



**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ ПС
02-048-2019**

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ
ОБСАДНЫХ ТРУБ ТМК UP SIMPLEX**

Редакция 4

Предисловие

Настоящее руководство разработано с учетом требований следующих документов:

- API RP 5C1 «Обслуживание и эксплуатация обсадных и насосно-компрессорных труб»;
- API RP 5B1 «Калибровка и контроль резьбы обсадных, насосно-компрессорных и трубопроводных труб»;
- ИСО 10405 «Промышленность нефтяная и газовая – Обслуживание и эксплуатация и обслуживание обсадных и насосно-компрессорных труб».
- ТР ТС 010/2011- Технический регламент ЕАЭС «О безопасности машин и оборудования».

Сведения о руководстве по эксплуатации

1 УТВЕРЖДЕН

И.О. Директор по разработке
ООО «ТМК-Премиум Сервис»

 А. С. Мыслевцев

« 10 » февраля 2020 г.

2 РАЗРАБОТАН Серийно-конструкторским бюро.

3 Редакция 4. Дата введения в действие 14 марта 2020 г. с правом досрочного применения.

4 Взамен Редакции 3, введенной в действие 15 декабря 2019 г.

5 Настоящая редакция содержит изменения и дополнения по отношению к предыдущей редакции и поправкам, которые выделены в тексте затемнением.

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения.....	1
4	Транспортирование, погрузочно-разгрузочные операции и хранение.....	2
4.1	Транспортирование	2
4.2	Погрузо-разгрузочные операции.....	3
4.3	Складирование и хранение	3
5	Подготовка труб к свинчиванию.....	4
5.1	Общие положения.....	4
5.2	Внешний осмотр	5
5.3	Снятие резьбовых предохранительных деталей	5
5.4	Очистка от смазки.....	5
5.5	Осмотр резьбового соединения.....	6
5.6	Шаблонирование	8
5.7	Измерение длины труб	8
5.8	Установка резьбовых предохранительных деталей	9
6	Свинчивание труб	9
6.1	Нанесение резьбоуплотнительной смазки	9
6.2	Спуско-подъемные операции.....	11
6.3	Сборка колонны	13
6.4	Контроль свинчивания резьбового соединения.....	16
6.5	Разборка колонны.....	17
7	Гарантии разработчика.....	19
	Приложение А (обязательное) Требования безопасности при эксплуатации обсадных труб.....	20

ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ОБСАДНЫХ ТРУБ ТМК UP SIMPLEX

Дата введения 14-03-2020

1 Область применения

Настоящее руководство содержит рекомендации по обслуживанию и эксплуатации обсадных труб с резьбовым соединением ТМК UP SIMPLEX 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 настоящем руководстве использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р ИСО 13678 Трубы обсадные насосно-компрессорные, трубопроводные и элементы буровых колонн для нефтяной и газовой промышленности;

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;

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

РД 39-7-904-83 Инструкция по складированию и хранению материалов, оборудования и запасных частей на складах баз производственно-технического обслуживания и комплектации, предприятий и организаций министерства нефтяной промышленности;

ТУ 0254-001-46977243-2002 Смазки резьбовые «РУСМА-1», «РУСМА-1(з)»;

ТУ 0254-031-46977243-2004 Смазки резьбовые «РУСМА Р-4», «РУСМА Р-4 (з)»;

ТУ 19.20.29-223-46977243-2018 Смазка резьбовая «РУСМА API Modified 1000»;

ТУ 0254-167-46977243-2015 Смазка резьбовая РУСМА API Modified;

ТУ 0254-158-46977243-2013 Смазка «РУСМА консервационная».

ТУ 19.20.29-250-46977243-2018 Смазка «РУСМА-МЗ».

Примечание – При датированной ссылке должно применяться указанное издание документа.

3 Термины и определения

В настоящем руководстве применены стандартные термины, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **муфта:** Изделие с резьбовым соединением, выполненным на внутренней поверхности.

3.2 **ниппель:** Конец трубы с резьбовым соединением, выполненным на наружной поверхности.

3.3 **резьбовое соединение (результат свинчивания):** Соединение ниппеля с муфтой с помощью резьбы.

3.4 **резьбовое соединение (конструктивный элемент):** Выполненные механической обработкой на ниппеле и муфте резьба и упорный элемент.

3.5 **упорный элемент резьбового соединения:** Упорный торец ниппеля, выполняющие роль ограничителя при свинчивании.

4 Транспортирование, погрузочно-разгрузочные операции и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 При транспортировании труб водным, железнодорожным транспортом (повалочно) 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 труб должны выполняться только с установленными на торцы труб и муфт резьбовыми предохранительными деталями, защищающими поверхность резьбы, упорных и уплотнительных элементов резьбовых соединений 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 креплении пакетов.

При укладке нескольких пакетов труб 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 – 40 мм, чтобы вес верхних рядов труб не распределялся на муфты нижних рядов.

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), которые должны обеспечивать необходимое расстояние между изделиями и неровным дном транспортного средства. Не допускается размещать подкладки под муфтами.

4.1.7 Для предотвращения ударов труб о металлические элементы транспортного средства и выступающие части соседних пакетов труб рекомендуется применять грузовые платформы с защитными чехлами.

4.2 Погрузо-разгрузочные операции

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

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, скатывать трубы по направляющим параллельно штабелю, не допуская быстрого перемещения и соударения концов труб.

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 трубы, перетаскивание труб волоком и любые действия, приводящие к повреждению резьбового соединения, поверхности и формы труб и муфт.

4.3 Складирование и 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, оборудования и запасных частей на складах баз производственно-технического обслуживания и комплектации, предприятий и организаций должно выполняться в соответствии с РД 39-7-904-83.

4.3.3 Пакеты труб должны укладываться на опоры, расположенные с интервалами, исключая прогиб изделий или повреждение резьбового соединения. Опоры стеллажа должны располагаться в одной плоскости и не подвергаться прогибу (осадке) под действием веса штабеля. Опорная поверхность стеллажа должна располагаться на высоте не менее 300 мм от поверхности земли или пола.

Не допускается складировать пакеты труб на земле, рельсах,

стальном или бетонном полу!

4.3.4 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 – 40 мм, чтобы вес верхних рядов труб не распределялся на муфты нижних рядов.

Высота штабеля труб не должна превышать 3 м.

4.3.5 Складирование труб, не увязанных в пакеты, допускается только при наличии вертикальных стоек.

