



УТВЕРЖДАЮ:

Технический директор
ООО «ТМК - Премиум Сервис»

Б.Ю. Щербаков

ИНСТРУКЦИЯ
по сборке и эксплуатации обсадных труб
с резьбовым соединением «ТМК TTL-01»

РЭ ПС 02-014-2012

ПРОВЕРЕНО:

Главный конструктор
ООО «ТМК - Премиум Сервис»

Ю.Ф. Емельянов

РАЗРАБОТАНО:

Технический директор ОАО «СТЗ»



В.А. Топоров

2012

Содержание

Введение.....	3
1 Область применения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины и определения.....	5
4 Транспортирование, погрузочно-разгрузочные операции и хранение	6
4.1 Транспортирование.....	6
4.2 Погрузо-разгрузочные операции.....	7
4.3 Хранение.....	7
5 Подготовка к свинчиванию.....	9
5.1 План работ.....	9
5.2 Складирование.....	9
5.3 Контроль труб.....	9
6 Свинчивание.....	15
6.1 Резьбовая смазка.....	15
6.2 Сборка колонны.....	19
6.3 Контроль свинчивания.....	22
6.4 Момент свинчивания.....	22
6.5 Метки свинчивания и треугольное клеймо.....	25
6.6 Диаграмма свинчивания	27
7 Хранение труб, бывших в употреблении.....	28
8 Гарантии изготовителя.....	29
Приложение А Оборудование для регистрации свинчивания.....	30

Введение

Настоящая инструкция разработана с учетом требований следующих документов:

- ПБ 08-624-2003 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

- РД 39-2-132-1978 «Инструкция по подготовке обсадных труб к спуску в скважину»;

- ИСО 10405-2000 «Нефтяная и газовая промышленность. Эксплуатация и обслуживание обсадных и насосно-компрессорных труб

ИНСТРУКЦИЯ

по сборке и эксплуатации обсадных труб с резьбовым соединением «ТМК TTL-01»

Дата введения: 25–12–2012

1 Область применения

Настоящая инструкция содержит рекомендации по обслуживанию и эксплуатации обсадных труб с резьбовым соединением «ТМК TTL-01» в промышленных условиях, в том числе по подготовке и свинчиванию труб, порядку спуска и подъема колонны, а также рекомендации по погрузочно-разгрузочным работам, хранению и контролю труб в процессе эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

В настоящей инструкции использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 53366-2009 Трубы стальные, применяемые в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб для скважин в нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия

ГОСТ Р 53365-2009 Трубы обсадные и насосно-компрессорные и муфты к ним. Основные параметры и контроль резьбовых соединений. Общие технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей;

API RP 5A3/ISO 13678 Рекомендуемая практика по резьбовым многокомпонентным смазкам для обсадных, насосно-компрессорных и магистральных труб;

ТУ 0254-001-46977243-2002 Смазка резьбовая "РУСМА-1";

ТУ 0254-031-46977243-2004 Смазка резьбовая «РУСМА Р-4»;

ТУ 0254-008-54044229-2005 Смазка резьбовая «РУС-Премиум»;

ТУ 0254-009-54044229-2005 Смазка резьбовая «РУС-Олимп».

Примечания

1 При датированной ссылке должно применяться указанное издание документа. При недатированной ссылке должно применяться последнее действующее издание документа.

2 При пользовании настоящей инструкцией целесообразно проверить действие датированных ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящей инструкцией следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящей инструкции применены термины по ГОСТ Р 53365, ГОСТ Р 53366, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 герметизирующий узел (узел уплотнения) «металл-металл»: Совокупность радиальных уплотнительных и упорных элементов трубы и муфты, обеспечивающих в результате сопряжения при сборке герметичность резьбового соединения «ТМК TTL-01».

3.2 уплотнительные элементы соединения «ТМК TTL-01»: Радиальная коническая проточка трубы и радиальная коническая расточка муфты.

3.3 упорные элементы резьбового соединения «ТМК TTL-01»: Упорный торец трубы и упорный уступ муфты.

4 Транспортирование, погрузочно-разгрузочные операции и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 При транспортировании труб водным, железнодорожным транспортом (по вагонно) или автотранспортом должны соблюдаться Правила перевозки грузов и Технические условия погрузки и крепления грузов, действующие на транспорте данного вида.

4.1.2 Транспортирование, погрузочно-разгрузочные операции и хранение должны выполняться только с установленными на торцы труб и муфт резьбовыми предохранителями, защищающими резьбу, упорные и уплотнительные поверхности резьбовых соединений труб и муфт от внешних воздействий.

4.1.3 Допускается погрузка в одно транспортное средство пакетов труб разных партий и типоразмеров при условии их надежного разделения.

4.1.4 Пакеты труб при транспортировании должны быть надежно закреплены, чтобы исключить их смещение. Допускается использование деревянных прокладок при закреплении пакетов.

Между рядами пакетов труб должны быть уложены не менее трех деревянных прокладок толщиной не менее 35 – 40 мм.

4.1.5 При транспортировании водным транспортом не допускается укладка пакетов труб в трюме в воду или в другие коррозионно-активные среды, протаскивание пакетов вдоль штабелей, удары пакетов о проем люков или ограждения.

4.1.6 При погрузке пакетов труб в железнодорожные вагоны или автотранспорт, по дну вагона или кузова должны быть размещены деревянные балки (подкладки) толщиной 35 – 50 мм, которые должны обеспечивать необходимое расстояние между изделиями и неровным дном транспортного средства. Не допускается размещать подкладки под муфтами.

4.1.7 При транспортировании труб трубопроводами необходимо принимать меры по исключению прогиба труб. Концы труб при транспортировании не должны выступать за габариты транспортного средства более чем на 1 м.

4.1.8 Не допускается перемещение труб волоком.

4.2 Погрузо-разгрузочные операции

4.2.1 Все погрузочно-разгрузочные операции с трубами должны проводиться с установленными на концы труб и муфт резьбовыми предохранителями.

4.2.2 Погрузочно-разгрузочные операции с пакетами труб должны осуществляться только с использованием грузозахватных транспортировочных хомутов.

При разгрузке труб вручную необходимо использовать канатные петли, необходимо скатывать трубы по направляющим параллельно штабелю, не допуская быстрого перемещения и соударения концов труб, которое может привести к повреждению резьбы труб и муфт даже при наличии резьбовых предохранителей.

При использовании подъемного крана необходимо применять широкозахватные траверсы со стропами в соответствии с утвержденными схемами строповки.

4.2.3 Не допускается при разгрузке сбрасывание труб с высоты, захват труб крюком за конец верхней трубы в пакете и любые действия, приводящие к повреждению резьбы, поверхности и формы труб и муфт.

4.3 Хранение

4.3.1 Условия хранения труб должны соответствовать ГОСТ 15150 для группы 4 (длительное хранение) или группы 8 (кратковременное хранение до трех месяцев и перерывы в эксплуатации).

4.3.2 Складирование труб должно выполняться в соответствии с инструкциями по складированию и хранению материалов, оборудования и запасных частей на складах баз производственно технического обслуживания и комплектации, предприятий и организаций, обеспечивать сохранность труб и не допускать повреждения резьбы, поверхности и формы труб и муфт.

4.3.3 Не допускается складировать пакеты труб на земле, рельсах, стальном или бетонном полу. На стеллажах не должно быть камней, песка и грязи.

