

Мирхайдарова В.Р.

*студент Уфимского государственного нефтяного технического
университета*

Сиятский В.Е.

*студент Уфимского государственного нефтяного технического
университета*

Торгашов Д.С.

*студент Уфимского государственного нефтяного технического
университета*

Краснокутская Е.А.

*студент Уфимского государственного нефтяного технического
университет*

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ SDL – STEERABLE DRILLING LINER

***Аннотация:** Данная статья посвящена технологии SDL – steerable drilling liner. Цель статьи – анализ бурения на обсадной колонне. Используя преимущества одновременного бурения и спуска обсадной колонны скважины, технология обсадной колонны во время бурения является одним из передовых методов, который может предупредить большинство осложнений при бурении. Технология бурения на обсадной колонне обеспечивает возможность одновременного бурения и обсадки скважин, используя обсадные трубы большого диаметра вместо обычных бурильных труб. Объединяя технические преимущества, технология обеспечивает большую стабильность ствола скважины при гораздо меньших потерях жидкости и повреждении пласта за более короткое время бурения по сравнению с обычной процедурой бурения.*

***Ключевые слова:** Бурение, скважина, обсадная колонна, компоновка низа бурильной колонны*


Abstract. *This article is devoted to the SDL – steerable drilling liner technology. The purpose of the article is to analyze casing drilling. By taking advantage of the simultaneous drilling and lowering of the borehole casing, the casing technology during drilling is one of the advanced methods that can prevent most drilling complications. Casing drilling technology enables simultaneous drilling and casing of wells using large diameter casing pipes instead of conventional drill pipes. By combining technical advantages, the technology provides greater wellbore stability with much less fluid loss and reservoir damage in a shorter drilling time compared to a conventional drilling procedure.*

Keywords. *Drilling, borehole, casing, arrangement of the bottom of the drill string.*

ANALYSIS OF SDL – STEERABLE DRILLING LINER TECHNOLOGY

Технологии бурения на обсадной колонне (ОК) в текущих условиях позволяют бурить все новые скважины по упрощенной технологии однако, им не хватает возможностей контроля направления траектории или каротажа [1].

Приложения для бурения обсадных труб и обсадных колонн можно разделить на три основные категории, основанные на хронологическом развитии: простая система бурения обсадных труб; система бурения обсадных труб с возможностью извлечения компоновки низа бурительной колонны (КНБК) по тросу; и, наконец, новейшая система SDL (рисунки 1, 2).

	Бурение на ОК (без ТС)	
	Преимущества	Недостатки


	Низкая стоимость	Нет возможности применения ТС
	Простота использования	Необходима модификация БУ
	Нет риска неизвлечения КНБК	ГИС только в ОК
	-	Ограниченный выбор типоразмеров

Рисунок 1 – Простая система бурения обсадной колонны

	Бурение на ОК (ТС) с возможностью извлечения ТС с помощью геофизического кабеля	
	Преимущества	Недостатки
	Возможность применения ТС	Высокая стоимость
	Широкий выбор типоразмеров долота	Необходима модификация БУ
	Возможность извлечения КНБК	Длина КНБК
		Риск неизвлечения КНБК
		Невозможность цементирования сразу по достижению финального забоя

Рисунок 2 – Система крепления обсадной колонны во время бурения с извлекаемым по тросу КНБК

Первый способ - это долото, размещенное на обсадной колонне. Быстро возникла потребность в большей мощности долота при работе с высоким крутящим моментом, и была разработана концепция двигателя внутри корпуса [2]. Однако недостатком было то, что с помощью этой системы

можно было осуществлять лишь минимальное управление, и поэтому во время бурения появилась управляемая обсадная колонна.

Сегодня десятки скважин бурится с использованием технологии управляемого бурения обсадной колонны, где для бурения скважины используется извлекаемая по тросу КНБК с телесистемой (ТС).

Третье и последнее – применение роторной управляемой КНБК под хвостовиком. Преимущества этой системы заключаются в том, что ее можно использовать с обсадной колонной в отличие от длинной колонны обсадных колонн, она требует минимальных модификаций буровой установки и снижает общий риск по охране труда. Все варианты должны быть тщательно рассмотрены только после полного понимания конкретного применения бурения. Система SDL открывает новые, захватывающие перспективы для отрасли. В системе не требуется никаких модификаций буровой установки, но требуется дополнительная разработка, позволяющая осуществлять бурение и цементирование обсадной колонны за один заход.