4.3.6 При раскатывании труб на стеллажах необходимо исключить перемещение труб под углом к оси стеллажа, что может привести к соударению концов труб и повреждению резьбового соединения или резьбовых предохранительных деталей.

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

4.3.8 При хранении труб до использования более 6 месяцев необходимо произвести замену смазки под предохранительными деталями, за исключением труб со смазочным покрытием более длительного хранения.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- распаковать пакет и раскатать трубы;
- снять резьбовые предохранительные детали в соответствии с 5.3;
- удалить исходную смазку в соответствии с 5.4;
- нанести консервационную смазку («Kendex OCTG», «BESTOLIFE Storage Compound (BSC)», «Total Jet Marine», «РУСМА консервационная», «РУСМА-М3» или резьбоуплотнительную смазку, обладающую консервационными свойствами), срок годности которой истекает не менее чем через 6 месяцев – до следующей возможной замены смазки или применения труб;
- установить ранее снятые резьбовые предохранительные детали, очищенные от исходной смазки, или новые резьбовые предохранительные детали в соответствии с 5.8.
- по окончании операции – увязать в пакеты согласно упаковочному листу или хранить поштучно.

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

4.3.10 На буровой площадке должен быть организован специальный участок для складирования труб в соответствии с вышеперечисленными требованиями.

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

При укладке на стеллажи необходимо учитывать очередность спуска труб в скважину (если это указано в Плане работ), для исключения дополнительной пересортировки.

5 Подготовка труб к свинчиванию

5.1 Общие положения

Перед подъемом труб на буровую необходимо выполнить следующие действия:

- провести внешний осмотр труб и муфт;
- снять резьбовые предохранительные детали с труб и муфт;
- удалить консервационную смазку с резьбовых соединений труб и муфт (в случае применения резьбоуплотнительной смазки удаление не требуется см. п. 5.4.4);

- провести осмотр поверхностей резьбовых соединений труб и муфт;
- провести шаблонирование труб по всей длине;
- измерить длину каждой трубы;
- повторно установить чистые резьбовые предохранительные детали на трубы и муфты.

5.2 Внешний осмотр

5.2.1 Внешний осмотр труб, муфт и резьбовых предохранительных деталей должен проводиться для выявления отклонений формы, вмятин и повреждений.

5.2.2 Внешний осмотр труб и муфт проводят без снятия предохранительных деталей.

5.2.3 Если при внешнем осмотре труб, муфт и резьбовых предохранительных деталей были обнаружены повреждения, такие трубы и муфты должны быть отложены для более тщательного осмотра и принятия решения об их пригодности.

При этом количество поврежденных труб должно быть зафиксировано в Протоколе несоответствия качества продукции, места повреждений сфотографированы.

5.3 Снятие резьбовых предохранительных деталей

5.3.1 После проведения внешнего осмотра резьбовых соединений труб и муфт резьбовые предохранительные детали необходимо снять.

5.3.2 Резьбовые предохранительные детали следует снимать вручную или специальным ключом усилием одного человека. В случае затруднения при снятии резьбовой предохранительной детали, допускается подогрев паром или нанесение легких ударов деревянным предметом по торцу предохранительной детали для устранения возможного перекоса.

5.4 Очистка от смазки

5.4.1 После снятия резьбовых предохранительных деталей, резьбовые соединения труб и муфт должны быть очищены от консервационной смазки горячей мыльной водой или пароочистителем. Воду рекомендуется подавать под напором. При минусовой температуре допускается удаление смазки с помощью растворителя (Нефрас, Уайт-спирит и т.п.). После удаления смазки необходимо продуть резьбовое соединение сжатым воздухом или протереть сухой ветошью.

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

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

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

5.4.4 При поставке труб с резьбоуплотнительной смазкой «РУСМА-1(з)», «РУСМА Р-4 (з)», под предохранительными деталями допускается проведение первой спуско подъемной операции без удаления заводской смазки, при наличии заводских предохранительных деталей и отсутствия их повреждений. После отвинчивания предохранительных деталей необходимо убедиться:

- в отсутствии в смазке посторонних включений (при обнаружении посторонних включений, смазку необходимо удалить в соответствии с п. 5.4.1, и нанести заново в соответствии с п. 6.1);
- в равномерности покрытия резьбы смазкой (при необходимости выровнять поверхность и/или добавить смазку того же типа);
- в том, что от срока изготовления трубы, указанного в сертификате не прошло более 1 года.

5.5 Осмотр резьбового соединения

5.5.1 Осмотр резьбового соединения должны проводить специалисты:

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

Для первого спуска колонны рекомендуется привлекать специалистов поставщика обсадных труб.

5.5.2 При осмотре поверхности резьбовых соединений труб и муфт, 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 предохранительными деталями;
- наличие ржавчины, коррозии или других химических повреждений в результате воздействия окружающей среды или агрессивных веществ.

5.5.3 При недостаточной освещенности (сумерки, ночь) при осмотре следует использовать носимые источники света для индивидуального использования.

5.5.4 Возможные повреждения поверхности резьбовых, уплотнительных и упорных элементов резьбовых соединений труб и муфт перед началом эксплуатации и способы их устранения приведены в таблице 1.

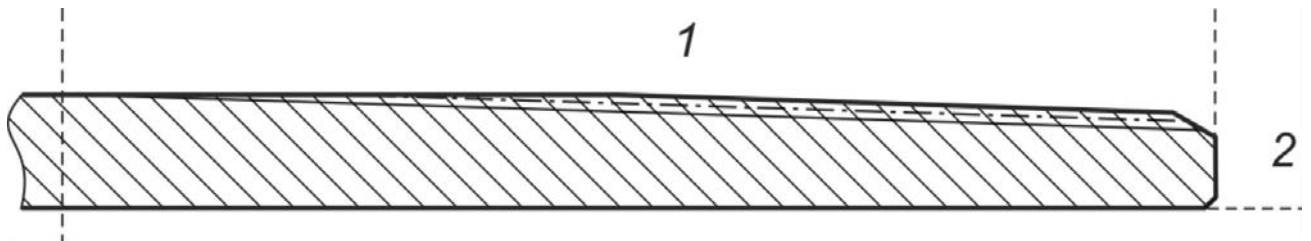
5.5.5 Определение глубины коррозии, царапин, рванин, высоты заусенцев, рекомендуется проводить:

- при помощи слепка с обнаруженного дефекта, с использованием специального полотна (материал «X Coarse» фирмы «Testex» для дефектов до глубины 0,1 мм, для большей глубины материал «X-Coarse Plus» или аналогичный), и измерения высоты слепка дефекта с помощью толщиномера с точностью измерений не менее 0,01 мм (прибор «G2-127» фирмы «РЕАСОСК» или аналогичный);

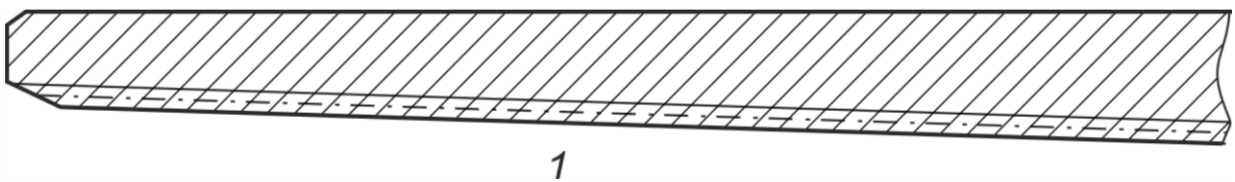
– при помощи глубиномера с наконечником игольчатого типа (диаметр наконечника не более 0,1 мм) с точностью измерения не менее 0,01 мм (прибор «Т-4» фирмы «РЕАСОСК» или аналогичный).

Таблица 1 – Виды повреждений и способы их устранения перед началом эксплуатации

Участок поверхности (рисунок 1)	Вид повреждения	Способ устранения повреждения
1	Поверхностная коррозия (ржавчина), точечная коррозия глубиной не более 0,1 мм	Ручной ремонт (удаление) с помощью неметаллической щетки с мягкой щетиной или шлифовального полотна с зерном «0»
	Точечная коррозия глубиной более 0,1 мм	Ремонту не подлежит
	Вмятины, забоины, риски и другие дефекты глубиной не более 0,1 мм	Ручной ремонт с помощью надфиля или шлифовального полотна с зерном «0»
	Вмятины, забоины, риски и другие дефекты глубиной более 0,1 мм	Ремонту не подлежит
2	Точечная коррозия любой глубины	Ремонту не подлежит
	Поверхностная коррозия (ржавчина), удаляемая полировкой войлочным кругом	Ремонт полировкой войлочным кругом
	Риски, удаляемые полировкой войлочным кругом	Ремонт полировкой войлочным кругом
	Вмятины, забоины и другие дефекты любой глубины	Ремонту не подлежит



а) – Поверхность резьбового соединения nipples



б) – Поверхность резьбового соединения муфты

1 – резьба (только механически обработанная поверхность; 2 – упорный элемент

Рисунок 1

5.5.6 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.

5.5.7 Возможные повреждения поверхности резьбовых и упорных элементов труб и муфт в процессе свинчивания и способы их устранения приведены в таблице 2 и рисунке 2.

5.6 Шаблонирование

5.6.1 Шаблонирование должно выполняться оправкой по всей длине труб.

5.6.2 Положение трубы при шаблонировании должно исключать ее прогиб. Если для шаблонирования используются веревки или стержни, они должны быть чистыми. При минусовой температуре воздуха, трубы непосредственно перед шаблонированием следует прогреть для удаления снега и наледи.

5.6.3 Температура трубы и шаблона при проведении шаблонирования должна быть одинаковой.

5.6.4 Размеры рабочей части оправки должны соответствовать значениям, в таблице 3. По требованию заказчика и в случае указания дополнительных требований в заказе, допускается применение специальных оправок с размерами отличными от указанных в таблице 2.

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

5.6.6 Трубы, не прошедшие шаблонирование должны быть отложены до принятия решения о пригодности таких труб и зафиксированы в протоколе несоответствия качества продукции.

Таблица 2 – Размеры рабочей части оправки

В миллиметрах

Наружный диаметр труб	Длина рабочей части оправки	Диаметр рабочей части оправки
от 114,30 до 219,08 включ.	152	$d - 3,18$
от. 244, 48 до 339,72 включ.	305	$d - 3,97$
Примечание – d – внутренний диаметр труб.		

5.7 Измерение длины труб

5.7.1 Длину каждой трубы следует измерять от свободного (без резьбовой предохранительной детали) торца муфты до свободного (без резьбовой предохранительной детали) торца трубы.

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

5.7.2 Общую длину колонны необходимо рассчитывать по следующей формуле

$$L = \sum L_{\phi} - n \Delta L \quad (1)$$

где L – общая длина колонны;

$\sum L_{\phi}$ – сумма длин всех труб в колонне, измеренных от торца трубы до свободного торца муфты;

n – количество труб в колонне;

ΔL – уменьшение длины труб при свинчивании, в соответствии с таблицей 3.

5.8 Установка резьбовых предохранительных деталей

5.8.1 После проведенного осмотра и контроля необходимо снова установить на концы труб и муфт резьбовые предохранительные детали или специальные защитные колпаки.

5.8.2 Перед установкой, резьбовые предохранители и должны быть тщательно очищены и не иметь значительных повреждений, влияющих на обеспечение защиты резьбы и уплотнительного элемента от прямого контакта с внешним воздействием.

Таблица 3 – Уменьшение длины труб при свинчивании

В миллиметрах

Наружный диаметр труб	Уменьшение длины трубы при свинчивании ΔL
114,30	100,0
146,05	106,4
168,28	109,5
177,80	114,3
244,48	122,2
323,85	122,2

6 Свинчивание труб

6.1 Нанесение резьбоуплотнительной смазки

6.1.1 Для обеспечения оптимальных условий свинчивания и предотвращения задиров сопрягаемых поверхностей, на поверхность резьбы и упорный элемент соединений труб необходимо нанести резьбоуплотнительную смазку.

Рекомендуется применение следующих резьбоуплотнительных смазок:

- «РУСМА-1» и её модификации;
- «РУСМА Р-4» и её модификации;
- «РУСМА API Modified 1000»;
- «РУСМА API Modified»;
- «Bestolife API Modified»;
- «Bestolife 72733»;
- «Bestolife 2000»;
- «Bestolife API Modified HP/HT»
- «Bestolife 2000 NM»
- «JET-LUBE API Modified».

По согласованию с разработчиком соединения допускается применение других наименований резьбовых уплотнительных смазок, соответствующих требованиям API RP 5A3/ISO 13678 и ГОСТ Р ИСО 13678.

6.1.2 Резьбоуплотнительная 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, 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.).

Перед использованием резьбоуплотнительной смазки необходимо проверить срок годности смазки, указанный на емкости со смазкой.