4.3.4 Пакеты труб должны укладываться на опоры, расположенные с интервалами, исключая прогиб изделий или повреждение резьбы. Опоры стеллажа должны располагаться в одной плоскости и не подвергаться прогибу (осадке) под действием веса штабеля. Конструкция стеллажа должна обеспечивать касание пакета труб с опорной поверхностью стеллажа не менее чем в трех точках.

Опорная поверхность стеллажа должна располагаться на высоте не менее 500 мм от поверхности земли или пола.

4.3.5 При укладке нескольких пакетов труб в штабеле или укладке в несколько рядов труб, не увязанных в пакеты, между рядами пакетов и рядами труб должно быть не менее трех деревянных прокладок толщиной 35 – 50 мм, расположенных равномерно по длине труб, чтобы вес верхних рядов труб не распределялся на муфты нижних рядов. Деревянные прокладки должны быть без хлорной или бромовой пропитки. Высота штабеля труб не должна превышать 3 м

4.3.6 Для складирования труб, не увязанных в пакеты, рекомендуется устанавливать на стеллажах вертикальные металлические стойки, обшитые деревом, или деревянные стойки, соответствующей толщины.

4.3.7 При раскатывании труб на стеллажах необходимо исключить перемещение труб под углом к оси стеллажа, что может привести к соударению концов труб и повреждению резьбы или резьбовых предохранителей.

4.3.8 При хранении труб необходимо проверять наличие и целостность резьбовых предохранителей, наличие и срок годности смазки под ними, не допускать коррозионного повреждения труб.

4.3.9 При хранении труб до использования более шести месяцев следует произвести замену смазки под предохранительными деталями.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- снять резьбовые предохранители в соответствии с 5.3.3;
- удалить исходную смазку в соответствии с 5.3.4;
- нанести консервационную смазку, срок годности которой истекает не менее чем через шесть месяцев – до следующей возможной замены смазки или применения труб;
- установить ранее снятые резьбовые предохранители, очищенные от исходной смазки, или новые резьбовые предохранители.

4.3.10 Для складирования труб, получивших повреждения при транспортировании, забракованных при осмотре, отложенных для ремонта или принятия решения должны быть установлены отдельные стеллажи с соответствующими табличками.

4.3.11 Запрещается хранить вблизи стеллажей кислоты, щелочи и другие химические материалы, способные вызвать коррозию труб.

5 Подготовка к свинчиванию

5.1 План работ

Все работы по сборке колонны обсадных труб следует проводить по утвержденному плану работ, составленному в соответствии с рабочим проектом и требованиям руководящих документов.

В плане работ должна быть указана очередность спуска труб в скважину.

Сборка колонны обсадных труб должна проводиться под руководством лица ответственного за проведение работ, указанного в плане.

Содержание плана должно быть доведено до сведения задействованных в проведении работ субподрядных организаций.

5.2 Складирование

5.2.1 На буровой площадке должен быть организован специальный участок для складирования труб в соответствии с перечисленными в подразделе 4.3 требованиями.

5.2.2 Для обеспечения складирования полной подвески труб на буровой площадке должно быть установлено необходимое количество стеллажей.

При укладке труб на стеллажи, разложить их в очередности спуска в скважину, при этом концы труб с муфтами должны быть обращены в сторону устья скважины.

5.3 Контроль труб

5.3.1 Перед подъемом труб на буровую необходимо выполнить следующие действия:

- провести внешний осмотр труб и муфт;
- снять резьбовые предохранители с труб и муфт;
- удалить консервационную смазку с резьбовых соединений труб и муфт;
- провести осмотр поверхностей резьбовых соединений труб и муфт;
- провести шаблонирование труб по всей длине;
- измерить длину каждой трубы;
- повторно установить чистые резьбовые предохранители на трубы и муфты.

Не допускается производить подъем труб на буровую для сборки колонны без резьбовых предохранителей или защитных колпаков!

5.3.2 Внешний осмотр труб, муфт и резьбовых предохранителей должен проводиться для выявления изогнутых труб, наличия вмятин и повреждений.

Внешний осмотр труб и муфт проводят без снятия предохранительных деталей.

Трубы со значительными повреждениями, обнаруженными при внешнем осмотре, должны быть отложены до принятия решения о пригодности таких труб.

5.3.3 Для проведения осмотра резьбовых соединений труб и муфт резьбовые предохранители необходимо снять.

Резьбовые предохранители следует снимать вручную или специальным ключом усилием одного человека. В случае затруднения при снятии резьбового предохранителя допускается нагрев предохранителей паром или нанесение легких ударов деревянным предметом по торцу предохранителя для устранения возможного перекоса.

5.3.4 После снятия резьбовых предохранителей, резьбовые соединения труб и муфт должны быть очищены от смазки. Для этого рекомендуется использовать горячую мыльную воду, подаваемую под напором, или пароочиститель. При минусовой температуре допускается удаление смазки с помощью растворителя, с последующей продувкой резьбовых соединений сжатым воздухом.

Для удаления смазки не допускается использовать дизельное топливо, керосин, соленую воду, барит и металлические щетки!

Использование барита или металлической щетки приводит к появлению царапин на уплотнительных поверхностях резьбового соединения, что может привести к потере герметичности соединения.

Также, не допускается использовать для удаления смазки моющие средства, оставляющие пленку на поверхности резьбового соединения и приводящие к ухудшению нанесения смазки и ее адгезии к металлу.

После удаления смазки, резьбовые соединения следует протереть сухой и чистой ветошью или просушить продувкой сжатым воздухом.

5.3.5 Осмотр резьбовых соединений должны проводить специалисты:

- бригады по сборке колонн обсадных труб;
- компании, занимающиеся инспекцией обсадных труб.

Для первого спуска колонны рекомендуется привлекать специалистов поставщика обсадных труб.

При осмотре резьбовых соединений труб и муфт (включая поверхность резьбы, уплотнительных и упорных элементов) необходимо обратить внимание на следующее:

- наличие повреждений в результате соударения труб между собой или каких-либо других ударных воздействий;
- наличие повреждений в результате свинчивания с резьбовыми предохранителями;
- наличие ржавчины, коррозии или других химических повреждений в результате воздействия окружающей среды или агрессивных компонентов смазки.

Возможные повреждения резьбовых, уплотнительных и упорных поверхностей труб и муфт и способы устранения этих повреждений приведены в таблице 1.

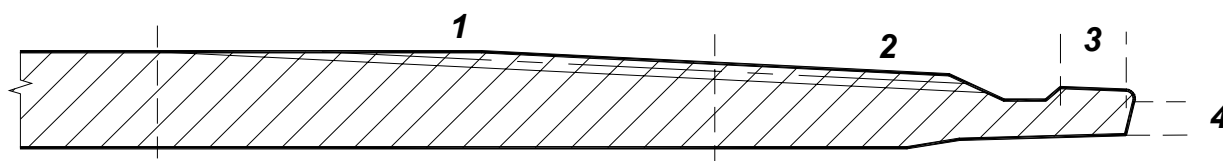
Определение глубины коррозии и заусенцев, рванин, царапин рекомендуется проводить:

- при помощи слепка с обнаруженного дефекта, с использованием специального полотна (фирмы Testex материал X Coarse для дефектов до глубины 0,1 мм, для большей глубины материал X-Coarse Plus или аналогичные), путем накатки полотна и измерения высоты дефекта с помощью толщиномера с точностью измерения не менее 0,01 мм (прибор фирмы PEACOCK G2-127 или аналогичный);
- при помощи глубиномера с наконечником игольчатого типа (диаметр наконечника не более 0,1 мм) с точностью измерения не менее 0,01 мм (прибор фирмы PEACOCK T-4 или аналогичный).

