



**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ ПС
02-052-2020**

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ
ОБСАДНЫХ ТРУБ ТМК UP 4**

Редакция 2

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

Директор по разработке

ООО «ТМК-Премиум Сервис»



А.С. Мыслевцев

« 28 » апреля 2020 г.

2 РАЗРАБОТАНО Серийно-конструкторским бюро.

3 Редакция 2. Дата введения в действие 29 июня 2020 г. с правом досрочного применения.

4 Взамен Редакции 1, введенной в действие 31 марта 2020 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.....	17
6.5	Разборка колонны.....	18
7	Гарантии разработчика.....	20
	Приложение А (обязательное) Требования безопасности при эксплуатации обсадных труб.....	21

ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ОБСАДНЫХ ТРУБ ТМК UP 4

Дата введения 27-05-2020

1 Область применения

Настоящее руководство содержит рекомендации по обслуживанию и эксплуатации обсадных труб с безмуфтовым резьбовым соединением ТМК UP 4 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».

П р и м е ч а н и е – 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 **раструбный конец:** Конец трубы с резьбовым соединением, выполненным на внутренней поверхности.

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

3.3 **резьбовое соединение (результат свинчивания):** Соединение nippleной части с раструбной частью трубы с помощью резьбы.

3.4 **резьбовое соединение (конструктивный элемент):** Выполненные механической обработкой на nippleном и раструбном конце трубы резьба и упорный элемент.

3.5 **упорный элемент резьбового соединения:** Упорный торец раструбного конца трубы и упорный уступ nippleного конца трубы.

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 резьбовыми предохранительными деталями, защищающими поверхность резьбы и упорных 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.

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.

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 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.

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 трубы 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-МЗ» 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;
- снять резьбовые предохранительные детали с ниппельного и раструбного концов труб;
- удалить консервационную смазку с резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов труб (в случае применения резьбоуплотнительной смазки удаление не требуется см. п. 5.4.4);

- провести осмотр поверхностей резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов труб;
- провести шаблонирование труб по всей длине;
- измерить длину каждой трубы;
- повторно установить чистые резьбовые предохранительные детали на ниппельный и раструбный конец трубы.

5.2 Внешний осмотр

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

5.2.2 Внешний осмотр труб проводят без снятия предохранительных деталей.

5.2.3 Если при внешнем осмотре труб и резьбовых предохранительных деталей были обнаружены повреждения, такие трубы 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 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 ниппельного и раструбного концов труб 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 резьбового 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 недостаточной освещенности (сумерки, ночь) при осмотре следует использовать носимые источники света для индивидуального использования.

5.5.3 При осмотре поверхности резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов труб, обозначенных на рисунке 1 необходимо обратить внимание на наличие:

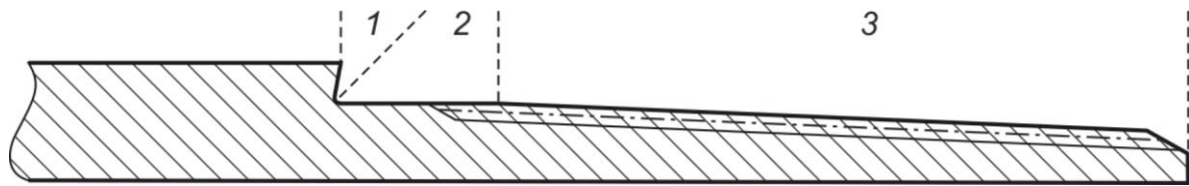
- повреждений в результате соударения труб между собой или каких-либо других ударных воздействий;
- повреждений в результате свинчивания с резьбовыми предохранительными деталями;
- ржавчины, коррозии или других химических повреждений в результате воздействия окружающей среды или агрессивных веществ.

5.5.4 Возможные повреждения поверхности резьбовых и упорных элементов резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов труб перед началом эксплуатации и способы их устранения приведены в таблице 1.

