



**РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ ПС  
02-040-2017**

---

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ  
ОБСАДНЫХ ТРУБ ТМК UP ТМК-1**

**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

Руководитель по направлению разработки  
премиальных видов соединений  
ООО «ТМК-Премиум Сервис»

  
А. С. Мыслевцев

« 14» июля 2022 г.

2 РАЗРАБОТАНО Серийно-конструкторским бюро.

3 Редакция 2 Дата введения в действие 15 августа 2022 г. с правом досрочного применения.

4 Взамен Редакции 1 введенной в действие 30 января 2022 г.

5 Настоящая редакция содержит более 25 % изменений и дополнений по отношению к предыдущей редакции и поправкам, на основании чего выделения в тексте затемнением отсутствуют.

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения.....	2
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.....	5
5.1	Общие положения.....	5
5.2	Внешний осмотр.....	5
5.3	Снятие резьбовых предохранительных деталей .....	6
5.4	Очистка от смазки .....	6
5.5	Осмотр резьбового соединения .....	7
5.6	Шаблонирование .....	9
5.7	Измерение длины труб.....	9
5.8	Установка резьбовых предохранительных деталей .....	10
6	Свинчивание труб.....	10
6.1	Нанесение резьбоуплотнительной смазки .....	10
6.2	Спуско-подъемные операции .....	13
6.3	Сборка колонны .....	15
6.4	Контроль свинчивания резьбового соединения по диаграмме свинчивания .....	19
6.5	Контроль свинчивания по положению упорных элементов.....	24
6.6	Разборка колонны .....	24
7	Гарантии разработчика .....	27
	Приложение А (обязательное) Оборудование для регистрации свинчивания .....	28
	Приложение Б (обязательное) Требования безопасности при эксплуатации насосно-компрессорных труб.....	29

---

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ОБСАДНЫХ ТРУБ ТМК UP ТМК-1

---

Дата введения 15 – 08 – 2022

### 1 Область применения

Настоящее руководство содержит рекомендации по обслуживанию и эксплуатации обсадных труб с безмуфтовым резьбовым соединением ТМК UP ТМК-1 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 2015 Трубы обсадные насосно-компрессорные, трубопроводные и элементы буровых колонн для нефтяной и газовой промышленности. Оценка и испытание резьбовых смазок

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 0254-068-46977243-2009 Смазка резьбовая специальная «РУСМА Р-14 », «РУСМА Р-14 (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, с учетом всех выпущенных к нему изменений. При недатированной ссылке должно применяться действующее издание документа.

### 3 Термины и определения

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

3.1 **докрепление резьбового соединения при свинчивании:** Заданное перемещение резьбового соединения в окружном направлении после смыкания упорных поверхностей резьбового соединения.

3.2 **раструбный конец:** Конец трубы с резьбовым соединением, выполненным на внутренней поверхности.

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

3.4 **резьбовое соединение (результат свинчивания):** Соединение ниппельного с раструбным концом трубы с помощью резьбы.

3.5 **резьбовое соединение (конструктивный элемент):** Выполненные механической обработкой на ниппельном и раструбном конце резьбы, уплотнительные элементы и другие вспомогательные элементы конструкции резьбового соединения.

3.6 **уплотнительные элементы резьбового соединения:** Уплотнительная проточка ниппельного и уплотнительная расточка раструбного конца, обеспечивающие герметичность резьбового соединения при свинчивании резьбового соединения.

3.7 **упорные элементы резьбового соединения:** Упорный торец раструбного конца трубы и упорный уступ ниппельного 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 Технических условий 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 трубы резьбовыми предохранительными деталями, защищающими поверхность резьбы 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 трубы 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 раструбными концами трубы.

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 Требования, предъявляемые к хранению и складированию обсадных труб:

- не допускается штабелировать трубы прямо на земле, рельсах, стальных или бетонных

основаниях без прокладок;

- для исключения попадания грязи, влаги с поверхности земли и посторонних предметов первый ярус труб должен располагаться над поверхностью земли на расстоянии не менее 350 мм;

- расстояние между опорами должно быть таким, чтобы не допускать прогиба труб или повреждения резьбы. Брусья должны быть расположены горизонтально и в одной плоскости, а опоры (стеллажи) под брусьями должны выдерживать вес всего штабеля без проседания. Количество опор должно быть не менее четырёх деревянных или аналогичных им по свойствам прокладок, высота которых должна быть такой, чтобы трубы не касались друг друга;

- высота штабелей труб, увязанных в пакеты, том числе с применением ложементов не должна превышать 3000 мм;

- при складировании труб, не увязанных в пакеты, необходимо применять схему поштучной укладки. Ряды должны быть разделены деревянными прокладками, чтобы исключить нагрузку на трубы. Необходимо использовать не менее четырёх прокладок. Необходимо укладывать прокладки под прямым углом к трубам и непосредственно над прокладками и опорами предыдущих рядов, чтобы не допустить прогиба труб. Не допускается размещать прокладки под резьбовыми предохранителями;

- на трубах в течение всего срока хранения, а также во время погрузки разгрузки, должны быть установлены предохранительные детали;

- для гарантийного слива конденсата из полости трубы и исключения попадания конденсата в раструбный конец трубы рекомендуется складирование обсадных труб с уклоном 5-7 мм на 1 п.м. в сторону ниппельного конца трубы.

4.3.4 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.

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

4.3.6 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 резьбоуплотни-

тельную 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.

4.3.7 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.

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

4.3.9 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. 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 соединения ниппельного и раструбного концов труб.

### **5.2 Внешний осмотр**

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



5.2.2 Внешний осмотр соединений ниппельного и раструбного концов труб проводят без снятия предохранительных деталей.

5.2.3 Если при внешнем осмотре соединений ниппельного и раструбного концов 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 ниппельного и раструбного концов 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 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)», «РУСМА Р-14 (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 5.4.1, и нанести заново в соответствии с 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 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 соединений перед началом эксплуатации ниппельного и раструбного концов труб, а также способы устранения повреждений приведены в таблице 1 для определенных участков резьбовых соединений, показанных на рисунке 1.