При обнаружении недопустимых повреждений на трубах, такие трубы должны быть забракованы, составлен акт с указанием заводских номеров труб, описанием обнаруженных дефектов и, при возможности, с приложением фотографий.

Таблица 1 – Возможные повреждения резьбовых, уплотнительных и упорных поверхностей труб и муфт и способы устранения повреждений

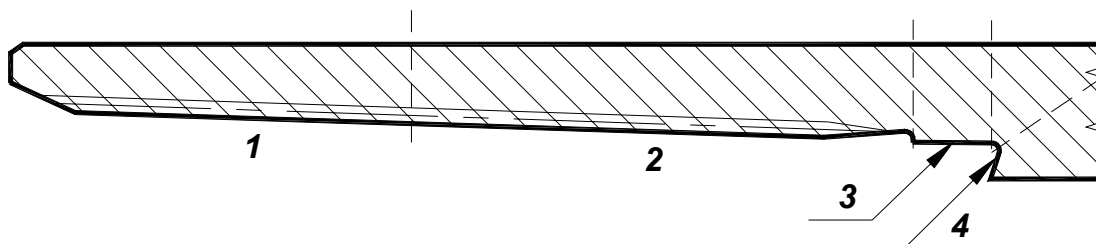
Участок поверхности (рисунок 1)	Повреждения	Устранение повреждений
1, 2, 4	Точечная коррозия глубиной менее 0,1 мм или незначительная ржавчина поверхности	Ручной ремонт (удаление) с помощью неметаллической щетки с мягкой щетиной или шлифовального полотна с зерном «0»
	Точечная коррозия глубиной более 0,1 мм	Перенарезка резьбы
	Заусенцы шириной менее 0,3 мм. Рванины и царапины глубиной менее 0,1 мм	Ручной ремонт с помощью надфиля или шлифовального полотна с зерном «0»
3	Точечная коррозия глубиной менее 0,3 мм или незначительная ржавчина поверхности	Ручной ремонт с помощью надфиля или шлифовального полотна.
	Точечная коррозия глубиной более 0,3 мм	Перенарезка резьбы
	Заусенцы шириной менее 0,3 мм. Рванины и царапины глубиной менее 0,3 мм	Ручной ремонт с помощью надфиля или шлифовального полотна с зерном «0»
	Точечная коррозия любой глубины	Перенарезка резьбы
	Незначительная ржавчина поверхности	Полировка войлочным кругом
	Заусенцы, рванины и царапины	Перенарезка резьбы
	Забоины	Перенарезка резьбы
	Мелкие риски	Полировка войлочным кругом



1 – резьба с неполным профилем; 2 – резьба с полным профилем; 3 – уплотнительная коническая проточка; 4 – упорный торец

а) – Резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности трубы

Рисунок 1, лист 1 – Участки поверхности резьбового соединения «ТМК TTL-01»



1 – резьба до основной плоскости; 2 – резьба после основной плоскости;

3 – уплотнительная коническая расточка; 4 – упорный уступ

б) – Резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности муфты

Рисунок 1, лист 2 – Участки поверхности резьбового соединения «ТМК TTL-01»

5.3.6 Шаблонирование должно выполняться стальной оправкой по всей длине труб. Для шаблонирования труб из хромистых и коррозионностойких сталей следует использовать полимерные или алюминиевые оправки.

Положение трубы при шаблонировании должно исключать ее провисание. Если для шаблонирования используются веревки или стержни, они должны быть чистыми. При минусовой температуре воздуха трубы непосредственно перед шаблонированием следует прогреть паром.

Размеры рабочей части оправки должны соответствовать указанным в таблице 2. Через каждые 50 труб рекомендуется проверять диаметр рабочей части оправки в трех плоскостях по длине. При уменьшении диаметра оправки более чем на 0,5 мм в какой-либо из трех плоскостей оправка должна быть забракована.

Оправка должна свободно проходить через всю трубу при перемещении вручную без приложения значительного усилия.

Если оправка не проходит через трубу, эта труба должна быть заменена другой трубой.

Трубы, не прошедшие шаблонирование, должны быть отложены до принятия решения о пригодности таких труб.

5.3.7 Длину каждой трубы следует измерять от свободного (без резьбового предохранителя) торца муфты до свободного (без резьбового предохранителя) торца трубы.

Таблица 2 – Размеры оправок для шаблонирования

В миллиметрах

Наружный диаметр трубы	Длина рабочей части оправки, не менее	Диаметр рабочей части оправки
до 219,1(219,08) включительно	152	$d - 3,0$ (3,18)
от 244,5 (244,48) и более	305	$d - 4,0$ (3,97)
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 В скобках указаны значения при изготовлении труб с точностью до двух знаков после запятой.</p> <p>2 d – номинальный внутренний диаметр трубы.</p> <p>3 Предельное отклонение диаметра рабочей части оправки +0,25.</p>		

Рекомендуется сверить измеренную длину трубы с указанной на маркировке, в случае отличия значений, нанести измеренную длину маркером или мелом на тело трубы.

При расчете общей длины колонны необходимо учитывать уменьшение длины труб при свинчивании, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Уменьшение длины труб при свинчивании

В миллиметрах

Наружный диаметр трубы	Уменьшение длины трубы при свинчивании
114,3 (114,30)	98
127,0 (127,00)	100
139,7 (139,70)	104
146,1 (146,05)	104
168,3 (168,28)	108
177,8 (177,80)	112
193,7 (193,68)	116
219,1 (219,08)	122
244,5 (244,48)	122
273,1 (273,05)	122
323,9 (323,85)	122
<p>П р и м е ч а н и е – В скобках указаны значения при изготовлении труб с точностью до двух знаков после запятой.</p>	

5.3.8 После проведенного осмотра и контроля необходимо снова установить на концы труб и муфт резьбовые предохранители или специальные защитные колпаки.

Не допускается производить подъем труб на буровую для сборки колонны без резьбовых предохранителей или защитных колпаков!

Допускается повторное использование снятых резьбовых предохранителей, при условии, что перед установкой они должны быть тщательно очищены от ранее нанесенной смазки и внимательно осмотрены для выявления повреждений.

Очистку от смазки следует проводить в соответствии с требованиями по очистке резьбовых соединений труб и муфт, приведенными в пункте 5.3.4.

Не допускается повторно использовать резьбовые предохранители со значительными повреждениями резьбы и формы.

6 Свинчивание

6.1 Резьбовая смазка

6.1.1 Для обеспечения оптимальных условий свинчивания и предотвращения задиров сопрягаемых поверхностей, на резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности труб и муфт необходимо нанести резьбовую смазку. Резьбовая смазка должна соответствовать требованиям API RP 5A3/ISO 13678.

Рекомендуется использовать следующие резьбовые смазки:

- «РУСМА-1» по ТУ 0254-001-46977243;
- «РУСМА-Р-4» по ТУ 0254-031-46977243;
- «РУС-Премиум» по ТУ 0254-008-54044229;
- «РУС-Олимп» по ТУ 0254-009-54044229.

