

*Воропаев Виталий Викторович
студент 3 курса магистратуры,
Нефтегазовое дело
Тюменский индустриальный университет,
Россия, г. Тюмень
e-mail: 3vitaliy.voropaev@mail.ru*

*Научный руководитель: Паникоровский Е.В.,
ассистент,
Тюменский индустриальный университет
Россия, г. Тюмень*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ SPERRY SAN DRILLING MWD/LWD НА СЕВЕРО-ВАРЬЕГАНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

***Аннотация:** Sperry San Drilling Services на настоящее время наряду с Halliburton и Schlumberger является службой инженерно-телеметрического сопровождения и управления по бурению на территории РФ, и предоставляет услуги по инженерно-технологическому сопровождению при бурении наклонно-направленных и горизонтальных скважин с применением телеметрических систем (ТС) с каротажными модулями.*

На настоящее время компанией Sperry San Drilling Services накоплен богатый опыт в разработке программ и их сопровождении при разработке нефтяных скважин различной конфигурации, конструкции и сложности, в том числе скважин с горизонтальным окончанием и бурением боковых стволов. На настоящее время на территории Северо-Варьеганского месторождения данной компанией осуществлена проводка более 45% скважин от общего массива из которых около 60% являются горизонтальные скважины.

В данной статье на основании анализа промыслового опыта Северо-Варьеганского месторождения представлены результаты эффективности применения телеметрической системы Sperry San.

Ключевые слова: телеметрия, геонавигация, Sperry San Drilling MWD/LWD, инклинометрия, каротаж, эффективность бурения, горизонтальные и наклонно-направленные скважины.

*Voropaev Vitaly Viktorovich
3rd year graduate student,
Oil and gas business
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen*

*Scientific adviser: Panikorovsky E.V.,
assistant,
Tyumen Industrial University
Russia, Tyumen*

PRACTICAL APPLICATION OF THE SPERRY SAN DRILLING MWD / LWD TELEMETRIC SYSTEM AT THE SEVERO-VARYEGANSKY FIELD

***Abstract:** At present, Sperry San Drilling Services, along with Halliburton and Schlumberger, is an engineering and telemetry support and drilling management service in the Russian Federation, and provides engineering and technological support services for drilling directional and horizontal wells using telemetry systems (TS) with logging modules.*

To date, Sperry San Drilling Services has accumulated a wealth of experience in developing programs and supporting them in the development of oil wells of various configurations, designs and complexity, including wells with horizontal completion and drilling of sidetracks. To date, on the territory of the Severo-Varyoganskoye field, this company has drilled more than 45% of the total wells, of which about 60% are horizontal wells.

In this article, based on the analysis of the field experience of the Severo-Varyoganskoye field, the results of the effectiveness of using the Sperry San telemetry system are presented.

Key words: telemetry, geosteering, Sperry San Drilling MWD / LWD, directional survey, logging, drilling efficiency, horizontal and directional wells.

При организации строительства скважины № 5689 на Северо-Варьеганском месторождении компанией ООО «Варьеганнефть» стояла сложная задача пробурить горизонтальный интервал скважины, проходящий в соленосных и терригенных отложениях без свойственных данным породам осложнений (затяжек, каверн, осыпей и т.д.) с регистрацией каротажных данных для изучения данного нефтенасыщенного пласта.

В качестве проектного решения компаниями ООО «Варьеганнефть» и Sperry San Drilling Services было принято решение об использовании роторно-управляемой системы (РУС) PowerDrive Xceed в составе с долотом повышенной износостойкости PDC MDSi616 SHARC и телеметрической системы Sperry Drilling MWD/LWD для выверки траектории наклонно-направленного и вертикальной участка скважинного ствола при общем снижении воздействия ударно-вибрационных нагрузок и увеличении скорости механической проходки.

Роторная управляемая система PowerDrive Xceed — система, направляющая долото с помощью внутреннего механизма, предназначена для работы в сложных скважинных условиях. В данной системе все внешние элементы КНБК непрерывно вращаются, что позволяет улучшить качество очистки ствола скважины, качество стенок ствола скважины, повысить механическую скорость проходки и снизить риск возникновения прихвата или закупорки КНБК.

Изолированный от внешних воздействий механизм управления и блок электроники данной РУС обеспечивают максимально точное, эффективное и надёжное бурение как в абразивных породах, при высоких температурах и высоких ударных нагрузках, так и через переслаивающиеся породы с твердыми пропластками с большим углом залегания и резкими колебаниями нагрузок, удерживая ствол скважины в целевом интервале.

В комбинации с прибором высокоскоростной телеметрии Sperry Drilling MWD/LWD появляется возможность получать замеры зенитного угла и азимута в непосредственной близости от долота в режиме реального времени для эффективной геонавигации. Функция автоматического удержания зенитного угла позволяет контролировать траекторию, что позволяет бурильщику сфокусироваться на оптимизации параметров бурения.