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

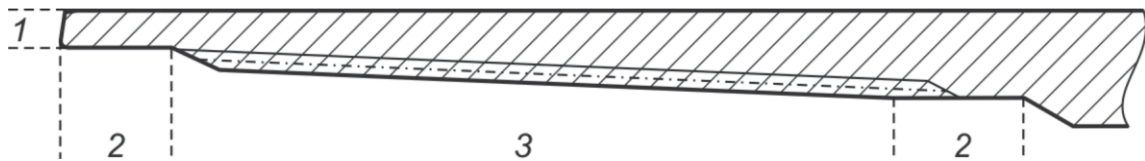
- при помощи слепка с обнаруженного дефекта, с использованием специального полотна (материал «X Coarse» фирмы «Testex» для дефектов до глубины 0,1 мм, для большей глубины материал «X-Coarse Plus» или аналогичный), и измерения высоты слепка дефекта с помощью толщиномера с точностью измерений не менее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



1 – упорный уступ; 2 – цилиндрическая проточка; 3 – резьба с полным профилем;

а) – Поверхность резьбового соединения ниппельного конца трубы



1 – упорный торец; 2 – цилиндрическая расточка; 3 – резьба с полным профилем;

б) – Поверхность резьбового соединения раструбного конца трубы

Рисунок 1

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

Участок поверхности (рисунок 1)	Вид повреждения	Способ устранения повреждения
1, 3	Точечная или поверхностная коррозия глубиной менее 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
	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»
	Вмятины, забои и другие механические повреждения	Ремонту не подлежит
2	Точечная или поверхностная коррозия глубиной менее 0,1 мм	Ручной ремонт с помощью надфиля или шлифовального полотна.
	Точечная коррозия глубиной более 0,3 мм	Ремонту не подлежит
	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»

5.5.6 При обнаружении недопустимых повреждений на трубах, такие трубы должны быть забракованы, составлен акт с указанием заводских номеров труб, описанием обнару-

женных повреждений и, при возможности, с приложением фотографий.

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 2. 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
114,30	152	$d - 3,18$
139,70		
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 раструбного конца трубы до свободного (без резьбовой предохранительной детали) торца ниппельного конца 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 ниппельного конца трубы до свободного торца раструбного конца трубы;

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 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 упорного элемента от прямого контакта с внешним воздействием.

Таблица 3 – Уменьшение длины труб при свинчивании

В миллиметрах

Наружный диаметр труб	Толщина стенки	Уменьшение длины трубы при свинчивании ΔL
114,30	7,37	65,7
139,70	9,17	70,3

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, перекаldывание 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 и упорных элементов соединений ниппельного и раструбного концов труб. 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!