Не допускается использовать смазку с истекшим сроком годности.

6.1.3 При использовании резьбоуплотнительной смазки следует выполнять следующие рекомендации:

- для сборки одной колонны использовать смазку одного наименования (типа);
- использовать для каждого спуска новую емкость со смазкой, а в случае использования смазки из вскрытой тары убедиться в отсутствии посторонних включений;
- тщательно перемешивать смазку перед использованием;
- при низкой минусовой температуре подогреть смазку перед нанесением.

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

6.1.4 Резьбоуплотнительная смазка должна быть нанесена ровным слоем на всю поверхность резьбы, уплотнительных и упорных элементов соединений трубы и муфты. На рисунках 2 и 3 показано правильное и неприемлемое нанесение резьбоуплотнительной смазки.

Смазка должна наноситься на тщательно очищенную и высушенную поверхность резьбового соединения.

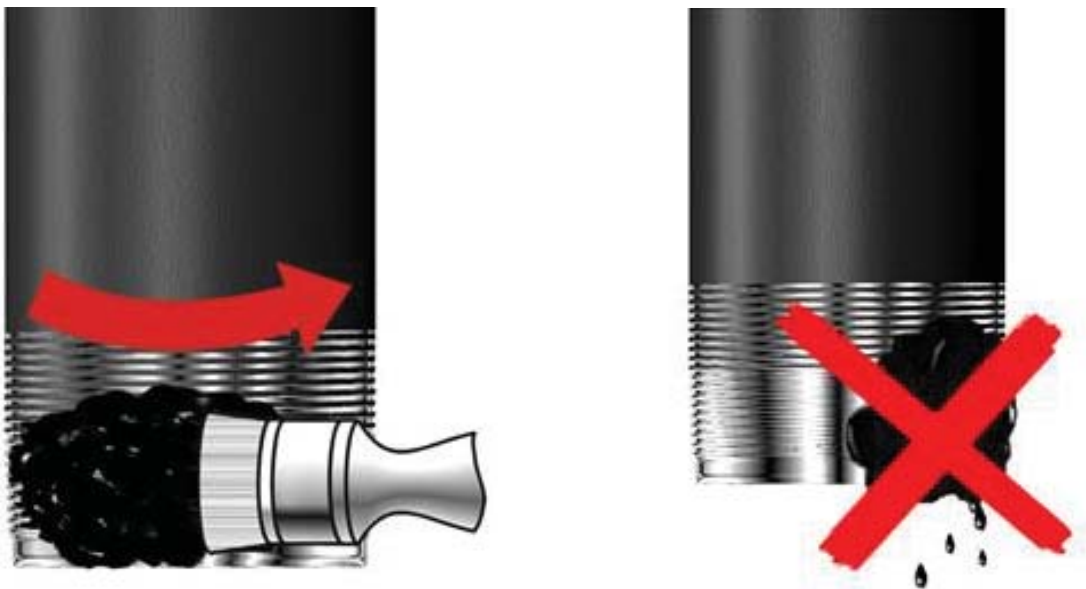
Запрещается использовать для нанесения смазки металлические щетки!

Рисунок 2

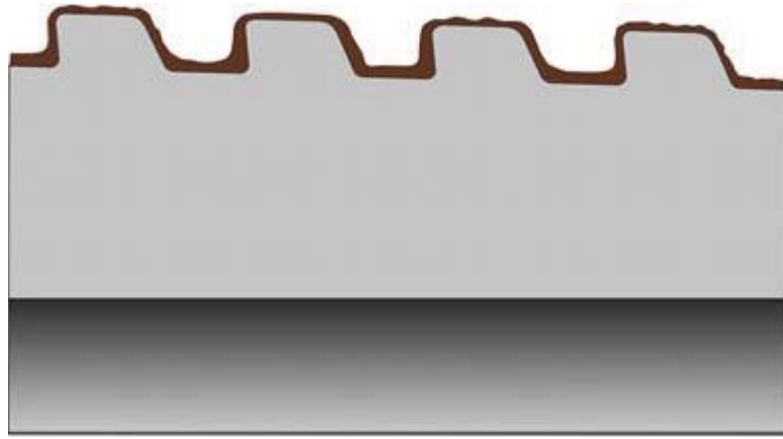


Рисунок 3

6.1.5 Необходимое количество резьбоуплотнительной смазки должно распределяться между муфтой и концом трубы, следующим образом: 2/3 количества – на конец муфты, 1/3 количества – на ниппель.

Минимальная и максимальная масса смазки $m_{\text{мин}}$ и $m_{\text{макс}}$, в граммах, необходимая для свинчивания одного соединения должна рассчитываться по следующим формулам

$$m_{\text{мин}} = 0,25 \times D \quad (2)$$

$$m_{\text{макс}} = 0,30 \times D \quad (3)$$

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

$m_{\text{макс}}$ – максимальная масса смазки, г, округленная до целого значения;

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

Пример – Минимальное количество резьбоуплотнительной смазки, необходимое для свинчивания одного резьбового соединения муфты и трубы наружным диаметром 177,8 мм:

$m_{\text{мин}} = 0,25 \times 177,8 \approx 45$ г при этом, не менее 30 г на муфту и не менее 15 г на ниппель.

Примечание – Рассчитываемая масса смазки является теоритической.

6.1.6 Для определения количества смазки, необходимого для определенного количества труб, следует использовать емкости смазки с известным объемом.

Перед спуском труб в скважину необходимо убедиться в наличии достаточного количества резьбоуплотнительной смазки одного наименования.

6.1.7 При свинчивании труб с переводниками или другими элементами колонны допускается применение резьбового герметика.

6.2 Спуско-подъемные операции

6.2.1 Сборку колонны труб должен производить квалифицированный оператор. Контроль свинчивания резьбового соединения должен производиться с применением одного или нескольких перечисленных ниже способов:

- отслеживание и регистрация моментов свинчивания;

- фиксирование показаний манометра трубного ключа (пересчет давления в крутящий момент в соответствии с рекомендациями изготовителя ключа);
- фиксирование положения треугольного клейма (поперечной полосы).

6.2.2 При спуско-подъемных операциях необходимо использовать специальную посадочную направляющую или направляющую воронку (рисунок 4). При опускании ниппеля в муфту это обеспечивает центровку конца трубы и предотвращает повреждение резьбовых соединений.

6.2.3 Для снижения вероятности получения повреждений резьбовых соединений при спуско-подъемных операциях рекомендуется использовать компенсатор веса трубы.

