

Закрывое акционерное общество
Научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации
труб нефтяного сортамента
ЗАО «ВНИИТнефть»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Генерального директора –
главный инженер ОАО «ТМК»


А.А. Кутачков
«29» _____ 2010г.


УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО «ВНИИТнефть»

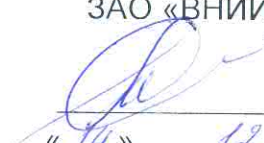

Ю.Н. Антипов
«14» _____ 2010г.


ТРУБЫ БУРИЛЬНЫЕ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РАЗРАБОТАНО

Технический директор
ЗАО «ВНИИТнефть»


А.А. Донской
«14» _____ 2010г.

Самара, 2010г.

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ | 4 |
| 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ | 5 |
| 3 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА | 15 |
| 3.1 Маркировка труб и замков..... | 15 |
| 3.2 Упаковка..... | 21 |
| 4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ | 24 |
| 4.1 Формирование компоновок бурильных колонн..... | 24 |
| 4.2 Требования к подготовке труб к эксплуатации..... | 25 |
| 4.3 Учет работы и движения парка труб..... | 27 |
| 4.4 Проведение спуско-подъемных операций с бурильными трубами..... | 27 |
| 4.5 Рекомендации по выбору смазок..... | 28 |
| 4.6 Эксплуатация бурильных труб..... | 30 |
| 4.7 Классификация труб по параметрам их физического износа..... | 31 |
| 4.8 Контроль работы бурильных труб при эксплуатации..... | 33 |
| 4.9 Основные рекомендации по предотвращению аварийного разрушения трубных колонн | 34 |
| 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ | 35 |
| 5.1 Транспортирование труб | 35 |
| 5.2 Хранение труб | 36 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ | 39 |
| 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 39 |
| Приложение А Размерный ряд и технические характеристики бурильных труб..... | 40 |
| Приложение Б Взаимозаменяемость отечественной замковой резьбы с зарубежными аналогами..... | 46 |
| Приложение В Перечень документов, использованных при составлении Руководства..... | 47 |
| Приложение Г Диаграммы сочетания нагрузок: изгиба, кручения и растяжения для стальных бурильных труб и замковых соединений..... | 49 |

Настоящее руководство по эксплуатации разработано применительно к сортаменту бурильных труб выпускаемых по ГОСТ Р 50278, стандарту API Spec 5DP и техническим условиям (ТУ), действующим на ОАО «Трубная металлургическая компания» («ТМК»).

Все бурильные трубы могут быть использованы для строительства и ремонта нефтяных и газовых скважин с учетом рекомендаций, приведенных в данном руководстве.

Руководство не отменяет и не противоречит действующим руководящим документам согласно Приложения В, а дополняет и конкретизирует особенности эксплуатации бурильных труб, выпускаемых ОАО «ТМК». Руководство отменяет действующий документ, выпущенный ЗАО ВНИИТнефть 2005г.

Руководство содержит все необходимые требования, касающиеся обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации бурильных труб на предприятиях нефтегазодобывающего комплекса.

Приведенные данные по нормативной базе на трубы носят характер общей информации. За детальной информацией следует обращаться к действующей технической документации на конкретные трубы.

При выполнении всех требований данного руководства ОАО «ТМК» гарантирует надежность и качество применяемых труб.

1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем руководстве применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Продукция – бурильные трубы.

Бурильные трубы (БТ) – трубы, к которым крепятся бурильные замки методом сварки трением.

Замковое соединение – соединительный элемент для бурильных труб в колонну. Ниппельная часть крепится к одному концу бурильной трубы, а раструбная (муфтовая) часть – к другому концу. Замковые соединения в данном случае приварены к бурильной трубе.

Муфта бурильного замка – резьбовое соединение бурильного замка с внутренней резьбой.

Ниппель бурильного замка - резьбовое соединение бурильного замка с наружной резьбой.

Колонна бурильных труб – последовательно свинченные бурильные трубы.

Поставщик – фирма, компания, организация, подтверждающая и несущая ответственность за соответствие поставляемой продукции всем данным сертификата и требованиям технических условий, ГОСТов и другой технической документации.

Потребитель – фирма, компания, организация, приобретающая или эксплуатирующая продукцию.

Типоразмер трубы – характеристика трубы, включающая ее назначение, вид трубы, тип высадки, наружный диаметр тела трубы, толщину стенки, длину, вид заплечика под элеватор, группу прочности или марку стали.

Комплект бурильных труб – набор бурильных труб одного типоразмера, одного времени формирования, объединенный единым паспортом, составляемым эксплуатирующей организацией.

Приёмка – процесс измерения, осмотра, испытания, проверки или иного сравнения продукции с применяемыми требованиями.

Нормативные документы на изготовление и поставку трубной продукции – стандарты, технические условия, технические приложения к договорам (контрактам) на изготовление и поставку труб.

Визуальный контроль – органолептический контроль, осуществляемый органами зрения.

Измерительный контроль - контроль, осуществляемый с применением средств измерений.

Физический износ труб – изменение геометрических параметров и прочностных (эксплуатационных) характеристик труб в процессе их эксплуатации.

Полный физический износ - изменение геометрических параметров и эксплуатационных (прочностных) характеристик труб в процессе их эксплуатации, которые не позволяют продолжать их использование по прямому назначению.

Дефект – несовершенство достаточной величины, служащее основанием для отбраковки изделия на основе критериев, установленных нормативным документом.

Партия – определённое количество продукции, изготовленное в условиях, считающихся одинаковыми по контролируемому показателю.

Объем партии – количество единиц изделий в партии.

Изготовитель бурильной трубы – предприятие, отвечающее за соответствие труб всем требованиям нормативных документов, товарный знак которого нанесен на изделие.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ

2.1 Сортамент труб, выпускаемый заводами компании ТМК, приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Сортамент бурильных труб, выпускаемый заводами компании ТМК

