

1. Возрастают энергетические затраты в результате большого расхода и давления рабочего агента.

2. Наблюдается коррозия бурильных труб, если не применяются ингибиторы.

При использовании тумана сохраняются те же преимущества и недостатки, которые свойственны углублению ствола с применением воздуха и пен.

Аэрированные жидкости применяются в отечественной и зарубежной практике как эффективное средство для прохождения зон поглощений, в которых пластовое давление воды, нефти или газа ниже гидростатического. По сравнению с другими типами газообразных агентов – воздухом (газом), пенами и туманом - аэрированная жидкость имеет следующие преимущества[2]:

1. Легче предупредить внезапные водонефтегазопрооявления, так как часть скважины заполнена жидкостью;

2. Облегчается работа по герметизации устья скважины.

Аэрированные жидкости по сравнению с обычными буровыми растворами дают возможность:

1. Вследствие уменьшения гидростатического давления проходить зоны поглощений без осложнений, улучшать условия разрушения горной породы и очистки скважины от шлама, снижать давление в стояке и на насосах, уменьшать вредное воздействие на коллекторские свойства продуктивного пласта, опробовать пласты без дорогостоящего испытателя.

2. Ликвидировать гидравлические удары и пульсации в нагнетательной линии.

3. Уменьшать расход мощности для разрушения горной породы.

В то же время при использовании аэрированных жидкостей для промывки скважин наблюдается коррозия бурильных труб, ограничиваются возможности использования гидромониторного эффекта, так как требуются компрессоры высокого давления; исключается возможность углубления ствола через водонефтегазоносные горизонты, имеющие пластовые давления выше гидростатического или равные ему; стабильность системы связана с эффективностью циркуляции жидкого компонента[2].

Подробное исследование и более детальный анализ стратиграфического разреза скважин на ДНГКМ позволит сделать правильный, с точки позиции соблюдения технологического процесса, выбор в пользу определенного вида газообразного промывочного реагента или же их совокупности. Однако, уже на стадии выявления проблемы можно сделать вывод о том, что промышленное внедрение опережающего бурения интервалов под кондуктора на ДНГКМ позволит не только существенно сократить аварийность и сроки строительства скважин, но и коренным образом поменять концепцию технологии бурения скважин в условиях Восточной Сибири.

#### Литература

1. Авраменко М. Нефть Восточной Сибири: труднодоступна, но необходима // Континент Сибирь. – Новосибирск 2010. –Апрель №12. – С. 6-7.
2. Бурение скважин с использованием газообразных агентов / А.С. Бронзов. –М.: Недра, 1989. – 288 с.
3. Бурение скважин с очисткой забоя аэрированными жидкостями / Э.Х. Мехтиев. – М.: Недра, 1980. – 74 с.
4. Прогрессивные технологии сооружения скважин / А.Д. Башкатов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 554 с.

### АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ДОВИНЧИВАНИЯ И НОРМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ БУРОВЫХ ШТАНГ ПРИ ДЕЙСТВИИ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА И УДАРНЫХ НАГРУЗОК

С.С. Васенин

Научный руководитель: профессор Л.А. Саруев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Широкое распространение при бурении скважин малого диаметра в твердых горных породах получил вращательно-ударный способ. В этом случае резьбовые соединения буровых штанг испытывают одновременно действие крутящего момента, осевого усилия подачи и ударных нагрузок.

В данной работе приведены результаты исследований напряжений в элементах резьбовых соединений штанг возникающих в результате нанесения серии ударов и постоянно действующего крутящего момента.

Установлено, что при наличии крутящего момента и силового импульса сжатия от продольного удара происходит довинчивание штанг (рис.1), в результате чего увеличиваются статические нормальные напряжения в элементах резьбовых соединений (показания с микроамперметра снимались при включенном ударном механизме и усилий подачи равном нулю). Увеличение статических напряжений сжатия – растяжения в элементах соединительных узлов объясняется тем, что при прохождении ударного импульса сжатия через соединение, витки ниппеля или муфты разгружаются от статических напряжений растяжения. В рассматриваемом случае внешний крутящий момент обеспечивает относительное угловое смещение буровых штанг на величину, соответствующую деформации растяжения, уменьшающейся в ниппеле или муфте при прохождении ударного импульса сжатия.