6.1.2 Резьбовая смазка, применяемая для свинчивания, должна использоваться только из оригинальной тары, в которой она поставляется изготовителем, снабженной этикеткой с указанием наименования смазки, номера партии, даты изготовления.

Запрещается использование смазки из тары с истекшим сроком годности, не имеющей идентификационных признаков, переключивание смазки в другие емкости и разбавление смазки!

Применяемая смазка должна быть однородной, иметь консистенцию мази, не содержать твердых включений (камней, песка, комков высохшей смазки, мелкой стружки и т.д.).

При использовании резьбовой смазки следует выполнять следующие рекомендации:

- для сборки одной колонны использовать смазку одного наименования;
- использовать для каждого спуска колонны новую емкость со смазкой;
- тщательно перемешивать смазку перед использованием;
- при температуре ниже минус 20°C рекомендуется подогреть смазку перед нанесением, но не выше до плюс 30°C.

Хранить смазку необходимо в закрытой таре при температуре, указанной изготовителем смазки. Перед хранением не полностью использованной смазки следует указать на таре дату первичного использования.

6.1.3 Резьбовая смазка должна быть нанесена на всю поверхность резьбы, уплотнительных и упорных элементов резьбовых соединений труб и муфт.

Смазка должна быть нанесена на тщательно очищенную и высушенную (в соответствии с 5.3.4) поверхность резьбовых соединений.

Перед нанесением смазки необходимо проверить отсутствие повреждений поверхности резьбовых соединений труб и муфт в соответствии с пунктом 5.3.5.

Смазку следует наносить ровным слоем на всю поверхность резьбы, уплотнительных и упорных элементов резьбовых соединений труб и муфт. На рисунках 2 и 3 показано правильное нанесение резьбовой смазки.

Рекомендуется наносить смазку плоскими нейлоновыми щетками, на конец муфты – рельефной щеткой.

Запрещается использовать для нанесения смазки

металлические щетки!

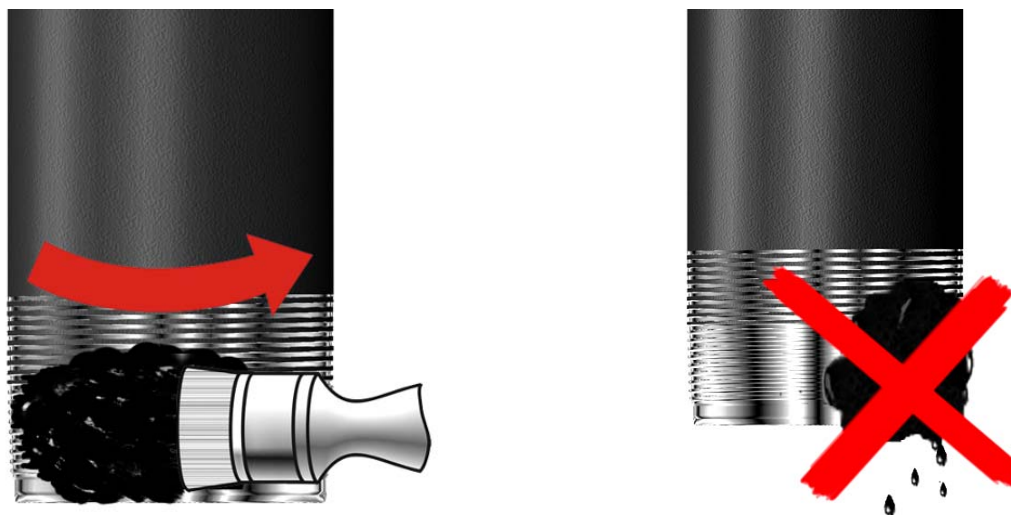


Рисунок 2

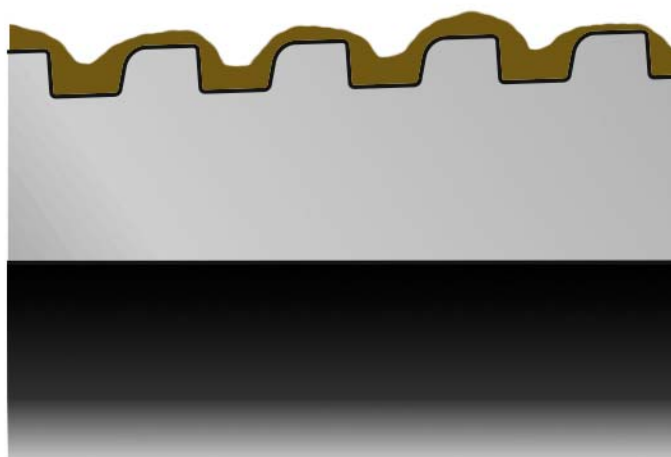


Рисунок 3

6.1.4 Необходимое количество резьбовой смазки следует распределять между муфтой и концом трубы следующим образом: 2/3 количества – на конец муфты, 1/3 количества – на конец трубы.

Минимальную массу смазки $m_{\text{мин}}$, в граммах, необходимую для свинчивания одного резьбового соединения рассчитывают по следующей формуле:

$$m_{\text{мин}} = 0,25 \times D, \quad (1)$$

где $m_{\text{мин}}$ – минимальная масса смазки, г, округленная до целого числа;

D – наружный диаметр, округленный до целого значения, мм.

Пример – Минимальное количество смазки, необходимое для свинчивания одного резьбового соединения труб наружным диаметром 114,3 мм:

$$m_{\text{мин}} = 0,25 \times 114 = 28,5 \approx 30,$$

при этом, не менее 20 г должно нанесено на конец муфты и не менее 10 г – на конец трубы.

Для определения необходимого количества смазки рекомендуется использовать емкости смазки с известным объемом, рассчитанным для нанесения смазки на определенное количество труб.

Перед спуском труб в скважину необходимо убедиться в наличии достаточного количества резьбовой смазки.

6.1.5 Коэффициент трения, указанный на емкости с резьбовой смазкой, должен применяться для корректировки рекомендуемого момента свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01», указанного в 6.4.

6.1.6 Перед свинчиванием необходимо убедиться в том, что резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности резьбовых соединений труб и муфт с нанесенной смазкой не загрязнены буровым или глинистым раствором, содержащим мелкие частицы, которые могут ухудшить герметичность соединений. При попадании на поверхность соединений бурового или глинистого раствора, его необходимо удалить, и снова нанести на резьбовые соединения резьбовую смазку.

6.1.7 При свинчивании труб с резьбовым соединением «ТМК TTL-01» с переводниками или другими элементами колонны допускается применение резьбового герметика, при соблюдении следующих условий:

- если момент смыкания упорных элементов резьбового соединения происходит в пределах минимального и максимального моментов свинчивания;

- если момент смыкания упорных торцов составляет от 70 % до 80 % оптимального момента свинчивания, а момент докрепления больше оптимального момента свинчивания;

- если момент смыкания упорных элементов резьбового соединения составляет более 80 % оптимального момента свинчивания и при этом не является результатом заедания или повреждения резьбы, а 20 % оптимального момента свинчивания прилагается после смыкания упорных элементов резьбового соединения.

Коэффициент трения герметика, указанный на емкости с герметиком, не должен применяться для корректировки рекомендуемого момента свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01».