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

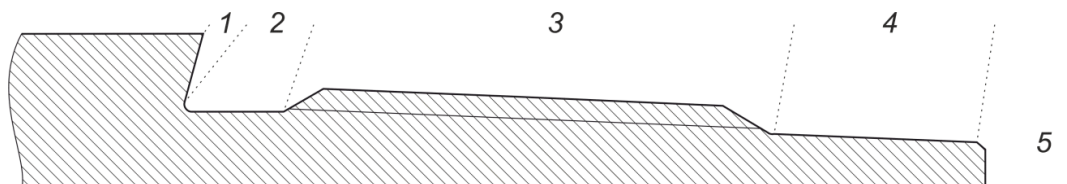
– при помощи слепка с обнаруженного дефекта, с использованием специального полотна (материал «X Coarse» фирмы «Testex» для дефектов до глубины 0,1 мм, для большей глубины материал «X-Coarse Plus» или аналогичный), и измерения высоты слепка дефекта с помощью толщиномера с точностью измерений не менее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

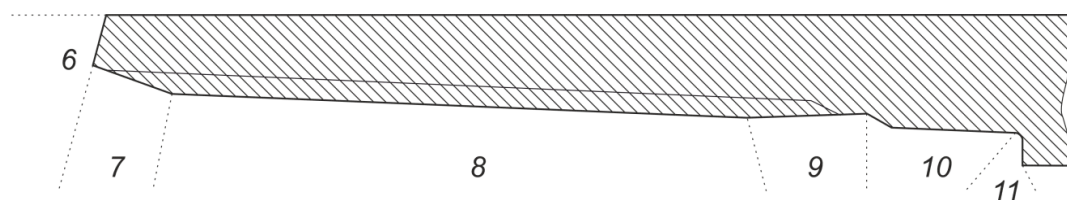
**Таблица 1 – Виды повреждений и способы их устранения**

Участок поверхности (рисунок 1)	Вид повреждения	Способ устранения повреждения
1, 3, 7, 6, 8	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	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, 5, 9, 11	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	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»
4, 10	Точечная коррозия любой глубины	Ремонту не подлежит
	Незначительная ржавчина поверхности	Полировка войлочным кругом
	Заусенцы, рванины и царапины	Ремонту не подлежит
	Забоины	Ремонту не подлежит
	Мелкие риски	Полировка войлочным кругом



1 – упорный уступ; 2 – цилиндрическая проточка; 3 – резьба с полным профилем; 4 – наружная коническое уплотнение; 5 – упорный торец

а) – Резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности ниппельного конца трубы



6 – упорный торец; 7 – фаска; 8 – резьба с полным профилем; 9 – коническая расточка; 10 – внутреннее коническое уплотнение; 11 – упорный уступ

б) – Резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности раструбного конца трубы

**Рисунок 1**

5.5.6 При обнаружении повреждений, не подлежащих ремонту, трубы должны быть забракованы, составлен акт с указанием заводских номеров труб, описанием обнаруженных 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, мм	Длина рабочей части оправки, мм	Диаметр рабочей части оправки, мм
от 95,0 до 146,0	152	$d - 3,18$
Примечание – $d$ – номинальный 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 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 трубы до торца раструбного конца трубы;

$n$  – количество труб в колонне;

$\Delta L$  – уменьшение длины труб при свинчивании, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Уменьшение длины труб при свинчивании

В миллиметрах

Наружный диаметр труб, мм	Уменьшение длины трубы при свинчивании $\Delta L$ , мм
95,00	53,1
101,60	53,1
114,30	55,1
120,65	55,0
139,70	55,0
146,00	55,0

## 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 уплотнительного элемента от прямого контакта с внешним воздействием.

## 6 Свинчивание труб

### 6.1 Нанесение резьбоуплотнительной смазки

6.1.1 Для обеспечения оптимальных условий свинчивания и предотвращения задиров сопрягаемых поверхностей, на поверхность резьбы, уплотнительных и упорных элементов соединений ниппельного и раструбного концов 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 ГОСТ Р ИСО 13678 или API RP 5A3/ISO 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:

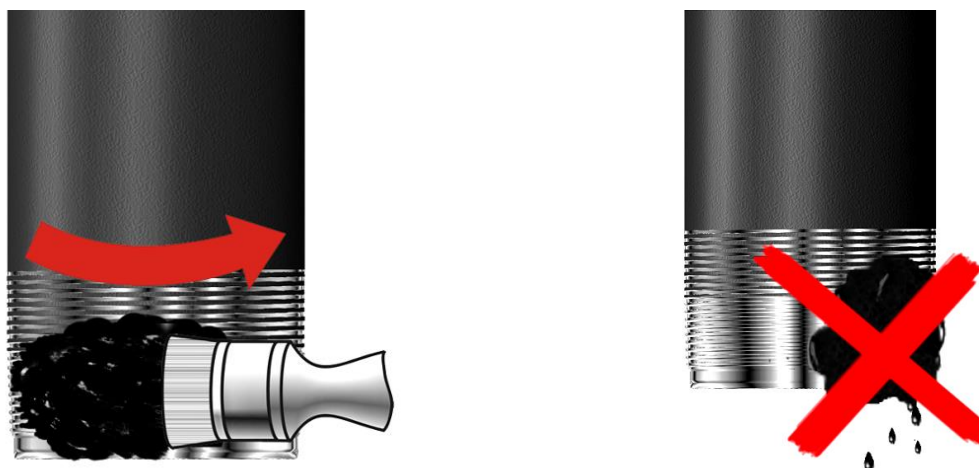
- для сборки одной колонны использовать смазку одного наименования (типа);
- использовать для каждого спуска новую емкость со смазкой, а в случае использования смазки из вскрытой тары убедиться в отсутствии посторонних включений;
- тщательно перемешивать смазку перед использованием;
- при низкой минусовой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

Хранить смазку необходимо в закрытой перевернутой 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 и непрерывным слоем на всю поверхность резьбы, уплотнительных 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**

