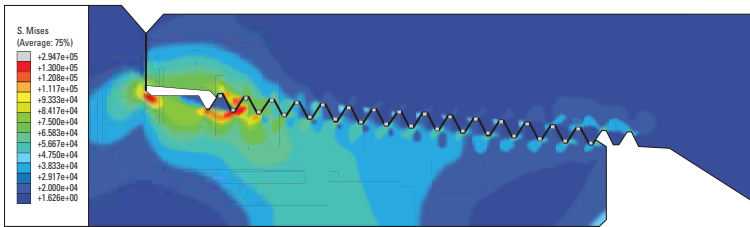
Высококачественные и ровные стволы скважин, формируемые PUC с непрерывным вращением, облегчают спуск обсадной колонны и проведение каротажа на кабеле. Скважины пробуренные при помощи PUC PowerDrive Archer, отличаются сниженным коэффициентом трения и извилистостью позволяя устанавливать интеллектуальное внутрискважинное оборудование большого наружного диаметра благодаря меньшей кавернозности.

PowerDrive Archer

Расчет усталостной прочности

В условиях вращения на участках с высокой интенсивностью, элементы КНБК подвергаются большим изгибающим моментам. По мере увеличения интенсивности резко сокращается усталостная прочность, при этом срок службы компонентов падает до нескольких часов.

Компания Schlumberger выполнила конечно-элементный анализ (FEA) и провела исследование усталости материала с учетом напряжений во всех компонентах КНБК PowerDrive Archer с целью изучения влияния высоких интенсивностей. В результате этих испытаний получены расчетные значения срока службы элементов РУС по критерию усталостной прочности. Отслеживание усталостной стойкости - чрезвычайно сложный процесс. Следует учитывать такие факторы, как частота вращения, скорость проходки и степень искривления ствола скважины. Система анализа данных PERFORM Toolkit* автоматически выполняет сложный процесс оперативного контроля усталости в полевых условиях.



Расчет изгибающего момента и моделирование методом конечных элементов анализа с помощью программного обеспечения PERFORM Toolkit.

Оптимальный выбор долота

Эксплуатационные характеристики РУС PowerDrive Archer оптимальны, если буровое долото соответствует заданным параметрам управляемости, долговечности и производительности. Платформа проектирования долота IDEAS* оптимизирует выбор долота и обеспечивает улучшение эксплуатационных характеристик для конкретных условий работы. Чтобы получить наилучшие результаты на конкретном месторождении, долото проектируется так, чтобы повысить управляемость, скорость проходки и долговечность.

В каталоге одобренного оборудования включены основные долота Смит. За дополнительной информацией обращайтесь к местному представителю компании Schlumberger.



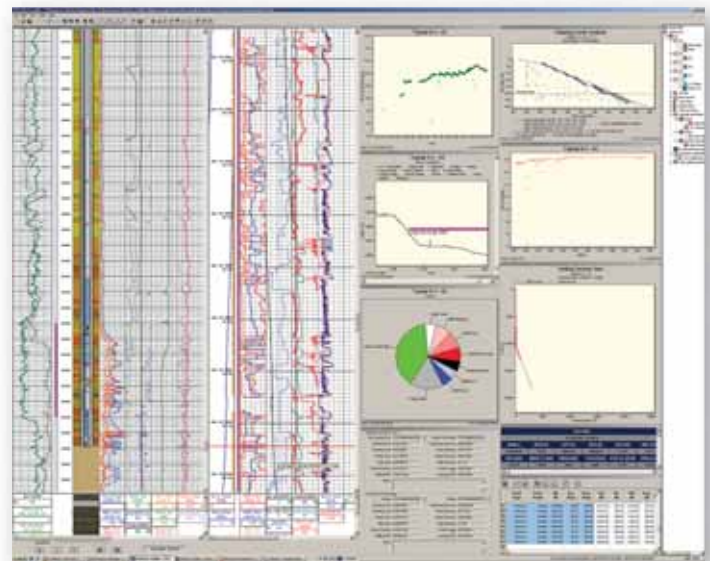
Интеграция с компанией Smith, позволила получить новые знания, а также применить систему динамического анализа IDEAS для проектирования долот безупречного качества, обеспечивающих великолепную управляемость и высокую скорость бурения.