При использовании резьбового герметика рекомендуется нанесение небольшого количества резьбовой смазки на уплотнительные и упорные элементы резьбового соединения и на первые две нитки резьбы трубы и муфты.

6.2 Сборка колонны

6.2.1 Сборку колонны труб должен производить оператор прошедший обучение и имеющий соответствующую квалификацию.

6.2.2 Перед сборкой колонны должна быть проверена соосность оси трубы и оси скважины (рисунок 4).

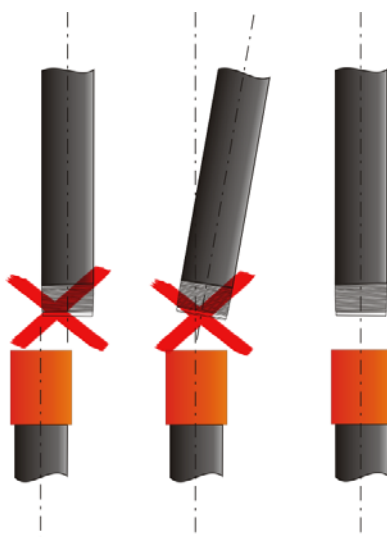


Рисунок 4

6.2.3 При посадке трубы в муфту не допускаются удары торца трубы о торец муфты и «соскальзывание» конца трубы в муфту при контакте торца трубы с торцом муфты.

Рекомендуется использовать специальную посадочную направляющую или направляющую воронку (рисунок 5). При опускании ниппеля в муфту это обеспечивает центровку конца трубы и предотвращает повреждение резьбовых соединений.

**Рисунок 5**

6.2.4 При свинчивании трубы и муфты, первые два оборота рекомендуется выполнять вручную или специальным ключом с ремнем или цепным ключом, в зависимости от массы трубы (рисунок 6).

**Рисунок 6**

При выполнении первых двух оборотов с использованием цепного ключа, между ключом и телом трубы необходимо использовать ветошь для предохранения трубы от повреждений.

6.2.5 Машинный ключ должен иметь регулятор скорости вращения и обеспечивать скорость 1 – 2 об/мин на заключительном этапе свинчивания.

Ключ должен иметь захваты под конкретный размер труб, чтобы обеспечить большую площадь контакта с телом трубы. Диаметр захватов должен быть на 1 % больше номинального наружного диаметра трубы. Захваты необходимо отрегулировать таким образом, чтобы они надежно удерживали трубу и не соскальзывали.

В процессе свинчивания должна быть обеспечена возможность постепенного вертикального перемещения ключа.

Перед свинчиванием машинный ключ должен быть выставлен так, как показано на рисунке 7.

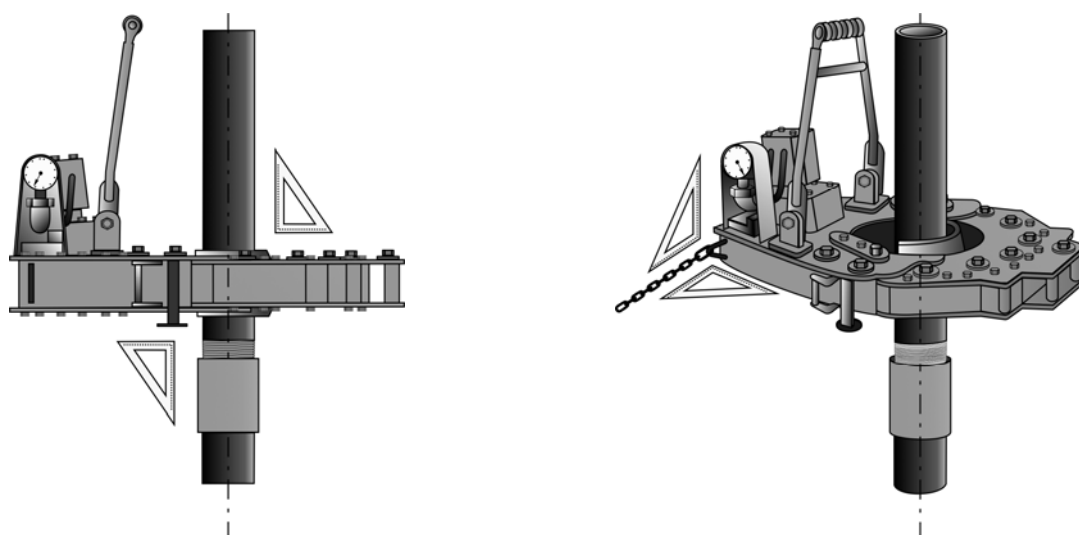


Рисунок 7

6.2.6 Оборудование для свинчивания должно обеспечивать крутящий момент, превышающий не менее чем на 30 % рекомендуемый максимальный момент свинчивания. Для развинчивания резьбового соединения требуется больший крутящий момент, чем для свинчивания.

6.2.7 Свинчивание должно быть плавным и без значительного (не более 50°C) нагрева муфты.

Скорости свинчивания и развинчивания резьбового соединения с помощью машинного ключа должны соответствовать указанным в таблице 4.

Не рекомендуется свинчивать резьбовое соединение больше трех раз.

Таблица 4 – Рекомендуемые скорости свинчивания и развинчивания

Начало свинчивания		Завершение свинчивания (докрепление)	Начало развинчивания		Завершение развинчивания
Первые два витка	Последующие витки		Первые два витка	Последующие витки	
Скорость не более 2 об/мин, но лучше вручную	Высокая скорость, но не более 10 об/мин	Скорость не более 2 об/мин	Скорость не более 2 об/мин,	Высокая скорость, но не более 10 об/мин	Скорость не более 2 об/мин

6.2.8 На теле трубы и муфты после свинчивания не должно быть значительных механических повреждений (типа задиров, смятий и т.п.).

Глубина допустимых дефектов на наружной поверхности муфты не должна превышать 1 % номинального наружного диаметра муфты.

6.3 Контроль свинчивания

Качество свинчивания резьбового соединения контролируют:

- по значению крутящего момента в соответствии с 6.4;
- по отсутствию недопустимых повреждений на теле трубы и муфты.

При отсутствии оборудования регистрирующего момент свинчивания, качество свинчивания резьбового соединения контролируют в соответствии с 6.6:

- по меткам свинчивания на трубе и муфте;
- по положению торца муфты относительно треугольного клейма.