| Наименование технического нормативного документа | Размеры труб, мм | | Группа прочности | Тип замка | Тип высадки | Длина труб, м | |
|---|------------------------------|----------------|------------------|------------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| | Номинальный наружный диаметр | Толщина стенки | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| ГОСТ Р 50278-92 Трубы бурильные с приваренными замками ТУ 14-3-1571-2008/ ТУ У 27.2-05757883-200:2008 Трубы бурильные с приваренными замками | 60,3 | 7,1 (7,11) | Д, Е, Л, М | ЗП- 86-44 | Наружная высадка – ПН | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 | |
| | 73,0 | 9,2 (9,19) | Д, Е | ЗП-105-54 | | | |
| | | | Л, М | ЗП-105-51 | | | |
| | | | Р | ЗП-111-41 | | | |
| | 88,9 | 9,4 (9,35) | Д, Е | ЗП-121-68 | | | |
| | | | Л | ЗП-127-65 | | | |
| | | | М | ЗП-127-62 | | | |
| | | | Р | ЗП-127-54 | | | |
| | | | 11,4 | Д, Е | | | ЗП-127-65 |
| | | | | Л | | | ЗП-127-62 |
| | М | ЗП-127-54 | | | | | |
| | 101,6 | 8,4 (8,38) | Д, Е, Л, М | ЗП-152-83 | | | |
| | | | Р | ЗП-152-76 | | | |
| | | | 114,3 | 8,6 (8,56) | | | Д, Е, Л, М |
| | Р | ЗП-162-89-1 | | | | | |
| | 10,9 (10,92) | Д, Е | | | | | ЗП-162-92 |
| | | Л М | ЗП-162-89-1 | | | | |
| | | Р | ЗП-168-76 | | | | |
| 127,0 | 9,2 (9,19) | Д, Е, Л | ЗП-178-102 | | | | |
| | | Д, Е | ЗП-178-102 | | | | |
| | 12,7 | Л | ЗП-178-95 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------------|--------------|------------|--|--|----------------------------------|
| ГОСТ Р 50278-92 Трубы бурильные с приваренными замками ТУ 14-3-1571-2008/ ТУ У 27.2-05757883-200:2008 Трубы бурильные с приваренными замками | 88,9 | 9,4 (9,35) | Д, Е | ЗП-108-44 | Внутренняя высадка – ПВ | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 |
| | | 11,4 | Д, Е | ЗП-108-41 | | |
| | 101,6 | 8,4 (8,38) | Д, Е | ЗП-133-71 | | |
| | | | Л | ЗП-133-68 | | |
| | | | М | ЗП-140-62 | | |
| | 114,3 | 8,6 (8,56) | Д, Е | ЗП-159-83 | | |
| | | | Л, М | ЗП-159-76 | | |
| | | | Р | ЗП-159-70 | | |
| | | 10,9 (10,92) | Д, Е | ЗП-159-76 | | |
| | | | Л | ЗП-159-70 | | |
| | | | М | ЗП-159-63 | | |
| | 127,0 | 9,2 (9,19) | Д, Е | ЗП-162-95-2 | | |
| | | | Л | ЗП-162-89-2 | | |
| | | | М | ЗП-165-83 | | |
| | | | Р | ЗП-168-70 | | |
| | | 12,7 | Д, Е | ЗП-162-89-2 | | |
| | | | Л | ЗП-165-76 | | |
| | | | М | ЗП-168-70 | | |
| | | | Р | ЗП-184-83 | | |
| | | 139,7 | 9,2 | Д, Е | ЗП-178-102 | |
| Л | | | | ЗП-178-95 | | |
| М | | | | ЗП-184-89 | | |
| 10,5 | | | Д, Е | ЗП-178-102 | | |
| | Л, М | | ЗП-184-89 | | | |
| | Р | | ЗП-190-76 | | | |
| Примечание – в скобках приведена номинальная толщина стенки для труб по ТУ 14-3-1571:2008 | | | | | | |
| API Spec 5DP Трубы бурильные | 101,60 | 8,38 | Е; X; G; S | NC 40 | Internal- Upset – IU (внутренняя высадка) | 8,84-9,75 12,19-13,1 |
| | 60,32 | 7,11 | Е; X; G | NC 26 | External- Upset – EU (наружная высадка) | |
| | 73,02 | 9,19 | Е; X; G; S | NC 31 | | |
| | 88,90 | 6,45 | Е | NC 38 | | |
| | | 9,35 | Е; X; G; S | | | |
| | | 11,40 | Е; X; G | | | |
| | 11,40 | S | NC 40 | | | |
| | 101,60 | 8,38 | Е; X; G; S | NC 46 | | |
| | 114,30 | 8,56; 10,92 | Е; X; G; S | NC 50 | | |
| | 114,30 | 6,88 | Е | NC 46 | | |
| | | 8,56; 10,92 | Е; X; G; S | | | |
| | | 127,00 | 9,19 | Е; X; G; S | NC 50 | |
| | | | 12,7 | Е; X; G | | |
| 12,7 | S | 5½ FH | | | | |
| 139,70 | 9,17; 10,54 | | Е; X; G; S | | | |
| 168,28 | 8,38; 9,19 | Е; X; G; S | 6⅞ FH | Internal- External- Upset – IEU (комбини- рованная вы- садка) | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|--|-------|---------|------------|--------------|--|----------------------------------|------------|
| ТУ 14-161-141-94 Трубы бурильные с приваренными замками уменьшенного диаметра БК-114 | 114,3 | 8,6 | Д, Е, Л, М | ЗП-146-70/76 | Высадка комбинированная – БК | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 | |
| | | 10,9 | Д, Е | ЗП-146-70/70 | | | |
| | | 10,9 | Л | ЗП-146-63/70 | | | |
| ТУ 1324-138-00147016-02 Трубы бурильные технологические и замки к ним | 60,3 | 5,0 | Д, Е | З-86-48 | Высадка комбинированная | 10,0 ^{0,8} | |
| | | | | ЗР-86-48 | | | |
| | 73,0 | 5,5 | Д, Е | З-95-58 | | | |
| | | | | З-98-59 | | | |
| | | | | ЗР-98-59 | | | |
| | | | | З-98-57 | | | |
| | 88,9 | 6,5 | Д, Е, Л | ЗР-98-57 | | | |
| | | | | ЗР-98-57 | | | |
| З-105-57 | | | | | | | |
| ЗР-105-57 | | | | | | | |
| 101,6 | 6,5 | Д, Е, Л | З-121-73 | | | | |
| | | | ЗР-121-73 | | | | |
| ТУ 14-161-137-94 Трубы бурильные диаметром 60-89 мм с приваренными замками | 60,3 | 7,0 | Д, Е | ЗП-77-34 | Высадка комбинированная, наружная и внутренняя | 8,0-8,4 9,0-9,45 11,9-12,5 | |
| | | | Л | ЗП-77-33 | | | |
| | 73,0 | 7,0 | Д | ЗП-86-45 | | | |
| | | | Д, Е, Л, М | ЗП-105М-45 | | | |
| | | | Д, Е, Л | ЗП-105М-51 | | | |
| | 76 | 8,5 | Д, Е | М | | | ЗП-105М-50 |
| | | | | ЗП-105М-54 | | | |
| | | | | ЗП-108М-45 | | | |
| | | | | ЗП-105-53 | | | |
| | 88,9 | 8,0 | Д, Е | ЗП-121М-68 | | | |
| ЗП-121М-73 | | | | | | | |
| Д, Е, Л | | | | ЗП-121М-68 | | | |
| Д, Е | | | | ЗП-121М-73 | | | |
| ТУ 14-161-138-94 Трубы бурильные диаметром 127 мм БК-127 с приваренными замками | 127,0 | 9,2 | Д, Е | ЗП-162-92 | Высадка комбинированная | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 | |
| | | | Л | ЗП-165-86 | | | |
| | | | М | ЗП-168-83 | | | |
| | | 12,7 | Д, Е | ЗП-168-83 | | | |
| | | | Л | ЗП-168-76 | | | |
| ТУ 14-3-1849-92 Трубы бурильные диаметром 73мм с приваренными замками БК-73 | 73,0 | 9,0 | Д, Е | ЗП-92-34 | Высадка комбинированная | 8,0-8,4 9,0-9,45 11,9-12,5 | |
| | | | | | | | |
| ТУ 14-161-217-2003 Равнопроходные облегченные бурильные трубы малого диаметра | 73,0 | 5,5 | Д, Е, Л | ЗП-95-62 | Высадка наружная | 8,0-8,4 9,0-9,45 11,9-12,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|
| ТУ 14-161-219-2004 Трубы бурильные с приваренными замками (высокомоментные) | 50,0 | 5,5 | Д, Е, Л | ЗП-65-25 | Высадка комбинированная, наружная и внутренняя | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 |
| | 60,3 | 7,0 | Д, Е | ЗП-77-34 ЗПР-77-34 | | |
| | | | Л | ЗП-77-33 ЗПР-77-33 | | |
| | | | Е, Л | ЗП-79-33 ЗПР-79-33 | | |
| | 73,0 | 9,19 | Е, Л, М | ЗП-100-51 ЗПР-100-51 | | |
| | | | Е, Л, М, Н, Р | ЗП-105-51-1 ЗПР-105-51-1 | | |
| | 88,9 | 8,0 | Е, Л, М | ЗП-105-51-2 ЗПР-105-51-2 | | |
| | | | Е, Л, М | ЗП-108-51-2 ЗПР-108-51-2 | | |
| | 88,9 | 11,4 | Д, Е, Л | ЗП-105-51-2 ЗПР-105-51-2 | | |
| | | | Д, Е, Л | ЗП-108-51-2 ЗПР-108-51-2 | | |
| | 88,9 | 11,4 | Л, М, Н | ЗП-127-54 ЗПР-127-54 | | |
| 127,0 | 9,19 | Е, Л, М | ЗП-165-89-1 ЗПР-165-89-1 | | | |
| 127,0 | 15,0 | Д, Е, Л | ЗП-165-89-2 | | | |
| ТУ 14-161-235-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS» | 60,3 | 7,1 | Д, Е, Л, М | ТМК TDS-86-44 ТМК TDSM-86-44 | Наружная высадка – ПН | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 |
| | 73,0 | 9,2 | Д, Е, Л, М | ТМК TDS-105-54 ТМК TDSM-105-54 | | |
| | | | Л, М | ТМК TDS-105-51 ТМК TDSM-105-51 | | |
| | 88,9 | 9,4 | Л, М | ТМК TDS-127-65 ТМК TDSM-127-65 | | |
| | | | М, Р | ТМК TDS-127-62 ТМК TDSM-127-62 | | |
| | | | Р | ТМК TDS-127-54 ТМК TDSM-127-54 | | |
| | 11,4 | 11,4 | Д, Е, Л | ТМК TDS-127-65 ТМК TDSM-127-65 | | |
| | | | Л, М | ТМК TDS-127-62 ТМК TDSM-127-62 | | |
| | | | М, Р | ТМК TDS-127-54 ТМК TDSM-127-54 | | |
| | 101,6 | 8,4 | Д, Е, Л, М, Р | ТМК TDS-152-83 ТМК TDSM-152-83 | | |
| | | | Р | ТМК TDS-152-76 ТМК TDSM-152-76 | | |
| | 114,3 | 8,6 | Д, Е, Л, М | ТМК TDS-162-95-1 ТМК TDSM-162-95-1 | | |
| | | | Р | ТМК TDS-162-89-1 ТМК TDSM-162-89-1 | | |
| | | 10,9 | Д, Е | ТМК TDS-162-92 ТМК TDSM-162-92 | | |
| Л, М, Р | | | ТМК TDS-162-89-1 ТМК TDSM-162-89-1 | | | |
| | | Р | ТМК TDS-168-76 ТМК TDSM-168-76 | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|
| ТУ 14-161-235-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS» | 127,0 | 9,2 | Д, Е, Л, М, Р | ТМК TDS-178-102 ТМК TDSM-178-102 | Наружная высадка – ПН | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 | |
| | | 12,7 | Д, Е | ТМК TDS-178-102 ТМК TDSM-178-102 | | | |
| | | | Л, М, Р | ТМК TDS-178-95 ТМК TDSM-178-95 | | | |
| | 73,0 | 9,2 | Д, Е | ТМК TDS-92-34 ТМК TDSM-92-34 | Внутренняя высадка – ПВ | | |
| | 88,9 | 9,4 | Д, Е | ТМК TDS-108-44 ТМК TDSM-108-44 | | | |
| | | 11,4 | Д, Е | ТМК TDS-108-41 ТМК TDSM-108-41 | | | |
| | 101,6 | 8,4 | Л, М | ТМК TDS-133-68 ТМК TDSM-133-68 | Внутренняя высадка – ПВ | | |
| | | | М, Р | ТМК TDS-140-62 ТМК TDSM-140-62 | | | |
| | 114,3 | 8,6 | Д, Е | ТМК TDS-159-83 ТМК TDSM-159-83 | Высадка комбинированная – ПК | | |
| | | | Л, М | ТМК TDS-159-76 ТМК TDSM-159-76 | | | |
| | | | Р | ТМК TDS-159-70 ТМК TDSM-159-70 | | | |
| | | 10,9 | Д, Е | ТМК TDS-159-76 ТМК TDSM-159-76 | | | |
| | | | Л, М, Р | ТМК TDS-159-70 ТМК TDSM-159-70 | | | |
| | | | Д, Е | ТМК TDS-162-95-2 ТМК TDSM-162-95-2 | | | |
| | 127,0 | 9,2 | Л, М | ТМК TDS-162-89-2 ТМК TDSM-162-89-2 | Высадка комбинированная – ПК | | |
| | | | М, Р | ТМК TDS-165-83 ТМК TDSM-165-83 | | | |
| | | | Д, Е | ТМК TDS-162-89-2 ТМК TDSM-162-89-2 | | | |
| | | 12,7 | Л, М | ТМК TDS-165-76 ТМК TDSM-165-76 | | | |
| | | | Е, X, G | ТМК TDSA-86-44 ТМК TDSAM-86-44 | | | External- Upset – EU (наружная высадка) |
| | | | 73,0 | 9,19 | | | |
| | X, G | ТМК TDSA-105-51 ТМК TDSAM-105-51 | | | | | |
| | 88,9 | 9,35 | | X, G | ТМК TDSA-127-65 ТМК TDSAM-127-65 | | |
| | | | G, S | ТМК TDSA-127-62 ТМК TDSAM-127-62 | | | |
| S | | | ТМК TDSA-127-54 ТМК TDSAM-127-54 | | | | |
| 11,4 | | Е, X | ТМК TDSA-127-65 ТМК TDSAM-127-65 | | | | |
| | | X, G | ТМК TDSA-127-62 ТМК TDSAM-127-62 | | | | |
| | | G, S | ТМК TDSA-127-54 ТМК TDSAM-127-54 | | | | |
| 101,6 | 8,38 | Е, X, G, S | ТМК TDSA-152-83 ТМК TDSAM-152-83 | | | | |
| | | S | ТМК TDSA-152-76 ТМК TDSAM-152-76 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------|---|-------------------------------------|---|--|---|
| ТУ 14-161-235-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS» | 114,3 | 8,56 | E | TMK TDSA-162-95-1 TMK TDSAM-162-95-1 | External-Upset – EU (наружная высадка) | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 |
| | | | X, G | TMK TDSA-168-95-1 TMK TDSAM-168-95-1 | | |
| | | | S | TMK TDSA-168-89-1 TMK TDSAM-168-89-1 | | |
| | | 10,92 | E, X | TMK TDSA-162-92 TMK TDSAM-162-92 | | |
| | | | E, X | TMK TDSA-168-92 TMK TDSAM-168-92 | | |
| | | | X, G, S | TMK TDSA-168-89-1 TMK TDSAM-168-89-1 | | |
| | | | S | TMK TDSA-168-76-1 TMK TDSAM-168-76-1 | | |
| | 127,0 | 9,19 | E, X | TMK TDSA-178-102 TMK TDSAM-178-102 | | |
| | | | E | TMK TDSA-178-102 TMK TDSAM-178-102 | | |
| | | X | TMK TDSA-178-95 TMK TDSAM-178-95 | | | |
| | 101,6 | 8,38 | X, G | TMK TDSA-133-68 TMK TDSAM-133-68 | Internal-Upset – IU (внутренняя высадка) | |
| | | | G, S | TMK TDSA-140-62 TMK TDSAM-140-62 | | |
| | 114,3 | 8,56 | E | TMK TDSA-159-83 TMK TDSAM-159-83 | Internal-External-Upset – IEU (комбинированная высадка) | |
| | | | | X, G | | TMK TDSA-159-76 TMK TDSAM-159-76 |
| | | | | S | | TMK TDSA-159-70 TMK TDSAM-159-70 |
| | | | 10,92 | E | | TMK TDSA-159-76 TMK TDSAM-159-76 |
| | | | | X, G, S | | TMK TDSA-159-70 TMK TDSAM-159-70 |
| | | | | E | | TMK TDSA-168-95-2 TMK TDSAM-168-95-2 |
| | | 127,0 | 9,19 | X, G | | TMK TDSA-168-89-2 TMK TDSAM-168-89-2 |
| | | | | G, S | | TMK TDSA-168-83 TMK TDSAM-168-83 |
| X, G, S | | | | TMK TDSA-178-95 TMK TDSAM-178-95 | | |
| 12,7 | | | E | TMK TDSA-168-89-2 TMK TDSAM-168-89-2 | | |
| | X, G | TMK TDSA-168-76-2 TMK TDSAM-168-76-2 | | | | |
| | G, S | TMK TDSA-184-89 TMK TDSA-184-89 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
|---|-------|----------------|------------|---|--|----------------------------------|---|---|
| ТУ 14-157-107-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS» | 114,3 | 8,6 | Д, Е, Л, М | ТМК TDS-162-95-1 ТМК TDSM-162-95-1 | Наружная высадка – ПН | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 | | |
| | | | 10,9 | Д, Е | | | ТМК TDS-162-92 ТМК TDSM-162-92 | |
| | | | | Л, М | | | ТМК TDS-162-89-1 ТМК TDSM-162-89-1 | |
| | 127,0 | 9,2 | Д, Е, Л, М | ТМК TDS-178-102 | | | | |
| | | | Д, Е | ТМК TDS-178-102 | | | | |
| | | | Л, М | ТМК TDS-178-95 | | | | |
| | 114,3 | 8,6 | Д, Е | ТМК TDS-159-83 ТМК TDSM-159-83 | Высадка комбинированная – ПК | | | |
| | | | | Л, М | | | ТМК TDS-159-76 ТМК TDSM-159-76 | |
| | | | 10,9 | | | | Д, Е, Л, М | ТМК TDS-159-76 ТМК TDSM-159-76 |
| | | Л, М | | ТМК TDS-159-70 ТМК TDSM-159-70 | | | | |
| | | 127,0 | | 9,2 | | | Д, Е, Л | ТМК TDS-162-95-2 ТМК TDSM-162-95-2 |
| | | | Л, М | | | | | ТМК TDS-162-89-2 ТМК TDSM-162-89-2 |
| | М | | | | | | ТМК TDS-165-83 ТМК TDSM-165-83 | |
| | 127,0 | 12,7 | Д, Е, Л | ТМК TDS-162-89-2 ТМК TDSM-162-89-2 | | | | |
| | | | | Л, М | | | ТМК TDS-165-76 ТМК TDSM-165-76 | |
| | | | 139,7 | | | | 9,2 | Д, Е, Л, М |
| | Л, М | ТМК TDS-178-95 | | | | | | |
| | | М | | ТМК TDS-184-89 | | | | |
| | 10,5 | Д, Е, Л, М | | ТМК TDS-178-102 | | | | |
| | | | | Л, М | ТМК TDS-184-89 | | | |
| | | | | | ТМК TDS-184-89 | | | |
| | 114,3 | 8,56 | Е, X, G | ТМК TDSA-168-95-1 ТМК TDSAM-168-95-1 | External-Upset – EU (наружная высадка) | | | |
| | | | | S | | | ТМК TDSA-168-89-1 ТМК TDSAM-168-89-1 | |
| | | | 10,92 | | | | E | ТМК TDSA-168-92 ТМК TDSAM-168-92 |
| | | | | X, G, S | | | | ТМК TDSA-168-89-1 ТМК TDSAM-168-89-1 |
| | | 114,3 | 8,56 | | | | E | ТМК TDSA-168-76-1 ТМК TDSAM-168-76-1 |
| | | | | X, G, S | | | | ТМК TDSA-159-83 ТМК TDSAM-159-83 |
| | | | | | | | 10,92 | E, X, G |
| | | | | X, G, S | | | | |
| | 114,3 | 8,56 | E | | ТМК TDSA-159-76 ТМК TDSAM-159-76 | | Internal-External-Upset – IEU (комбинированная высадка) | |
| S | | | | ТМК TDSA-159-70 ТМК TDSAM-159-70 | | | | |
| | | | 10,92 | E, X, G | ТМК TDSA-159-76 ТМК TDSAM-159-76 | | | |
| X, G, S | | | | | ТМК TDSA-159-70 ТМК TDSAM-159-70 | | | |

Окончание таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------|---------|-----------------|--------------------------------|---|----------------------------------|
| ТУ 14-157-107-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS» | 127,0 | 9,19 | E, X | ТМК TDSA-168-95-2 | Internal-External-Upset – IEU (комбинированная высадка) | 8,0-8,6 9,0-9,45 11,9-12,5 |
| | | | | ТМК TDSAM-168-95-2 | | |
| | | | X, G | ТМК TDSA-168-89-2 | | |
| | | | | ТМК TDSAM-168-89-2 | | |
| | | | G, S | ТМК TDSA-168-83 | | |
| | | | | ТМК TDSAM-168-83 | | |
| | 12,70 | 12,70 | E, | ТМК TDSA-168-89-2 | | |
| | | | | ТМК TDSAM-168-89-2 | | |
| | | | X, G | ТМК TDSA-168-76-2 | | |
| | | | | ТМК TDSAM-168-76-2 | | |
| | | | G, S | ТМК TDSA-184-89 | | |
| | | | | ТМК TDS-178-102 | | |
| 139,7 | 9,17 | E, X, G | ТМК TDS-178-95 | | | |
| | | X, G, S | ТМК TDS-178-102 | | | |
| | | 10,54 | E, X, G | ТМК TDS-178-102 | | |
| | | | X, G, S | ТМК TDSA-184-89 | | |
| ТУ 14-161-221-2005 Трубы бурильные с приваренными замками группы прочности X95S в сероводородостойком исполнении | 88,9 | 9,35 | X95S | NC 38 (OD 127,0 x ID 65,09) | External-Upset – EU (наружная высадка) | 8,0-8,4 9,0-9,45 11,9-12,5 |
| | 127,0 | 9,19 | X95S | NC 50 (OD 168,28 x ID 88,9) | Internal-External-Upset – IEU (комбинированная высадка) | |
| Примечание – замки ЗПР, ТМК TDSM и ТМК TDSAM отличаются от стандартных замков ЗП, ТМК TDS и ТМК TDSA увеличенной длиной для захвата под ключ. | | | | | | |

2.2 Механические свойства металла тела труб и замков по ГОСТ, ТУ и API приведены в таблицах 2; 3; 4.