Бурение на хвостовике с РУС.

В целом, система SDL может быть разбита на четыре различные подсистемы. Дополнительным преимуществом системы является то, что большинство компонентов уже являются испытанными системами с доказанной надежностью в полевых условиях.

Узел привода расширителя, соединяющий внутреннюю струну с башмаком расширителя, является одним из единственных компонентов, разработанных специально для этой технологии.



Рисунок 3 – Система фиксации КНБК

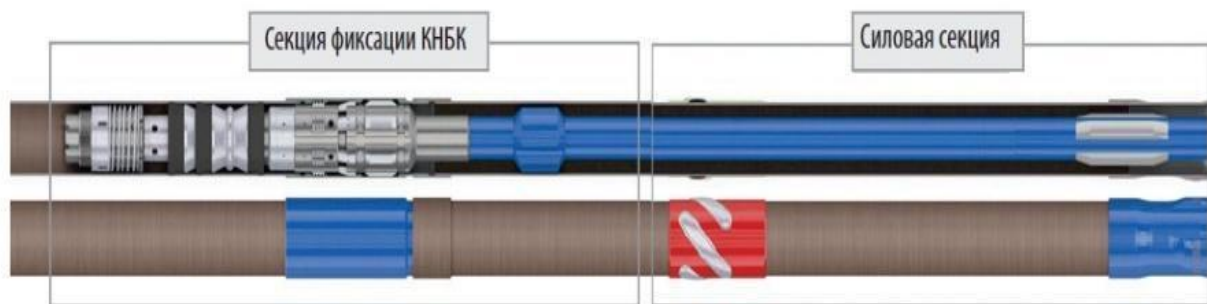


Рисунок 4 – Замок фиксатор и внутренняя часть КНБК

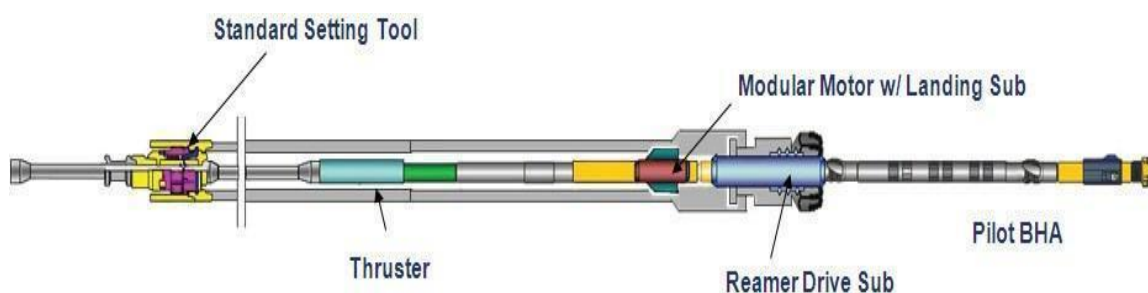


Рисунок 5 – Полная сборка КНБК «SDL»

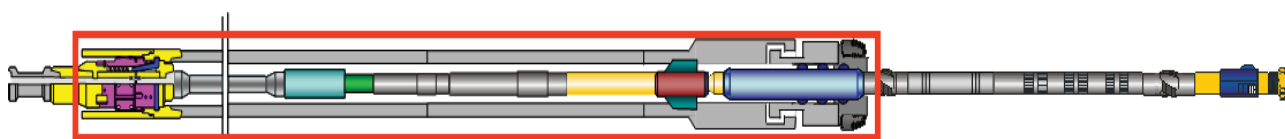


Рисунок 6– Внешняя часть сборки SDL

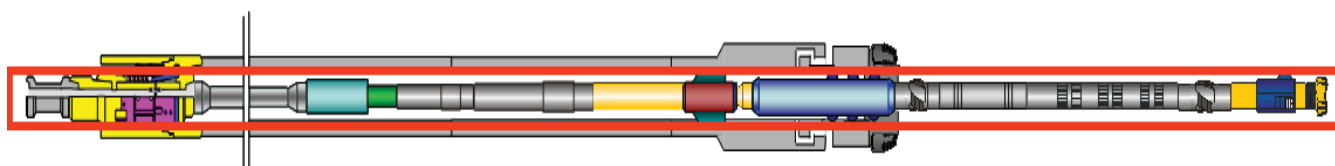


Рисунок 7 – Внутренняя часть сборки SDL

Внешняя часть: Внешняя колонна (рисунок 6) состоит из трех основных компонентов: хвостовика, установочного инструмента и расширительного долота.