6.4 Момент свинчивания

Рекомендованные расчетные крутящие моменты для свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01» указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Моменты свинчивания для резьбового соединения «ТМК ТТЛ-01»

Наружный диаметр труб, D, мм	Толщина стенки труб, t, мм	Момент свинчивания для группы прочности стали, Н×м														
		Д, К, J55, K55			Е, M65, N80, L80			Л, С90, R95, C95, T95			М, С110, P110			Р, Q125		
		M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}
114,3 (114,30)	8,6 (8,56)	5700	6700	7700	7000	8200	9400	76000	8900	10200	8200	9600	11000	9000	10600	12200
	10,2 (10,20)	6500	7600	8700	7800	9200	10600	8400	9900	11400	9100	10700	12300	10100	11900	13700
127,0 (127,00)	9,2 (9,19)	6500	7600	8700	7800	9200	10600	8500	10000	11500	9200	10800	12400	10100	11900	13700
	10,7 (10,70)	7100	8400	9700	8700	10200	11700	9400	11000	12700	10100	11900	13700	11200	13200	15200
139,7 (139,70)	9,2 (9,17)	6700	7900	9100	8200	9600	11000	8800	10400	12000	9600	11300	13000	10600	12500	14400
	10,5 (10,54)	7400	8700	10000	8900	10500	12100	9700	11400	13100	10500	12400	14300	11700	13700	15800
146,1 (146,05)	8,5 (8,50)	7100	8300	9600	8500	10000	11500	9300	10900	12500	10000	11700	13500	11100	13000	15000
	9,5 (9,50)	7700	9100	10500	9400	11000	12700	10100	11900	13700	11000	12900	14800	12200	14300	16500
	10,7 (10,70)	8400	9900	11400	10300	12100	13900	11100	13100	15100	12000	14100	16200	13400	15700	18100
168,3 (168,28)	8,9 (8,94)	7000	8200	9400	8500	10000	11500	9200	10800	12400	10000	11700	13500	11100	13000	15000
	10,6 (10,59)	8800	10300	11900	10600	12500	14400	11600	13600	15600	12500	14700	16900	13900	16300	18850
	12,1 (12,06)	9600	11300	13000	11700	13700	15800	12700	14900	17100	13700	16100	18500	15200	17900	20600
177,8 (177,80)	9,2 (9,19)	7800	9200	10600	9500	11200	12900	10400	12200	14000	11200	13100	15100	12400	14600	16800
	10,4 (10,36)	8600	10100	11600	10500	12300	14200	11400	13400	15400	12200	14400	16600	13600	16000	18400
	11,5 (11,51)	9300	10900	12500	11200	13200	15200	12200	14300	16500	13200	15500	17800	14600	17200	19800
	12,7 (12,65)	9900	11600	13300	12000	14100	16200	13000	15300	17600	14000	16500	19000	15600	18300	21100
	13,7 (13,72)	10300	12100	13900	12500	14700	16900	13600	16000	18400	14700	17300	19900	16300	19200	22100
	15,0 (15,00)	10800	12700	14600	13200	15500	17800	14300	16800	19300	15400	18100	20800	17100	20100	23100
193,7 (193,68)	9,5 (9,52)	9200	10800	12400	11100	13100	15100	12100	14200	16300	13000	15300	17600	14500	17100	19700
	10,9 (10,92)	10300	12100	13900	12400	14600	16800	13500	15900	18300	14600	17200	19800	16200	19100	22000
	12,7 (12,70)	11500	13500	15500	13900	16400	18900	15100	17800	20500	16300	19200	22100	18100	21300	24500
	15,1 (15,11)	12800	15100	17400	15600	18300	21100	16900	19900	22900	18300	21500	24700	20300	23900	27500
219,1 (219,08)	8,9 (8,94)	9800	11500	13200	10600	12500	14400	11900	14000	16100	12800	15000	17300	13600	16000	18400
	10,2 (10,16)	10600	12500	14400	11500	13500	15500	13200	15500	17800	13600	16000	18400	14500	17000	19600
	11,4 (11,43)	11900	14000	16100	12600	14800	17000	14000	16500	19000	14500	17000	19600	15300	18000	20700
	12,7 (12,70)	12800	15000	17300	13400	15800	18200	14500	17000	19600	15100	17800	20500	16200	19000	21900
	14,2 (14,15)	13400	15800	18200	14500	17000	19600	15300	18000	20700	16000	18800	21600	17000	20000	23000

Окончание таблицы 5

Наружный диаметр труб, D, мм	Толщина стенки труб, t, мм	Момент свинчивания для группы прочности стали, Н×м														
		Д, К, J55, K55			Е, M65, N80, L80			Л, С90, R95, C95, T95			М, С110, P110			Р, Q125		
		M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}	M _{мин}	M _{опт}	M _{макс}
244,5 (244,48)	8,9 (8,94)	10200	12000	13800	11100	13000	15000	12300	14500	16700	13200	15500	17800	14500	17000	19600
	10,0 (10,03)	11500	13500	15500	11900	14000	16100	13200	15500	17800	14000	16500	19000	15300	18000	20700
	11,1 (11,05)	12300	14500	16700	13400	15800	18200	14000	16500	19000	15100	17800	20500	16200	19000	21900
	12,0 (11,99)	13200	15500	17800	14000	16500	19000	15100	17800	20500	15700	18500	21300	17000	20000	23000
	13,8 (13,84)	14000	16500	19000	15100	17800	20500	15700	18500	21300	16600	19500	22400	17900	21000	24200
	15,9 (15,90)	14500	17000	19600	15500	18200	20900	16600	19500	22400	17700	20800	23900	18700	22000	25300
273,1 (273,05)	10,2 (10,16)	11500	13500	15500	11900	14000	16100	12800	15000	17300	13600	16000	18400	15300	18000	20700
	11,4 (11,43)	12300	14500	16700	12800	15000	17300	13600	16000	18400	14500	17000	19600	16200	19000	21900
	12,6 (12,57)	13400	15800	18200	14000	16500	19000	14500	17000	19600	15300	18000	20700	17000	20000	23000
	13,8 (13,84)	14500	17000	19600	14900	17500	20100	15700	18500	21300	16200	19000	21900	17900	21000	24200
	15,1 (15,11)	15100	17800	20500	15700	18500	21300	16600	19500	22400	17000	20000	23000	18700	22000	25300
323,9 (323,85)	9,5 (9,50)	15700	18500	21300	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)	_1)
	11,0 (11,00)	16200	19000	21900	17400	20500	23600	17900	21000	24200	18300	21500	24700	18700	22000	25300
	12,4 (12,40)	17400	20500	23600	17900	21000	24200	18300	21500	24700	18700	22000	25300	19100	22500	25900
	14,0 (14,00)	17900	21000	24200	18300	21500	24700	18700	22000	25300	19100	22500	25900	19600	23000	26500

1) Трубы данного размера указанной группы прочности не производятся.

Примечания

- 1 Рекомендуемые расчетные значения моментов свинчивания должны уточняться по результатам свинчивания первых 10 труб.
- 2 В скобках указаны значения при изготовлении труб с точностью до двух знаков после запятой.

Рекомендуется скорректировать оптимальный момент свинчивания по результатам свинчивания первых десяти труб.

При этом необходимо определить момент смыкания упорных элементов резьбового соединения по совпадению метки на муфте с первой по ходу свинчивания меткой на трубе, совпадению торца муфты с основанием треугольного клейма (рисунок 8).

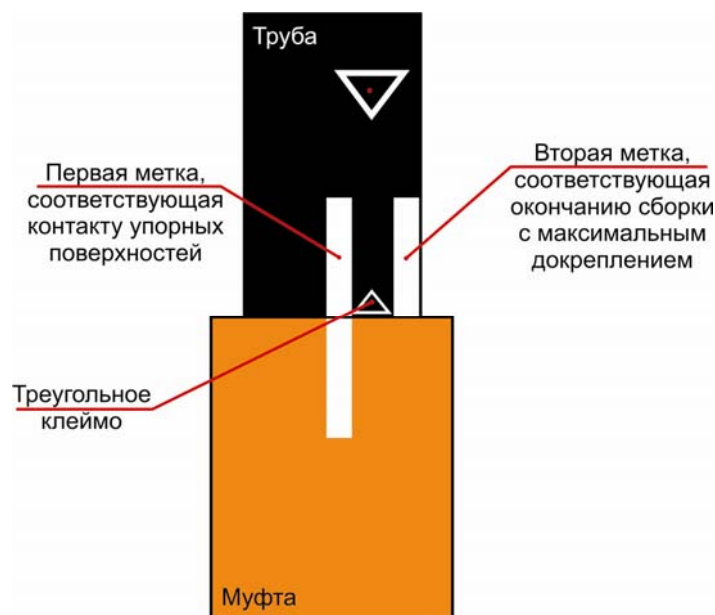


Рисунок 8

Скорректированный момент свинчивания устанавливают по среднему значению моментов смыкания десяти свинчиваний и рассчитывают по следующей формуле:

$$M_c = M_{cm} + 20 \% M_{opt} \quad (2)$$

где: M_c – скорректированный момент свинчивания;

M_{cm} – среднее значение фактических моментов смыкания по результатам десяти свинчиваний;

M_{opt} – расчетный оптимальный момент свинчивания, указанный в таблице 5.