Гарантия управляемости

Управляемость имеет решающее значение при бурении скважин с высокими интенсивностями. Помимо моделирования и тщательной проверки поведения КНБК в Центре технологий бурения компании Schlumberger и на месторождениях, при создании РУС PowerDrive Archer применялись современные технологии проектирования долот с высокими эксплуатационными характеристиками и управляемостью, а также был обеспечен строгий контроль над процессом разработки КНБК и долота.



Конструкции прошли испытания в Центре технологий бурения компании Schlumberger.



Программное обеспечение PERFORM Toolkit выполняет контроль усталости материала в режиме реального времени.

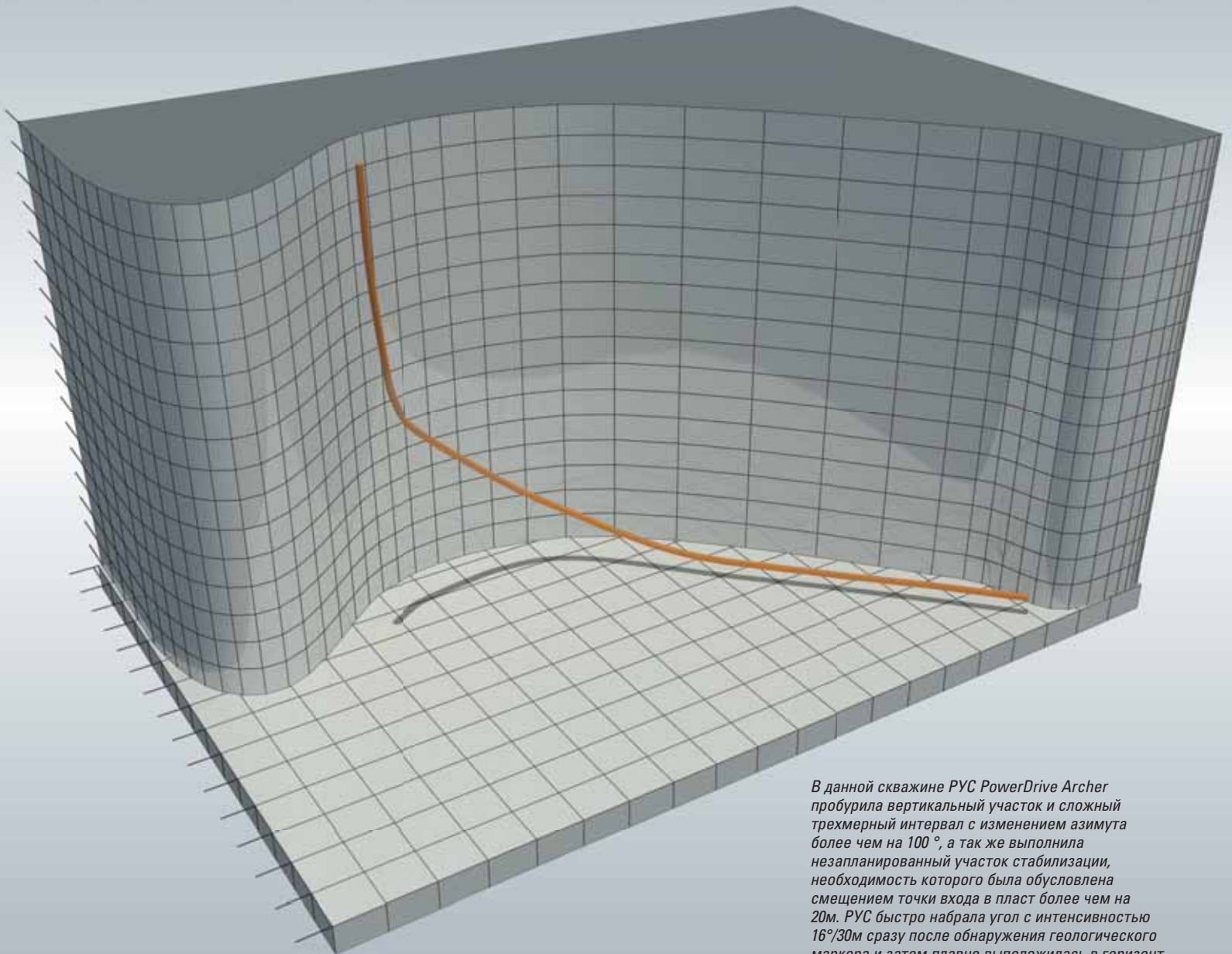
Программное обеспечение PERFORM Toolkit в реальном времени отслеживает управляемость КНБК и усталостные нагрузки на оборудование с учетом времени работы и глубины скважины а так же выдает точное графическое представление состояния забойного оборудования. Этот современный и интеллектуальный инструмент контроля состояния буровой проводит точный анализ производительности бурения и непрерывные расчеты скручивающих и осевых нагрузок на бурильную колонну.