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

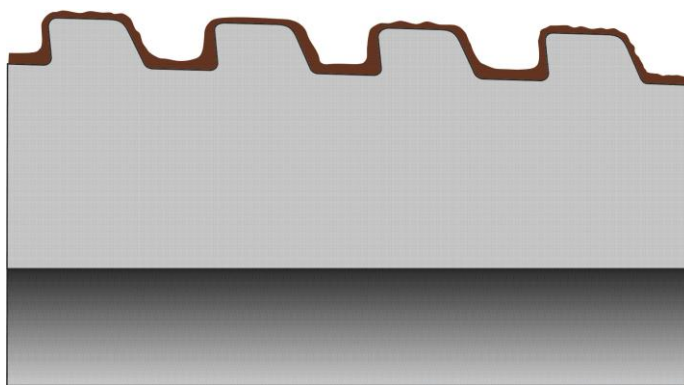


Рисунок 3

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

$$m_{\text{мин}} = 0,20 D \quad (1)$$

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

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

$m_{\text{макс}}$  – максимальная масса смазки, в 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 114,30 мм:**

**$m_{\text{мин}} = 0,2 \times 114 \approx 23$  г при этом, не менее 16 г на раструбный и не менее 7 г на непельный конец трубы.**

**Примечание** – Рассчитываемая масса смазки является теоретической.

6.1.5 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.

6.1.6 При свинчивании труб с переводниками или другими элементами колонны допускается применение резьбового герметика, при соблюдении следующих условий:

- если момент смыкания упорных элементов находится от 25% оптимального момента свинчивания и финальный момент сборки превышает момент смыкания на 20%;

- если момент смыкания упорных элементов 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 соединения.

## 6.2 Спуско-подъемные операции

6.2.1 Сборку колонны труб должен производить квалифицированный персонал. Сборка соединения с использованием системы регистрации крутящего момента и построения диаграммы свинчивания является методом, гарантирующим качественное свинчивание и обеспечивающим заявленные производителем технические характеристики соединения.

Методы контроля сборки с использованием манометра трубного ключа, не гарантируют качественное свинчивание и могут применяться потребителем по своему усмотрению, без гарантий со стороны ПАО «ТМК» получения заявленных производителем технических характеристик соединения.

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.

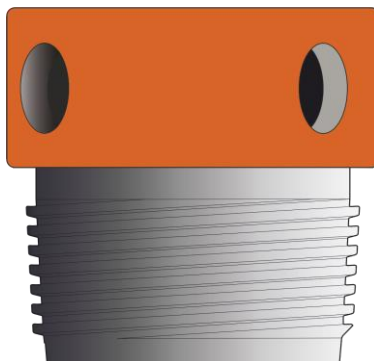
Для обеспечения непрерывного спуска труб рекомендуется наличие трех подъемных колпаков.

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  $\pm 100$  кг) с учетом веса трубы.

6.2.4 Машинный ключ или система свинчивания обсадной колонны (ССОК) должны иметь регулятор скорости вращения и обеспечивать:

- на начальном этапе – скорость свинчивания не более 2-5 об/мин для безопасного входа резьбы ниппеля в резьбу раструбного конца трубы (допускается реверс);
- на этапе основного свинчивания – равномерное вращение трубы со скоростью не более 10 об/мин;
- на этапе докрепления – скорость свинчивания не более 2-5 об/мин и равномерное вращение трубы без рывков и остановок.

При необходимости развинчивания резьбового соединения в соответствии с 6.6 и использовании ССОК необходимо предусмотреть наличие подготовленного машинного ключа.

Машинный ключ должен иметь захваты под используемый размер труб для обеспечения достаточной площади 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.

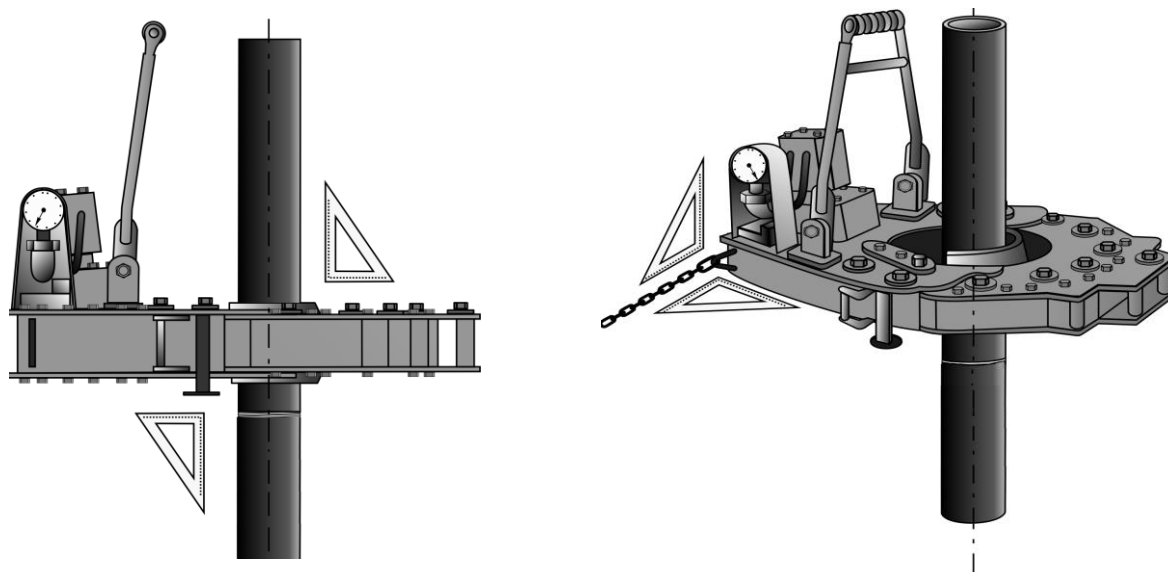


Рисунок 6

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 (клепо)!***

6.3.2 Перед началом сборки необходимо снять предохранительные детали или защитные колпаки (клепо) и убедиться в отсутствии механических повреждений поверхности уплотнительных и упорных элементов соединения на свободном конце трубы согласно рисунка 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 6.1. Перед нанесением смазки рекомендуется произвести продувку сжатым воздухом поверхности резьбы ниппельного и раструбного конца труб.