Таблица 2 – Механические свойства металла тела бурильных труб по ГОСТ и ТУ

| Показатели | Группа прочности | | | | | | |
|--|------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Д | Е | X95S | Л | М | Н | Р |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Временное сопротивление σ_B , МПа (кгс/мм ²), не менее | 655(66,8) | 689(70,3) | 724(73,8) | 724(73,8) | 792(80,8) | 885(90,2) | 999(101,8) |
| Предел текучести σ_T , МПа (кгс/мм ²), не менее не более | 379(38,7) - | 517 (52,7) 724 (173,8) | 655(66,8) 758(77,3) | 655(66,8) 862(87,9) | 724(73,8) 930(94,9) | 834(85,0) 1030(105,0) | 930(94,9) 1138(116,0) |
| Относительное удлинение, δ_5 %, не менее | 16 | 14 | 18 | 14 | 12 | 12 | 12 |
| Относительное сужение после разрыва ψ , %, не менее | 50 | 50 | 60 | 50 | 45 | 45 | 45 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|
| Ударная вязкость* KCV _{+21°C} , кДж/м ² , (кгс м/см ²), не менее | 690 (7) | 690 (7) | - | 690 (7) | 690 (7) | 690 (7) | 690 (7) |
| Ударная вязкость** KCV _{-60°C} , кДж/м ² , (кгс м/см ²), не менее | - | - | прод. обр. 80 (8,2) попер. обр. 40 (4,1) | - | - | - | - |
| Твердость поверхности тела трубы и высадки, HRC. не более | - | - | Сред. 25,5 Макс. 27,0 | - | - | - | - |
| Примечание *- по ТУ 14-3-1849, ТУ 14-161-137, ТУ 14-161-138, ТУ 14-161-141, ТУ 1324-138-00147016 определяется ударная вязкость с круглым надрезом KCU _{+21°C} | | | | | | | |

Таблица 3 – Механические свойства замков для бурильных труб по ГОСТ 27834

| Марка* стали | Временное сопротивле- ние разрыву σ_B , МПа (кгс/мм ²), не менее | Предел те- кучести σ_T , МПа (кгс/мм ²), не менее | Относи- тельное удлинение δ_5 , %, не менее | Относи- тельное сужение φ , %, не менее | Твердость по Бри- неллю HB, в пределах | Ударная вязкость Дж/см ² (кгс м/см ²), не менее | |
|-----------------|--|--|--|---|--|--|-------------|
| | | | | | | KCV | KCU |
| 40ХМФА | 981 (100) | 832 (85) | 13 | 50 | 300-355 | 58,9 (6) | 88,3 (9) |

*Допускается изготовление замков из других марок сталей с механическими свойствами не ниже указанных.

2.3 Сварной шов после термообработки должен удовлетворять условию : произведение предела текучести на номинальную площадь сечения сварного соединения должно быть более произведения минимально допустимого предела текучести на номинальную площадь сечения трубы как приведено в уравнении: $(\sigma_{Tc} \times A_c) \geq$

$$(\sigma_{T \min} \times A_{тр})$$

где:

σ_{Tc} —предел текучести зоны сварного шва;

A_c – номинальная площадь сечения сварного соединения;

$\sigma_{T \min}$ – минимально допустимый предел текучести для тела трубы;

$A_{тр}$ – номинальная площадь сечения трубы.

Таблица 4 – Механические и ударные свойства металла тела бурильных труб и замков - по API Spec 5DP с уровнем требований PSL1**

| Группа прочности | Предел текучести, МПа | | Предел прочности, МПа | Средняя поглощённая энергия удара при испытании на ударный изгиб по Шарпи, Дж/см ² | Удлинение, % |
|---|-----------------------|----------|-----------------------|---|--------------|
| | не менее | не более | | | |
| Тело бурильной трубы | | | | | |
| E | 517 | 724 | 689 | - | * |
| X | 655 | 862 | 724 | 54 | * |
| G | 724 | 931 | 793 | 54 | * |
| S | 931 | 1138 | 1000 | 54 | * |
| Бурильный замок | | | | | |
| | 827 | 1138 | 965 | 54 | 13 |
| Зона сварного шва | | | | | |
| | * | - | - | 16 | - |
| Примечание: | | | | | |
| * - рассчитывается по формуле API 5DP; | | | | | |
| ** - Дополнительные требования уровня PSL 2 и PSL 3 указаны в API 5DP | | | | | |

Растягивающая нагрузка, соответствующая пределу текучести зоны сварного шва, должна превышать растягивающую нагрузку, соответствующую пределу текучести тела бурильной трубы, как приведено в уравнении:

$$(Y_{S_w} \times A_w) \geq (Y_{\min} \times A_{dp}):$$

A_{dp} - площадь поперечного сечения тела бурильной трубы, определяемая по заданным размерам тела трубы;

A_w – минимальная площадь поперечного сечения зоны сварного шва;

Y_{\min} – минимальный заданный предел текучести для тела бурильной трубы;

Y_{S_w} – минимальный предел текучести для зоны сварного шва (определяемый изготовителем по расчету);

Минимальная площадь поперечного сечения зоны сварного шва должна определяться по уравнению:

$$A_w = 0,7854 \times (D_{te \min}^2 - d_{te \max}^2)$$

где:

$d_{te \max}$ - максимальный допустимый внутренний диаметр, заданный изготовителем бурильных труб;

$D_{te \min}$ - минимальный допустимый наружный диаметр, заданный изготовителем бурильных труб

3 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

Маркировка бурильных труб производится с целью приведения на каждом изделии данных, необходимых потребителю и обеспечения прослеживаемости.

Маркировка наносится либо ударным способом, накаткой, либо краской по трафарету, либо тем и другим вместе. Данные об изделии приводятся в единицах измерения СИ или в американской системе единиц в зависимости от требований заказа.

Содержание маркировки, наносимой ударным способом, накаткой и краской по трафарету, соответствует требованиям ГОСТ Р 50278, ГОСТ 27834, ТУ. API Spec 5DP и API Spec 7-2 в зависимости от требований заказа.

3.1 Маркировка труб и замков

Образцы маркировки приведены на рисунках 1, 2, 3.

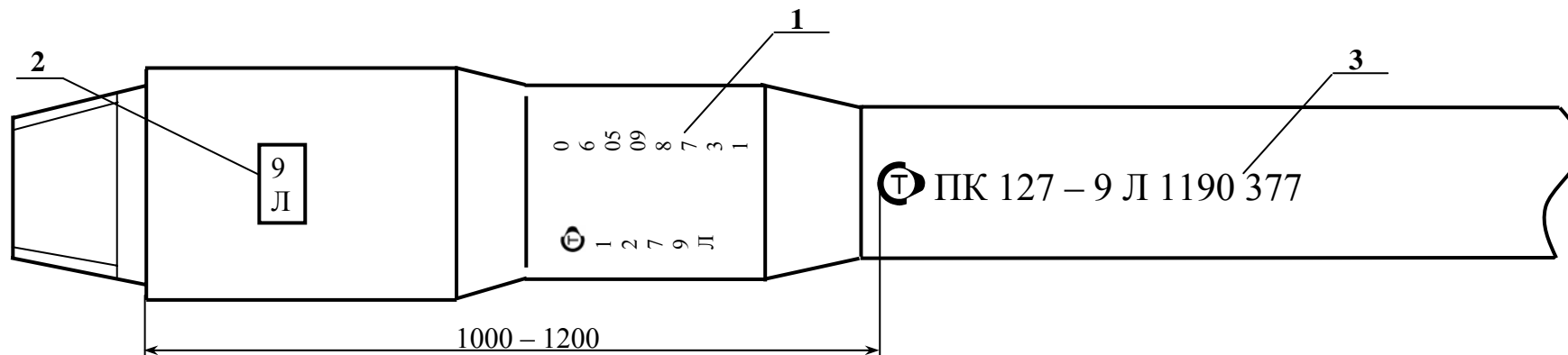
Рисунок 1 – пример маркировки бурильных труб по ГОСТ Р 50278.

Рисунок 2 – пример маркировки приварных замков для бурильных труб по ГОСТ 27834.

Рисунок 3 – пример маркировки бурильных труб по API 5DP:

- рисунок 3а – пример маркировки клеймением бурильных труб по API Spec 5DP;
- рисунок 3б – пример маркировки краской бурильных труб по API Spec 5DP с использованием монограммы API;
- рисунок 3в – пример маркировки краской бурильных труб по API Spec 5DP без использования монограммы API;

Маркировка труб, изготовленных по техническим условиям, производится в соответствии с требованиями к маркировке данных ТУ.



1 Маркировка клеймением на высадке трубы:

- Т - товарный знак изготовителя трубы;
- 127 - условный диаметр трубы, мм;
- 9 - условная толщина стенки, мм;
- Л - группа прочности;
- 06 - обозначение бурильного замка;
- 05 09 - месяц и год выпуска (последние две цифры);
- 8731 - номер трубы

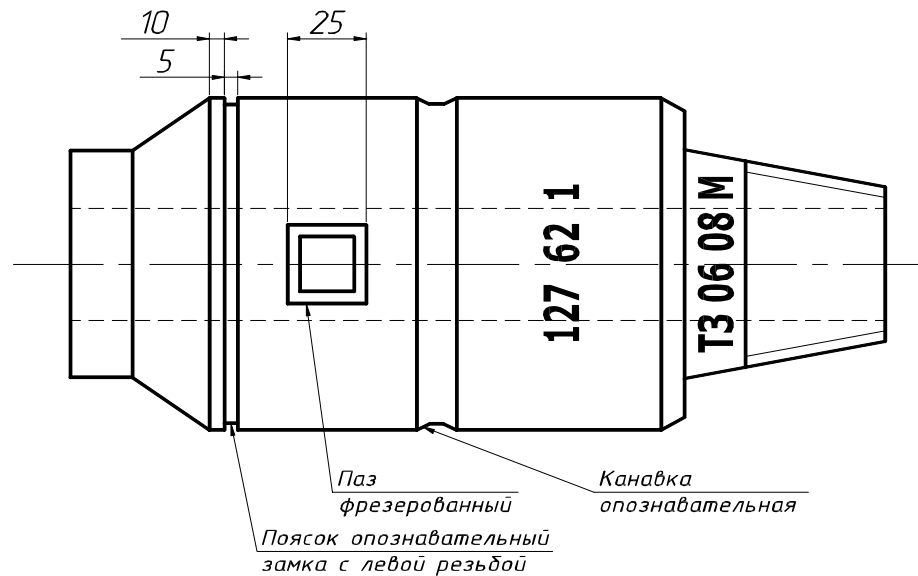
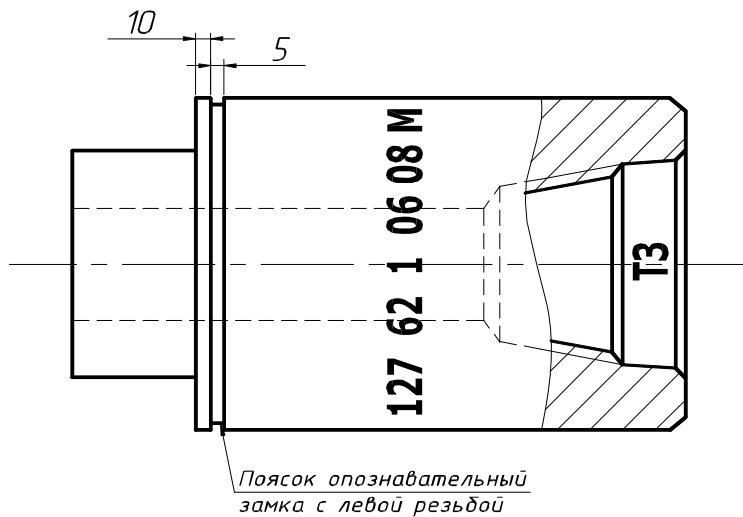
2 Маркировка клеймением на фрезерованном опознавательном пазе

- 9 - условная толщина стенки, мм;
- Л - группа прочности

3 Маркировкой краской по трафарету

- Т - товарный знак изготовителя трубы;
- ПК - тип трубы (труба бурильная с комбинированной высадкой);
- 127 - условный диаметр трубы, мм;
- 9 - условная толщина стенки, мм;
- Л - группа прочности;
- 1190 - длина трубы, см;
- 377 - масса трубы, кг

Рисунок 1 – Маркировка бурильных труб ПК127x9 группы прочности Л по ГОСТ Р 50278

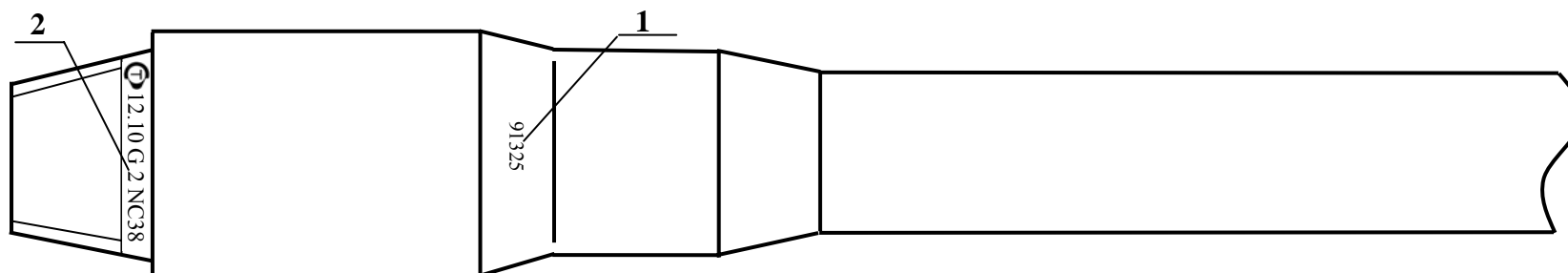


Примечания

1. При левой резьбе на ниппеле и муфте протачивается опознавательный поясок.
2. На наружной поверхности ниппеля замка выполняется фрезерованный паз, где завод, осуществляющий приварку замка, наносит маркировку, содержащую толщину стенки и группу прочности трубы.
3. На наружной поверхности ниппеля замка, предназначенного для труб группы прочности Л и выше, дополнительно протачивается опознавательная канавка.