Данная компоновка КНБК была определена на основании анализа пород, слагающих продуктивный горизонт с целью обеспечения оптимальных режимов бурения и сведения к минимуму отклонения скважины от проектных данных, а также к минимизации воздействия ударных и вибрационных нагрузок.

Данная компоновка обеспечила «идеальные» параметры бурения с автоматическим поддержанием траектории скважинного ствола в пределах целевых проектных данных, с обеспечением своевременной передачи и анализа данных для выбора оптимальных режимов бурения.

Данная компоновка позволила выполнить запланированный горизонтальный интервал до проектной отметки за два рейса с отклонением зенитного угла не более $0,1^\circ$ благодаря выбору оптимальных режимов бурения и

снижении нагрузок на КНБК в целом на основании данных, полученных при помощи TC Sperry Drilling.

Использование данной компоновки КНБК позволило завершить строительство данной скважины на 7 дней раньше запланированного (см. рис. 1.1).

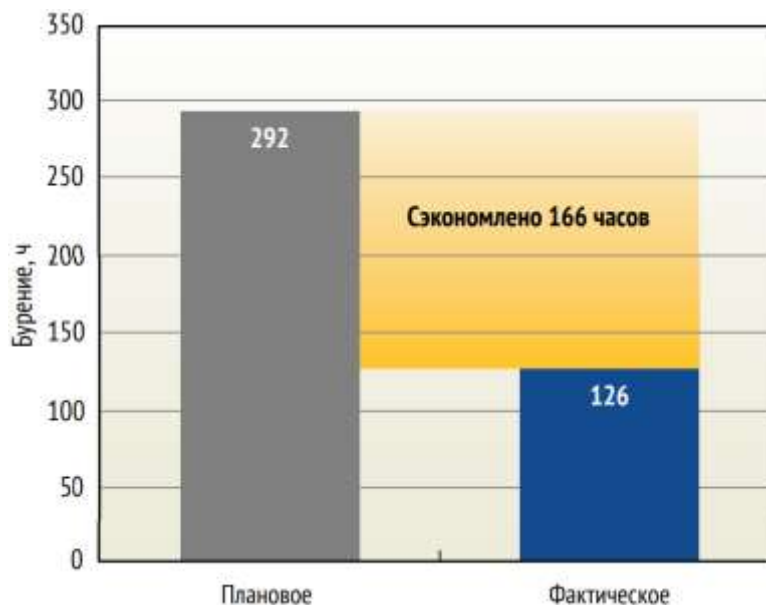


Рис. 1 – Производственное время бурения скважины с РУС PowerV+ PCD MDSi616+ Sperry Drilling MWD/LWD

Еще одним успешным испытанием данной ТС стала компоновка РУС AutoTrak с Sperry Drilling MWD/LWD и долотом PDC с резцом FireStorm при бурении бокового ствола на скважине №6892 с интенсивность набора зенитного угла 10°/30 м, где присутствовала опасность дифференциальных прихватов и потери устойчивости ствола скважины.

Данная компоновка позволила на основании получаемых данных выдержать проектную интенсивность набора зенитного угла 10°/30 м в течение всего криволинейного отрезка и пробурить боковую секцию до отметки 515 м за один проход в течении 42 часов (рис. 2). Использование телеметрии Sperry Drilling MWD/LWD на протяжении всего периода производства работ помогало удерживать в стабильном состоянии давление на стояке что наиболее важно для предотвращения опасности возникновения дифференциальных прихватов.