В случае неисправности компенсатора веса или его отсутствия, бурильщик должен самостоятельно регулировать постоянный вес на крюке (в пределах $\pm 100\text{кг}$) с учётом веса трубы.



Рисунок 4

6.2.4 Машинный ключ должен иметь регулятор скорости вращения и обеспечивать скорость 1-2 об/мин на заключительном этапе свинчивания обеспечивая равномерное вращение трубы без рывков и остановок.

При необходимости развинчивания резьбового соединения в соответствии с п. 6.5 необходимо предусмотреть наличие подготовленного машинного ключа.

Захваты машинного ключа должны подбираться с учетом используемого размера труб и обеспечивать достаточную площадь поверхности 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.

Перед свинчиванием машинный ключ должен быть выставлен в соответствии с рисунком 5.

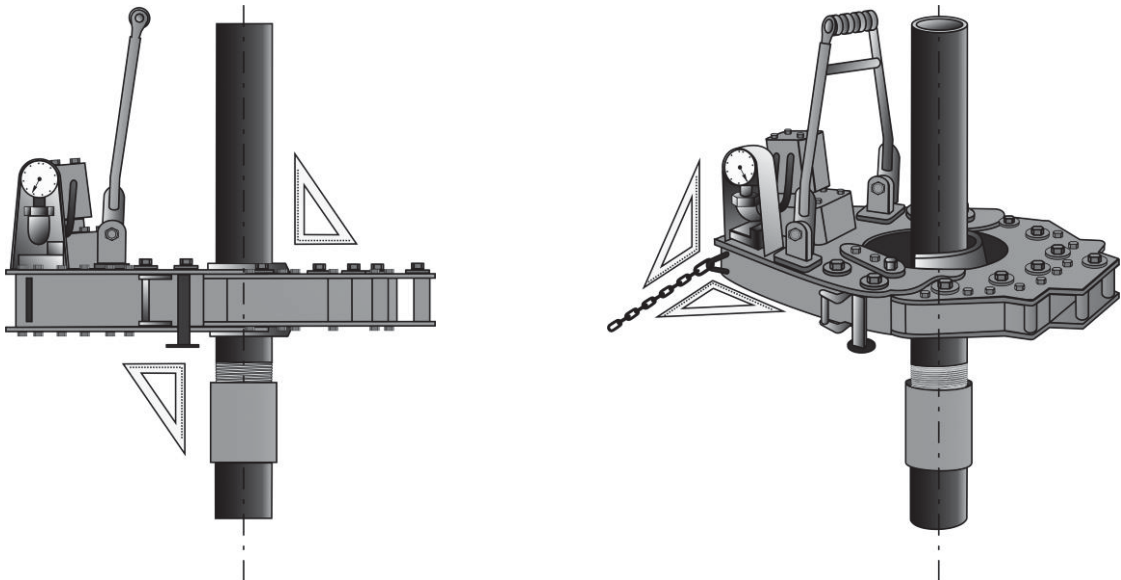


Рисунок 5

6.2.5 Оборудование для свинчивания должно обеспечивать крутящий момент, превышающий не менее чем на 30 % рекомендуемый максимальный момент свинчивания.

6.3 Сборка колонны

6.3.1 Перед подъемом труб на рабочую площадку необходимо убедиться в наличии на них резьбовых предохранительных деталей, а также их надежной установке.

Не допускается производить подъем на рабочую площадку труб без резьбовых предохранительных деталей или защитных колпаков!

6.3.2 Перед началом сборки необходимо снять предохранительные детали или защитные колпаки и убедиться в отсутствии механических повреждений поверхности соединения на свободном конце трубы согласно рисунка 6.

6.3.3 В процессе свинчивания, при отсутствии верхового, необходимо контролировать соосность муфтового конца верхней трубы (отсутствие завала) с осью вращения нижней трубы и вовремя исправлять, давая соответствующие указания бурильщику (поворот верхнего привода, подъём/спуск элеватора и т.п.). (Рисунок 7).

Максимальная несоосность соединяемых труб не должна превышать 20 мм.

6.3.4 Нанесение смазки проводится в соответствии с п. 6.1. Перед нанесением смазки рекомендуется произвести продувку сжатым воздухом поверхности резьбы трубы и муфты.

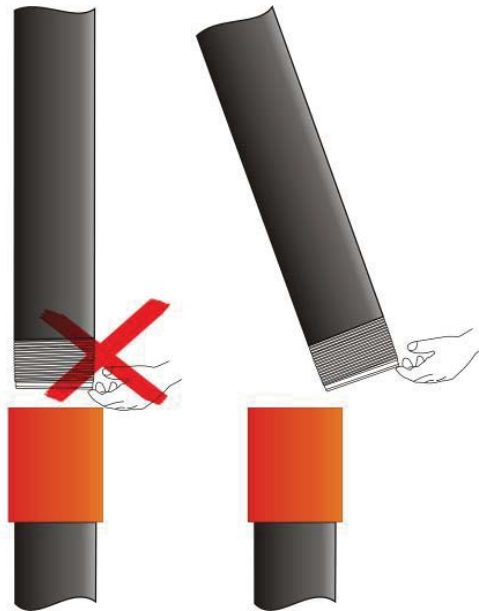


Рисунок 6

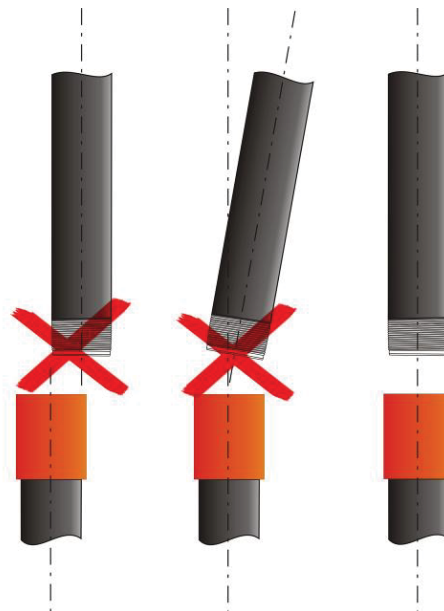


Рисунок 7

6.3.5 Перед свинчиванием необходимо убедиться в том, что поверхность резьбы соединения с нанесенной смазкой не загрязнена буровым или глинистым раствором, содержащим мелкие частицы, которые могут ухудшить герметичность соединения. При попадании на поверхность соединения бурового или глинистого раствора, его необходимо удалить и снова нанести на соединение резьбоуплотнительную смазку.