Увеличение статических напряжений сжатия-растяжения в элементах резьбового соединения в процессе нанесения ударов и действия постоянного крутящего момента происходит не бесконечно, а только до определенной величины.

По мере увеличения усилия затяжки после нанесения серии ударов вибрации соединения снижаются, коэффициент трения уменьшается незначительно и, в конечном счете, вибрации элементов соединения так уменьшаются, что коэффициент трения в резьбе и на торцах штанг практически остается неизменным и, как результат того, довинчивание штанг в соединительном узле полностью прекращается.

При сравнении двух соединительных узлов по максимальным статическим осевым силам, полученным после довинчивания штанг в процессе нанесения ударов и действия крутящего момента, можно заметить, что осевое усилие в муфтовом соединении больше, чем осевое усилие в ниппельном соединении, на 30% (параметры резьбы одинаковые, а площадь сечения муфты больше площади сечения ниппеля). Это объясняется тем, что величина статических напряжений сжатия-растяжения в элементах резьбового соединения при довинчивании штанг в процессе нанесения ударов и действия крутящего момента зависит от соотношения жесткостей соединяемых деталей. Чем меньше жесткость ниппеля или муфты по сравнению со штангой, тем меньше возникают статические напряжения сжатия в буровой штанге, следовательно, меньше максимальные напряжения при продольном ударе.

Следует иметь в виду, что характер распределения статических напряжений растяжения-сжатия по длине элементов муфтового и ниппельного соединений при довинчивании штанг от нанесения ударов и действия крутящего момента, аналогичен характеру распределения напряжений по длине элементов соединительных узлов от действия только крутящего момента, но большего по абсолютной величине.

Опытами показано, что максимальные статические нормальные напряжения в элементах резьбового соединения при довинчивании буровых штанг в результате нанесения ударов с постоянной силой и действия различных крутящих моментов изменялись, примерно, на одну и ту же величину (рис.1). Это объясняется тем, что один и тот же по амплитуде ударный импульс напряжения сжатия при прохождении через соединительный узел разгружает муфту и ниппель при различных крутящих моментах от статических напряжений на одну и ту же величину.

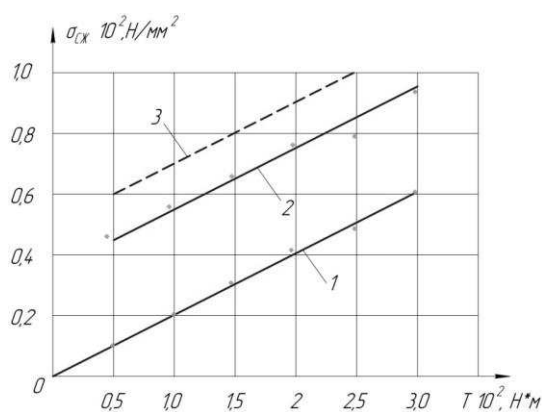


Рис. 1 Статические нормальные напряжения [1]

1- Нормальные напряжения, возникающие в резьбовой ниппельной штанге от действия крутящего момента;

2- Нормальные напряжения, возникающие в резьбовой части ниппельной штанги при действии крутящего момента и нанесении ударов;

3- Нормальные напряжения, возникающие в резьбовой части ниппельной штанги при действии крутящего момента и нанесении ударов, полученных расчетным путем.

Исследованиями установлено, что статические нормальные напряжения резко увеличиваются в элементах соединительных узлов в начальный момент нанесения ударов, т.е. примерно, через 5-6 ударов достигают 70-80% своего максимального значения, а примерно, через 30 ударов увеличиваются до максимальной величины.

#### Литература

1. Динамические процессы и напряжения в элементах резьбовых соединений буровых штанг при вращательно-ударном нагружении: - монография / А.Л. Саруев, Л.А. Саруев; Томский политехнический университет. - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 70 с.