Определенный скорректированный момент свинчивания применяется для свинчивания остальных труб колонны в данных условиях свинчивания (применяемой смазки, температуры окружающей среды, группы прочности, размера труб и т.д.).

При этом минимальный момент свинчивания, должен быть не менее 90 % скорректированного оптимального значения момента свинчивания, а максимальный момент свинчивания – не более 110 % скорректированного оптимального значения момента свинчивания.

6.5 Метки свинчивания и треугольное клеймо

6.5.1 На трубах и муфтах с резьбовым соединением «ТМК TTL-01» изготовителем нанесены метки свинчивания и треугольное клеймо, показанные на рисунке 9. На трубах дополнительно нанесен треугольный знак краской, указывающий на расположение треугольного клейма.

6.5.2 При свинчивании резьбового соединения совмещение метки, нанесенной на муфте, с первой по ходу свинчивания меткой на трубе соответствует смыканию упорного торца трубы с упорным уступом муфты.

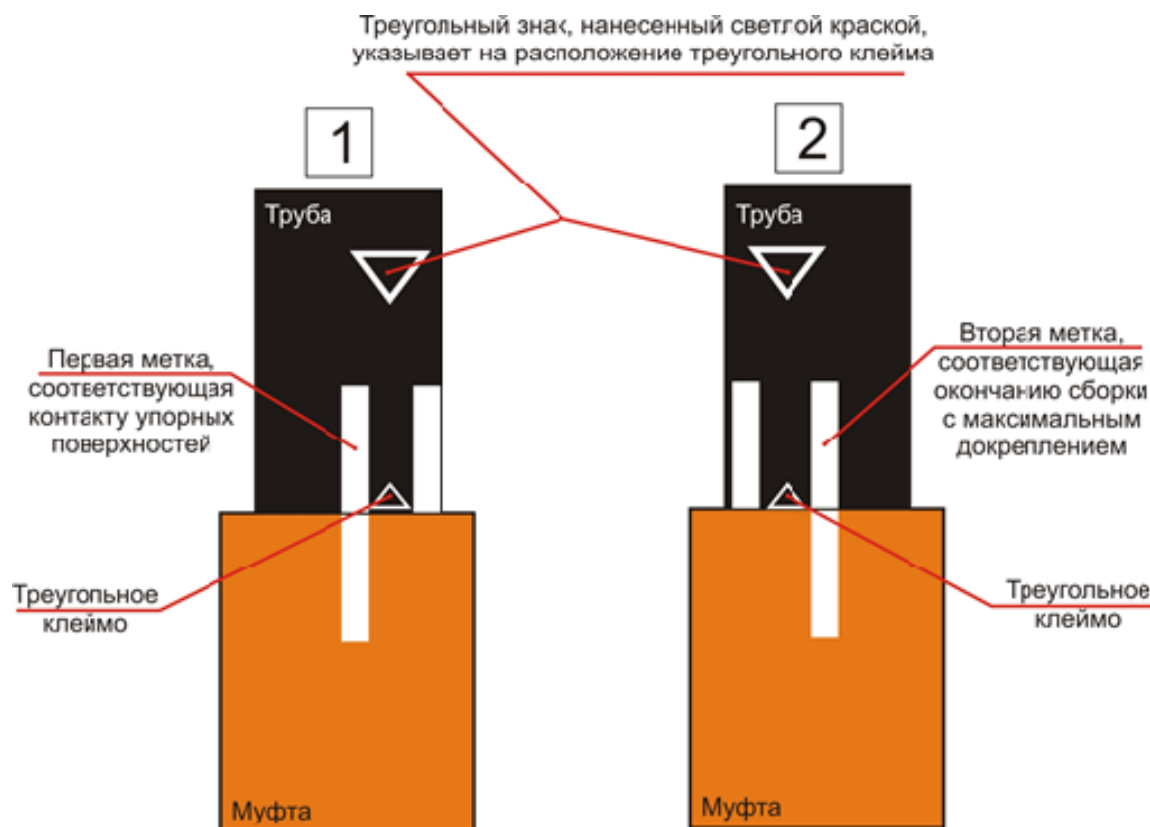


Рисунок 9 – Треугольное клеймо и метки свинчивания на трубе и муфте

6.5.3 При достижении значения момента свинчивания, соответствующего скорректированному моменту свинчивания, определенному в соответствии с 6.4, метка свинчивания на муфте должна совпадать со второй по ходу свинчивания меткой на трубе или находиться между первой и второй метками, что соответствует докреплению резьбового соединения, целью которого является достижение заданных диаметральных натягов в резьбе и радиальном уплотнении, а также включения в процесс герметизации упорных элементов резьбового соединения.

6.5.4 При достижении значения момента свинчивания, соответствующего скорректированному моменту свинчивания, определенному в соответствии с 6.4, торец муфты должен приблизительно совпадать с основанием треугольного клейма, нанесенного на трубу.

6.6 Диаграмма свинчивания

6.6.1 Диаграмма свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01» при правильном свинчивании показана на рисунке 10.

При правильном свинчивании рост крутящего момента на диаграмме свинчивания на первых оборотах должен быть медленным и равномерным. Далее при сопряжении резьбы с натягом должно происходить ускорение роста крутящего момента до смыкания уплотнительных и упорных элементов резьбового соединения, которое сопровождается резким ростом крутящего момента, свидетельствующим о правильном выполнении свинчивания.

Момент смыкания $M_{см}$ упорных поверхностей резьбового соединения (упорного уступа муфты и упорного торца трубы) должен находиться в интервале между 5 % и 80 % оптимального момента свинчивания (рекомендуется - до скорректированного момента свинчивания).

Момент докрепления резьбового соединения должен находиться в диапазоне от 0,02 до 0,06 оборота.