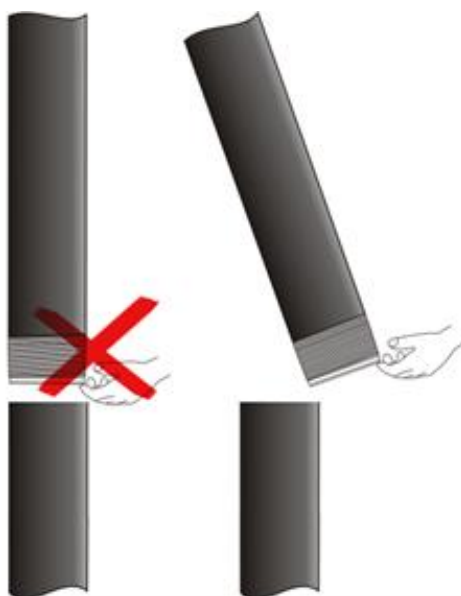


Рисунок 7

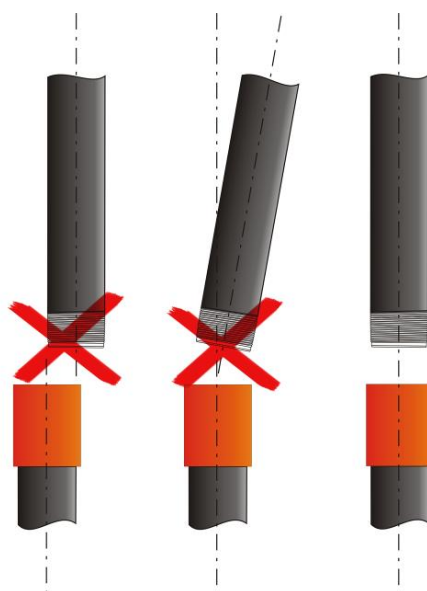


Рисунок 8

6.3.5 Перед свинчиванием необходимо убедиться в том, что поверхность резьбы, уплотнительных и упорных элементов 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 4 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  $M_{\text{опт}}$ .

Изменение момента свинчивания в более широком диапазоне допускается только по согласованию с ООО «ТМК-Премиум Сервис».

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 должно проводиться с использованием оборудования для регистрации свинчивания, по диаграмме свинчивания, при этом, должно соответствовать требованиям Приложения А.

**Таблица 4 – Моменты свинчивания резьбового соединения**

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Момент свинчивания, Нм, для группы прочности														
		J55, K55			N80 тип Q, L80 тип 1			C95			P110			Q125		
		$M_{\text{мин}}$	$M_{\text{опт}}$	$M_{\text{макс}}$	$M_{\text{мин}}$	$M_{\text{опт}}$	$M_{\text{макс}}$	$M_{\text{мин}}$	$M_{\text{опт}}$	$M_{\text{макс}}$	$M_{\text{мин}}$	$M_{\text{опт}}$	$M_{\text{макс}}$	$M_{\text{мин}}$	$M_{\text{опт}}$	$M_{\text{макс}}$
95,00	7,00	1300	1450	1600	1400	1600	1800	1600	1850	2100	1700	1900	2100	1800	2050	2300
101,60	5,74	1400	1550	1700	1500	1700	1900	1700	1950	2150	1700	1950	2150	1900	2100	2300
	6,65	1400	1600	1750	1550	1750	1950	1650	1900	2100	2100	2300	2500	2450	2650	2850
114,30	6,88	3000	3450	3900	3300	3800	4250	3700	4200	4700	4000	4550	5100	4400	4950	5500
	7,37	3100	3600	4000	4700	5200	5700	5600	6200	6800	6500	7200	7900	7400	8200	9000
	8,56	3500	3900	4300	3700	4200	4700	4000	4550	5100	4300	4900	5500	4700	5300	5900
120,65	6,90	3200	3650	4100	3600	4100	4600	3900	4450	5000	4300	4850	5400	4700	5250	5800
	8,00	3600	4050	4500	3900	4400	4900	4200	4750	5300	4500	5100	5700	4900	5500	6100
139,70	6,98	3900	4400	4900	4200	4750	5300	4500	5100	5700	4800	5450	6100	5200	5850	6500
	7,72	4200	4750	5300	4500	5100	5700	4800	5450	6100	5100	5800	6500	5500	6200	6900
146,00	7,00	4000	4550	5100	4300	4900	5500	4600	5250	5900	4900	5600	6300	5300	6000	6700

Примечание – Группы прочности, указанные без типов, включают в себя все типы

6.3.11 Первые два оборота при свинчивании труб рекомендуется выполнять вручную или использовать ленточные ключи (рисунок 9). Цепной ключ допускается использовать только при условии, что тело трубы будет защищено от повреждения (например не повреждающей тело трубы прокладкой между ключом и трубой).



Рисунок 9

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

Таблица 5 – Скорости свинчивания резьбового соединения

Начало свинчивания ( $M_{св} \leq 5\% M_{опт}$ )		Завершение свинчивания (докрепление)
Первые два витка	Последующие витки	
Скорость 2-5 об/мин, но лучше вручную	Скорость не более 10 об/мин	Скорость 2-5 об/мин

6.3.13 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.

6.3.14 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 учетом глубины повреждения должна быть не менее 87,5% номинальной толщины стенки трубы.

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

На первых оборотах свинчивания (а лучше вручную, с применением цепного ключа), задержка (back up) должна быть в открытом состоянии и свинчивание необходимо проводить без нарастания момента свинчивания. При этом возможно делать горизонтальные движения гидроключа (вправо/влево) для исключения закусывания резьбы при свинчивании.

При возрастании момента свинчивания (на последних 3-х витках), необходимо остановиться, зафиксировать задержку (back up) на теле нижней трубы (установка задержки на раструбный конец не допускается) и продолжить свинчивание.

В случае использования для сборки соединения гидроключа, не оснащенного механизмом задержки (back up) в качестве задерживающего устройства необходимо использовать универсальный механический ключ (УМК) с фиксацией на теле нижней трубы свинчиваемого соединения.