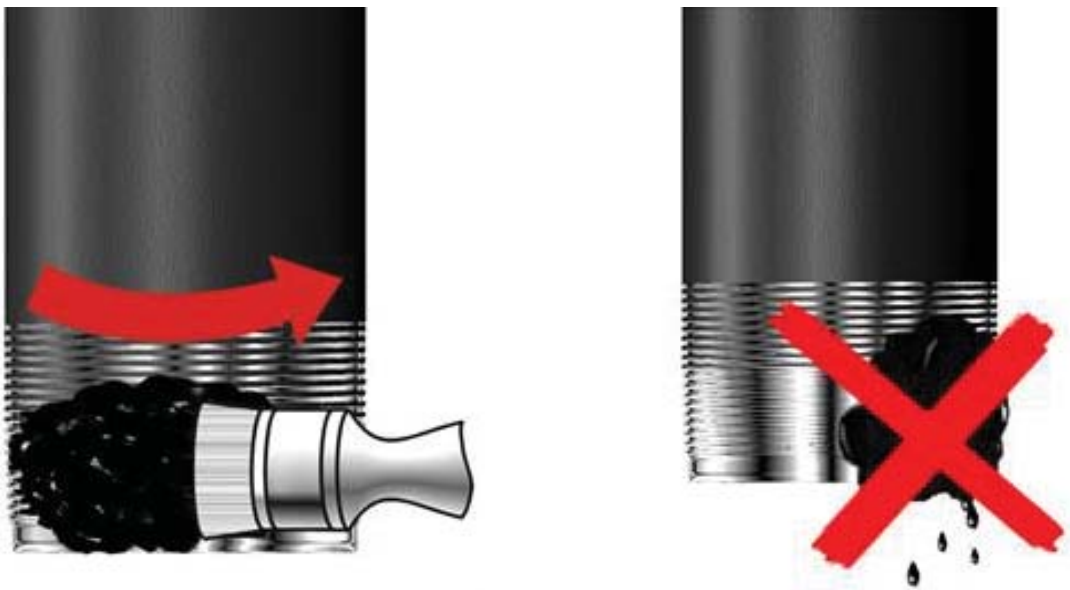


Рисунок 2

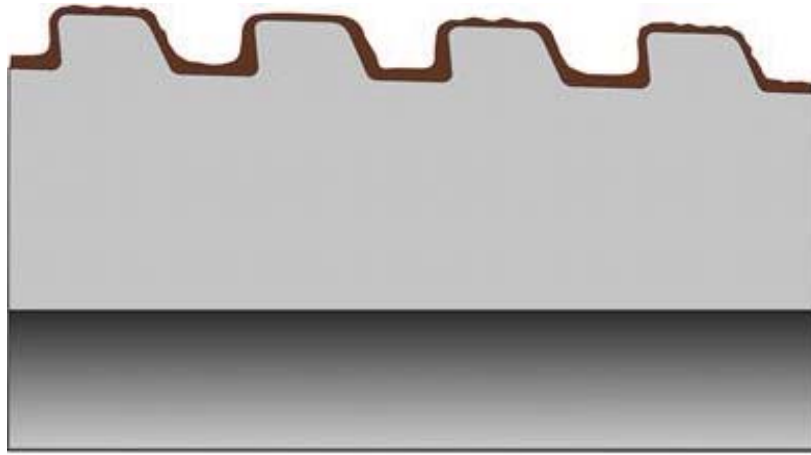


Рисунок 3

6.1.5 Необходимое количество резьбоуплотнительной смазки должно распределяться между раструбным и ниппельным концом труб, следующим образом: 2/3 количества – на раструбный конец трубы, 1/3 количества – на ниппельный конец трубы.

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

$$m_{\text{мин}} = 0,20 \times D \quad (2)$$

$$m_{\text{макс}} = 0,25 \times D \quad (3)$$

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 труб наружным диаметром 114,3 мм:

$m_{\text{мин}} = 0,20 \times 114 \approx 18$ г при этом, не менее 15 г на раструбный конец и не менее 8 г на ниппельный.

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 персонал. Для обеспечения заявленных характеристик резьбового соединения, свинчивание должно производиться с использованием системы регистрации крутящего момента.

В случае отсутствия системы регистрации крутящего момента следует использовать в порядке очередности:

- манометр трубного ключа (пересчет давления в крутящий момент в соответствии с рекомендациями изготовителя ключа);
- величину зазора между упорным торцом раструбного конца и упорным уступом ниппельного.

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



Рисунок 4

Захват трубы и подъем ее в вертикальное положение необходимо осуществлять при помощи подъемного колпака (рисунок 5), навинченного на раструбный конец трубы или спайдер-элеватора, обеспечивающего расчетную грузоподъемность.

Подъемный колпак должен быть аттестован и допущен к работе на скважине для данного типа резьбового соединения.

Для обеспечения непрерывного спуска труб рекомендуется наличие трех подъемных колпаков.

Перед навинчиванием подъемного колпака необходимо проводить очистку и визуальный осмотр резьбовой поверхности колпака на наличие дефектов, а затем нанесение на нее тонкого слоя резьбовой уплотнительной смазки.