6.3.6 При посадке трубы в муфту не допускаются удары торца трубы о торец муфты и «соскальзывание» ниппеля в муфту.

6.3.7 Свинчивание резьбового соединения должно проводиться с моментом в пределах от минимального до максимального для соответствующего размера труб и группы прочности, указанных в таблице 4.

Примечание – Группы прочности, указанные без типов, включают в себя все типы. Для групп прочности не указанных в таблице 4, следует руководствоваться данными, приведенными в нормативной документации на трубы.

6.3.8 При свинчивании труб с муфтами изготовленных из сталей различных групп прочности, необходимо использовать значение момента свинчивания по наименьшей группе прочности, как то трубы или свинчиваемой с трубами муфты.

6.3.9 Свинчивание резьбового соединения производится до смыкания упорных торцов ниппелей. Показателем смыкания торцов является резкий рост момента свинчивания или показаний давления на манометре машинного ключа.

6.3.10 Первые два оборота трубы на начальном этапе сборки рекомендуется выполнять при помощи ленточных ключей (допускается применение цепных ключей с защитной прокладкой, исключающей повреждение тела трубы) для подтверждения зацепления резьбы ниппеля с муфтой, т.е. попадание профиля резьбы ниппеля в ответный профиль на муфте.

На данном этапе допускается возвратное вращение трубы на половину оборота для уверенного продолжения свинчивания без наложений витков резьбы соединения и качественной сборки.

Таблица 4 – Моменты свинчивания резьбового соединения

D, мм	S, мм	Момент свинчивания, Нм, для группы прочности стали														
		J55, K55			N80, L80			C90			R95, C95, T95			C110, P110		
		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}
114,30	7,34	4400	6600	8300	4800	8500	10600	4900	9400	11800	5000	9800	12300	5200	11100	13900
146,06	7,00	4800	8000	10000	5900	10000	12700	6400	11000	13800	6700	11400	14300	7400	12800	16100
	8,50	5800	9700	12100	7200	12300	15400	7800	13400	16800	8100	13900	17400	9000	15600	19500
168,28	8,00	7700	10400	13000	10700	13400	16800	11000	14700	18500	11500	15400	19300	12900	17400	21700
177,80	8,05	8500	10700	13400	11000	13800	17300	12300	15300	19200	12900	16100	20100	14500	18100	22700
	9,19	9700	12200	15300	12600	15800	19700	14000	17500	21900	14700	18400	23000	16500	20700	25900
	10,36	10500	13100	16400	13500	16900	21100	15000	18700	23400	15700	19700	24600	17700	22200	27700
244,48	8,90	16300	20400	25500	19500	24400	30500	20100	25200	31500	20500	25600	32000	21400	26800	33500
323,85	9,50	21200	26500	31800	27200	34000	40800	29000	36200	43400	29400	36700	44100	30800	38500	46200

6.3.11 Скорости свинчивания резьбового соединения с помощью машинного ключа должны соответствовать указанными в таблице 5.

Таблица 5 – Скорости свинчивания резьбового соединения

Начало свинчивания		Завершение свинчивания
Первые два витка	Последующие витки	
Скорость не более 5 об/мин, но лучше вручную	Скорость не более 15 об/мин	Скорость не более 5 об/мин

6.3.12 В процессе свинчивания необходимо отслеживать равномерное продольное перемещение трубы, обусловленное постепенным увеличением количества витков резьбы

входящих в зацепление, и не допускать значительного (не более 50 °С от температуры окружающей среды) нагрева соединения.

6.3.13 Свинчивание не должно приводить к образованию на теле трубы и муфты значительных механических повреждений типа задиров, смятий и других несовершенств.

На наружной поверхности муфты не должно быть повреждений, глубина которых превышает 0,5 % номинального наружного диаметра муфты.

На наружной поверхности трубы допускаются повреждения от зажимов ключа, при этом фактическая толщина стенки трубы с учётом глубины повреждения должна быть не менее 87,5% от номинальной толщины стенки трубы.

6.3.14 При использовании гидроключа с задержкой (back up) необходимо соблюдать следующие условия:

На первых оборотах свинчивания, задержка (back up) должна быть в открытом состоянии. Для исключения повреждений резьбы, рекомендуются движения гидроключа в горизонтальной плоскости (вправо/влево).

При возрастании момента свинчивания (на последних 3-х витках), необходимо остановить вращение ключа, зафиксировать задержку (back up) на теле нижней трубы и продолжить свинчивание.

6.3.15 Допускается проворачивание муфты со стороны заводского соединения, при этом величина проворота не должна превышать ½ оборота. В случае, если проворот муфты превышает указанную величину, необходимо зафиксировать муфту при помощи ручного ключа и продолжить свинчивание.

6.4 Контроль свинчивания резьбового соединения

6.4.1 Подтверждением правильного свинчивания является совпадение торца муфты с основанием треугольного клейма (передним краем поперечной полосой) с отклонением не более ±2,5 мм.

6.4.2 Определяющим фактором контроля смыкания торцов является резкий рост момента свинчивания или показаний манометра. При этом значение крутящего момента должно быть в пределах от минимального до максимального значения.

6.4.3 Если при достижении заданного момента свинчивания не произошло совпадения торца муфты с основанием треугольного клейма (поперечной полосой) на трубе с учетом допустимого отклонения, такое соединение необходимо разобрать, осмотреть и проконтролировать расстояние от торца муфты до торца ввинченного ниппеля заводского соединения. Допустимое расстояние составляет ½ длины муфты ±2,5 мм. При отклонении указанного параметра, труба с муфтой к дальнейшей эксплуатации не допускается. При удовлетворительном значении измеренного параметра, необходимо очистить соединение от смазки, осмотреть, провести при необходимости устранение выявленных повреждений (п. 5.5.7), нанести резьбовую смазку соответствующего типа и качества и повторить свинчивание. В

случае обнаружения недопустимых повреждений, соединение к дальнейшей эксплуатации не допускается.

6.4.4 Если при достижении заданного момента свинчивания торец муфты совпал с основанием треугольного клейма (поперечной полосой) на трубе с учетом допустимого отклонения, но при этом не произошел резкий рост значения момента свинчивания, то такое свинчивание принимается и считается приемлемым.

6.5 Разборка колонны

6.5.1 При подъеме трубы не допускаются удары торца трубы о торец муфты.