| Условное обозначение | Содержание маркировки ударным способом |
|----------------------|---|
| 127 | условный наружный диаметр, мм |
| 62 | условный внутренний диаметр, мм |
| 1 или 2 | вариант исполнения в зависимости от наружного диаметра хвостовика |
| ТЗ | товарный знак завода |
| 06 08 | месяц и год изготовления |
| М | группа прочности трубы, для которой предназначен замок |

Рисунок 2 – Маркировка замков приварных по ГОСТ 27834



1. Маркировка клеймением на конусе ниппеля:

91325 - номер трубы

2. Маркировка клеймением на основании ниппельного конца замка:

Т - товарный знак изготовителя трубы

12.10 - дата приварки замка (месяц и год)

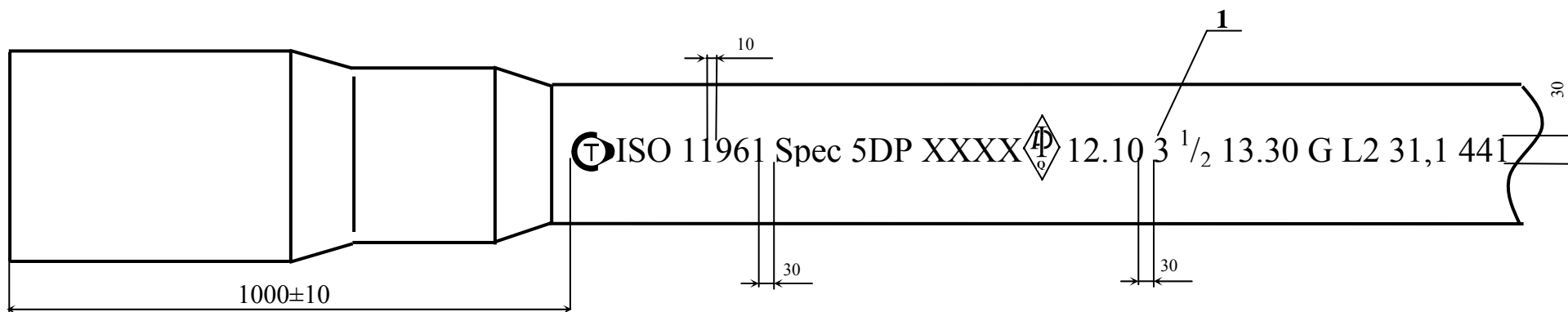
G - группа прочности G-105

2 - код массы тела трубы

NC 38 - обозначение бурильного замка

Примечание – высота шрифта для маркировки клеймением 4,8 мм

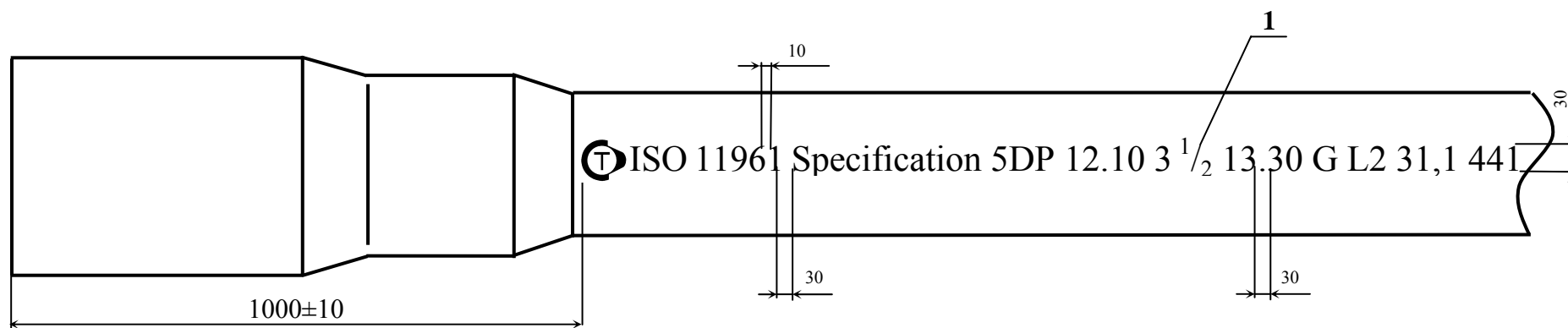
Рисунок 3а – Маркировка клеймением бурильных труб по API Spec 5DP, (размеры в мм)



1.Маркировка краской по трафарету на трубе со стороны муфты:

| | |
|---------------|--|
| (T) | - товарный знак изготовителя трубы; |
| ISO 11961 | - стандарт ISO 11961, если применим; |
| Spec 5DP XXXX | - номер лицензии; |
| (API logo) | - монограмма API; |
| 12.10 | |
| 3 1/2 | - дата изготовления трубы (месяц и год сварки); |
| 13.30 | - обозначение размера (диаметр в дюймах); |
| G | - обозначение массы (фунт на фут); |
| L2 | - группа прочности G-105; |
| 31,1 | - уровень требований к продукции PSL2, если применимо; |
| 441 | - длина трубы в футах и десятых долях фута; |
| | - вес трубы в фунтах |

Рисунок 3б – Маркировка краской бурильных труб по API Spec 5DP с использованием монограммы API, (размеры в мм)



1. Маркировка краской по трафарету на трубе со стороны муфты:

| | |
|-------------------|--|
| Ⓣ | - товарный знак изготовителя трубы; |
| ISO 11961 | - стандарт ISO 11961, если применим; |
| Specification 5DP | - стандарт API Spec 5DP; |
| 12.10 | - дата изготовления трубы (месяц и год сварки); |
| 3 1/2 | - обозначение размера (диаметр в дюймах); |
| 13.30 | - обозначение массы (фунт на фут); |
| G | - группа прочности G-105; |
| L2 | - уровень требований к продукции PSL2, если применимо; |
| 31,1 | - длина трубы в футах и десятых долях фута; |
| 441 | - вес трубы в фунтах |

Рисунок 3в – Маркировка краской бурильных труб по API Spec 5DP без использования монограммы API, (размеры в мм)

3.2 Упаковка

3.2.1 Общие требования

3.2.1.1 Резьба ниппеля и раструба (муфты) приварных замков, упорные торцы и уступы должны быть защищены от атмосферной коррозии и повреждений на всех этапах погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования и установленного срока хранения при температурном воздействии в диапазоне температур от -46°C до $+66^{\circ}\text{C}$ с специальными металлическими, комбинированными (металл + полимер) или полимерными предохранительными кольцами и ниппелями.

Конструкция предохранительных колец и ниппелей, должна обеспечивать удобство отвинчивания их в полевых условиях.

При навинчивании колец и ниппелей резьбы, упорные торцы и уступы должны быть покрыты антикоррозионной смазкой.

Для труб изготовленных по API Spec 5DP под предохранительные детали должна быть нанесена смазка, пригодная для роторных соединений с запечиками, а консервационная смазка вместо резьбовой смазки может быть нанесена, только если это указано в заказе.

Если на заводе-изготовителе бурильных труб под предохранительные детали нанесена консервационная смазка, то на преддетали наклеиваются информационные стикеры с текстом, предупреждающим о необходимости замены консервационной смазки перед использованием труб.

3.2.1.2 При отгрузке в одном вагоне должны быть трубы только одной партии.

Допускается отгрузка в одном вагоне труб разных партий при условии их разделения, если партия труб или ее остаток не соответствуют грузоподъемности вагона.

3.2.1.3 В одном пакете должны быть трубы только одной партии.

3.2.1.4 Масса пакета труб не должна превышать 5 т, а по требованию потребителя – 3 т.

3.2.1.5 Увязочный материал не является приспособлением для строповки. Упаковка должна обеспечивать многократные перегрузки пакетов и обеспечивать сохранность труб от возможных повреждений.

3.2.2 В компании «ТМК» существуют следующие конструкции упаковки труб: «экстра», «эконом», ординарная» и «упрощенная».

3.2.2.1 Указанные выше четыре конструкции (схемы) упаковки предусматривают единую для всех конструкций массу пакетов и соответственно, число однотипных по диаметру и толщине стенки труб в пакете.

Для выполнения заказа в объеме (тоннаж, метраж). предусмотренном Потребителем, допускается формирование одного–двух пакетов из заказанной партии по массе или количеству труб меньше предусмотренных настоящими схемами упаковки.

3.2.2.2 При конструкции упаковки труб «экстра» бурильные трубы собираются в пакеты таким образом, чтобы контакт между телом труб, муфт, замковых деталей, высадок был гарантированно исключен. Указанное достигается путем укладки труб в ложементы. Ложементы по требованию Заказчика выполняются наружные или внутренние, деревянные или полимерно-металлические. Ложементы предусматривают наличие гнезда для каждой трубы. Увязка ложементов, заполненных трубами, осуществляется стальной лентой или стяжкой шпильками.

Резьбовые элементы ниппеля бурильных труб должны защищаться металлическими предохранительными деталями. Торец муфты также защищается металлическими предохранительными деталями. Возможно использование полимерных предохранительных деталей, обеспечивающих защиту торца металлическим кольцом.

На каждом пакете крепятся три ярлыка: один на выровненном торце пакета; два других на боковых сторонах пакета.

Содержание ярлыка включает следующую информацию:

| | |
|------------------------------------|--|
| Товарный знак и завод изготовитель | |
| Получатель | |
| Станция назначения. | |
| Заказ № | |
| Пакет № | |
| Партия № | |
| Плавка № | |
| ГОСТ, ТУ № | |
| Размер | |
| Группа прочности | |
| Кол-во труб, шт. | |
| Длина, м | |
| Вес, т | |
| Адрес и контактный телефон | |

3.2.2.3 При конструкции упаковки труб «эконом» бурильные трубы собираются в пакеты на деревянных наружных (или внутренних) ложементах.

Резьбовые элементы бурильных труб должны защищаться металлическими предохранительными деталями.

На каждом пакете крепится два ярлыка. Один на выровненном торце пакета, второй на левой (относительно выровненного торца) стороне пакета.

3.2.2.4 При конструкции упаковки труб «ординарная» бурильные трубы собираются в пакеты на деревянных наружных ложементях.

Торцы всех труб по требованию заказчика должны быть защищены полиэтиленовыми предохранительными деталями. Торцы труб диаметром более 73 мм могут быть защищены предохранительными деталями из толстостенного полимерного материала.

3.2.2.5 При конструкции упаковки труб «упрощенная» бурильные трубы упаковываются в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 и отгружаются согласно схемам загрузки принятым на заводе-изготовителе.

Защита торцов труб и резьбовых элементов бурильных труб в соответствии с требованиями соответствующей нормативной документации на изготовление отгружаемых труб.

Пластмассовые предохранительные детали должны устанавливаться на торцы труб с учетом района поставки труб, например, хладостойкого пластика при поставке труб в районы с пониженными среднегодовыми температурами.

Пластмассовые предохранительные детали должны устанавливаться на торцы труб с учетом района поставки труб, например, хладостойкого пластика при поставке труб в районы с пониженными среднегодовыми температурами.

3.2.3 При всех видах упаковки бурильные трубы при сборке пакета укладываются муфтами в одну сторону.

3.2.4 Для упаковки труб «экстра», «эконом» и «ординарная» торцы всех труб с одной стороны должны быть расположены в одной плоскости. «Разбег» задних торцов труб в пакете не более 0,5 м.

3.2.5 Бурильные трубы упаковываются в пакеты с помощью ложементов наружных или внутренних загружаются в вагон в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Схема загрузки вагона бурильными трубами

| Типоразмер трубы | Ширина х высота пакета, мм | Суммарный зазор между пакетами, мм | Кол-во труб в пакете, шт. | Вес пакета, кг | Количество пакетов в вагоне, шт. | Загрузка вагона, тонн |
|-------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|-----------------------|
| 60,3x7,1 | 540x648 | 119 | 30 | 3573 | 18 | 64,31 |
| 73,0x9,19(95) | 510x510 | 270 | 25 | 4623 | 14 | 64,72 |
| 73,0x9,19 (104,8) | 560x560 | 30 | | 4835 | 13 | 62,86 |
| 88,9x9,35 (108) | 572x458 | 532 | 20 | 4718 | 13 | 61,33 |
| 88,9x11,4 (127) | 532x665 | 160 | | 4980 | 13 | 64,74 |

| | | | | | | |
|-----------------------|---------|-----|----|------|----|-------|
| 114,3x8,56 | 580x580 | 499 | 15 | 4764 | 13 | 61,93 |
| 127,0x9,19 (161,9) | 680x510 | 100 | 12 | 4400 | 14 | 61,60 |
| 127,0x12,7 (165,1) | | | | 4505 | 14 | 63,07 |

4 ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ

4.1 Формирование компоновок бурильных колонн

4.1.1 В соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности ПБ 08-624-03 основными документами, регламентирующими количественный и качественный состав компоновок бурильных колонн являются рабочие проекты, разработанные, согласованные и утвержденные в предусмотренном ПБ 08-624-03 порядке.

4.1.2 При подборе проектных компоновок бурильных колонн рекомендуется провести предварительную экспертизу соответствия рекомендованных проектом труб условиям их последующего практического применения.