Установка подъемного колпака осуществляется путем навинчивания его на раструбный конец трубы и последующего докрепления при помощи металлического прутка с усилием, не превышающим усилия при ручном свинчивании.

Запрещается докрепление подъемного колпака при помощи ударов молотком или другим предметом!

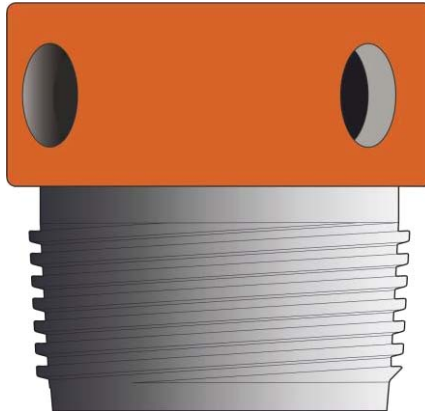


Рисунок 5

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 отсутствии, бурильщик должен самостоятельно регулировать постоянный вес на крюке (в пределах ± 100 кг) с учётом веса трубы.

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 6.

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!

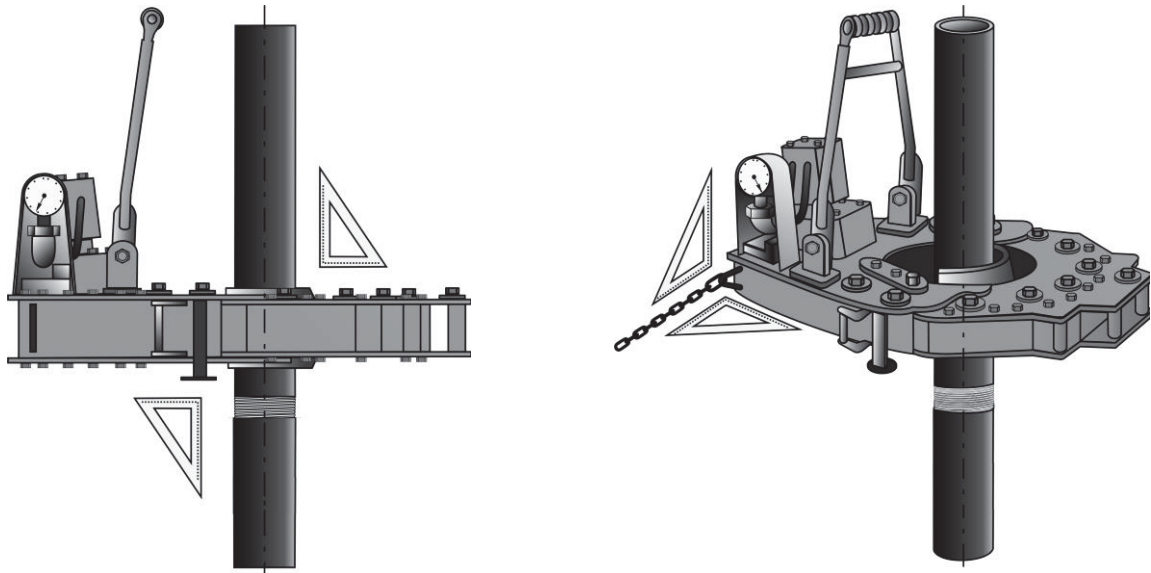


Рисунок 6

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 рисунку 7.

6.3.3 В процессе свинчивания, при отсутствии верхового, необходимо контролировать соосность раструбного 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 8).

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 ниппельного и раструбного концов.