6.5.2 В процессе развинчивания необходимо отслеживать равномерное продольное перемещение трубы, обусловленное постепенным увеличением количества витков резьбы входящих в зацепление.

Бурильщик, зафиксировав вес на крюке без нагрузки, дает натяжение в пределах 100÷150 кг и, по мере отворачивания, старается их сохранить до полного отворота резьбы. На последнем обороте необходимо остановить подъём трубы вверх, чтобы зафиксировать выход резьбы из зацепления (щелчок) и, после этого, вывести ниппель из муфты.

6.5.3 Перед развинчиванием машинный ключ должен быть выставлен как показано на рисунке 6.

6.5.4 Момент развинчивания должен обеспечивать разборку соединения.

Допускается снижение момента развинчивания резьбового соединения на 20% относительно рекомендуемого минимального момента свинчивания M_{\min} .

6.5.5 Скорости развинчивания резьбового соединения с помощью машинного ключа должны соответствовать указанными в таблице 6.

Таблица 6 – Скорости развинчивания резьбового соединения

Начало развинчивания		Завершение развинчивания
Первые два витка	Последующие витки	
Скорость не более 5 об/мин,	Скорость не более 15 об/мин	Скорость не более 5 об/мин

6.5.6 Развинчивание не должно приводить к образованию на теле трубы и муфты значительных механических повреждений типа задиров, смятий и других **дефектов**.

На наружной поверхности муфты не должно быть повреждений, глубина которых превышает 0,5 % номинального наружного диаметра муфты.

На наружной поверхности трубы допускаются повреждения от зажимов ключа, при этом фактическая толщина стенки трубы с учётом глубины повреждения должна быть не менее 87,5% от номинальной толщины стенки трубы.

6.5.7 При разборке колонны, после развинчивания, на муфтовый и ниппельный концы должны быть немедленно надеты предохранительные детали.

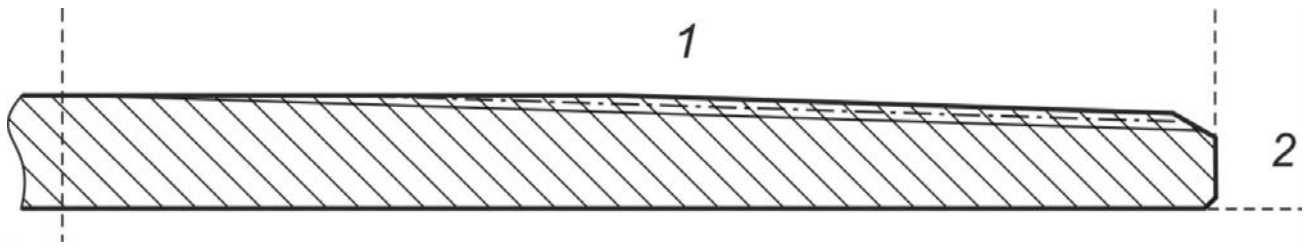
6.5.8 После разборки колонны, в случае необходимости хранения труб, необходимо выполнить:

- внешний осмотр резьбовых предохранительных деталей на отсутствие повреждений;
- внешний осмотр труб и муфт на отсутствие значительных механических повреждений (типа задиров, смятий и т.п.);
- очистку резьбовых соединений труб и муфт от смазки и загрязнений;
- осмотр поверхности резьбы и упорных элементов ниппеля и муфт (см.5.5). В случае выявления повреждений, в соответствии с таблицей 1 провести ремонт или не допускать трубы и муфты к дальнейшему использованию;
- очистку резьбовых предохранительных деталей от смазки и загрязнений (см. 5.8);
- нанести на резьбовые соединения ниппелей и муфт консервационную смазку («Kendex OCTG», «BESTOLIFE Storage Compound (BSC)», «Total Jet Marine», «РУСМА консервационная», «РУСМА – МЗ» или резьбоуплотнительную смазку, обладающую консервационными свойствами) и установить резьбовые предохранительные детали.

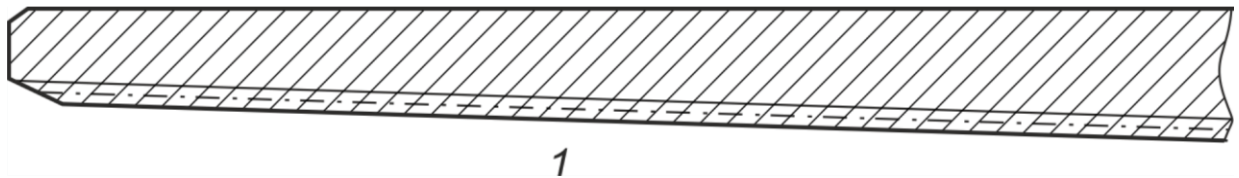
6.5.9 Возможные повреждения поверхности резьбовых, упорных элементов резьбовых соединений труб и муфт после свинчивания-развинчивания и способы их устранения приведены в таблице 7 и рисунке 9.

Таблица 7 – Виды повреждений резьбовых соединений после свинчивания-развинчивания и способы их устранения

Участок поверхности (рисунок 8)	Вид повреждения	Степень повреждения по допустимому времени устранения, не более	Способ устранения
1	Неровности профиля (выступы и впадины, рисунок 8)	Слабые повреждения – удаляемые в течение не более 10 мин	Ручной ремонт (удаление выступов до уровня прилегающей поверхности витка резьбы) шлифовальным полотном с зерном 100–150 мкм
		Средние повреждения – удаляемые в течение не более 10 мин	Ручной ремонт (удаление выступов до уровня прилегающей поверхности витка резьбы) надфилем № 2 или № 3 и последующая обработка шлифовальным полотном с зерном 100–150 мкм
		Сильные повреждения – не удаленные в течение 10 мин	Ремонту не подлежат
	Вмятины, забоины, рванины, риски и другие дефекты	Слабые повреждения – удаляемые в течение не более 10 мин	Ручной ремонт (удаление) шлифовальным полотном с зерном 100–150 мкм
		Средние повреждения – удаляемые в течение не более 10 мин	Ручной ремонт (удаление) надфилем №2 или №3 и последующая обработка шлифовальным полотном с зерном 100–150 мкм
		Сильные повреждения – не удаленные в течение 10 мин	Ремонту не подлежат
2	Риски	Слабые повреждения – удаляемые в течение не более 10 мин	Ремонт (удаление) полировкой войлочным кругом
		Средние и сильные повреждения – не удаленные в течение 10 мин	Ремонту не подлежат
	Вмятины, забоины	Повреждения любой степени	Ремонту не подлежат



