

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

TECHNOLOGICAL PROVIDING OF DURABILITY TREAD JOINT DRILL PIPES

УДК 621.83

М.В. ПЕСИН

к.т.н., доцент, ЗАО «Торговый дом ПКНМ», Пермский
государственный технический университет
д.т.н., профессор ЗАО «Пермская компания нефтяного
машиностроения» (ПКНМ)
технический директор ЗАО «ПКНМ»
инженер ЗАО «ПКНМ»

Пермь
M.Pesin@mail.ru

Е.Д. МОКРОНОСОВ**С.Н. ДОЛГИХ
Д.В. ЛУКОЯНОВ****M.V. PESIN**

Dr. Sci. Tech., Senior lecturer, Deputy Director CJSC Trading
house PKNM (Perm Oil Engineering Company)
Dr. Sci. Tech., Professor CJSC PKNM
Technical Director CJSC PKNM
Engineering CJSC PKNM

Perm

**E.D. MOKRONOSOV
S.N. DOLGIKH
D.V. LUKOYANOV****КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

нефтяное машиностроение, долговечность, резьбовое соединение,
поверхностно-пластическая деформация, упрочнение
Petroleum mechanical engineering, durability, hardening

KEYWORDS:

На основе имеющихся научных разработок и промышленного опыта в области изготовления продукции, с точной формой упрочнённой высоконагруженной при эксплуатации резьбовой поверхностью методами поверхностно-пластической деформации, увеличить производство выпускаемых и освоить новые изделия бурового оборудования, а также расширить использование упрочняющей технологии в различных отраслях машиностроения.

On the basis of available development of science and industrial experience in the field of manufacturing production with accurate dimension hardened highly loaded tread surfaces at operation by working by methods of surface plastic deformation to increase manufacture let out and to master new products of drilling equipment, to expand using hardened technology in various branches mechanical engineering.

Резьбовые соединения являются самым распространенным видом соединений вообще, и резьбовых в частности. В современных машинах детали, имеющие резьбу, составляют свыше 60% от общего количества деталей. Широкое применение резьбовых соединений в машиностроении объясняется их достоинствами: универсальностью, высокой надежностью, малыми габаритами и весом крепежных резьбовых деталей, способностью создавать и воспринимать большие осевые силы, технологичностью и возможностью точного изготовления.

Недостатки резьбовых деталей: значительная концентрация напряжений в местах резкого изменения поперечного сечения и низкий КПД подвижных резьбовых соединений.

Данная статья предполагает рассмотрение основного параметра резьбового соединения и его расчет, а именно, крутящего момента при затяжке соединения. Теоретические исследования были основаны на положениях технологии машиностроения, материаловедения, физики твердого тела, теории упругости. Проведены в ЗАО «ПКНМ» экспериментальные работы по свинчиванию замковых резьбовых соединений. Так на рис. 1 показаны бурильные трубы и её резьбовые концы на рис. 2.

Как известно, надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и

транспортирования [1]. Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтно-пригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств. В данной работе, особое внимание было уделено долговечности резьбового соединения, а именно, рассмотрены несколько методов упрочнения замковых резьбовых соединений, таких как поверхностно-пластическая деформация, а именно, обкатка впадины резьбы роликом и плазменная обработка всего профиля резьбы.

При оценке числа свинчиваний резьбовых соединений, используемых в буровом оборудовании, требуется учитывать следующие основные параметры:

1. Прочность на скручивание тела трубы.
2. Давление сплющивания трубы.
3. Свободную длину прихваченной колонны.
4. Внутреннее давление в трубе.
5. Удлинение подвешенной колонны бурильных труб.
6. Предел прочности на растяжение тела бурильной трубы.
7. Расчет крутящих моментов для резьбовых соединений с заплечиками.
8. Прочность бурильных труб при кручении.
9. Соотношение предела прочности на изгиб утяжеленной бурильной трубы (УБТ).
10. Предел текучести для ведущего участка ведущей трубы.
11. Прочность на изгиб рабочей части

ведущей трубы.

12. Приблизительный вес бурильных труб с бурильными замками.

13. Напряжение изгиба в бурильных трубах, работающих на сжатие в искривленных бурильных скважинах.

Следует обратить внимание на то, что многие из указанных параметров учитываются при расчете надежности более простых деталей, поэтому предлагаемую методику можно применить и для них [2, 3].

В заключении следует отметить, что технический уровень и качество резьбовых соединений деталей имеют важное значение для обеспечения высоких потребительских характеристик машин, механизмов и другой продукции. Муфта и ниппель резьбового соединения показаны на рис. 3 и 4.

Проанализировав все вышеперечисленное, можно сделать некоторые выводы:

1. Качество затяжки резьбовых соединений зависит в первую очередь от достигнутого усилия предварительной затяжки.
2. Затяжка соединений с контролем по крутящему моменту не обеспечивает необходимой точности силовых параметров сборки из-за сильного влияния множества факторов и, в первую очередь, условий трения.
3. На стабильность затяжки влияют упруго-пластические состояния муфты и ниппеля, релаксация напряжений в соединениях, явление самоотвинчивания при вибрациях и рабочих нагрузках при эксплуатации.
4. В конструкторской и технологической документации необходимо указывать усилие предварительной затяжки как ►

