

УДК 622.245

**ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН
НА КОШИЛЬСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

Н. А. Аксенова¹, Е. Ю. Липатов¹, Т. А. Харитоновна²

¹Филиал Тюменского индустриального университета, г. Нижневартовск, Россия

²Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

Аннотация. Представлен опыт бурения горизонтальной скважины на Кошильском месторождении в юрских отложениях (пласт ЮВ₁) с применением экологически безопасной эмульсионной системы бурового раствора BARADRIL-N/XP-07. Показана экономическая эффективность от применения раствора.

Ключевые слова: Кошильское месторождение; система бурового раствора; BARADRIL-N/XP-07; горизонтальная скважина

**EXPERIENCE IN CONSTRUCTION OF HORIZONTAL WELLS
AT THE KOSHILSKOYE OIL FIELD**

N. A. Aksenova¹, E. Yu. Lipatov¹, T. A. Haritonova²

¹Nizhnevartovsk branch of Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

²Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

Abstract. The article presents the experience of drilling horizontal wells at the Koshilskoye oil field in Jurassic sediments (UV₁ formation) with application of environmentally safe emulsion drilling mud system BARADRIL-N XP-07 which has proved cost-effective.

Key words: the Koshilskoye oil field; drilling mud system; BARADRIL-N XP-07; horizontal well

Основным требованием при вскрытии продуктивных пластов является сохранение их естественных коллекторских свойств для обеспечения возможности наиболее полного извлечения продуктивного флюида из скважины в процессе ее эксплуатации [1]. Также немаловажным является необходимость безаварийной проводки скважины, снижение непроизводительного времени при ее строительстве и повышение технико-экономических показателей. В связи с ростом объемов горизонтального бурения, увеличением глубин и протяженности горизонтальных ство-

лов, усложнением условий строительства эти требования становятся особо актуальными. Сказанное определяет необходимость разработки новых технологий и технических средств, и особенно буровых промывочных жидкостей, поскольку буровая промывочная жидкость — это наиболее гибкое технологическое звено, позволяющее адаптировать технологию бурения скважины к геолого-техническим условиям, а также повысить технико-экономические показатели проводки скважины.

Строительство горизонтальных скважин на Кошильском месторождении в юрских отложениях осложняется наличием в них аргиллитов, алевролитов, песчаников и углей, содержащих глинистые породы (5–12 %), имеющих низкую пористость (15–16 %), проницаемость (0,004–0,030 мкм²), пластовые давления ($K_a = 0,85 \div 0,9$), что вызывает вероятность возникновения дифференциальных прихватов, поглощений, осыпей и обвалов. Перечисленные осложнения обусловлены также нарушением технологии промывки: превышением плотности на 20 %, статического напряжения сдвига и вязкости промывочной жидкости в связи с низким качеством очистки затрубного пространства, а также высокими значениями скорости спуска бурильного инструмента [2].

На основании вышесказанного на Кошильском месторождении при бурении горизонтального ствола была испытана экологически безопасная система раствора, действующая по принципу прямой эмульсии (масло в воде), BARADRIL-N/XP-07. Применяемое в составе системы синтетическое масло XP-07 (10–40 %) плотностью 740–770 кг/м³ используется также в фармацевтике (медицинское белое масло), пищевой промышленности и отвечает требованиям, рекомендованным управлением по санитарному надзору за качеством медикаментов и пищевых продуктов (США). Плотность раствора — от 940 кг/м³ и выше в зависимости от содержания XP-07 и кольматанта/утяжелителя.

Применение данной системы раствора способствует сохранению фильтрационно-емкостных характеристик пласта, поскольку раствор имеет низкую водоотдачу (2–4 см³/30 мин) и все компоненты системы кислоторастворимы. Ингибирующие набухание глини компоненты раствора XP-07 и KCl обеспечивают стабильность стенок скважины. Высокий реологический профиль промывочной жидкости способствует повышению качества очистки ствола скважины. Состав раствора представлен в таблице 1.

Таблица 1

Компонентный состав раствора BARADRIL-N/XP-07

Реагент	Характеристика реагента	Назначение
XP-07	Масло синтетическое	Добавка, ингибирующая набухание глини и снижающая коэффициент трения
Hypermer A70	Эмульгатор (ПАВ)	Повышение устойчивости эмульсии
N-VIS	Биополимерный реагент	Загуститель
NaOH	Сода каустическая	Добавка, регулирующая pH/Pf/Pm
N-DRILHTPLUS	Модифицированный неионогенный крахмал	Понизитель водоотдачи
BARACARB	Мрамор молотый	Кольматант
Microbiocide	Бактерицид	Ингибитор деструкции биополимеров
KCl	Хлорид калия	Добавка, ингибирующая набухание глини
DRIL-N-SLIDE	Смазывающая добавка	Добавка, снижающая коэффициент трения

Испытания бурового раствора BARADRIL-N/XP-07 на Кошильском месторождении на проектный пласт ЮВ₁ проводились при бурении под хвостовик диамет-

ром 114 мм на горизонтальной скважине с длиной по горизонту 409 м. Параметры раствора представлены в таблице 2.