4.1.3 При проведении экспертной оценки проектных компоновок бурильных колонн и расчета компоновок (подвесок) технологических колонн необходимо учитывать следующее:

- расчет бурильных колонн на прочность проводится в зависимости от типа, глубины, способа бурения или капитального ремонта скважин и состояния ствола скважины на все ожидаемые виды деформаций в соответствии с РД по расчету бурильных колонн и требованиями, установленными Ростехнадзором РФ;

- запасы прочности бурильной колонны при воздействии на нее статической осевой растягивающей нагрузки, крутящего момента, а также изгибающей нагрузки должны быть для роторного бурения не менее 1,5, для турбинного бурения – 1,4;

- запас прочности бурильной колонны (по пределу текучести) при применении клинового захвата и при воздействии на трубу избыточного наружного и внутреннего давления должен быть не менее 1,15 в соответствии с ПБ 08-624-03;

4.1.4 При выборе и расчете на прочность компоновок бурильных колонн для строительства горизонтальных скважин необходимо исходить из следующих положений в соответствии с ПБ 08-624-03:

- в горизонтальном участке ствола скважины должны находиться бурильные трубы максимально возможного диаметра с минимальной толщиной стенки;
- в интервале искривления и выше должны быть установлены толстостенные бурильные трубы;
- утяжеленные бурильные трубы должны располагаться выше интервала интенсивного искривления ствола скважины;
- при испытании скважины с выводом пластового флюида на поверхность буровая колонна должна быть рассчитана на избыточное внутреннее и наружное давления, которые могут возникнуть в процессе испытания;
- максимальная расчетная масса буровой колонны не должна превышать 0,6 допустимой нагрузки на крюке;
- все поверочные и проектные расчеты буровых колонн на прочность должны проводиться по методикам, согласованным Ростехнадзором РФ, (например: «Инструкция по расчету буровых колонн для нефтяных и газовых скважин», М., 1997г.)

4.1.5 При формировании компоновок буровых колонн для строительства, капитального ремонта и реконструкции скважин в условиях возможного воздействия на них сероводорода (H_2S) следует учитывать следующие обстоятельства:

4.1.5.1 В случае воздействия на трубные колонны и их элементы сероводорода в сочетании с рядом других неблагоприятных факторов (низкое значение pH пластовых вод, наличие в добываемом флюиде воды, сложные нагрузочные ситуации и т.д.) возникает вероятность проявления сероводородной коррозии и, в частности, наиболее опасной ее разновидности – сульфидного коррозионного растрескивания под напряжением (СКРН) – хрупкого разрушения растрескиванием под воздействием (в присутствии сероводорода и воды) растягивающих напряжений, величина которых обычно ниже предела текучести стали (σ_T), но выше порогового напряжения СКРН (σ_{th}).

При прочих равных условиях продолжительность времени до СКРН возрастает с уменьшением растягивающих напряжений, а при их величине ниже порогового значения (σ_{th}) СКРН вообще не происходит.

При неправильном выборе материального и конструктивного исполнения труб их неквалифицированная эксплуатация в сероводородсодержащих средах может не позволить реализовать потенциальные возможности продукции.

4.2 Требования к подготовке труб к эксплуатации

4.2.1 Подготовка труб к эксплуатации включает следующие операции:

- комплектование, т.е. сборку новых труб в комплекты;
- маркировку труб комплекта клеймением;
- составление необходимой документации на комплект труб (акт, паспорт-журнал).

4.2.2 Длину комплекта обычно выбирают равной глубине скважин плюс 5-10% (трубы, идущие на пополнение). Состав комплекта устанавливается буровым предприятием исходя из проектных конструкций и глубин скважин, прочностных характеристик труб и удобства их учета. Запрещается разобщать комплект до полного его списания (износа).

4.2.3 Каждому комплекту присваивается порядковый номер, и всем трубам комплекта также присваивают свои порядковые номера. Все трубы маркируют стальными клеймами (высота цифр и букв с закругленными контурами не более 20 мм). Глубина маркировки на теле трубы не должна превышать 1 мм. Маркировку наносят на ниппельном конце труб на хвостовике ниппеля на расстоянии от 20 до 25 мм от конической части.

4.2.4 Маркировка включает: порядковый номер комплекта, группу прочности и толщину стенки трубы, последнюю цифру года ввода трубы в эксплуатацию и порядковый номер трубы в комплекте.

4.2.5 Пример маркировки бурильной трубы: 20 Е10 9 42.

Здесь 20 – порядковый номер комплекта, Е – группа прочности, 10 – толщина стенки, 9 – год ввода в эксплуатацию, 42 – порядковый номер трубы в комплекте.

4.2.6 Все бурильные трубы, прошедшие контрольную проверку и признанные годными для эксплуатации, включаются в действующий парк бурильных труб Предприятия (трубного подразделения).

4.2.7 Для обеспечения нормальных условий работы до ввода скважины в бурение для нее создается индивидуальный набор бурильных труб, объединяющий в единую колонну все комплекты, предназначенные для данной скважины и обеспечивающие ее безаварийную проводку. Набор бурильных труб для выполнения основных работ закрепляется за данной скважиной на все время бурения. Колонна бурильных труб полностью завозится на буровую до начала работы, или трубы подаются комплектами для бурения определенного интервала. Наборы труб ремонтного резерва подаются на буровую по мере надобности.

При отправке комплекта труб на буровую (скважину), их техническое состояние должно быть отражено в паспорте на комплект путем указания класса.

Работником предприятия, непосредственно ответственным за осуществление отгрузки труб, должно быть проверено:

- возможное наличие записи в паспорте (или на трубе) о непригодности отдельных труб (с целью предотвращения их случайного попадания на буровую);
- принадлежность каждой трубы к отправляемому комплекту (паспорту);
- наличие и качество закрепления предохранительных деталей.

4.3 Учет работы и движения парка труб

4.3.1 На каждый комплект бурильных труб составляется паспорт-журнал в двух экземплярах. Трубы, поступившие в трубное подразделение, подготавливаются к эксплуатации на основании заказа-заявки. В комплект включаются трубы одного типоразмера, одной группы прочности и, если это возможно, одного завода-изготовителя. Составление комплекта оформляется актом, к которому прилагается опись труб комплекта.

4.3.2 Один экземпляр паспорта-журнала должен храниться в трубном подразделении, а другой экземпляр или выписка из него - у бурового мастера, эксплуатирующего данный комплект труб.

4.3.3 Запрещается разобщать комплект. В исключительных случаях разрешается дополнять его новыми трубами того же типоразмера и такой же группы прочности, что и трубы комплекта.

4.3.4 В паспорте-журнале ведется учет работы комплекта труб, аварий, профилактических и ремонтных работ с ним.

4.4 Проведение спуско-подъемных операций с бурильными трубами

4.4.1 Персонал, осуществляющий сборку колонн труб, должен быть обучен и аттестован на данный вид деятельности.

4.4.2 Свинчивание замкового соединения должно производиться с замером момента.

4.4.3 Свинчивание замковых соединений проводится с регламентированным моментом.

Рекомендуемые моменты свинчивания и предельные осевые растягивающие нагрузки и крутящие моменты для замковых соединений бурильных труб приведены в приложении Д.

Величины моментов и нагрузок рассчитаны из условий обеспечения прочности, герметичности и наибольшей несущей способности замкового соединения.

4.4.4 Крепить и раскреплять резьбовые соединения бурильных труб и других элементов компоновки бурильной колонны вращением ротора запрещается.

4.4.5 При спуске бурильной колонны запрещается включать клиновой захват до полной остановки колонны.

4.4.6 Подводить машинные и автоматические ключи к колонне бурильных труб разрешается только после посадки их на клинья или элеватор.

4.4.7 При появлении посадок во время спуска бурильной колонны следует произвести промывку и проработку ствола скважины в интервалах посадок.

4.4.8 На устье необходимо устанавливать устройство, предупреждающее падение посторонних предметов в скважину при отсутствии в ней колонны труб и при спуско-подъемных операциях.

4.4.9 Во время спуско-подъемных операций труб на буровой запрещается:

- сталкивать ниппель в муфту при свинчивании труб;
- вращать бурильную трубу (свечу) после выхода резьбы из сопряжения, а также вырывать ниппель из муфты до полного выхода резьбы из сопряжения;
- резко тормозить спускаемую бурильную колонну;
- использовать при подъеме и спуске бурильной колонны подъемный крюк с неисправной пружиной;
- использовать клинья с плашками, не соответствующими размерам труб;
- захватывать тело трубы машинными ключами;
- устанавливать челюсти ключей на армированный участок муфты замка;
- подавать на буровую и удалять с нее бурильные трубы без предохранительных колец;
- допускать удары концов труб.

4.5 Рекомендации по выбору резьбовых смазок

4.5.1 При свинчивании замковых соединений необходимо применять определенную смазку, так как она в значительной степени влияет на износостойкость и герметичность резьб. Смазки для бурильных замков должны воспринимать большие удельные давления, высокую температуру, уплотнять зазоры в резьбе, легко наноситься, долго сохраняться на поверхностях резьбы и т.д.

4.5.2 Требования к эксплуатационным характеристикам многокомпонентной смазки для использования с бурильными трубами включают следующие моменты:

- совместимые фрикционные свойства, позволяющие провести свинчивание соединения правильно и равномерно;

-адекватные смазочные свойства, позволяющие предотвратить заедание или повреждение контактных поверхностей соединения во время свинчивания и развинчивания;

-адекватные герметизирующие свойства для соединений резьбового типа и не ухудшающие свойства не резьбового соединения, а именно, соединений «металл к металлу» в зависимости от эксплуатационных требований;

- физическую и химическую стабильность, как в условиях эксплуатации, так и при хранении;

- свойства, позволяющие эффективное применение на контактных поверхностях соединения в ожидаемых условиях эксплуатации и в ожидаемой окружающей среде.

4.5.3 Оценивая подходит ли резьбовая многокомпонентная смазка, Потребитель должен определить при каких условиях она будет использоваться и в дополнение к результатам лабораторных испытаний, указанных в нормативных документах на смазку, учесть полевые испытания и опыт использования её на промыслах.

4.5.4 Рекомендуемые смазки и область их применения приведены в таблице 6.

Таблица 6– Области применения резьбовых смазок

| Смазка | Область применения |
|--|--|
| ВАЛЬМА- API Norm ТУ 0254-010- 54044229-2009 | Для свинчивания и герметизации резьбовых соединений бурильных, обсадных, насосно-компрессорных труб, в том числе и хладостойкого и сероводородостойкого типа исполнения. Температурный диапазон от минус 50 ⁰ С до + 200 ⁰ С. |
| РУСМА-1 ТУ 0254-001- 46977243-2002 | Для герметизации и уплотнений резьбовых соединений в скважинах нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений при эксплуатации с давлением до 70 МПа и температурами от минус 50 ⁰ С до +200 ⁰ С. |
| РУС-ОЛИМП ТУ 0254-009- 540044229-05 | Для замковых соединений бурильных труб импортного и отечественного производства. Температурный диапазон от минус 50 ⁰ С до + 200 ⁰ С. |
| РУС- ПРЕМИУМ ТУ 0254-008- 540044229-05 | Для свинчивания резьбовых соединений насосно-компрессорных и обсадных труб с резьбовыми соединениями с уплотнением «металл-металл», в том числе для газоплотных соединений типа VAM и гармонизированных с ним соединений VAGT. SECFR. SPMS2 при эксплуатации труб на сероводородосодержащих месторождениях. Смазка также может использоваться как консервационная. |

4.5.5 Минимальное количество смазки должно распределяться между ниппелем и муфтой в пропорции:

2/3- на муфту, 1/3- на ниппель. В исключительных случаях, если смазка наносится на один элемент соединения, предпочтительно, чтобы это была муфта.

4.5.6 На рабочем месте должна находиться смазка одного типа, изготовленная по одному документу (ТУ).

4.5.7 Расходная тара со смазкой должна быть закрыта крышками для предохранения от загрязнения и попадания в смазку посторонних предметов.

4.5.8 Смазки перед употреблением должны тщательно перемешиваться. При использовании всех смазок необходимо избегать попадания их на кожу и в желудочно-кишечный тракт.

4.5.9 Потребитель несёт ответственность за выполнение требований по охране окружающей среды в районе проведения работ и за соответствующий выбор, использование и утилизацию многокомпонентной смазки.

4.5.10 Если на заводе-изготовителе бурильных труб под предохранительные детали нанесена консервационная смазка, о чём свидетельствуют информационные стикеры, наклеенный на преддетали, то перед свинчиванием резьб консервационная смазка должна быть полностью удалена и на резьбу и упорные поверхности нанесена резьбоуплотнительная смазка. Резьбоуплотнительная смазка должна наноситься на чистую сухую поверхность резьбы и упорные поверхности ниппеля и муфты

4.5.11 Применение машинного, дизельного масла в качестве заменителей консистентных смазок, а также свинчивание резьб без смазки запрещается.

4.6 Эксплуатация бурильных труб

4.6.1 С целью повышения долговечности и предотвращения заедания резьбы необходимо проводить приработку резьб новых труб путем 3 – 5 кратного свинчивания - развинчивания с малой частотой вращения (10 – 15 об/мин), попеременно удаляя старую и нанося новую смазку.

4.6.2 Для достижения равномерного износа замковых резьб необходимо через каждые десять-двадцать долблений рабочие соединения свечей менять на нерабочие. (Рабочее соединение – соединение, с помощью которого свеча подсоединяется к колонне бурильных труб).

4.6.3 Приложение растягивающих нагрузок, например, в случае прихвата бурильной колонны, следует осуществлять с учетом группы прочности и класса труб. Максимально допустимые растягивающие нагрузки не должны превышать 80% от предела текучести материала труб.

4.6.4 При бурении пластов, содержащих сероводород, необходимо контролировать наличие сероводорода и сульфидов в буровом растворе. При их появлении необходимо дополнительно обработать буровой раствор нейтрализатором.

Бурильные трубы, находившиеся в контакте с сероводородом, после демонтажа перед повторным использованием должны быть подвергнуты дефектоскопии и опрессованы.

4.7 Классификация труб по параметрам их физического износа

4.7.1 Списание труб производится при наличии физического или усталостного износа, различных дефектов, если они превышают значения, допустимые для 3 класса.

4.7.2 Замковые резьбы бракуются в случае повреждения одного и более витков, а также при выявлении вырывов и выкрашиваний, которые могут привести к заеданию резьбы. Замки бракуются, если вырывы и выкрашивания металла упорных уступов ниппелей и упорных торцов муфт составляют более 1/3 ширины уступа или торца, а протяженность более 1/8 длины окружности.

4.7.3 Списание и перевод бурильных труб из одного класса в другой производится на основании внешнего осмотра, инструментальных измерений и данных по дефектоскопии и оформляется актом.

4.7.4 Абразивному износу от трения бурильной колонны о горную породу подвергаются замки, а также тело бурильных труб. Состояние труб по абразивному износу оценивается по трем классам.

К 1 классу относят трубы и замки, геометрические размеры которых равны номинальным требованиям действующих нормативных документов.