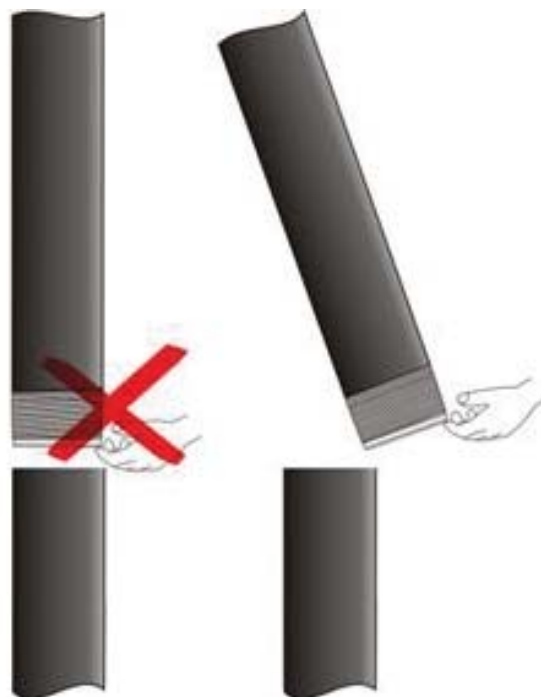


Рисунок 7

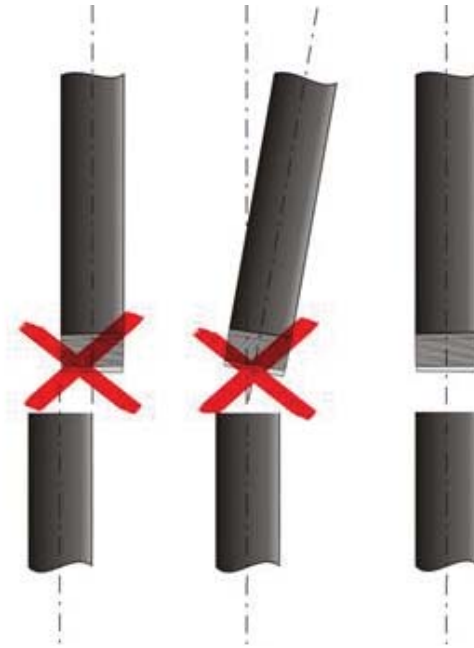


Рисунок 8

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 ниппельного конца в раструбный не допускаются удары торца ниппельного конца о торец раструбного конца и «соскальзывание» трубы в трубу.

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

В случае, если свинчивание резьбового соединения с моментом в указанных в таблице 5 пределах, не соответствует установленным требованиям, $M_{\text{опт}}$ может быть скорректирован, но не более чем на $\pm 10\%$. При этом, значения $M_{\text{мин}}$ и $M_{\text{макс}}$ также должны быть скорректированы, но не более чем на $\pm 10\%$ от скорректированного $M_{\text{опт}}$.

6.3.8 При свинчивании труб изготовленных из сталей различных групп прочности, необходимо использовать значение момента свинчивания по наименьшей группе прочности.

6.3.9 Свинчивание труб может проводиться с использованием оборудования для регистрации свинчивания, по диаграмме свинчивания или без использования этого оборудования.

Свинчивание с использованием оборудования для регистрации свинчивания является приоритетным, т.к. позволяет оценить качество сборки по характеру диаграмм. Используемое оборудование, при этом, должно соответствовать требованиям Приложения А.

Свинчивание без оборудования для регистрации свинчивания проводится по моментам свинчивания.

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 ниппельного и раструбного конца, т.е. попадание профиля резьбы ниппельного конца в ответный профиль раструбного конца.

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 тип Q, L80 тип 1			R95			P110			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}
114,30	7,37	1980	2200	2420	2560	2850	3140	2830	3150	3470	3150	3500	3850	3510	3900	4290
139,70	9,17	2970	3300	3630	3600	4000	4400	3960	4400	4840	4320	4800	5280	4680	5200	5720

Примечания
 1 Группы прочности, указанные без типов, включают в себя все типы.
 2 При свинчивании труб групп прочности, не указанных в настоящей таблице, следует руководствоваться моментами, приведенными в нормативной документации на эти трубы.

