

СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ УСТАНОВКЕ ЦЕМЕНТНЫХ МОСТОВ

К.Е. Паламодов, главный специалист управление супервайзинга бурения

Р.Н. Прокопцев, заместитель начальника управления супервайзинга бурения

ООО «РН-Пурнефтегаз»

(Россия, г. Губкинский)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-2-1-16-21

Аннотация. В данной статье проводится анализ выполнения работ по установке цементных мостов (далее по тексту УЦМ) в открытом стволе скважины: изоляционные цементные мосты, опорные цементные мосты, мосты для ликвидации аварий). Разбор непроизводительного времени (далее по тексту НПВ), сравнение существующих, применяемых технологий и выбор наиболее экономически эффективных.

Ключевые слова: бурение, строительство скважин, установка цементных мостов, повышение производственной эффективности, экономическая эффективность, вязкоупругая смесь, непроизводительное время, поглощение бурового раствора.

На сегодняшний день все нефтегазовые добывающие Компании заинтересованы в повышении производственной эффективности (далее по тексту ППЭ) и совершенствования производства, что в свою очередь позволит минимизировать или исключить потери предприятия. К ним относятся потери от перепроизводства, транспортировки, ожидания, брака, излишних передвижений и создания запасов продукции. Повышение производственной эффективности затрагивает достаточно широкий круг вопросов, решение которых для каждого предприятия является не однозначным и требует индивидуального подхода.

ПАО НК «Роснефть» является одним из лидеров в области внедрения системы повышения производственной эффективности, которая подразумевает реализацию мероприятий с целью оптимизации основных статей капитальных вложений и операционных затрат. Система ППЭ мотивирует всех участников на постоянный поиск вариантов повышения эффективности как с помощью экономических методов, так и за счет улучшения организации производства, перехода на передовые технологии.

Опыт подбора технологий и оборудования для проведения операций по УЦМ и повышение эффективности работ рассмотрим на примере сокращения цикла, повышении качества при проведении работ по

установке цементных мостов в ООО «РН-Пурнефтегаз», исходя из специфики месторождений и их выработки.

ООО «РН-Пурнефтегаз» разрабатывает месторождения характеризуются высоким этажом нефтегазоносности с чередованием нефтяных, нефтегазовых, газовых и газоконденсатных залежей с наличием в разрезах пластов с аномально-низким пластовым давлением. При этом задачи по сокращению сроков строительства скважин, снижению удельной стоимости скважин, качеству проведения работ находятся на одном из первых мест.

Для представления общей картины определимся что же такое цементный мост и какие критерии применимы к нему.

Цементный мост – это непроницаемая для природного газа, нефти и воды перемычка внутри скважины. Может применяться для ремонтно-изоляционных работ при бурении, закачивании и эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

Назначение цементных мостов:

1. изоляция водонапорных и непродуктивных горизонтов при испытании и ликвидации скважин;
2. возвращение на вышерасположенный горизонт;
3. изоляция зон поглощения или проявления;
4. забуривание нового ствола;
5. ликвидация аварий и т.д.

При этом цементные мосты должны удовлетворять определенным требованиям:

1. по долговечности;
2. герметичности;
3. прочности;
4. по высоте и глубине нахождения.

Мы же акцентируем внимание на проблеме УЦМ и пути их решения при бурении скважин и восстановлении скважин методом ЗБС.

На сегодняшний день, после окончания бурения пилотного ствола и проведения геофизических работ, а также при нештатных ситуациях, для ликвидации части ствола скважины при установке изоляционных цементных мостов в не обсаженной части ствола скважины существует боль-

шие проблемы с их некачественной установкой.

Рассмотрим три основных используемых метода УЦМ:

1. Установка цементного моста на вязко-упругую смесь (далее по тексту ВУС).
2. Установка цементного моста на «Зонт».
3. Установка цементного моста на «Пакер-пробку».

Проведя детальный разбор НПВ (рис. 1) некачественной установки цементных мостов при бурении скважин и восстановлении скважин методом ЗБС пришли к выводу, что основной и подавляющей причиной является либо отсутствие цементного моста, либо его некачественная установка, что приводило к дополнительным (повторным) работам по УЦМ.

