

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ РЕЗЬБ НА ИЗДЕЛИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЯ И СНИЖЕНИЕ ЕГО СЕБЕСТОИМОСТИ

FEATURES OF TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR MACHINING THREADS FOR THE PRODUCTS OF MACHINE BUILDING THAT FOR INCREASE QUALITY DETAILS AND LOWERING COST

УДК 621.833

М.В. ПЕСИН
В.Ф. МАКАРОВ
Е.Д. МОКРОНОСОВ

к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения» ПНИПУ
д.т.н. профессор
д.т.н. профессор

Пермь
M.Pesin@mail.ru

M.V. PESIN

Dr. Sci. Tech., Senior lecturer, State National Research Polytechnical University of Perm, Deputy Director CJSC Trading house PKNM (Perm Oil Engineering Company)

Perm

V.F. MAKAROV
E.D. MOKRONOSOV

Dr. Sci. Tech., Professor
Dr. Sci. Tech., Professor

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
KEYWORDS:

Упрочнение, резьба, резьбовое соединение, переводники бурильных труб
Hardening, groove, carving connection, subs drill pipes

Показан опыт российских предприятий в обеспечении и повышении качества поверхностного слоя скважинных штанговых насосов и переводников, точность выполнения размеров, и увеличения долговечности высоконагруженных поверхностей. Выявлены экономический эффект и актуальность применения технологии упрочнения резьбового соединения.

Experience of the Russian enterprises in maintenance and improvement of quality of a superficial layer pumps of API Specification 11 AX and subs, accuracy of technology of hardening of carving connection are revealed.

Известно, что детали нефтегазовых изделий испытывают значительные нагрузки, так вращающийся буровой инструмент внедряется в породу под действием осевой нагрузки, а также ударов, наносимых с помощью специальных механизмов с определенной частотой. Основной проблемой в применении вращательно-ударного способа бурения является недостаточная работоспособность бурильных труб и, прежде всего, соединительных узлов, которая приводит не только к необходимости увеличения производства и расхода стали, но и вызывает большие потери времени на замену вышедших из строя труб. В связи с этим необходимо разработать такую конструкцию соединительного узла и его резьбовое соединение, которое позволило бы увеличить работоспособность колонны труб и повысить производительность труда при бурении скважин [1].

Таким образом, проблема повышения надежности резьбовых соединений бурильных колонн является одной из актуальных в современном мире.

Далее рассмотрим бурильную колонну, которая является связующим звеном между долотом, находящимся в забое скважины и буровым оборудованием, расположенным на поверхности. Она предназначена для подвода энергии (механической, гидравлической, электрической) к долоту, обеспечения подачи бурового раствора к забюю, создания осевой нагрузки на долото, восприятия реактивного момента долота и забойного двигателя. Резьбовые соединения являются «узлами», связывающими между собой элементы бурильной колонны, испытывающие значительные эксплуатационные нагрузки. Так при проектировании резьбовых соединений бурильных колонн к ним предъявляют ряд требований, обусловленных необходимостью обеспечения прочности, долговечности, герметичности, быстроты свинчивания и др. Указанные требования привели к преимущественному применению конических резьб для соединения бурильных труб [2].

Как правило, все эти резьбы во всём мире выполняются по стандартам Американского

Института Нефти (API). Аналогичные по назначению резьбы, выполненные по отечественному ГОСТу, имеют некоторые параметры резьбы, отличные от резьб API. Главным преимуществом конической резьбы является ее герметичность [3]. В России существует стандарт на наружную и внутреннюю коническую замковую резьбу, применяемую в соединениях элементов бурильной колонны: замков (для бурильных труб), ведущих бурильных труб, переводников различного назначения, утяжеленных бурильных труб (УБТ), погружных забойных двигателей, шарошечных и лопастных долот, алмазных долот и коронок. Государственный Стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 50864-96 разработан и внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 242 «Допуски и средства контроля». Утвержден и внедрен Постановлением России от 5 марта 1996 г. №150.

Различаются бурильные трубы: ведущие, обычные, утяжеленные [5, 6 и 7]. Классификация резьб на ведущих бурильных трубах показана на рис. 1. ▶



Рис. 1



Рис. 2

Ведущая бурильная труба – предназначена для передачи вращения от ротора к бурильным трубам. Представляют собой толстостенную трубу, имеющую в сечении квадратную, шестигранную или крестообразную форму с концентрично расположенным круглым или квадратным отверстием для прохода бурового раствора. Наиболее распространены ведущие трубы с квадратным сечением.

Обычные бурильные трубы (БТ) – из стальных или алюминиевых сплавов цельнотянутые круглого поперечного сечения, соединяются между собой при помощи бурильных замков или полузамков со специальной крупной конической резьбой. Концы бурильных труб утолщают для увеличения их прочности. УБТ составляют основную часть колонны [8, 9, 10, 11, 13 и 14] схема представлена на рис. 2.

Утяжеленная бурильная труба (УБТ) – стального или квадратного поперечного сечения; они также соединяются при помощи резьбы и служат для увеличения жесткости нижней сжатой части колонны, поддержания колонны бурильных труб в растянутом состоянии и создания нагрузки на породоразрушающий инструмент [4, 12 и 13]. Резьбовые соединения утяжеленных труб показаны на рис. 3.

Резьбовые соединения используют в таких деталях, как замки бурильных труб, предназначенных для соединения в колонну бурильных труб, в зависимости, от конструкции которых имеют разные типы.