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 2 об/мин, но лучше вручную	Скорость не более 10 об/мин	Скорость не более 2 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 значительных механических повреждений типа задиров, смятий и других несовершенств.

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.

6.4 Контроль свинчивания резьбового соединения

6.4.1 Контроль качества сборки соединения осуществляется по положению упорных торцов раструбного и ниппельного концов трубы.

6.4.2 При правильном свинчивании соединения между упорным торцом раструбного конца и упорным уступом ниппельного конца трубы не должно быть зазора.

Если зазор между сопрягаемыми поверхностями соединения превышает 0,03 мм, необходимо продолжить свинчивание до их совмещения, при этом момент свинчивания не должен превышать максимального значения.

После чего необходимо вторично проверить сопряжение поверхностей упорных элементов. Если щуп 0,03 мм не проходит между поверхностями сопрягаемых упорных элементов по всему периметру, или проходит на глубину, не превышающую 30 % ширины торца ниппеля, свинчивание принимается, в противном случае соединение должно быть развинчено, соединение должно быть очищено от смазки и осмотрено:

– Если повреждения (неровности профиля, выступы и впадины, вмятины, забоины, рванины, риски и другие дефекты) и (или) изменения формы соединений не обнаружено, то на ниппельный и раструбной конец трубы следует нанести резьбоуплотнительную смазку в соответствии с требованиями 6.1, проверить настройку оборудования для свинчивания, соосность свинчиваемых труб, убедиться в отсутствии проскальзывания зажимных кулачков и повторить свинчивание.

- Если повреждения поверхности обнаружены и могут быть устранены в соответствии с п 6.5.9. после ремонта на соединения ниппельного и раструбного конца следует нанести резьбоуплотнительную смазку в соответствии с требованиями 6.1, проверить настройку оборудования для свинчивания, соосность свинчиваемых труб, убедиться в отсутствии проскальзывания зажимных кулачков и повторить свинчивание.

Если обнаруженные повреждения не могут быть устранены необходимо забраковать соединение.

Если при повторном свинчивании соединения зазор между упорным торцом раструбного конца и упорным уступом ниппельного конца трубы аналогичен первому свинчиванию, следует отложить свинчиваемую трубу и последующую сборку выполнять с использованием другой трубы. Допускается использовать отложенную трубу для последующих свинчиваний, при условии отсутствия повреждений или их устранения, при этом на соединение следует повторно нанести смазку соответствующего типа и качества, проверить настройку оборудования. Трубы, которые подвергались троекратному свинчиванию с заменой ответной трубы и имеющие несоответствующие по зазору между упорным торцом раструбного конца и упорным уступом ниппельного конца трубы должны быть забракованы.

6.4.3 На наружной поверхности ниппельного и раструбного конца труб по периметру контакта упорных торцев после свинчивания не должно наблюдаться:

– смятия и вздутия металла, свидетельствующего о применении превышающего требования момента свинчивания

При обнаружении повреждений такое соединение должно быть развинчено, трубы должны забракованы, составлен акт с указанием заводских номеров труб, описанием обнаруженных повреждений и, при возможности, с приложением фотографий.

6.5 Разборка колонны

6.5.1 При подъеме труб не допускаются удары раструбного конца о торец ниппельного.

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 ниппельный конец из раструбного.

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 30% 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 2 об/мин,	Скорость не более 10 об/мин	Скорость не более 2 об/мин

6.5.6 Развинчивание не должно приводить к образованию на теле труб значительных механических повреждений типа задиров, смятий и других несовершенств.