Данная система позволяет бурить скважины сложных профилей, обычно получаемых только при бурении с забойным двигателем, при этом обеспечивая столь же высокие скорость бурения и качество ствола скважины свойственные PУС.



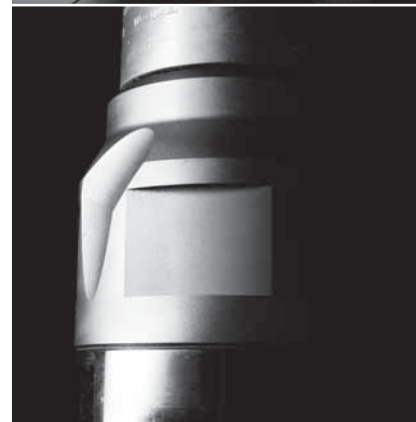
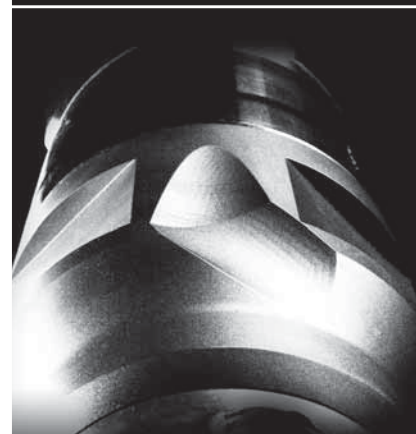
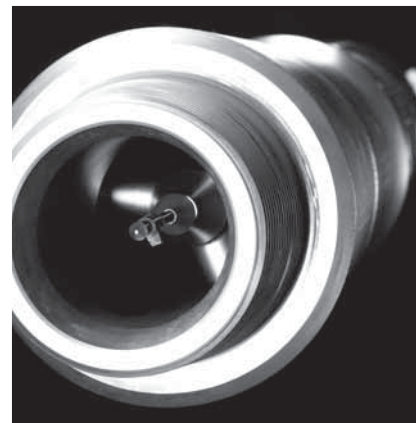
Проектирование скважины и выбор наилучшей траектории

Для проектирования оптимальной траектории требуется очень мощное инженерное приложение. Интегрированная система проектирования скважин Drilling Office* (DOX) выполняет разработку траектории, бурильной колонны и КНБК, а также расчет нагрузок на бурильную колонну. Благодаря этому инженеры могут быстро проверять различные варианты с целью получения оптимальной конструкции, которая наиболее быстро достигнет проектной глубины. При проектировании скважины, которая будет буриться при помощи PУС PowerDrive Archer, оптимальная траектория разрабатывается в программе DOX.