6.3.16 При проведении долива бурового раствора в колонну, для исключения попадания бурового раствора на резьбу и уплотнительный элемент раструбного конца необходимо применять предохранительную деталь рисунок 10а, допускается применять доработанную предохранительную деталь, (с удаленной резьбой) рисунок 10б.

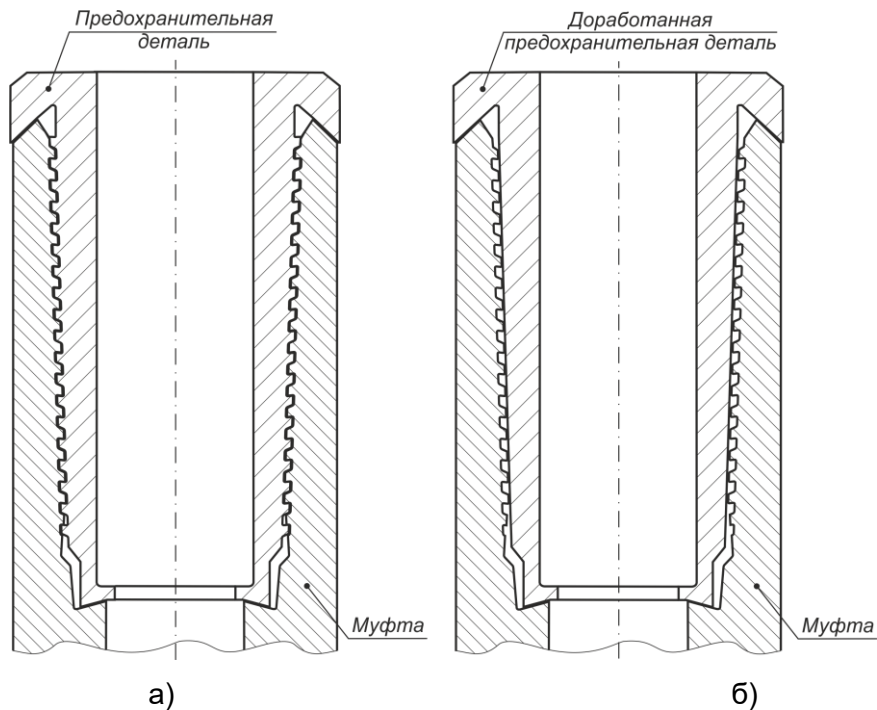


Рисунок 10

## 6.4 Контроль свинчивания резьбового соединения по диаграмме свинчивания

### 6.4.1 Общие требования

6.4.1.1 Момент смыкания  $M_{см}$  упорных элементов соединения должен находиться в интервале между 5 % и 80 % оптимального момента свинчивания  $M_{опт}$ .

6.4.1.2 Окончательный момент свинчивания соединения, должен находиться в пределах от минимального ( $M_{мин}$ ) до максимального ( $M_{макс}$ ).

6.4.1.3 Типичные случаи несоответствия формы диаграммы свинчивания приведены на рисунках 12 – 16.

6.4.1.4 Если кривая свинчивания на диаграмме имеет несоответствующий вид, вызывающий сомнение в правильности свинчивания, соединение должно быть развинчено.

После развинчивания поверхность резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов трубы должна быть очищена от смазки и осмотрена:

- Если повреждены поверхности и (или) изменений формы (уменьшения внутреннего диаметра в плоскости упорного торца ниппельного конца трубы и увеличение наружного диаметра упорного торца раструбного конца трубы) не обнаружено, то на соединения ниппельного и раструбного конца трубы следует снова 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 6.6.10. после ремонта на соединения ниппельного и раструбного концов 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 обнаруженные повреждения не могут быть устранены необходимо забраковать соединение.

Если при повторном свинчивании соединения диаграмма аналогична диаграмме при первом свинчивании, 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, на которых ниппельный или раструбный конец подвергались троекратному свинчиванию с заменой ответной трубы и имеющие несоответствующие по форме диаграммы свинчивания должны быть забракованы.

#### **6.4.2 Диаграмма при правильном свинчивании**

6.4.2.1 При правильном свинчивании резьбового соединения и соответствии всех его геометрических параметров установленным требованиям нормативной документации, на диаграмме свинчивания (рисунке 11) четко прослеживаются участки, соответствующие росту крутящего момента при сопряжении резьбы (участок I), резьбы и уплотнительного элемента (участок II), резьбы, уплотнительного и упорного элементов (участок III).

6.4.2.2 Рост крутящего момента на первых оборотах свинчивания, соответствующий началу сопряжения резьбы, должен быть плавным и равномерным. Ускорение роста крутящего момента должно происходить при дальнейшем сопряжении резьбы, и сопряжении уплотнительных элементов. Момент смыкания упорных элементов соединения, сопровождается резким ростом крутящего момента, свидетельствующего о правильном выполнении свинчивания.

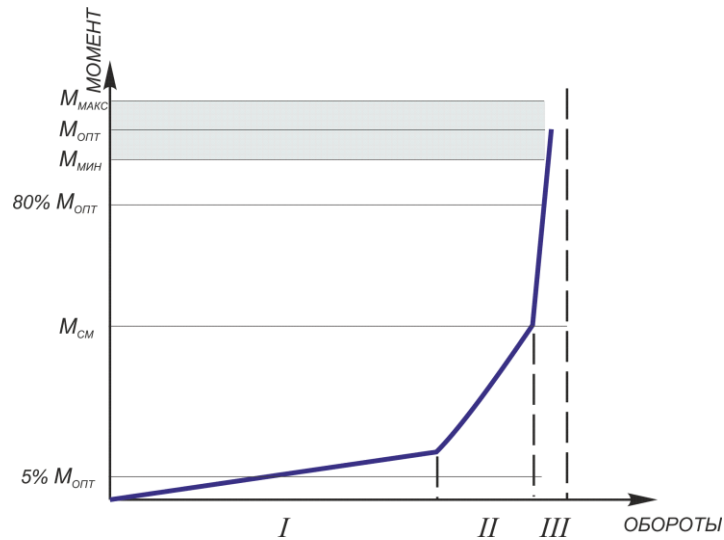


Рисунок 11

6.4.2.3 В зависимости от применяемого машинного ключа его настройки, и прочих факторов, на диаграмме свинчивания (особенно на участке I), могут наблюдаться участки с незначительными отклонениями от прямой: колебаниями, скачками и т.п. Такие отклонения считаются допустимыми, при условии не превышения пиковых значений, значению момента смыкания  $M_{СМ}$  и на диаграмме возможно отследить участки сопряжений резьбы, уплотнительных и упорных элементов.

