

**The complex process steps to increase the success of the installation of cement plugs
Mineev A.¹, Opryshko S.², Teplyashin T.³ (Russian Federation)
Комплекс технологических операций для повышения успешности установки
цементных мостов
Минеев А. В.¹, Опрышко С. Н.², Тепляшин Т. М.³ (Российская Федерация)**

¹Минеев Александр Васильевич / Mineev Alexander - доктор технических наук, заведующий кафедрой;

²Опрышко Станислав Николаевич / Opryshko Stanislav – аспирант,
кафедра бурения нефтяных и газовых скважин;

³Тепляшин Тимофей Михайлович / Teplyashin Timofey – аспирант,
кафедра геофизики,

Институт нефти и газа

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Аннотация: в данной статье описаны основания для установки цементного моста, приведены наиболее надежные и распространенные на сегодня способы доставки тампонажного раствора в интервал установки цементного моста и классификация цементных мостов по видам ожидаемых на них нагрузок. Также подробно расписан комплекс технологических операций, проверенных временем и людьми, благодаря которому, повышаются успешность установки цементных мостов и качество цементного камня.

Abstract: this article describes the reasons for the installation of a cement bridge, are the most common and reliable methods for today delivery of cement slurry in the installation range of the cement bridge and classification of cement bridges by types of loads expected on them. Also painted in detail the complex manufacturing operations, and proven people, due to which increases the success of the installation of cement plugs and quality of cement stone.

Ключевые слова: бурение нефтяных и газовых скважин; строительство нефтяных и газовых скважин; крепление скважин; цементирование скважин; цементный мост; установка цементного моста; повышение качества цементирования; повышение качества цементного моста.

Keywords: drilling oil and gas wells; construction of oil and gas wells; mounting holes; cementing wells; cement bridge; setting cement plug; improving the quality of cementing; improving the quality of the cement bridge.

Во все времена специалисты, связанные со строительством нефтяных и газовых скважин, уделяли пристальное внимание «непроизводительному времени» (НПВ). Непроизводительное время – это непредусмотренное происшествие или инцидент, приводящее к потере производственного времени и денег для нефтегазовых компаний. Газонефтеводопроявления (ГНВП), поглощения бурового раствора, прихваты компоновки низа бурильной колонны (КНБК), разрушение и ремонт технологического оборудования, ошибка персонала – типичные инциденты и происшествия связанные с потерей производственного времени. Приблизительно 25% стоимости бурения средней скважины приходится на НПВ [1].

Перед проведением операций по ликвидации осложнений необходимо всегда производить расчет экономической целесообразности этих работ. Нередко случающиеся инциденты требуют для их ликвидации большого количества товарно-материальных ценностей (ТМЦ), таких как: специфический аварийный инструмент, технологическое оборудование, дополнительные химические реагенты, а также привлечение подрядных организаций, что влечет за собой дополнительные расходы на покупку или аренду, транспортировку, время простоя буровой бригады и оборудования, штрафы за срыв срока сдачи скважины Заказчику. Как правило, большинство дополнительных затрат можно избежать ликвидировав ствол скважины в котором произошел инцидент или осложнение, которое по экономическим расчетам не целесообразно устранять. Ликвидация ствола скважины осуществляется с помощью установки цементного моста в интервале, который соответствует федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности», а также цементный мост должен отвечать всем необходимым требованиям надежности, непроницаемости, крепости несущей способности, а также мощности и глубине расположения. Эти требования должны соответствовать конкретным геолого-техническим условиям и целям цементного моста. Так же, очевидно, что требования к безопасности и долговечности, физико-химическим свойствам и герметизирующей способности цементных мостов должны соответствовать требованиям, предъявляемым к крепи скважины.

Установка цементного моста это – серьезная технологическая операция, для успеха которой необходимо выполнение слаженных и согласованных действий для всех специалистов, принимающих участие в ее проведении. Среди способов установок цементного моста, сегодня можно выделить три основных способа. Первый - это доставка тампонажного раствора по буровому инструменту. Второй - это транспортировка цементного раствора при помощи желонки на специальных кабелях. Третий - это применение специальных заливочных труб. Перед установкой цементных мостов, нужно провести серьезный анализ факторов и условий которые могут прямо или косвенно повлиять на успешность операции. Стоит провести изучение удачных и неудачных случаев установки цементного моста. Но для повышения шанса успешности установки моста в скважине, необходимо выполнять комплекс основных технологических операций.

Определить условия, в которых будет происходить эксплуатация моста, действующие на него нагрузки и спецификацию геолого-технических условий его установки, это требуется для понимания требований, которые будут применять к мосту и для выбора категории моста. Для выбора интервала установки цементного моста, определения требуемого объема тампонажного раствора, объема буферной жидкости, учета действующих нагрузок, ограничений по высоте и технологических особенностей установки моста, необходимо провести кавернометрию ствола скважины и расчет высоты моста. После определения объемов необходимо определиться и с рецептурой тампонажного раствора, для этого проводят специальный химический подбор и совместимость компонентов цементного раствора совместно с цементными добавками. Осуществляют испытания полученного цементного раствора, определяют время его загустевания, фильтрацию, седиментацию. После затвердевания цементного раствора проводят испытания на прочность при изгибе и сжатии цементного камня. Для повышения качества цементного моста, спуск компоновки производят с заколонной оснасткой, которая помогает удалять в интервале установки моста рыхлую часть фильтрационной корки, повышая при этом адгезию цемента с горной породой и одновременно уменьшая мощность моста [2]. Так же для снижения степени смешивания цементного и бурового раствора, низ заливочной колонны необходимо оборудовать насосно-компрессорной трубой (НКТ) равной мощности цементного моста. Чтобы удалить застойные зоны бурового раствора и шлам, которые образуются у стенок скважины или в кавернах - перед установкой цементного моста либо цементированием скважины необходимо произвести промывку скважины, не менее двух циклов циркуляции бурового раствора с одновременным расхаживанием бурового инструмента. Во время осложнённых условий в скважине, для обеспечения надежной изоляции зон поглощений бурового раствора или проявления, необходимо предварительно установить в скважине баритовую пробку, которую создают путем осаждения барита или обезвоживанием баритовой пульпы.

Несмотря на кажущуюся простоту проведения операций по установке цементного моста в скважине, на деле это достаточно сложный, трудоемкий и длительный процесс, который может быть также связан с возникновением дополнительных трудностей, и поэтому требует ответственного подхода и наличия необходимого опыта в проведении таких работ и серьезного подхода. Выполнение данного комплекса технологических операций является важным шагом на пути повышения качества цементных мостов и повышения успешности операции, но не является обязательным к выполнению. В зависимости от скважинных условий, в этот комплекс может добавляться, уменьшаться или меняться порядок операций. В настоящее время существует еще очень большое количество технологических операций, которые уже были проверены временем и позволяют повысить процент успешности установок цементного моста, качества цементного камня.

Литература

1. Mitchell J. Безаварийное бурение, 2011. 337с.: ил.
2. Опрышко С. Н., Минеев А. В., Тепляшин Т. М. Проблемы крепления обсадных колонн большого диаметра в зоне распространения многолетнемерзлых пород. Журнал «Наука, техника и образование». № 11, 2016.