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 ниппельный и раструбный концы трубы 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 ниппельного и раструбного концов труб на отсутствие значительных механических повреждений (типа задиров, смятий и т.п.);
- очистку резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов труб от смазки и загрязнений;
- осмотр поверхности резьбы и упорных элементов ниппельного и раструбного концов труб (см.5.5). В случае выявления повреждений, в соответствии с таблицей 7 провести ремонт или не допускать трубы к дальнейшему использованию;
- очистку резьбовых предохранительных деталей от смазки и загрязнений (см. 5.8);
- нанести на резьбовое соединение ниппельного и раструбного конца трубы 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 ниппельного и раструбного концов труб после свинчивания-развинчивания и способы их устранения приведены в таблице 7 и рисунке 10.

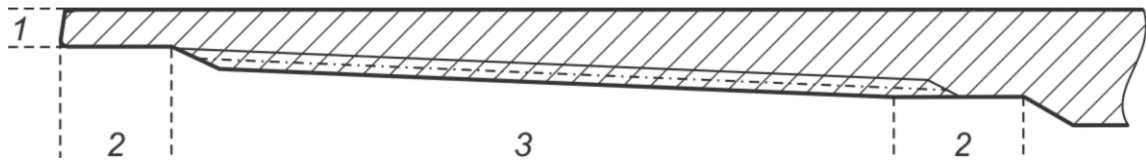
Таблица 7 – Виды повреждений резьбовых соединений после свинчивания-развинчивания и способы их устранения

Участок поверхности (рисунок 9)	Вид повреждения	Степень повреждения по допустимому времени устранения, не более	Способ устранения
2,3	Неровности профиля (выступы и впадины, рисунок 10)	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
1	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



1 – упорный уступ; 2 – цилиндрическая проточка; 3 – резьба с полным профилем;

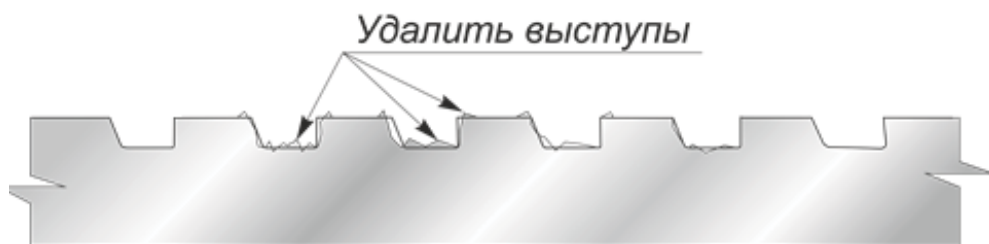
а) – Поверхность резьбового соединения ниппельного конца трубы



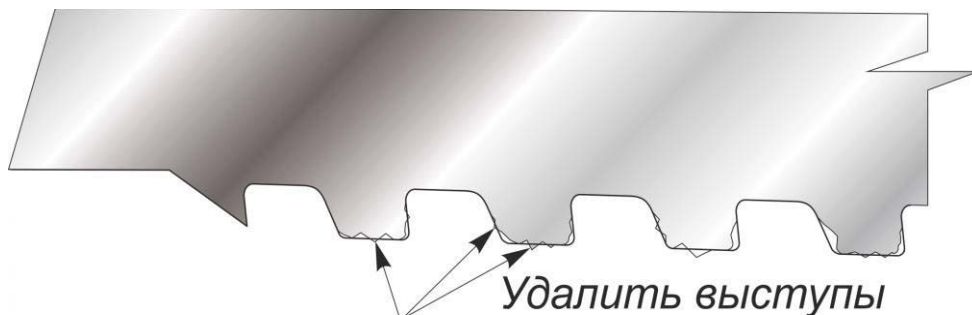
1 – упорный торец; 2 – цилиндрическая расточка; 3 – резьба с полным профилем;

б) – Поверхность резьбового соединения раструбного конца трубы

Рисунок 9



а) – Поверхность резьбы ниппельного конца



б) – Поверхность резьбы раструбного конца

Рисунок 10

7 Гарантии разработчика

При соблюдении настоящих рекомендаций, резьбовое соединение ТМК UP 4 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.