### 6.4.3 Диаграмма при прекращении роста крутящего момента

Если на завершающем этапе свинчивания рост момента прекращается, появляется горизонтальный участок (участок IV, рисунок 12), и при этом нет проскальзывания зажимных кулачков то должны быть предприняты действия п 6.4.1.4.

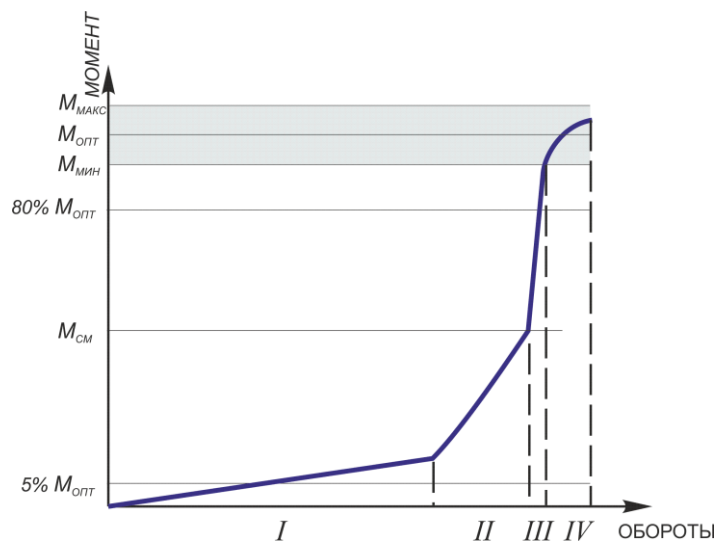


Рисунок 12

### 6.4.4 Диаграмма при низком значении крутящего момента

Слишком низкое значение момента смыкания  $M_{СМ}$  (менее 5%  $M_{ОПТ}$ ) на диаграмме свинчивания (рисунок 13) может быть вызвано:

- применением неправильного типа резьбоуплотнительной смазки,



- загрязнением смазки или плохими условиями ее хранения.
- неисправностью датчика нагрузки;

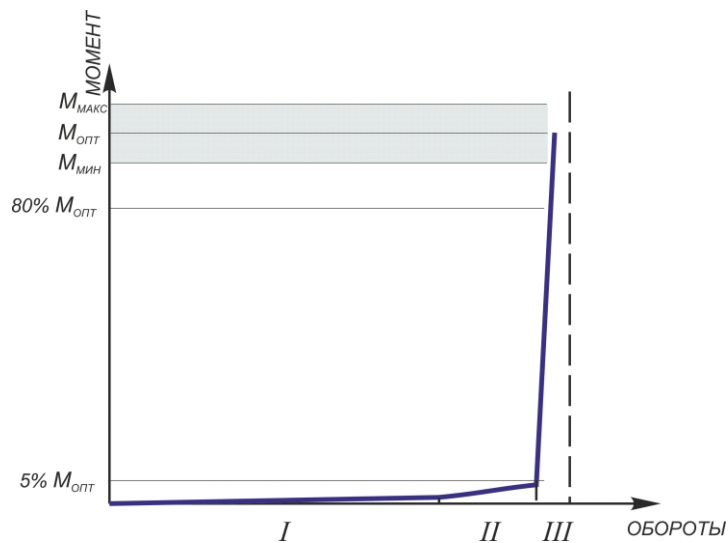


Рисунок 13

Если кривая свинчивания на диаграмме имеет несоответствующий вид, то должны быть предприняты действия п 6.4.1.4.

#### 6.4.5 Диаграмма при высоком значении крутящего момента

Слишком высокое значение момента смыкания  $M_{\text{СМ}}$  (более  $80\% M_{\text{ОПТ}}$ ) на диаграмме свинчивания (рисунок 14) может быть вызвано:

- повреждением резьбы и/или уплотнительных элементов соединения;
- некачественной очисткой резьбы;
- применением неправильного типа резьбоуплотнительной смазки,
- загрязнение состава смазки или высокой плотностью смазки (например, при низких температурах);
- неисправностью датчика нагрузки;

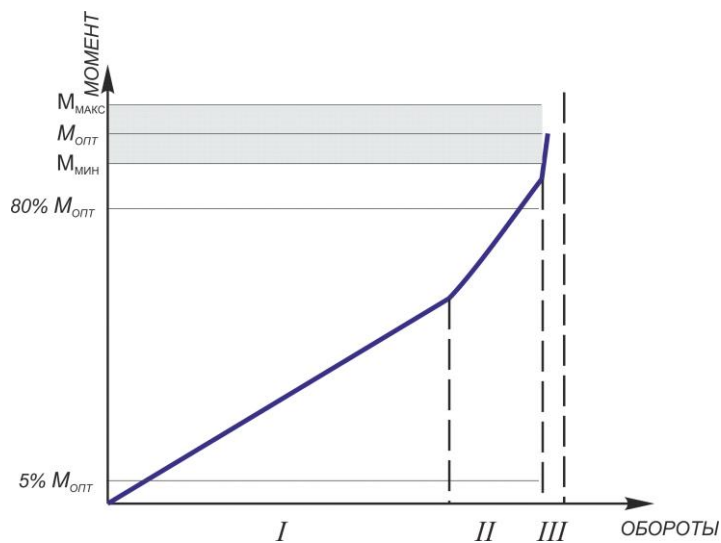


Рисунок 14

Если кривая свинчивания на диаграмме имеет несоответствующий вид, то должны быть предприняты действия п 6.4.1.4.