Замки состоят из замкового ниппеля с наружной резьбой и замковой муфты с внутренней крупной резьбой. Для соединения с бурильными трубами на замковых деталях нарезана мелкая трубная резьба. Для цельнозамковых сварных труб замок вместо трубной резьбы имеет хвостовик.

Переводники для бурильных скважин представляют собой разновидность соединительных элементов бурильной колонны. Применяют пять основных типов переводников.

Их подразделяют на две группы:

штанговые – для соединения трубы бурильной ведущей с вертлюгом и бурильными трубами; промежуточные – для соединения других элементов колонны.

По конструкции, материалам и размерам переводники для колонн бурильного инструмента имеют много общего с бурильными замками, а замковые резьбы их одни и те же.

Также резьбовые соединения применяют в забойном двигателе, буровом долоте, долото и головках бурильных алмазных.

Таким образом, представлена широкая гамма изделий, где используются резьбовые соединения, для изготовления основных их размеров ЗАО «Пермская компания нефтяного машиностроения» разработаны технологические процессы упрочнения высоконагруженных резьбовых поверхностей соединительных переводников бурильных и других изделий. Проведены научно-исследовательские работы по упрочнению замковых резьб УБТ, ВБТ и ТБТ. Изготовлены опытно-промышленные партии и проводятся испытания винтовых забойных двигателей.

Повышение качества труб УБТ в их замковой части также обеспечивает большой экономический эффект. Обрыв трубы (в большинстве случаев это связано с поломкой в замковой части трубы) приводит к возможной потере колонны бурильных труб и телеметрической аппаратуры – это убытки в размере 30-40 млн. рублей.

Далее рассмотрим классификацию резьбовых соединений бурильных колонн по производителям рис.4.

Для специалистов в области строительства скважин не является секретом, что до распада Советского Союза в мире параллельно существовали две школы бурения скважин – американская и советская. Одним из основных отличий школ было применение турбобуров при бурении скважин в России и бурение роторным способом в США. Отсюда и различные требования к трубам и оборудованию скважин. В силу технологических особенностей роторного способа бурения на Западе наибольшим спросом пользуются

высокопрочные бурильные трубы с пределом текучести 931МПа и более, в то время как в России рынок бурильных труб до недавнего времени состоял в основном из труб групп прочности Д и Е.

С приходом на отечественный рынок буровых услуг иностранных подрядчиков с передовыми технологиями горизонтального бурения и заканчивания скважин структура спроса на бурильные трубы изменилась, и сегодня сегмент высокопрочных труб занимает уже около 70% данного рынка. Кроме того, к бурильным трубам, учитывая их высокую стоимость, предъявляются дополнительные требования в части нанесения внутренних гладких покрытий, армирования бурильных замков противоизносной наплавкой, удлиненными бурильными замками [2].

Таким образом, суммируя вышеизложенное, можно говорить о высокой актуальности применяемых технологий упрочнения, применяемых ЗАО «ПКНМ». ■

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Жуков И.А. Формирование упругих волн в волноводах при ударе по ним полукатоидальными бойками: дис. канд.техн. наук. - Томск, 2005. - 132с.
2. Сароян. А.Е. Проектирование бурильных колонн. М., «Недра», 1971. 181с.
3. www.Remiz-99.ru/it/katalog
4. www.bur.oilru.ru Каталог «Бурение»
5. www.Ngsholding.ru. НГС Холдинг
6. www.kngc.ru. Комплексное нефтяное снабжение
7. www.Gazneftnet.ru. Трубы бурильные
8. www.Promti.ru. Тяжелая и обрабатывающая промышленность
9. ГОСТ 50278-92.
10. ГОСТ 51245-99.
11. http://www.drillings.ru/utiagel
12. ГОСТ 5286-75.
13. www.Tmk-group.ru. Газпром ВНИИГАЗ.
14. www.Vamservices.com/library/files/639_RUSSIAN_VAM_Book_Blue.pdf.
15. Руководство по эксплуатации VAM.

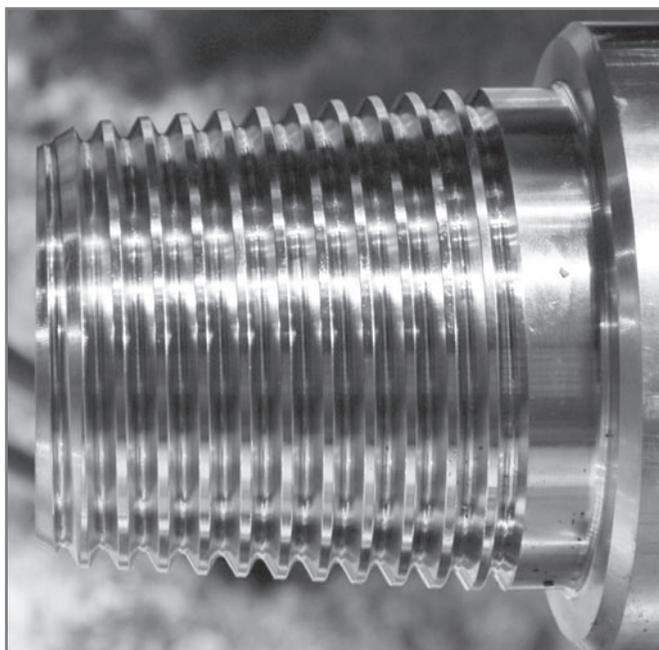


Рис. 3



Рис. 4