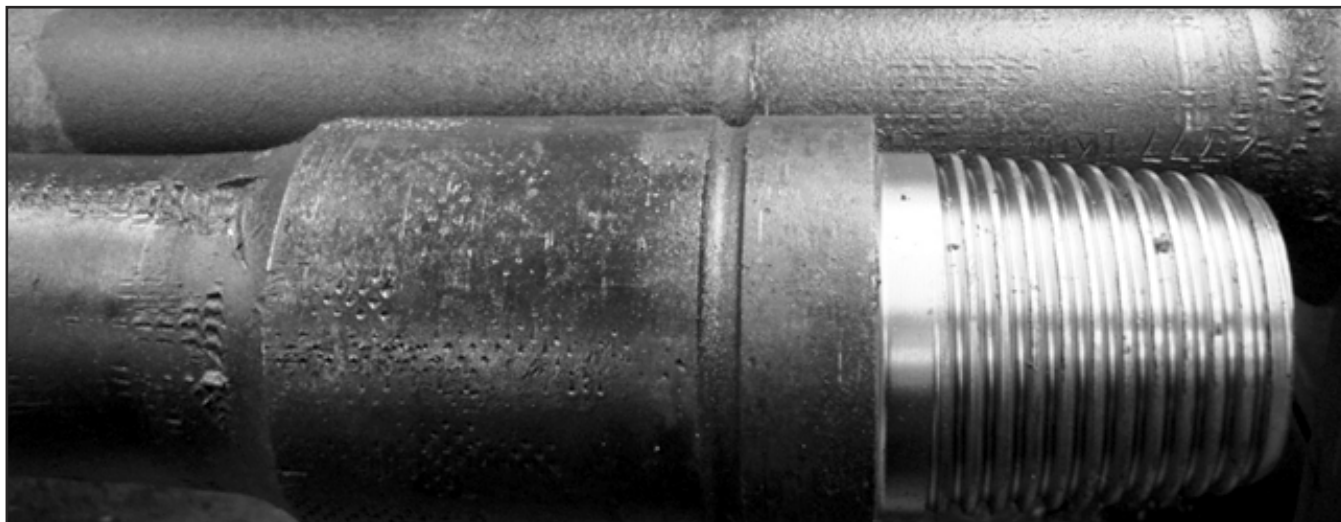


Рис. 1. Буровые трубы

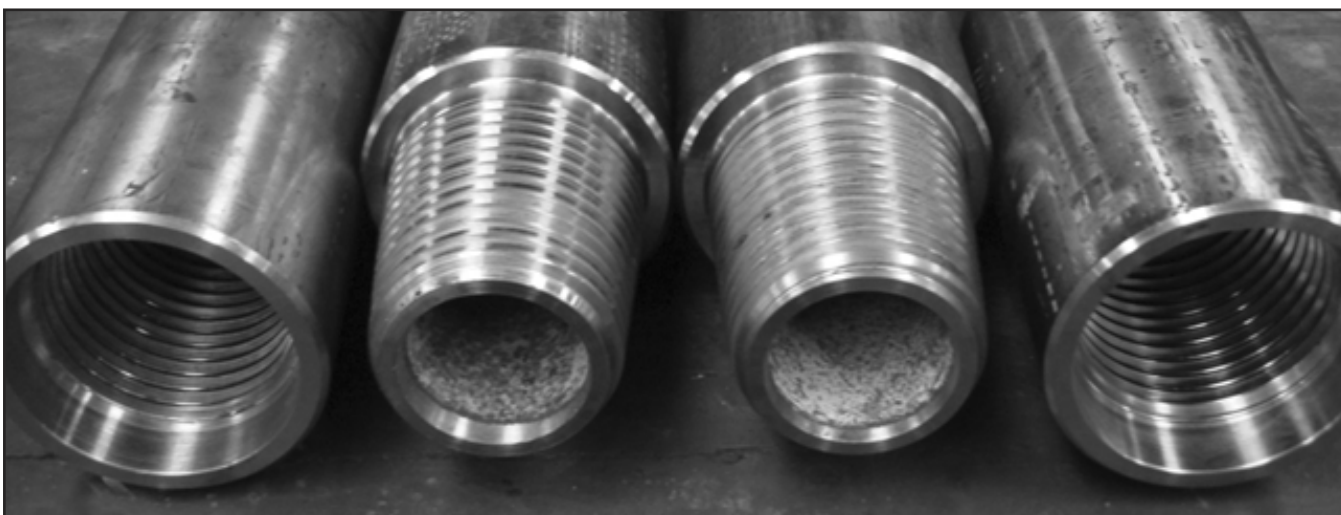


Рис. 2. Резьбовые концы буровых труб



Рис. 3. Муфта резьбового соединения



Рис. 4. Ниппель резьбового соединения

основного показателя резьбового соединения, а крутящий момент затяжки как справочную величину. В стандартах и руководящих документах на затяжку резьбовых соединений также должны иметься оба этих показателя, а не только моменты.

5. Таким образом, внедрение применения методов затяжки резьбовых соединений с контролем усилий должно проводиться одновременно с работами по оптимизации конструкций самих соединений и узлов. Сущность метода упрочнения

заключается в том, что поверхностные слои металла, контактируя с инструментом высокой твердости, в результате давления оказываются в состоянии всестороннего сжатия и пластически деформируются.

Поэтому при выборе метода упрочнения необходимо учитывать условия работы резьб, что в свою очередь позволит повысить не только усталостную и коррозионно-усталостную прочность, но и износостойкость резьбового соединения буровых труб. ■

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
2. ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
3. Вул 5СЗ. Формулы и расчеты обсадных, насосно-компрессорных, буровых и магистральных труб.