### 6.4.6 Диаграмма со скачками момента

Скачки момента на диаграмме свинчивания (рисунок 15) могут быть вызваны:

- неравномерностью нанесения резьбоуплотнительной смазки;
- несоосностью оборудования для свинчивания;
- несоосностью свинчиваемых труб;
- недостаточным усилием докрепления соединения;
- проскальзыванием зажимных кулачков.

Такая диаграмма считается приемлемой и может быть принята, в соответствии с требованиями пункта 6.4.2.3.

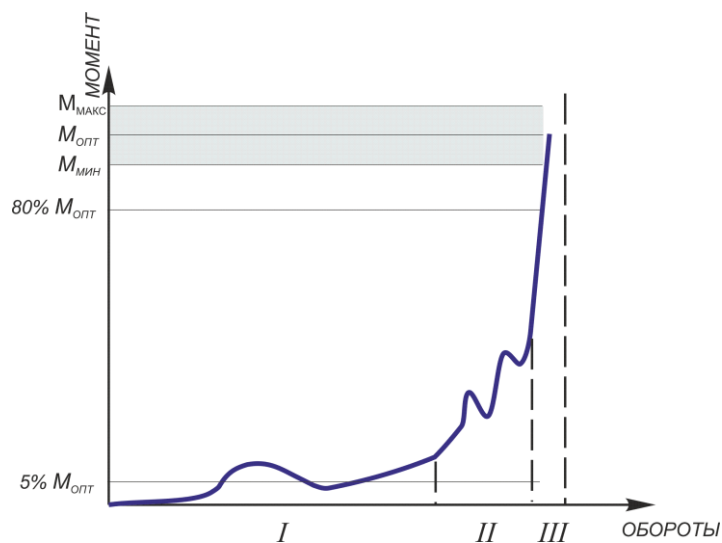


Рисунок 15

В случае сомнения качественной сборки должны быть предприняты действия п 6.4.1.4.

### 6.4.7 Диаграмма с эффектом «волны»

Кривая свинчивания с эффектом «волны» (рисунок 16), может быть вызвана:

- некачественной очисткой резьбы;
- загрязнением состава резьбоуплотнительной смазки или высокой плотностью смазки (например, при низких температурах);
- повышенным количеством смазки.

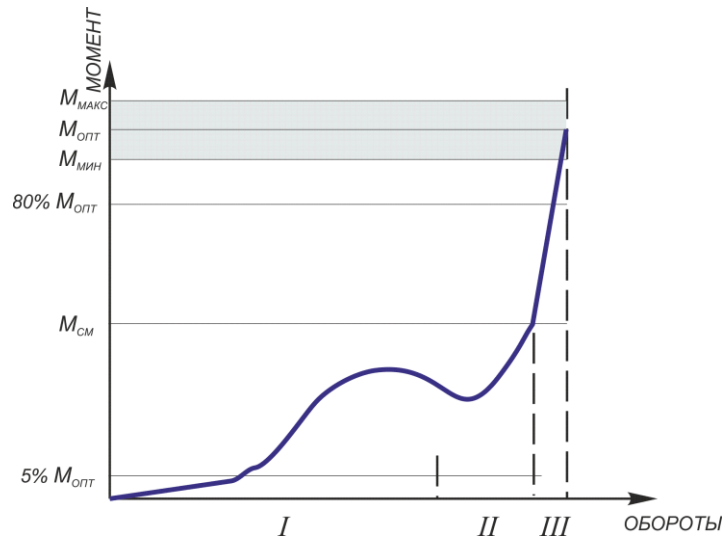


Рисунок 16

Такая диаграмма считается приемлемой и может быть принята в соответствии с требованиями пункта 6.4.2.3.

В случае сомнения качественной сборки должны быть предприняты действия п 6.4.1.4.

## 6.5 Контроль свинчивания по положению упорных элементов

6.5.1 При необходимости, контроль качества сборки соединения осуществляется по положению упорных элементов раструбного и ниппельного концов трубы.

6.5.1 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 забраковано.

## 6.6 Разборка колонны

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

6.6.2 Перед началом разборки соединения задержка гидроключа (back up) должна быть установлена на теле нижней трубы развинчиваемого соединения. В случае использования для разборки соединения гидроключа, не оснащенного механизмом задержки (back up) или ССОК в качестве задерживающего устройства необходимо использовать универ-

сальный механический ключ (УМК) с фиксацией на теле нижней трубы развинчиваемого соединения (установка задержки на раструбный конец трубы не допускается).

6.6.3 При подъеме труб не допускаются удары ниппельный конец трубы о раструбного конца.

6.6.4 В процессе развинчивания необходимо отслеживать равномерное продольное перемещение трубы, обусловленное постепенным увеличением количества витков резьбы выходящих из зацепления.

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 подъем трубы вверх, чтобы зафиксировать выход резьбы из зацепления (щелчок) и, после этого, вывести ниппельный конец трубы из раструбного.

6.6.5 Момент развинчивания должен обеспечивать разборку соединения.

Допускается снижение момента развинчивания резьбового соединения на 30% относительно рекомендуемого оптимального момента свинчивания  $M_{\text{опт}}$ .

6.6.6 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 2-5 об/мин,	Скорость не более 10 об/мин	Скорость 2-5 об/мин

6.6.7 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 учетом глубины повреждения должна быть не менее 87,5% номинальной толщины стенки трубы.

6.6.8 При разборке колонны, после развинчивания или проведения ремонта на ниппельный и раструбный концы трубы должны быть незамедлительно установлены предохранительные детали.