Ко 2-му и 3-му классам износа по телу трубы относят бывшие в эксплуатации трубы, величины дефектов на которых не больше приведенных в таблице 7. Если величина износа или дефекта превышает значение, допустимое для 3-го класса, то трубу бракуют и выводят из эксплуатации. Сведения о переводе труб из одного класса в другой заносят в паспорт комплекта.

4.7.5 Технические характеристики труб различных классов определяются по аналогии с техническими характеристиками новых труб (1 класса) с учетом регламентированных толщин стенок – для 2 класса – 80%, для 3 класса – 62,5% от их номинальных значений.

Классификация замков по абразивному износу боковой поверхности приведена в таблице 8.

Таблица 7 – Классификация бурильных труб по износу

| Вид дефекта | Класс труб | |
|--|------------|------|
| | II | III |
| 1 | 2 | 3 |
| Равномерный износ трубы по наружной поверхности: Толщина стенки после износа, %, не менее | 80 | 62,5 |
| Эксцентричный износ по наружной поверхности: Толщина стенки после износа, %, не менее | 65 | 55 |
| Вмятины, % от наружного диаметра, не более | 3 | 5 |
| Смятие, % от наружного диаметра, не более | 3 | 5 |
| Шейка, % от наружного диаметра, не более | 3 | 5 |
| Остаточное сужение: Уменьшение наружного диаметра, %, не более | 3 | 5 |
| Остаточное расширение: Увеличение наружного диаметра, %, не более | 3 | 5 |
| Продольные надрезы-зарубки: Оставшаяся толщина стенки, %, не менее | 80 | 62,5 |

Окончание таблицы 7

| 1 | 2 | 3 |
|--|----|----|
| Поперечные надрезы: | | |
| Оставшаяся толщина стенки, %, не менее | 90 | 80 |
| Длина надреза, % от длины окружности трубы, не более | 10 | 10 |
| Толщина стенки в месте самой глубокой коррозии, % от номинальной, не менее | 80 | 55 |

Таблица 8 – Классификация бурильных замков по износу

В миллиметрах

| Типоразмер замка | Наружный диаметр замка | | | |
|------------------|-----------------------------------|--------|-------------------------------------|-------|
| | при равномерном износе по классам | | при неравномерном износе по классам | |
| | II | III | II | III |
| ЗП-86 | 83,4 | 81,7 | 84,7 | 82,6 |
| ЗП-105 | 101,9 | 99,7 | 103,4 | 100,8 |
| ЗП-111 | 107,7 | 105,5 | 109,3 | 106,6 |
| ЗП-121 | 117,4 | 115,0 | 119,2 | 116,2 |
| ЗП-127 | 123,2 | 120,7 | 125,1 | 121,9 |
| ЗП-133 | 129,0 | 126,44 | 131,0 | 127,7 |
| ЗП-152 | 147,4 | 144,4 | 149,7 | 145,9 |
| ЗП-159 | 154,2 | 151,0 | 156,6 | 152,6 |
| ЗП-162 | 157,1 | 153,9 | 159,6 | 155,5 |
| ЗП-165 | 160,0 | 156,8 | 162,5 | 158,4 |
| ЗП-168 | 163,0 | 159,6 | 165,5 | 161,3 |
| ЗП-178 | 172,7 | 169,1 | 175,3 | 170,9 |
| ЗП-184 | 178,5 | 174,8 | 180,3 | 175,6 |
| ЗП-190 | 184,3 | 180,5 | 187,1 | 182,4 |

4.7.6 Степень износа замковой резьбы ниппеля и муфты необходимо определять по критерию «Н» - расстоянию между упорным торцом контролируемой детали и шаблона (в виде ответной замковой детали) или пары ниппель-муфта, при установке его в резьбу и последующем повороте относительно детали в сторону развинчивания (в пределах одного оборота) до момента прекращения контакта сопряженных витков по вершинам профиля и скачкообразного перемещения шаблона в деталь на величину, соизмеримую с шагом резьбы таблица 9.

4.7.7 При необходимости аналогичным образом определяют суммарную степень износа (критерий «Н») резьбы обеих замковых деталей перед их непосредственным свинчиванием на буровой. В этом случае после установки ниппеля в муфту, верхняя замковая деталь поворачивается (в сторону развинчивания) относительно нижней (например, с помощью машинного ключа до момента, при котором происходит скачкообразное осевое перемещение ниппеля в муфту) (таблица 9).

Таблица 9 – Классификация замковых резьб по износу критерием «Н»

В миллиметрах

| Обозначение замковой резьбы | Число ниток на длине резьбы 25,4 | Конусность | Форма профиля | Значение критерия «Н» по шаблону не менее | | | Значение критерия «Н» для пары ниппель-муфта, не менее | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------|---------------|---|----|-----|--|------|-----|
| | | | | Классы | | | | | |
| | | | | I | II | III | I | II | III |
| 3-66 | 5 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,5 | 9 |
| 3-73 | 4 | 1:6 | IV | 28 | 23 | 20 | 28 | 19,5 | 14 |
| 3-76 | 5 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,5 | 9 |
| 3-86 | 4 | 1:6 | IV | 28 | 23 | 20 | 28 | 19,5 | 14 |
| 3-88 | 5 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,5 | 9 |
| 3-101 | 5 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,5 | 9 |
| 3-102 | 4 | 1:6 | IV | 28 | 23 | 20 | 28 | 19,5 | 14 |
| 3-108 | 4 | 1:6 | IV | 28 | 23 | 20 | 28 | 19,5 | 14 |
| 3-117 | 5 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,5 | 9 |
| 3-121 | 5 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,5 | 9 |
| 3-122 | 4 | 1:6 | IV | 28 | 23 | 20 | 28 | 19,5 | 14 |
| 3-133 | 4 | 1:6 | IV | 28 | 23 | 20 | 28 | 19,5 | 14 |
| 3-140 | 4 | 1:4 | I | 18 | 15 | 12 | 18 | 12,9 | 9 |
| 3-147 | 4 | 1:6 | III | 34,5 | 29 | 25 | 34,5 | 24 | 18 |
| 3-152 | 4 | 1:6 | III | 34,5 | 29 | 25 | 34,5 | 24 | 18 |
| 3-161 | 4 | 1:6 | III | 34,5 | 29 | 25 | 34,5 | 24 | 18 |

4.7.8 Классификация изношенных стальных бурильных труб изготовленных по API производится аналогично трубам, изготовленным по ГОСТ.

4.8 Контроль работы бурильных труб при эксплуатации

4.8.1. В сроки, установленные ГТН и графиками профилактических работ на буровой, необходимо проводить дефектоскопию и опрессовку труб, определять износ замковой резьбы путем замера расстояния между опорными торцами ниппеля и муфты в момент начала свинчивания, замерять диаметр наружной поверхности замков и труб, выявлять смятие труб в месте посадки на клиновой захват.

Оперативный контроль технического состояния в процессе эксплуатации на буровой (скважине) производится, как правило, работниками буровой бригады (вахты) выполняющими СПО.

4.8.2 Комплексный контроль технического состояния должен осуществляться аттестованными специалистами с использованием допущенных в установленном порядке к применению средств контроля и производиться в стационарных условиях (трубных цехах, площадках).

Объем контроля, периодичность, перечень контролируемых параметров на всех этапах определяются техническими службами предприятия в зависимости от его цели.

4.8.3 Оценка технического состояния труб осуществляется с применением визуального, измерительного, ультразвукового, магнитного, люминесцентного и других методов в зависимости от цели и объекта контроля.

4.8.4 При эксплуатации труб необходимо определять следующие нагрузки действующие на трубу с ошибкой не выше 5%:

- момент свинчивания резьбового соединения;
- осевую силу;
- крутящий момент;
- кривизну труб (искривление скважины);
- давления среды (внутреннее, наружное);
- число оборотов (циклов), затяжек, посадок, заклинок, СПО и других переменных нагрузок, а также:
- температуру среды;
- удельный вес среды;
- коррозионно-активные компоненты среды.

Указанные нагрузки не должны превышать (с учетом сложнонапряженного состояния) предельных нагрузок (Приложение А) с учетом коэффициента запаса прочности.

Для оценки напряженного состояния стальных бурильных труб под действием нагрузок изгиба, кручения и растяжения, область применения их определяется по диаграммам представленным в Приложении Г.

4.8.5 О всех отказах, авариях, отбраковках, связанных с качеством трубы сообщается заводу-изготовителю.

4.9 Основные рекомендации по предотвращению аварийного разрушения трубных колонн

4.9.1 До начала работ по строительству, капитальному ремонту и реконструкции скважин необходимо проанализировать степень рисков аварийного разрушения бурильных колонн, обусловленного, в частности, особыми условиями эксплуатации (работа при низких температурах, в коррозионно-активных средах и т.д.) и при необходимости разработать мероприятия по их снижению.

4.9.2 В качестве профилактических мер по снижению степени рисков аварийного разрушения трубных колонн, используемых при строительстве и капитальном ремонте скважин, необходимо строго руководствоваться положениями раздела 4 «Рекомендации по рациональной эксплуатации труб» данного Руководства.

4.9.3 Для сокращения аварийных ситуаций при введении буровых работ

следует:

- хорошо знать горно-геологические условия строительства скважины, интервалы возможных осложнений;
- строго соблюдать требования рабочего проекта, действующих технологических регламентов, Правил безопасности в нефтяного и газовой промышленности, режимно-технологического задания, планов работ и иметь их на буровой;
- периодически выполнять поверочные расчеты бурильной колонны по фактическим параметрам скважины и вносить необходимые коррективы;
- постоянно следить за качеством промывочной жидкости, состоянием ствола скважины, бурильной колонны, исправностью оборудования и инструмента;
- знать и соблюдать правила эксплуатации оборудования и труб;
- осуществлять контроль действующих нагрузок, особенно крутящего момента;
- свинчивать соединение ключами, оснащенными моментомерами;
- выполнять в полном объеме и в срок мероприятия в профилактической карте по безаварийному ведению работ на буровой;
- обеспечить выполнение требований раздела 4 «Рекомендации по рациональной эксплуатации труб» данного Руководства.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ

Основным принципом организации транспортировки и хранения труб является недопустимость любого их повреждения, в том числе обусловленного временем хранения.

5.1 Транспортирование труб

Транспортирование труб должно осуществляться любым, специально оборудованным для этих целей видом транспорта соответствующей грузоподъемности.

При перевозке труб с места складирования (хранения) на объекты их использования и обратно должен применяться специализированный (в том числе автомобильный) транспорт, обеспечивающий механизированную погрузку и разгрузку труб. Грузовые площадки транспортного средства должны иметь не повреждающие трубу поверхности (обрезиненные или деревянные). Концы труб при транспортировке не должны выступать за габариты транспортных средств более чем на 1 м.

Запрещается транспортировать трубы волоком, сбрасывать их и допускать удары труб друг о друга или о металлические предметы.

Перемещение труб на объектах их использования должно производиться с помощью поворотных кранов, вспомогательных лебедок и талей.

Перед транспортировкой необходимо убедиться, что резьба замков покрыта антикоррозионной смазкой и защищена предохранительными элементами.

При погрузке не допускаются удары труб или пакетов о металлические части транспортных средств или друг о друга, при этом необходимо применять специальные траверсы или стропа. Схема строповки труб при погрузо-разгрузочных работах приведена на рисунке 2.

После погрузки на транспортное средство трубы необходимо надежно закрепить, закрыть и дополнительно закрепить боковые стойки.

Перед выгрузкой (до открытия стоек) необходимо проверить крепление труб. При ручной выгрузке трубы необходимо скатывать по накатам, предохраняя их от самопроизвольного раскатывания и ударов друг о друга. Схемы укладки труб на специализированные транспортные средства представлены на рисунке 3.

5.2. Хранение труб

Запрещается укладывать трубы непосредственно на землю или бетонный пол.

Трубы складироваются и хранятся на стеллажах отдельно по типоразмерам. На одном стеллаже должны храниться трубы, имеющие одни и те же параметры: вид, условный диаметр, толщину стенки, группу прочности, класс, тип и направление резьбы.

Требования к хранению и укладке труб:

- рабочая (опорная) поверхность стеллажей с целью предотвращения самопроизвольного перекачивания труб должна быть горизонтальной и расположена на высоте не менее 0,3 м от земли;
- высота штабеля труб на стеллажах не должна превышать 2,5 м, при этом трубы закрепляются стойками во избежание их скатывания;
- при укладке труб в несколько рядов между каждым рядом должно быть проложено не менее 3-х деревянных прокладок толщиной 35-40 мм так, чтобы замковые детали труб не касались друг друга;
- прокладки располагаются перпендикулярно оси труб над опорами стеллажа для предотвращения их прогиба и должны иметь на краях ограничители;
- трубы должны быть уложены муфтами в одну сторону;
- бракованные трубы и трубы, требующие ремонта, должны быть уложены на отдельный стеллаж и четко обозначены;

- трубы на стеллаж укладываются в соответствии с его грузоподъемностью;
- прокладки располагаются перпендикулярно оси труб над опорами стеллажа для предотвращения их прогиба и должны иметь на краях ограничители;
- каждый стеллаж должен быть снабжен табличкой, содержащей основные характеристики уложенных труб.

Рекомендуемые схемы укладки труб представлены на рисунках 3, 4 и 5.

Запрещается хранить вблизи стеллажей кислоты, щелочи и другие химически активные материалы, способные вызвать коррозию труб, замков и переводников.