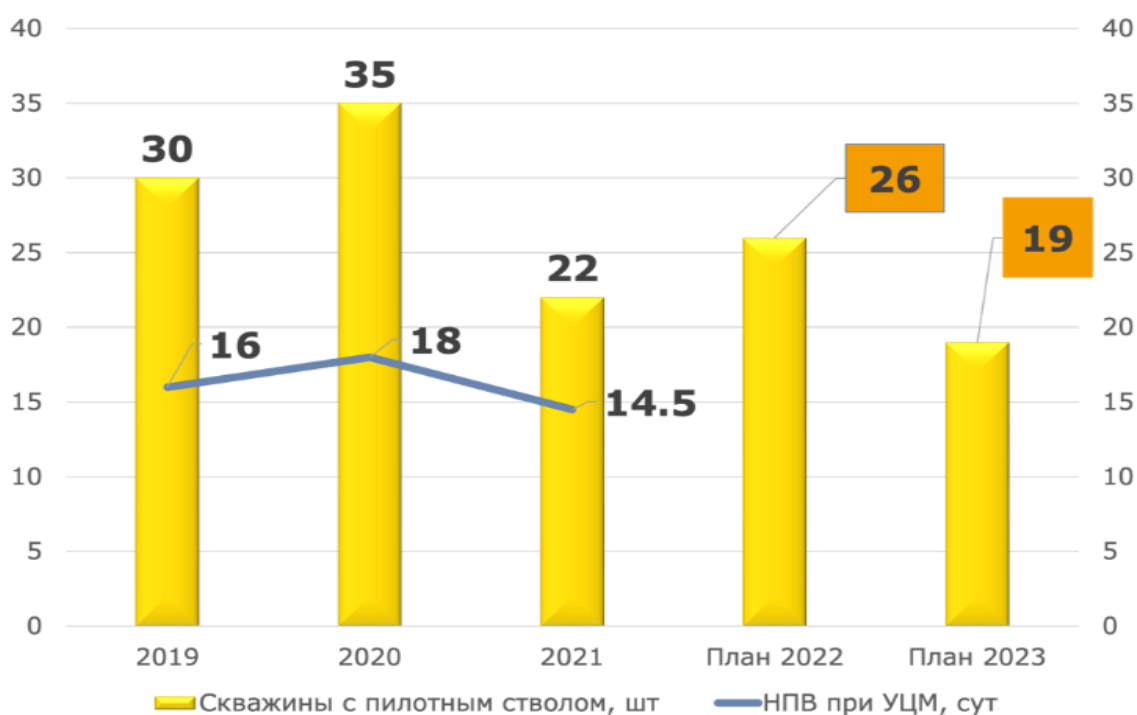


Рис. 1. Скважины с пилотным стволом и НПВ при УЦМ

В процессе анализа (рис. 2) отсутствия или некачественной установки цементного моста были выявлены все основные коренные причины, а именно:

1. наличие пластов с аномально-низким пластовым давлением;

2. ВУС не обеспечивает качественную опору для цементного моста;

3. цементный мост распределяется «языком»;

4. отсутствует возможность установить ВУС при ликвидации аварий.



Рис. 2. Анализ выявления первопричин

При этом рассмотрев существующие технологии для исключения данных фактов обнаружили, что мы не только сможем повысить качество работ, но сможем со-

кратить время на установку цементного моста, зная потери, которые мы можем исключить (рис. 3).



Рис. 3. Этап установки цементного моста с ВУС

При текущей технологии установки цементных мостов на вязко-упругие смеси существуют следующие проблемы:

1. Ожидание затвердевания цемента – 24 часа, определение головы ЦМ – 4 часа.

2. Увеличение времени строительства от 17 до 28 часов (в зависимости от количества ЦМ)

Замена текущей технологии УЦМ с ВУС на УЦМ с использованием «Зонта», не позволило решить поставленные задачи и достичь положительных результатов.

Результаты и обсуждения

В результате для повышения качества установки цементных мостов и сокращения удельной стоимости скважины после проведения испытаний, принято решение заменить существующую технологию УЦМ с ВУС (рис. 4) на установку цементных мостов на «Пакер-пробку» (рис. 5).