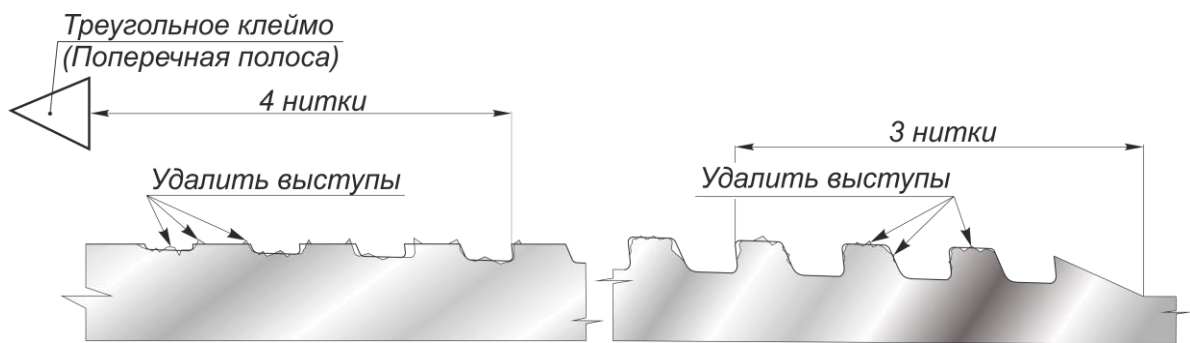
а) – Поверхность резьбового соединения ниппеля



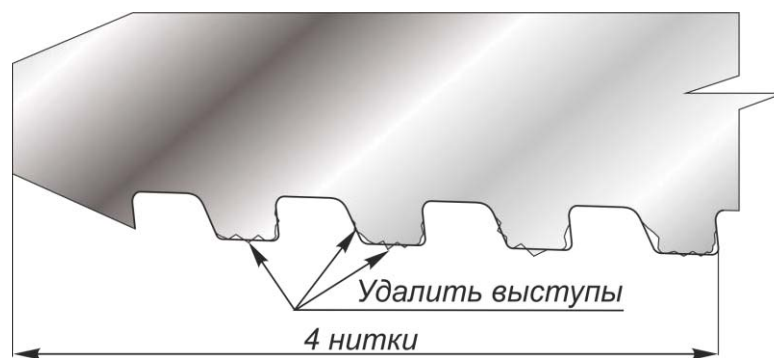
б) – Поверхность резьбового соединения муфты

1 – резьба (только механически обработанная поверхность; 2 – упорный элемент

Рисунок 8



а) – Поверхность резьбового соединения ниппеля



б) – Поверхность резьбового соединения муфты

Рисунок 9

7 Гарантии разработчика

При соблюдении настоящих рекомендаций, резьбовое соединение ТМК UP SIMPLEX выдерживает не менее 3 циклов свинчивания/развинчивания с сохранением технических характеристик.

Приложение А

(обязательное)

Требования безопасности при эксплуатации обсадных труб

А.1 Обеспечение безопасности

Меры по обеспечению безопасности при эксплуатации обсадных труб, включая их ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, все виды ремонта, периодическое диагностирование, испытания, консервацию, определяются организацией, эксплуатирующей оборудование, в состав которого входят обсадные трубы.

А.2 Назначенные показатели

Назначенный срок службы обсадных труб не менее 365 суток с момента ввода в эксплуатацию, при условии соблюдения требований настоящего руководства по эксплуатации.

По истечению срока службы обсадных труб решение об их проверке и установлении нового срока службы принимается организацией, эксплуатирующей оборудование, в состав которого входят обсадные трубы.

А.3 Перечень критических отказов

К критическим отказам при эксплуатации обсадных труб относится потеря герметичности и целостности резьбового соединения или трубы в целом.

К критическим отказам могут привести действия персонала, обслуживающего оборудование, в состав которого входят обсадные трубы, по несоблюдению требований настоящего руководства по эксплуатации.

А.4 Действия персонала в случае критического отказа или аварии

При возникновении критического отказа или аварии персонал, обслуживающий оборудование, в состав которого входят обсадные трубы, должен выполнить следующие действия:

- немедленно сообщить об отказе или аварии своему руководству;
- принять меры по ликвидации отказа или аварии и проинформировать о них руководство;
- после ликвидации отказа или аварии сделать краткую и ясную запись о случившемся в сменном (вахтовом) журнале, указав место, сущность, причину отказа или аварии, принятые меры по их ликвидации.

Работы по ликвидации отказа или аварии должны осуществляться по плану, разработанному организацией, эксплуатирующей оборудование, в состав которого входят обсадные трубы.

А.5 Критерии предельных состояний

А.5.1 Остаточная толщина стенки и состояние внутренней поверхности

Показателями, определяющими предельное состояние обсадных труб, являются остаточная толщина стенки и состояние внутренней поверхности труб.

Уменьшение толщины стенки труб обусловлено потерей металла, обычно с внутренней поверхности труб, вследствие механического износа или истирания, вызываемого механическим воздействием оборудования и труб, находящихся внутри обсадной колонны. Уменьшение остаточной толщины стенки труб может выражаться в виде равномерного износа стенки труб или локальных механических повреждений.

Ухудшение состояния внутренней поверхности труб обусловлено коррозионным воздействием среды, в условиях которой происходит добычи продукции.

Предельно допустимая остаточная толщина стенки труб (до вывода из эксплуатации) – 50 % номинальной толщины стенки.

А.5.2 Оценка пригодности

Оценка пригодности обсадных труб для дальнейшей эксплуатации требует проверки остаточной толщины стенки и состояния внутренней поверхности труб для определения стойкости труб к смятию, разрыву, растяжению и коррозионному воздействию и должна проводиться в соответствии с нормативной документацией на трубы.

А.6 Вывод труб из эксплуатации и утилизация

Вывод труб из эксплуатации осуществляет организация, эксплуатирующая оборудование, в состав которого входят обсадные трубы, при достижении ими предельных показателей, указанных в 5.5, А.2 и А.5 настоящего руководства по эксплуатации. Решение об утилизации обсадных труб принимаются в зависимости от условий ликвидации скважины.

А.7 Квалификация обслуживающего персонала

Персонал, обслуживающий оборудование, в состав которого входят обсадные трубы, должен иметь профессиональную подготовку не ниже среднего специального образования.

Перед началом эксплуатации труб персонал должен быть ознакомлен с характеристиками труб и настоящим руководством по эксплуатации.