В данной скважине PУС PowerDrive Archer пробурела вертикальный участок и сложный трехмерный интервал с изменением азимута более чем на 100°, а так же выполнила незапланированный участок стабилизации, необходимость которого была обусловлена смещением точки входа в пласт более чем на 20м. PУС быстро набрала угол с интенсивностью 16°/30м сразу после обнаружения геологического маркера и затем плавно выложились в горизонт с 85° до 90° при интенсивности набора 2°.

РУС PowerDrive Archer - единственная система, позволяющая добиваться высоких интенсивностей при любом зенитном угле. При длительном сохранении вертикальности скважины максимально увеличивается механическая скорость проходки, которая, в свою очередь, обеспечивает оптимальную производительность при бурении секций до 311,2 мм и более глубокое расположение точки набора угла. Вместе с быстрым достижением пласта и возможностью бурения более длинных горизонтальных участков удастся увеличить дренирование пласта и дебит скважины.



Технические характеристики РУС PowerDrive Archer

Номинальный внешний диаметр (API), дюймов [мм]	6,75 [171,45]
Диаметр ствола скважины, дюймов [мм]	от 8,5 до 8,75 [от 215,90 до 222,25]
Общая длина, футы [м]	16.44 [5.01]
Максимальная интенсивность набора кривизны (тело трубы), °/футы [°/м]	15/100 [15/30]
Максимальный рабочий крутящий момент, фут-фунт [Н.м]	16,000 [21,693]
Максимальная рабочая нагрузка, фунтов массы [кг]	400,000 [181,437]
Максимальная нагрузка на долото, фунт-сила [Н]	60,000 [266,893]
Максимальный объем кольматанта, фунтов массы/барр. [кг/119 л]	50 [22,68] ореховая скорлупа
Диапазон расхода, амер. галлон/мин [л/мин.]	от 250 до 650 [от 946 до 2 461]
Плотность бурового раствора, фунтов массы/амер. галлон [кг/л]	от 8,3 до 18 [от 1 до 2,16]
Максимальная частота вращения, об./мин.	350
Неравномерное вращение (Stick/Slip)	±100 % среднее об./мин.
Максимальная температура, град. F [град. C]	300 [150]
Максимальное гидростатическое давление, фунт/кв. дюйм [кПа]	20,000 [137,895]
Перепад давления на РУС	(фунтов массы/амер. галлон × амер. галлон/мин. ²)/56 000 [(кг/л × л/мин. ²)/25 400]
Рекомендуемый перепад давления на долоте, фунты/кв. дюйм [кПа]	от 600 до 750 [от 4 137 до 5 171]
Максимальное содержание песка	1 % по объему
Замковые соединения	
Нижнее соединение к долоту	4 1/2 Reg [3-117]
Верхнее соединение	4 1/2 IF [3-133]
Модуль управления	
Внешний диаметр калибратора, дюймы [мм]	от 8 ³ / ₈ до 8 ⁵ / ₈ [от 212,725 до 219,075]
Размеры ограничительного кольца, °	0.6, 0.8, 0.9, 1.0
Датчики	
Точность измерения зенитного угла	±0,11 °
Точность измерения азимута	±2 °
Точность измерения гаммы излучения	±5 %
Порог детектора шоков, радиальный	50 д _н ±5 g _н

PowerDrive Archer

Позволяет бурить профили скважин, которые ранее были возможны только с использованием ВЗД, при этом обеспечивая механическую скорость проходки и качество ствола скважины, свойственные РУС.

- Возможность срезаться с вертикали на большей глубине
- Начало набора угла при любом зенитном угле
- Раннее достижение продуктивного пласта
- Безупречное качество ствола скважины и минимальные риски гарантируют успешное завершение работ
- Улучшенное качество ствола скважины снижает риски при бурении и облегчает заканчивание скважины

www.slb.com/Archer

Schlumberger