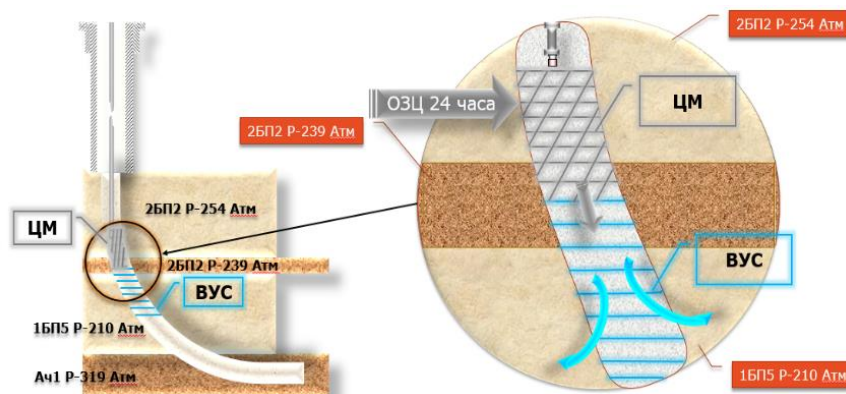


Рис. 4. Установка цементного моста с ВУС

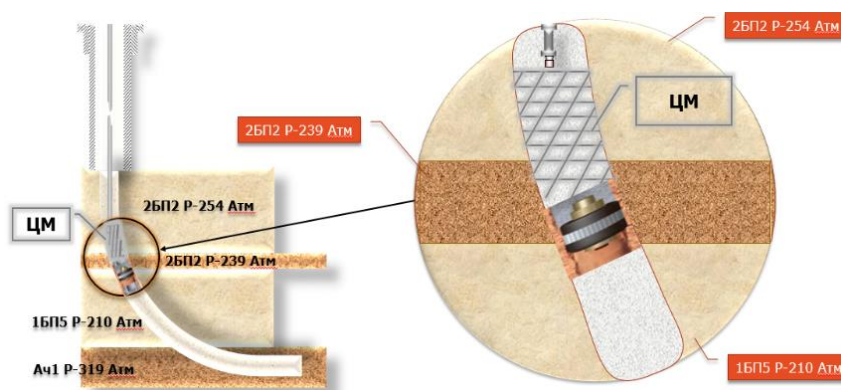


Рис. 5. Установка цементного моста с «Пакер-пробкой»

При этом, при использовании Пакер-пробки мы не только решаем проблему качества УЦМ, но полностью исключаем такие операции как (рис. 6):

1. ОЗЦ;
2. Определение головы цементного моста.



Рис. 6. Этап установки цементного моста с ВУС и с «Пакер-пробкой», час

Все вышеописанные технологии испытаны и проверены на практике на месторождениях ООО «РН-Пурнефтегаз».

Заключение. Используя инструменты методов повышения производственной эффективности для выявления и анализа коренных причин качества установки цементных мостов на месторождениях

ООО «РН-Пурнефтегаз», мы смогли эффективно осуществить снижение непроизводительного времени, снижение цикла бурения скважины и запланировать за период 2023-2026 гг. провести работы на 98-ми скважинах и обеспечить накопительное многомиллионное снижение затрат.

Библиографический список

1. Steven J. Spear (1999) Decoding the DNA of the Toyota Production System.
2. Jim Lancaster (2017) The Work of Management: A Daily Path to Sustainable Improvement.
3. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности / Зарегистрировано в Минюсте России 19.04.2013 N 28222 / с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017 // Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 N 101 (ред. от 12.01.2015) Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.
4. Леонов Е.Г., Исаев В.И. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин. – М.: Изд. Недра-Бизнесцентр, 2006. – 413 с.
5. Желтов Ю.П. Деформации горных пород //– М.: Изд. Недра, 1966. – 198 с.
6. Восстановление скважин методом бурения боковых стволов // Типовые требования Компании / № П2-10 ТИ-0001 версия 3.00 / утвержденные распоряжением ПАО «НК «Роснефть». – 19.03.2020 № 32.
7. Крепление скважин // Типовые требования Компании / № П2-05.01 ТТР-1208 / версия 1.00 / утвержденные приказом ОАО «НК «Роснефть» / 23.05.2016 № 240.
8. Инженерно-технологическое сопровождение буровых растворов // Типовые требования Компании / № П2-05.01 ТТР-1209 / версия 2 / утвержденные распоряжением ПАО «НК «Роснефть» / 19.03.2021 № 33.
9. Оценка экономической эффективности бизнес-проектов // Методические указания Компании / № ПЗ-03 М-0007 версия 2.00 / утвержденные приказом ПАО «НК «Роснефть» / 24.12.2020 № 791.
10. Нефтяная и газовая промышленность / Оборудование буровое и эксплуатационное / Оборудование со стволовым проходом. Общие технические требования // ГОСТ Р ИСО 13533-2013.
11. Нефтяная и газовая промышленность / Оборудование для бурения и добычи / Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование / Общие технические требования // ГОСТ Р 51365-2009.
12. Гиматудинов Ш.К., Андриасов Р.С., Мищенко И.Т. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. – М.: Изд. Недра, 1983. – 455 с.

**EXPENSE'S REDUCTION AND INCREASE THE QUALITY OF WORK WITHIN
INSTALLATION OF CEMENT PLUG BARRIER**

K.E. Palamodov, *Chief Specialist, Drilling Supervision Department*

R.N. Prokoptsev, *Deputy Head of Drilling Supervision Department*

LLC "RN-Purneftegaz"

(Russia, Gubkinsky)

***Abstract.** This article evaluates the work with bridge cement plug in open hole (further in the text BCP): segregation cement bridge; supported cement plug and cement bridge for tackling the well's failure. Analysis of idle time, comparison of existing techniques that can be used, more cost-effective methods.*

***Keywords:** drilling, well construction, work with cement plug, increase of production efficiency, cost effectiveness, viscous-elastic mixture, idle time, mud loss control.*