Основные преимущества: расширительный башмак отсоединен от основного корпуса вкладыша. Это, в свою очередь, предотвращает

непосредственное воздействие вибраций при бурении на ОК, тем самым увеличивая усталостный ресурс ОК. Внутренняя часть: Внутренняя колонна (рисунок 7) состоит из бурильной трубы и внутреннего КНБК.

Основные преимущества: Наличие забойного двигателя обеспечивает преимущество, заключающееся в том, что он не зависит от вращения трубы на поверхности, особенно в глубоких скважинах, когда забойный крутящий момент вызывает беспокойство.

Кроме того, поскольку башмак расширителя отсоединен от основного корпуса, мы могли бы представить сценарий, когда долото вращается со скоростью 150 оборотов в минуту, а ОК - со скоростью 30 оборотов в минуту. Без скважинного двигателя это было бы невозможно. На рисунке 8 отображена КНБК в составе которой элементы MWD и LWD. На рисунке 9 изображена система MWD/LWD в составе КНБК. На рисунке 10 изображен процесс проводки в Северном море.

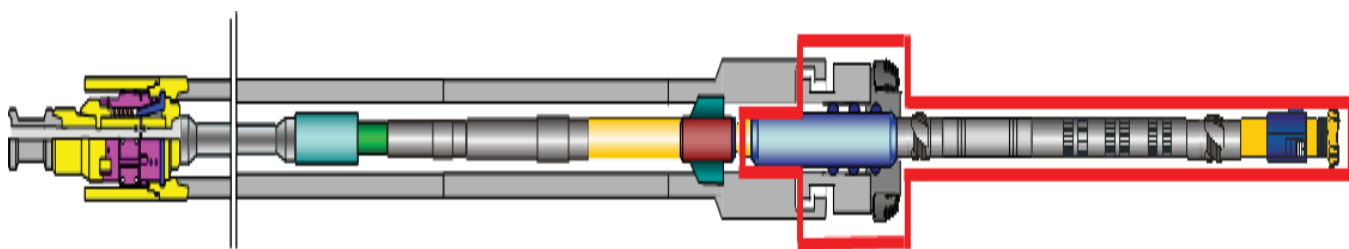


Рисунок 8 – Компоненты SDL в сборе с приводом от двигателя

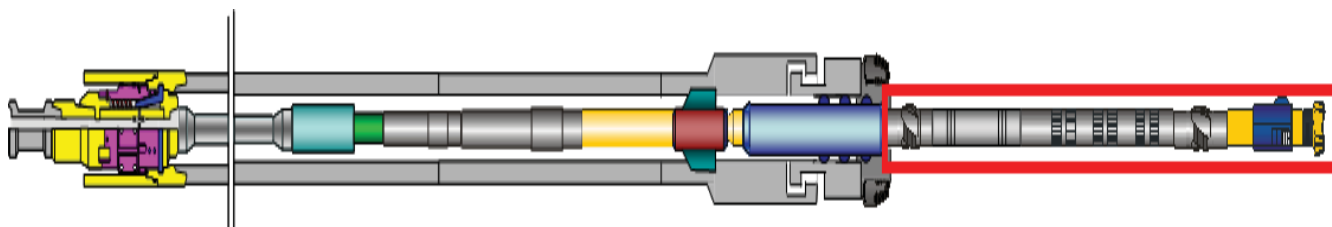


Рисунок 9 – MWD/LWD в составе КНБК

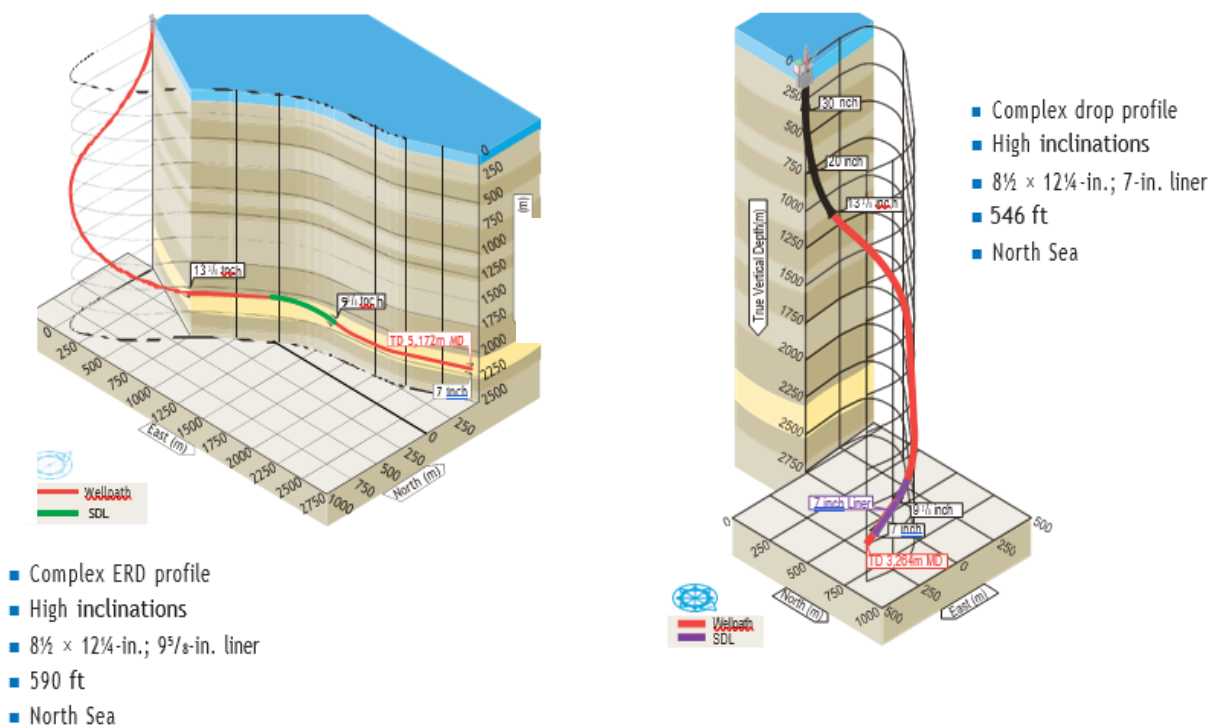


Рисунок 10 – Процесс проводки в Северном море

Выводы:

При бурении обсадной колонны ожидается более высокое качество стволов скважин, что означает снижение вероятности потери КНБК или долота в скважине (при извлекаемом КНБК);

Основные преимущества: В труднодоступных зонах длина внутренней выступающей части должна быть сведена к минимуму.