Таблица 2

Свойства бурового раствора VARADRIL-N/XP-07

Параметр	Параметры раствора при бурении интервала	Программные параметры промывки
Условная вязкость, сек/кварта	40–43	40–60
Удельный вес, кг/м ³	1 000–1 020	1,00 ± 0,03
Пластическая вязкость, сПз/ PV	10–12	10–18
Водоотдача (Ф)	2–3,6	<4
СНС, 10 сек/10 мин, Па	8–9/9–12	5–9/8–22
ДНС, Па	25–28	25–34
МБТ, кг/м ³	0–5,6	< 14
pH	9,5–10,5	9,0–10,5
Масло/вода, %	20–21/80–79	20–30/70–80
Концентрация песка, %	0,2–0,5	< 1
Концентрация СаСО ₃ , кг/м ³	46–55	40–60
Жесткость раствора по Са ²⁺ , мг/л	80–120	< 200
Концентрация КСl, кг/м ³	23–25	20–30

В интервале бурения слайдом 2 820–2 880 м под хвостовик наблюдалось подвисяние инструмента с затяжками до 10–15 т, что связано с превышением значений фактической нагрузки над допустимыми программными значениями режимов бурения на долото до 20 тонн.

Согласно расчетам виртуальной гидравлики и на основе полученных в процессе проводки скважины фактических данных установлено, что применение раствора VARADRIL-N/XP-07 способствует нормальному выносу шлама и предотвращает образование шламowego ложа в скважине (рис. 1).

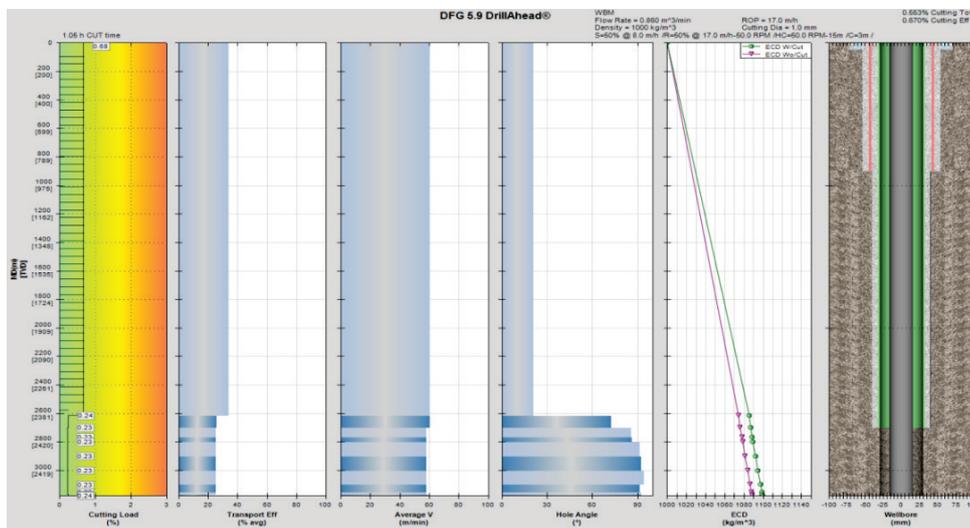


Рис. 1. Гидравлические расчеты (система DFG) процесса бурения горизонтального участка на растворе VARADRIL-N/XP-07 при фактических значениях параметров раствора и режима бурения

Экономический эффект от применения биополимерного раствора BARADRIL-N/XP-07 представлен в виде диаграммы (рис. 2).



Рис. 2. Экономические показатели применения системы бурового раствора BARADRIL-N/XP-07

Таким образом, применение промывочной жидкости BARADRIL-N/XP-07 на Кошильском месторождении при вскрытии продуктивного пласта ЮВ₁ горизонтальным стволом позволило обеспечить минимальную репрессию на пласт, минимизировать риск возникновения поглощений и сохранить коллекторские свойства продуктивного пласта (экономический эффект от применения раствора составил 78 706 рублей).

Библиографический список

1. Овчинников В. П., Аксенова Н. А. Буровые и промывочные растворы: учеб. пособие. – Тюмень: Экспресс, 2011. – 309 с.
2. Групповой рабочий проект на строительство наклонно-направленных эксплуатационных скважин с горизонтальным окончанием ствола по пласту ЮВ₁ Кошильского месторождения. ООО «СИБТЕХНОБУРПРОЕКТ». – г. Нижневартовск. – 2012. – Т. 2. – 263 с.

Сведения об авторах

Аксенова Наталья Александровна, к. т. н., доцент кафедры нефтегазового дела, филиал Тюменского индустриального университета, г. Нижневартовск, тел. 8(3466)491073, e-mail: na-ac@yandex.ru

Липатов Евгений Юрьевич, к. т. н., доцент кафедры нефтегазового дела, филиал Тюменского индустриального университета, г. Нижневартовск, тел. 8(3466)312082, e-mail: eulip@rosneft.ru

Харитоновна Татьяна Александровна, к. т. н., доцент кафедры бурения нефтяных и газовых скважин, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)390363, e-mail: haritonovata@tyuiu.ru

Information about the authors

Aksenova N. A., Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Petroleum Engineering, Nizhnevartovsk branch of Industrial University of Tyumen, phone: 8(3466)491073, e-mail: na-ac@yandex.ru

Lipatov E. Yu., Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Petroleum Engineering, Nizhnevartovsk branch of Industrial University of Tyumen, phone: 8(3466)312082, e-mail: eulip@rosneft.ru

Haritonova T. A., Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Drilling Oil and Gas Wells, Industrial University of Tyumen, phone: 8(3452)390363, e-mail: haritonovata@tyuiu.ru