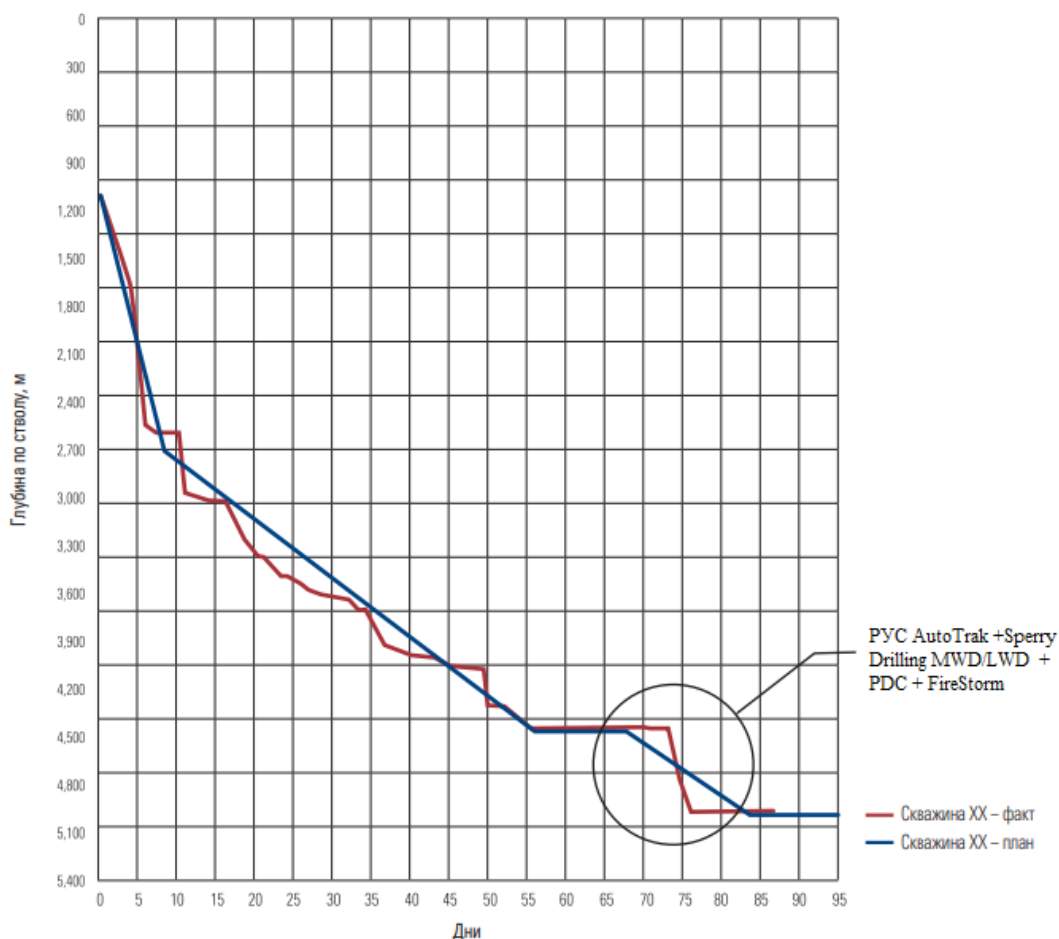


Рис. 2 - Бурение бокового ствола на скважине №6892 с интенсивность набора зенитного угла 10°/30 м с использованием PYS AutoTrak +Sperry Drilling MWD/LWD +PDC FireStorm

Таким образом было достигнуто сокращение времени буровых работ на данном участке на 6 часов от запланированных без каких-либо проблем. Успешно проведенный рейс на данном участке и высокое качество скважинного ствола позволили сократить общее время на устройство скважины на 2 рабочих дня.

Еще одним примером эффективности бурения с применением PYS в совокупности с телеметрией Sperry Drilling MWD/LWD на скважине №4286 при производстве работ на 9-ти пилотных участках многоствольной скважины позволила увеличить механическую скорость проходки на 28%, и снизить общее время строительства.

Результатами применения TC Sperry Drilling MWD/LWD наряду с увеличением средней скорости проходки на забое до 28%, а число метров на час

циркуляции – на 10% по всем девяти секциям, установлена максимальная для месторождения суточная глубина проходки – 736 м/сутки. Проектная глубина забоя достигнута за один рейс на 10 дней раньше запланированного срока.

Исходя из анализа представленных выше промысловых испытаний с использованием TC Sperry Drilling MWD/LWD в совокупности с прогрессивной технологией бурения посредством применения РУС и PDC долот можно сделать выводы что использование данной ТС вкуче с прогрессивным оборудованием и технологией производства работ можно достичь существенного снижения затрат за счет минимизации производственного времени буровых работ, повышение эффективности, увеличение скорости проходки, контроль проектного положения ствола скважины и как следствие экономии денежных средств и трудовых ресурсов.

Список литературы:

1. Комплект отчетной документации ОАО «Варьеганнефть» по проведению буровых работ с применением роторно-управляемых систем с телеметрией Sperry San.

2. Инженерный подход к бурению скважин. Sperry San Drilling Services. Хьюстон, штат Техас. 2003. 299 с.

3. Sperry Drilling – HALLIBURTON Directional Drilling End of Well Re-port. Sperry Drilling. HALLIBURTON Directional Drilling End of Well Re-port Well: Rockhopper-1 Rig: Kan Tan IV Location: Bass Basin, Australia Sperry Drilling –Halliburton. 2006.

4. Сеница В.В. Оптимизация компоновочных схем телеметрических систем для исследований в процессе бурения // Бурение и нефть. 2019.

5. Закиров А.Я. Первые результаты испытаний роторно-управляемых систем российского производства // ПРОНЕФТЬ. 2016. № 2. С. 43–47.

6. Myths and reality. Concepts of bit steerability. D. Gumich, G. Konysbekuly, S. Zabuga, Schlumberger // Бурение и нефть. 2018. Ноябрь.