Уникальный дизайн этой системы помогает добиться короткой длины выступа. Двигатель, генератор импульсов MWD (BCPM) и интеллектуальные аккумуляторы - все это находится внутри ОК, что не увеличивает длину КНБК.

Кроме того, модульный характер инструментов LWD позволяет использовать сложную технологию LWD с различными геофизическими приборами, как ГТКп и ННК, с целью обеспечения достоверной информации уже в процессе бурения.

Список использованных источников:

1. Кейн С.А. Современные технические средства управления траекторией наклонно направленных скважин: учеб. пособие / С.А. Кейн. Ухта: УГТУ, 2014. 119 с.
2. Increase efficiency and mitigate drilling hazards with simultaneous drilling and casing. Weatherford 2017. URL: www.weatherford.com/en/products-and-services (дата обращения: 18.10.2022).
3. Журалев В.В. Проблемы строительства скважин Бованенковского месторождения // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2011. № 7. С. 2—5.
4. Сидоренко К., Велиев Г., Куликов С., Голубев Д., Дубовцев А., Стрижнев К. Бурение и строительство скважин. Урманское месторождение: многократный и успешный опыт бурения на хвостовике // Нефтесервис. 2014. № 2. С. 2—3.
5. Graves K.S., & Herrera D.C. (2013, December 1). Casing During Drilling With Rotary-Steerable Technology in the Stag Field--Offshore Australia. Society of Petroleum Engineers. doi: 10.2118/166166-PA.
6. Андреев Н.Л. Технология бурения обсадными трубами интервалов многолетнемерзлых горных пород // Наука и техника в газовой промышленности. 2010. № 4. С. 6—11.
7. Михайличенко А.В. Инновационная технология TESCO — бурение на обсадной колонне CASING DRILLING™ // Нефть. Газ. Новации. 2011. № 12. С. 34—40.

Мирхайдарова В.Р., Сиятский В.Е., Торгашов Д.С., Краснокутская Е.А.

© 2025