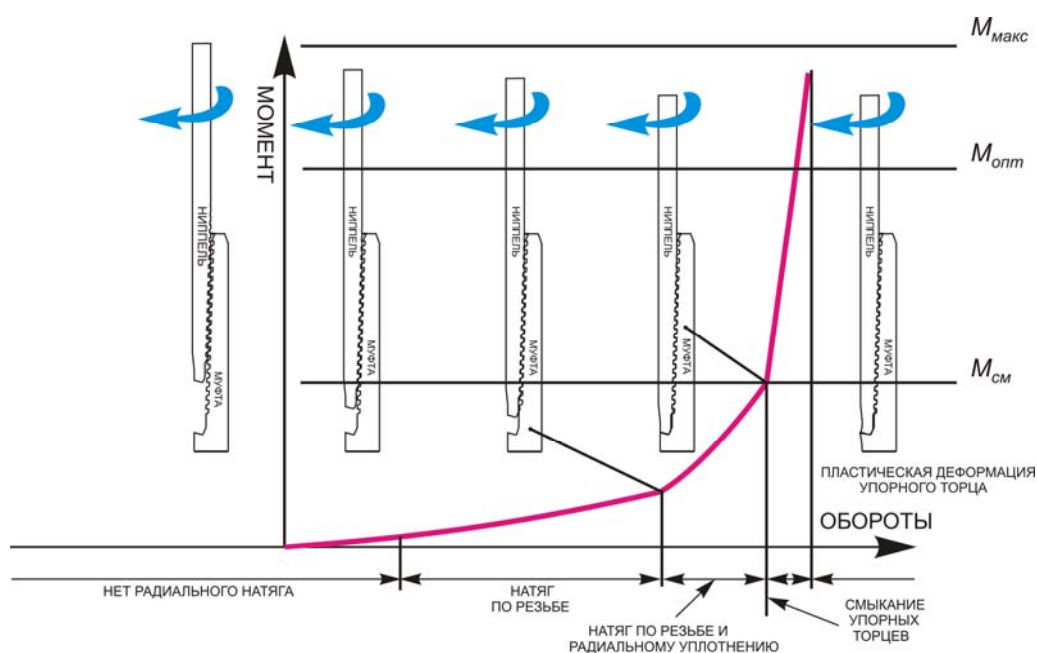


Рисунок 10 – Диаграмма свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01» при правильном свинчивании

При правильной форме диаграммы, следует учитывать, что составляющая радиального уплотнения момента свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01» значительно меньше резьбовой составляющей, поэтому на диаграмме не всегда ярко выражена.

Окончательный момент свинчивания M_K резьбового соединения должен находиться в пределах от минимального до оптимального момента свинчивания (рисунок 11).

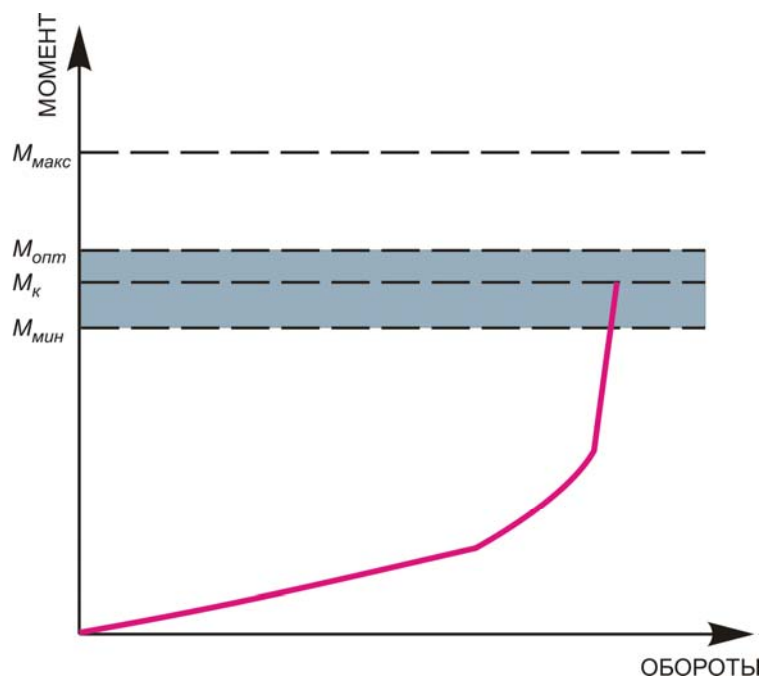


Рисунок 11 – Положение окончательного момента свинчивания резьбового соединения «ТМК TTL-01» при правильном свинчивании

6.6.2 Требования к оборудованию для регистрации свинчивания изложены в приложении А.

7 Хранение труб, бывших в употреблении

В случае необходимости хранения труб, бывших в употреблении, необходимо предварительно провести следующие действия:

- визуальный контроль труб и муфт на отсутствие значительных механических повреждений (типа задиров, смятий и т.п.). Глубина допустимых дефектов на наружной поверхности муфты не должна превышать 1 % номинального наружного диаметра муфты;

- очистку резьбовых соединений труб и муфт от смазки и загрязнений;
- визуальный контроль резьбовых, уплотнительных и упорных поверхностей труб и муфт. В случае выявления несоответствий согласно таблице 1 провести ремонт или не допускать трубы к дальнейшему использованию;
- очистку резьбовых предохранителей от прежней смазки и загрязнений;
- осмотр резьбовых предохранителей на отсутствие повреждений;
- нанесение на резьбовые соединения труб и муфт консервационной смазки или резьбовой смазки, обладающей консервационными свойствами, и установку резьбовых предохранителей.

При хранении труб с резьбовыми предохранителями, установленными на резьбовой смазке, обладающей консервационными свойствами, через каждые три месяца хранения необходимо очищать трубы и резьбовые предохранители от смазки и наносить свежую смазку.

8 Гарантии изготовителя

При соблюдении настоящих рекомендаций резьбовое соединение «ТМК TTL-01» выдерживает не менее трех циклов свинчивания/развинчивания с сохранением технических характеристик.

Приложение А (обязательное)

Оборудование для регистрации свинчивания

Рекомендуется проводить свинчивание резьбового соединения «ТМК TTL-01» с применением оборудования с регистрацией и сохранением диаграммы свинчивания (кривой свинчивания) в графическом или электронном виде.

Кривая строится по значениям крутящего момента по вертикальной оси и числу оборотов по горизонтальной оси, которые должны иметь линейную шкалу. Отображать рекомендуется только последние два оборота, поскольку крутящий момент возрастает при завершении свинчивания.

При использовании компьютера, диаграмма свинчивания должна иметь следующие характеристики:

- достаточное разрешение (не менее 800×600 пикселей) для точного отображения профиля кривой. Экран дисплея должен иметь диагональ не менее 25 см, при этом кривая свинчивания должна занимать не менее 80 % площади экрана;

- отображение минимального и максимального крутящего момента горизонтальными линиями (при необходимости – оптимальное значение крутящего момента);

- отображение минимального и максимального момента смыкания упорных элементов резьбового соединения горизонтальными линиями;

- автоматическое и ручное определение момента смыкания упорных элементов резьбового соединения;

- отображение номера буровой площадки каждого свинчивания;

- отображение даты и времени каждого свинчивания;

- возможность добавления комментариев;

- отображение наименования компании-заказчика, номера скважины, диаметра трубы, массы, группы прочности, типа резьбового соединения, сведений о резьбовой смазке и наименование изготовителя труб;

- при возможности, наложение кривой последнего свинчивания на кривые предыдущих удовлетворительных диаграмм свинчивания;

- при возможности, отображение скорости свинчивания в об/мин - либо на кривой свинчивания, либо на отдельном графике.

Отображение на экране дисплея сообщения о результатах свинчивания не может служить основанием для приемки или отбраковки свинчивания. Оценка правильности свинчивания должна быть подтверждена компетентным специалистом.

П р и м е ч а н и е - Перед началом спуска колонны в скважину необходимо проверить поверочный сертификат, в котором должна быть указана последняя и очередная дата калибровки оборудования.