6.6.9 После разборки колонны, в случае укладки труб на хранение, необходимо провести:

– внешний осмотр тела труб на отсутствие значительных механических повреждений (см. 6.6.10);

– очистку резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов трубы от смазки и загрязнений (см. 5.4);

– осмотр поверхности резьбы, уплотнительных и упорных элементов резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов трубы (см.6.6.10). В случае выявления повре-

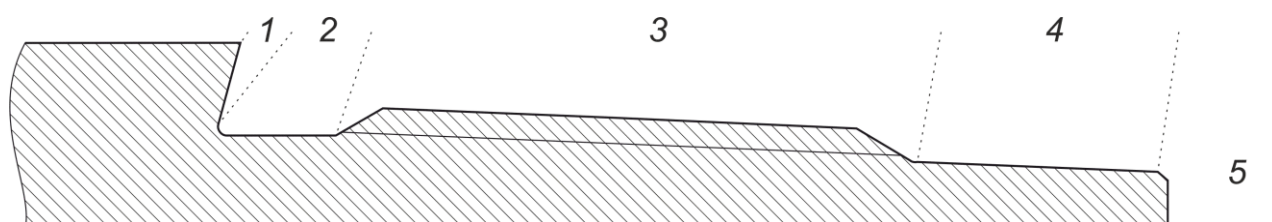
ждений, выполнить соответствующий ремонт резьбовых соединений или не допускать трубы к дальнейшему использованию;

- очистку резьбовых предохранительных деталей от смазки и загрязнений (см. 5.8);
- нанести на резьбовые соединения 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 в соответствии с 5.8.

6.6.10 Возможные повреждения поверхности резьбовых, уплотнительных и упорных элементов резьбовых соединений ниппельного и раструбного концов труб после свинчивания-развинчивания и способы их устранения приведены в таблице 7 рисунке 17.

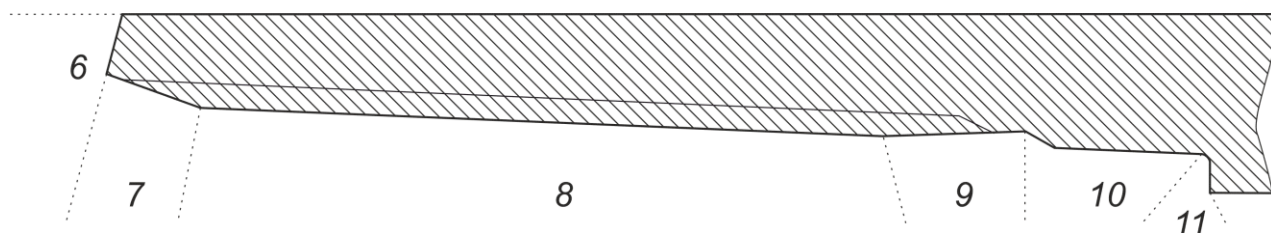
**Таблица 7 – Виды возможных повреждений поверхности соединений после свинчивания-развинчивания и способы их устранения**

Участок поверхности (рисунок 16)	Вид повреждения	Степень повреждения по допустимому времени устранения, не более	Способ устранения
3,8	Неровности профиля (выступы и впадины, рисунок 17)	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
2,7,5,9,11	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
1,6 4,10	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, рванины и другие дефекты любой глубины	Повреждения любой степени	Ремонту не подлежат



1 – упорный уступ; 2 – цилиндрическая проточка; 3 – резьба с полным профилем;  
4 – наружная коническое уплотнение; 5 – упорный торец

а) – Резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности ниппельного конца трубы



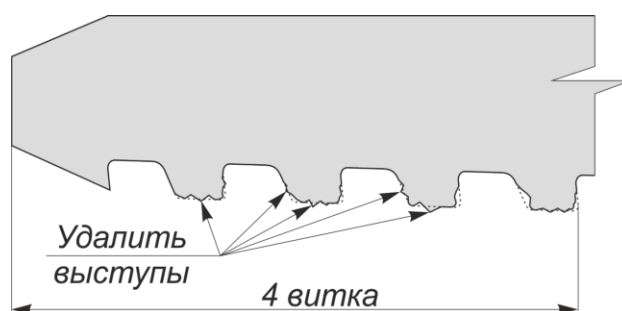
6 – упорный торец; 7 – фаска; 8 – резьба с полным профилем; 9 – коническая расточка;  
10 – внутреннее коническое уплотнение; 11 – упорный уступ

б) – Резьбовые, уплотнительные и упорные поверхности раструбного конца трубы

**Рисунок 16**



а) – Поверхность резьбового соединения ниппельного конца трубы



б) – Поверхность резьбового соединения раструбного конца трубы

**Рисунок 17**

## 7 Гарантии разработчика

При соблюдении настоящих рекомендаций, резьбовое соединение ТМК UP ТМК-1 выдерживает не менее 3 циклов свинчивания/развинчивания с сохранением технических характеристик.

## Приложение А (обязательное)

### Оборудование для регистрации свинчивания

Свинчивание резьбового соединения ТМК UP ТМК-1 необходимо проводить с применением оборудования с регистрацией и сохранением диаграммы свинчивания (кривой свинчивания) в графическом или электронном виде.

Кривая свинчивания строится в линейных шкалах крутящего момента (вертикальная шкала) и числу оборотов (горизонтальная шкала), которые должны иметь линейную шкалу. Рекомендуется регистрировать на диаграмме 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 изображения профиля кривой, при этом диагональ экрана должна быть не менее 25 см, а кривая свинчивания должна занимать не менее 80 % площади экрана;
- изображение минимального и максимального крутящего момента горизонтальными линиями (при необходимости – оптимальное значение крутящего момента);
- изображение заклинивания резьбы соединения в виде горизонтальных линий;
- автоматическое и ручное определение момента смыкания соединения;
- изображение номера буровой площадки каждого свинчивания;
- изображение даты и времени каждого свинчивания;
- возможность добавления комментариев;
- изображение наименования компании-заказчика, номера скважины, наружного диаметра и толщины стенки трубы, массы, группы прочности, типа резьбового соединения, сведений о резьбовой смазке и наименование изготовителя труб;
- наложение кривой последнего свинчивания на кривые предыдущих удовлетворительных диаграмм свинчивания;
- 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.

***Перед началом спуска колонны в скважину необходимо проверить поверочный сертификат, в котором должна быть указана последняя и очередная дата калибровки оборудования!***

## Приложение Б

(обязательное)

### Требования безопасности при эксплуатации обсадных труб

#### Б.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.

#### Б.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.

#### Б.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.

#### Б.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.



## **Б.5 Критерии предельных состояний**

### **Б.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.

### **Б.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.

## **Б.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, Б.2 и Б.5 настоящего руководства по эксплуатации. Решение об утилизации обсадных труб принимаются в зависимости от условий ликвидации скважины.

## **Б.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.