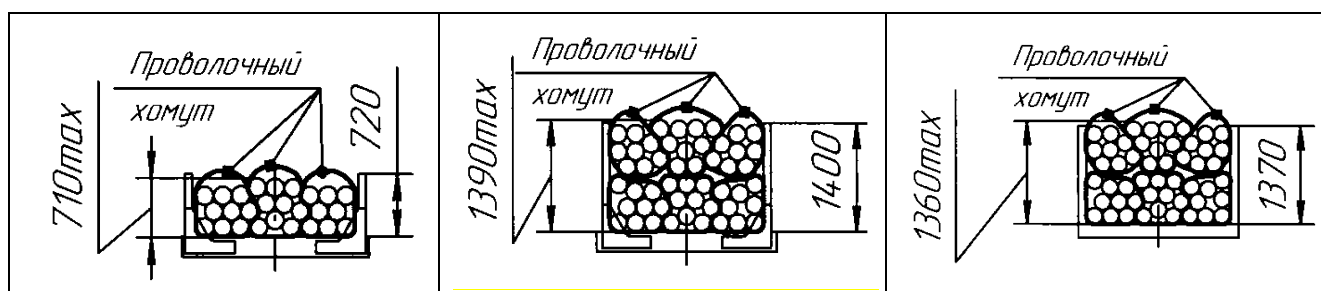


Рисунок 2 – Схема строповки труб при погрузочно-разгрузочных работах

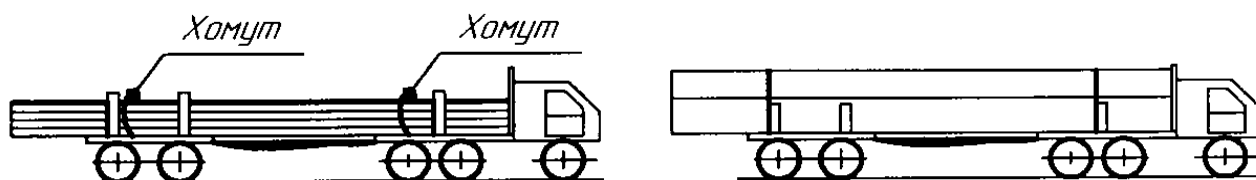


Рисунок 3 – Схемы укладки труб на специализированные транспортные средства

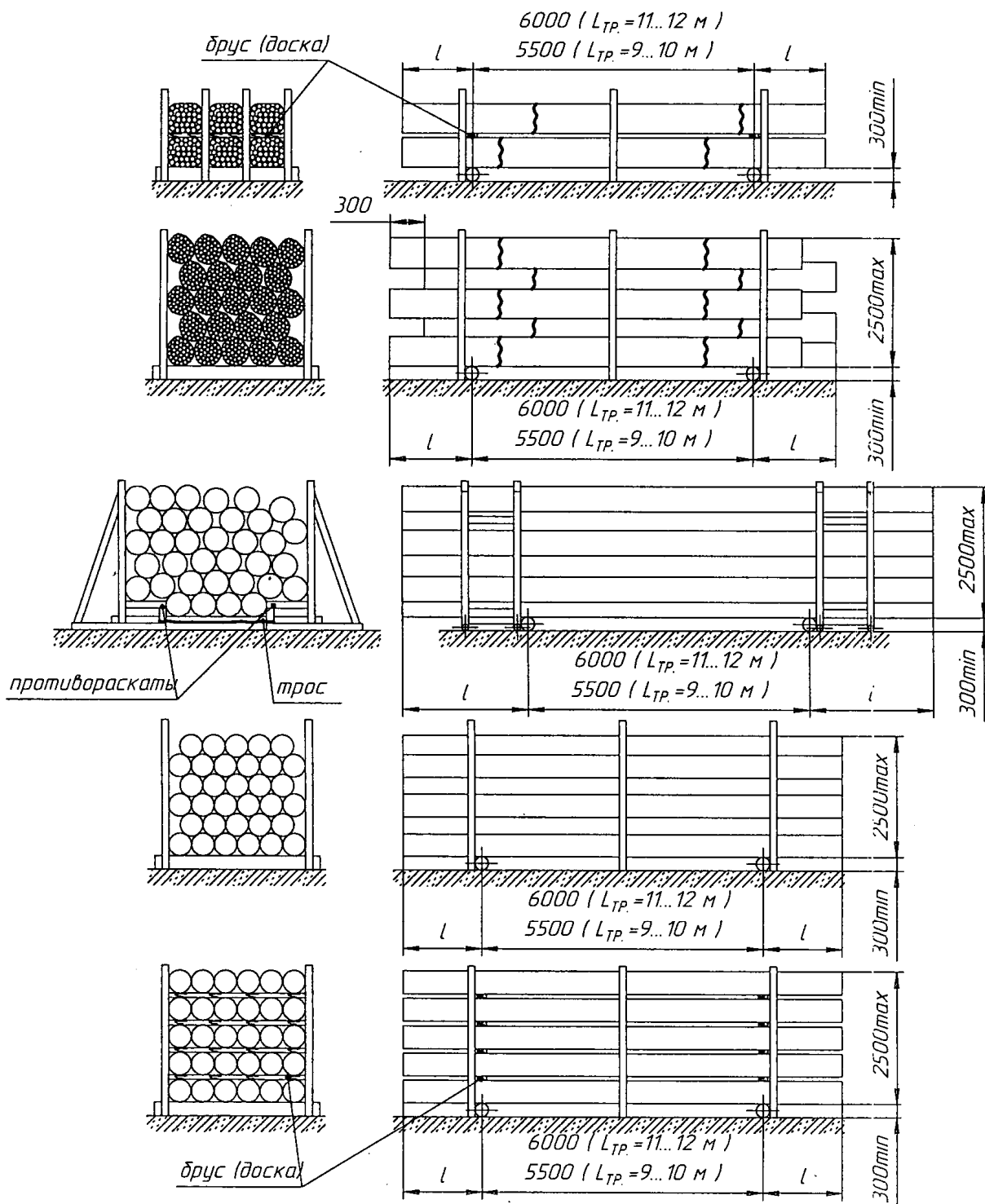


Рисунок 4 – Схемы укладки труб

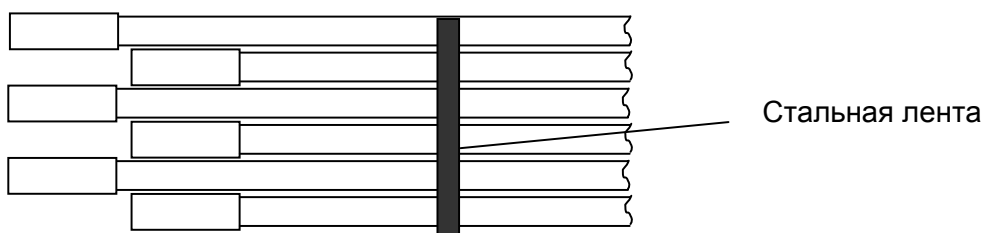


Рисунок 5 – Схема укладки труб в пакеты

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

В целях обеспечения условий безопасной эксплуатации труб необходимо:

Обеспечить безусловное выполнение требований Руководства изготовителя по эксплуатации поставляемой продукции, иных его рекомендаций, а также согласованных и утвержденных в установленном в буровых предприятиях порядке комплексных корпоративных регламентов по эксплуатации труб, не противоречащих положениям Руководства по эксплуатации её изготовителя и ПБ 08-624-03.

7-ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие труб и замков к ним требованиям нормативно-технической документации в течение срока, оговоренного в контракте (договоре на поставку) при условии соблюдения процедур по эксплуатации и хранению труб.

Приложение А

Таблица А.1 – Размерный ряд и технические характеристики бурильных труб, изготовленных по API Spec 5DP

| Тело трубы | | | | | | | | | | Замковое соединение | | | | | | Сборка | | |
|--------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|---------|----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| Номинальный размер | Номинальный вес | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Группа прочности | Высадка | Растягивающее усилие | Крутящий момент | Внутреннее давление | Сминающее давление | Соединение | Наружный диаметр | Внутренний диаметр | Длина зоны нипеля под ключ | Длина муфты под трубный ключ | Растягивающее усилие | Крутящий момент | Приближительная масса | Момент свинчивания |
| Дюйм | Фунт/фут | Дюйм | Дюйм | | | Фунт | Фунт Фут | Psi | Psi | | Дюйм | Дюйм | Дюйм | Дюйм | Фунт | Фунт Фут | Фунт/фут | Фут-Фунт |
| мм | кг/м | мм | мм | | | кН | Нм | bar | bar | | мм | мм | мм | мм | кН | Нм | кг/м | Нм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 2 3/8 60,3 | 6,65 9,34 | 0,280 7,11 | 1,815 46,13 | E | EU | 138214 615 | 6250 8474 | 15474 1067 | 15599 1075 | NC26 | 3 3/8 85,725 | 1 3/4 44,45 | 7 177,8 | 8 203,2 | 313681 1395 | 6875 9321 | 6,99 10,41 | 4125 5593 |
| 2 3/8 60,3 | 6,65 9,34 | 0,280 7,11 | 1,815 46,13 | X | EU | 175072 779 | 7917 10734 | 19600 1351 | 19759 1362 | NC26 | 3 3/8 85,725 | 1 3/4 44,45 | 7 177,8 | 8 203,2 | 313681 1395 | 6875 9321 | 7,11 10,59 | 4125 5593 |
| 2 3/8 60,3 | 6,65 9,34 | 0,280 7,11 | 1,815 46,13 | G | EU | 193500 861 | 8751 11864 | 21663 1493 | 21839 1505 | NC26 | 3 3/8 85,725 | 1 3/4 45,45 | 7 177,8 | 8 203,2 | 313681 1395 | 6875 9321 | 7,11 10,59 | 4125 5593 |
| 2 7/8 73,0 | 10,4 15,49 | 0,362 9,19 | 2,151 54,64 | E | EU | 214344 953 | 11554 15665 | 16526 1139 | 16509 1138 | NC31 | 4 1/8 104,8 | 2 1/8 53,98 | 7 177,8 | 9 228,6 | 447130 1989 | 11790 15985 | 10,87 16,19 | 7122 9656 |
| 2 7/8 73,0 | 10,4 15,49 | 0,362 9,19 | 2,151 54,64 | X | EU | 271503 1208 | 14635 19842 | 20933 1443 | 20911 1441 | NC31 | 4 1/8 104,8 | 2 50,80 | 7 177,8 | 9 228,6 | 495726 2205 | 13158 17839 | 11,09 16,52 | 7918 10735 |
| 2 7/8 73,0 | 10,4 15,49 | 0,362 9,19 | 2,151 54,64 | G | EU | 300082 1335 | 16176 21932 | 23137 1595 | 23112 1593 | NC31 | 4 1/8 104,8 | 2 50,80 | 7 177,8 | 9 228,6 | 495726 2205 | 13158 17839 | 11,09 16,52 | 7918 10735 |
| 2 7/8 73,0 | 10,4 15,49 | 0,362 9,19 | 2,151 54,64 | S | EU | 385820 1716 | 20798 28198 | 29747 2051 | 29716 2048 | NC31 | 4 3/8 111,1 | 1 5/8 41,28 | 7 177,8 | 9 228,6 | 623844 2775 | 16809 22790 | 11,55 17,20 | 10167 13785 |
| 3 1/2 88,9 | 9,50 14,1 | 0,254 6,45 | 2,92 76,00 | E | EU | 194264 864 | 14146 19120 | 9525 656,7 | 10001 689,5 | NC38 | 4,750 120,65 | 2 11/16 68,26 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 587308 2613 | 18071 24500 | 13,93 20,75 | 10864 14730 |
| 3 1/2 88,9 | 13,3 19,81 | 0,368 9,35 | 2,764 70,20 | E | EU | 271569 1208 | 18551 25152 | 13800 951 | 14113 973 | NC38 | 4 3/4 120,7 | 2 11/16 68,26 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 587308 2613 | 18071 24500 | 13,93 20,75 | 10864 14730 |
| 3 1/2 88,9 | 13,3 19,81 | 0,368 9,35 | 2,764 70,20 | X | EU | 343988 1530 | 23498 31860 | 17480 1205 | 17877 1232 | NC38 | 5 127,0 | 2 9/16 65,09 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 649158 2888 | 20095 27245 | 14,62 21,78 | 12196 16536 |
| 3 1/2 88,9 | 13,3 19,81 | 0,368 9,35 | 2,764 70,20 | G | EU | 380197 1691 | 25972 35213 | 19320 13321 | 19758 1362 | NC38 | 5 127,0 | 2 1/16 61,91 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 708063 3150 | 22035 29875 | 14,71 21,91 | 13328 18070 |
| 3 1/2 88,9 | 13,3 19,81 | 0,368 9,35 | 2,764 70,20 | S | EU | 488825 2174 | 33392 45273 | 24840 1712 | 25404 1751 | NC38 | 5 127,0 | 2 1/8 53,98 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 842440 3748 | 26503 35933 | 14,92 22,22 | 15909 21570 |
| 3 1/2 88,9 | 15,5 23,09 | 0,449 11,4 | 2,602 66,10 | E | EU | 322775 1436 | 21086 28589 | 16838 1160 | 16774 1156 | NC38 | 5 127,0 | 2 9/16 65,09 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 649158 2888 | 20095 27245 | 16,54 24,64 | 12196 16536 |
| 3 1/2 88,9 1 | 15,5 23,09 | 0,449 11,4 | 2,602 66,10 | X | EU | 408848 1819 | 26708 36211 | 21328 1470 | 21247 1465 | NC38 | 5 127,0 | 2 1/16 61,91 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 708063 3150 | 22035 29875 | 16,82 25,05 | 13328 18070 |

продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|---|-----|----------------|----------------|---------------|---------------|------|----------------|------------------|------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3 1/2 88,9 | 15,5 23,09 | 0,449 11,4 | 2,602 66,10 | G | EU | 451885 2010 | 29520 40023 | 23573 1625 | 23484 1619 | NC38 | 5 127,0 | 2 1/8 53,98 | 8 203,2 | 10 1/2 266,7 | 842440 3748 | 26503 35933 | 17,03 25,37 | 15909 21570 |
| 3 1/2 88,9 | 15,5 23,09 | 0,449 11,4 | 2,602 66,10 | S | EU | 580995 2585 | 37954 51459 | 30308 2090 | 30194 2081 | NC40 | 5 1/2 139,7 | 2 1/4 57,15 | 7 177,8 | 10 254,0 | 979996 4360 | 32693 44325 | 17,57 26,17 | 19766 26799 |
| 4 101,6 | 14,00 20,85 | 0,330 8,38 | 3,34 84,84 | E | EU | 285359 1269 | 23288 31580 | 10828 747 | 11354 783 | NC46 | 6,00 152,4 | 3,250 82,6 | 7 177,8 | 10 254,0 | 893933 3978 | 33595 45521 | 15,83 23,59 | 16797 22760 |
| 4 101,6 | 14,00 20,85 | 0,330 8,38 | 3,34 84,84 | X | EU | 361454 1607 | 29498 39990 | 13716 946 | 14382 992 | NC46 | 6,00 152,4 | 3,250 82,6 | 7 177,8 | 10 254,0 | 893933 3978 | 33595 45521 | 15,83 23,59 | 16797 22760 |
| 4 101,6 | 14,00 20,85 | 0,330 8,38 | 3,34 84,84 | G | EU | 399502 1777 | 32603 44204 | 15159 1045 | 15896 1096 | NC46 | 6,00 152,4 | 3,250 82,6 | 7 177,8 | 10 254,0 | 893933 3978 | 33595 45521 | 15,83 23,59 | 16797 22760 |
| 4 101,6 | 14,00 20,85 | 0,330 8,38 | 3,34 84,84 | S | EU | 513646 2282 | 41918 56810 | 19491 1344 | 20141 1389 | NC46 | 6,00 152,4 | 3,250 76,2 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1040000 4628 | 39193 53107 | 16,90 23,76 | 18725 25841 |
| 4 1/2 114,3 | 13,75 20,43 | 0,271 6,88 | 3,958 100,54 | E | EU | 270034 1200 | 25907 35087 | 7904 545 | 7173 495 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,875 95,3 | 7 177,8 | 10 254,0 | 931685 4146 | 37676 51005 | 15,9 23,65 | 16615 25502 |
| 4 1/2 114,3 | 16,60 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | E | EU | 330558 1470 | 30807 41774 | 9829 678 | 10392 717 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,750 95,3 | 7 177,8 | 10 254,0 | 931685 4146 | 37676 51005 | 18,46 27,51 | 18420 25502 |
| 4 1/2 114,3 | 16,60 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | X | EU | 418707 1863 | 39022 52914 | 12450 858 | 12765 880 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,750 95,3 | 7 177,8 | 10 254,0 | 931685 4146 | 37676 51005 | 18,84 28,07 | 20523 25502 |
| 4 1/2 114,3 | 16,60 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | G | EU | 462781 2059 | 43130 58484 | 13761 949 | 13825 953 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,750 95,3 | 7 177,8 | 10 254,0 | 931685 4146 | 37676 51005 | 18,84 28,07 | 20523 25502 |
| 4 1/2 114,3 | 16,60 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | S | EU | 595004 2645 | 55453 75194 | 17693 1220 | 16773 1156 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,500 88,9 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1101123 4900 | 44610 60447 | 19,11 28,47 | 22258 30223 |
| 4 1/2 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,64 92,46 | E | EU | 412358 1834 | 36901 50038 | 12542 865 | 12964 894 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,625 92,1 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1011685 4502 | 35541 54334 | 22,10 32,93 | 21437 27167 |
| 4 1/2 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,64 92,46 | X | EU | 522320 2322 | 46741 63381 | 15886 1095 | 16424 1132 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,500 88,9 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1101123 4900 | 44610 60447 | 22,57 33,63 | 22496 30223 |
| 4 1/2 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,64 92,46 | G | EU | 577301 2568 | 51661 70052 | 17558 1211 | 18149 1251 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,500 88,9 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1101123 4900 | 44610 60447 | 22,57 33,63 | 22496 30223 |
| 4 1/2 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,64 92,46 | S | EU | 742244 3302 | 66421 90067 | 22575 1556 | 23335 1609 | NC50 | 6,625 168,3 | 3,000 76,2 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1404944 6252 | 57747 78248 | 23,05 34,34 | 26056 39124 |
| 4 101,6 | 14,0 20,85 | 0,330 8,38 | 3,340 84,84 | E | IU | 258359 1269 | 23288 31574 | 10828 746 | 11354 782 | NC40 | 5 1/4 133,4 | 2 13/16 71,44 | 7 177,8 | 10 254,0 | 711611 3166 | 23279 31562 | 15,04 22,40 | 17092 19106 |
| 4 101,6 | 14,0 20,85 | 0,330 8,38 | 3,340 84,84 | X | IU | 361454 1608 | 29498 39994 | 13716 945 | 14382 992 | NC40 | 5 1/4 133,4 | 2 11/16 68,26 | 7 177,8 | 10 254,0 | 776406 3454 | 25531 34615 | 15,34 22,85 | 15404 20885 |
| 4 101,6 | 14,0 20,85 | 0,330 8,38 | 3,340 84,84 | G | IU | 399502 1777 | 32603 44204 | 15159 1045 | 15896 1096 | NC40 | 5 1/2 139,7 | 2 7/16 61,91 | 7 177,8 | 10 254,0 | 897161 3991 | 29764 40354 | 15,91 23,70 | 18068 24497 |
| 4 1/2 114,3 | 16,6 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | E | IEU | 330558 1470 | 30807 41774 | 9829 678 | 10392 717 | NC46 | 6,25 158,8 | 3,25 82,55 | 7 177,8 | 10 254,0 | 901164 4009 | 33228 45057 | 18,37 27,35 | 20396 27657 |
| 4 1/2 114,3 | 16,6 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | X | IEU | 418707 1863 | 39022 52914 | 12450 859 | 12765 880 | NC46 | 6,25 158,8 | 3 76,20 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1048426 4664 | 38998 52881 | 18,79 27,98 | 20396 27657 |
| 4 1/2 114,3 | 16,6 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | G | IEU | 462781 2059 | 43130 58484 | 13761 949 | 13825 953 | NC46 | 6,25 158,8 | 3 76,20 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1048426 4664 | 38998 52881 | 18,79 27,98 | 23795 32266 |
| 4 1/2 114,3 | 16,6 24,73 | 0,337 8,56 | 3,826 97,18 | S | IEU | 595004 2647 | 55453 75194 | 17693 1220 | 16773 1157 | NC46 | 6,25 158,8 | 2,75 69,85 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1183908 5266 | 44359 60151 | 19 28,29 | 26923 36508 |
| 4 1/2 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,640 92,46 | E | IEU | 412358 1834 | 36901 50038 | 12542 865 | 12964 894 | NC46 | 6,25 158,8 | 3 76,20 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1048426 4664 | 38998 52881 | 22,09 32,89 | 23795 32266 |

продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---------------------------|----------------|----------------|-----------------|---|-----|----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|----------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 4 ^{1/2} 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,640 92,46 | X | IEU | 522320 2323 | 46741 63381 | 15886 1096 | 16421 1132 | NC46 | 6,25 158,8 | 2,75 69,85 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1183908 5266 | 44359 60151 | 22,67 33,76 | 26923 36508 |
| 4 ^{1/2} 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,640 92,46 | G | IEU | 577301 2568 | 51661 70052 | 17558 1211 | 18149 1252 | NC46 | 6,25 158,8 | 2,5 63,50 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1307608 5817 | 49297 66847 | 22,86 34,03 | 29778 40379 |
| 4 ^{1/2} 114,3 | 20,00 29,79 | 0,430 10,92 | 3,640 92,46 | S | IEU | 742244 3302 | 66421 90067 | 22575 1557 | 23335 1609 | NC46 | 6,25 158,8 | 2,25 57,15 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1419527 6315 | 53800 79953 | 23,03 34,29 | 29502 39976 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | E | IEU | 395595 1760 | 41167 55822 | 9503 655 | 9962 687 | NC50 | 6,625 168,28 | 3,75 95,25 | 7 177,8 | 10 254,0 | 939095 4177 | 37269 50537 | 20,85 31,05 | 22836 30966 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | E | IEU | 395595 1760 | 41167 55822 | 9503 655 | 9962 687 | 5 ^{1/2} FH | 7 177,8 | 3,75 95,25 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1448407 6443 | 62903 85296 | 22,28 33,17 | 31474 42648 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | X | IEU | 501087 2229 | 52144 70707 | 12037 830 | 12026 829 | NC50 | 6,625 168,28 | 3,5 88,90 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1109920 4937 | 44456 60282 | 21,45 31,94 | 27076 36715 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | X | IEU | 501087 2229 | 52144 70707 | 12037 830 | 12026 829 | 5 ^{1/2} FN | 7 177,8 | 3,75 95,25 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1448407 6443 | 62903 85296 | 22,62 33,68 | 31474 42648 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | G | IEU | 553833 2464 | 57633 78150 | 13304 918 | 12999 896 | NC50 | 6,625 168,28 | 3,250 82,55 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1268963 5645 | 51217 69450 | 21,93 32,65 | 31025 42070 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | G | IEU | 553833 2464 | 57633 78150 | 13304 918 | 12999 896 | 5 ^{1/2} FH | 7 177,8 | 3,75 95,25 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1448407 6443 | 62903 85296 | 22,62 33,68 | 31474 42648 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | S | IEU | 712070 3168 | 74100 100480 | 17105 1180 | 15672 1081 | NC50 | 6,625 168,28 | 2,750 69,85 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1551706 6903 | 63393 85961 | 22,61 33,67 | 38044 51588 |
| 5 127,0 | 19,50 29,05 | 0,362 9,19 | 4,276 108,62 | S | IEU | 712070 3168 | 74100 100480 | 17105 1180 | 15672 1081 | 5 ^{1/2} FH | 7,25 184,15 | 3,5 88,90 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 72213 97921 | 23,48 34,96 | 43490 58972 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | E | IEU | 530144 2358 | 52257 70860 | 13125 905 | 13500 931 | NC50 | 6,625 168,28 | 3,5 88,90 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1109920 4937 | 44156 59876 | 26,85 39,98 | 27076 36715 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | E | IEU | 530144 2358 | 52257 70860 | 13125 905 | 13500 931 | 5 ^{1/2} FH | 7 177,8 | 3,5 88,90 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 62903 85296 | 28,27 42,09 | 37742 51178 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | X | IEU | 671515 2987 | 66192 89756 | 16625 1147 | 17100 1179 | NC50 | 6,625 168,28 | 3 76,20 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1416225 6300 | 57534 78016 | 27,87 41,50 | 34680 47026 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | X | IEU | 671515 2987 | 66192 89756 | 16625 1147 | 17100 1179 | 5 ^{1/2} FH | 7 177,8 | 3,5 88,90 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 62903 85296 | 28,59 42,57 | 37742 51178 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | G | IEU | 742201 3302 | 73159 99204 | 18375 1267 | 18900 1303 | NC50 | 6,625 168,28 | 2,750 69,85 | 7 177,8 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 63393 85961 | 28,32 42,17 | 38044 51588 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | G | IEU | 742201 3302 | 73159 99204 | 18375 1267 | 18900 1303 | 5 ^{1/2} FH | 7,25 184,15 | 3,5 88,90 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1551706 6903 | 72213 97921 | 29,16 43,42 | 43490 58972 |
| 5 127,0 | 25,60 38,13 | 0,50 12,70 | 4,000 101,60 | S | IEU | 954259 4245 | 94062 127548 | 23625 1629 | 24300 1676 | 5 ^{1/2} FH | 7,25 184,15 | 3,25 82,55 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1778274 7910 | 78716 106739 | 29,4343 ,82 | 47230 64044 |
| 5 ^{1/2} 139,7 | 21,90 32,62 | 0,361 9,17 | 4,778 121,36 | E | IEU | 437116 1944 | 50710 68763 | 8615 594 | 8413 580 | 5 ^{1/2} FH | 7 177,8 | 4 101,60 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1265802 5631 | 55687 75512 | 23,77 35,39 | 33560 45507 |
| 5 ^{1/2} 139,7 | 21,90 32,62 | 0,361 9,17 | 4,778 121,36 | X | IEU | 553681 2463 | 64233 87100 | 10912 753 | 10019 691 | 5 ^{1/2} FH | 7 177,8 | 3,75 95,25 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1448407 6443 | 62903 85296 | 24,53 36,53 | 37742 51178 |
| 5 ^{1/2} 139,7 | 21,90 32,62 | 0,361 9,17 | 4,778 121,36 | G | IEU | 611963 2722 | 70994 96258 | 12061 832 | 10753 742 | 5 ^{1/2} FH | 7,25 184,15 | 3,5 88,9 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 72213 97921 | 25,38 37,79 | 43490 58972 |
| 5 ^{1/2} 139,7 | 21,90 32,62 | 0,361 9,17 | 4,778 121,36 | S | IEU | 786809 3500 | 91278 123773 | 15507 1069 | 12679 874 | 5 ^{1/2} FH | 7,500 190,50 | 3 76,20 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1925536 8566 | 86765 117653 | 26,50 39,46 | 52302 70922 |

окончание таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|--|----------------|----------------|-----------------|---|-----|----------------|------------------|---------------|---------------|----------------------------------|-----------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 5 ¹ / ₂ 139,7 | 24,70 36,79 | 0,415 10,54 | 4,670 118,62 | E | IEU | 497222 2212 | 56574 76714 | 9903 683 | 10464 722 | 5 ¹ / ₂ FH | 7 177,8 | 4 101,60 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1265802 5631 | 55687 75512 | 26,33 39,21 | 33560 45507 |
| 5 ¹ / ₂ 139,7 | 24,70 36,79 | 0,415 10,54 | 4,670 118,62 | X | IEU | 629814 2802 | 71660 97171 | 12544 865 | 12933 892 | 5 ¹ / ₂ FH | 7,25 184,15 | 3,5 88,9 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 72213 97921 | 27,85 41,47 | 43490 58972 |
| 5 ¹ / ₂ 139,7 | 24,70 36,79 | 0,415 10,54 | 4,670 118,62 | G | IEU | 696111 3097 | 79204 107401 | 13865 956 | 14013 966 | 5 ¹ / ₂ FH | 7,25 184,15 | 3,5 88,9 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1619231 7203 | 72213 97921 | 27,85 41,47 | 43490 58972 |
| 5 ¹ / ₂ 139,7 | 24,70 36,79 | 0,415 10,54 | 4,670 118,62 | S | IEU | 894999 3981 | 101833 138086 | 17826 1229 | 17023 1174 | 5 ¹ / ₂ FH | 7,500 190,50 | 3 76,20 | 8 203,2 | 10 254,0 | 1925536 8566 | 86765 117653 | 27,77 41,35 | 52302 70922 |

Таблица А.2 - Размерный ряд и технические характеристики бурильных труб, изготовленных по ГОСТ Р50278 или ТУ 14-3-1571:2008/ У 27.2-05757883-200:2008 и замков по ГОСТ 27834

| Тело трубы | | | | | | | | | | Замковое соединение | | | | | | | Сборка | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|-----------|----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|-------|-----------|
| Номинальный размер | Номинальный вес | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Группа прочности | Высадка | Растягивающее усилие | Крутящий момент | Внутреннее давление | Сминающее давление | Типоразмер замка | Замковая резьба | Наружный диаметр | Внутренний диаметр | Длина зоны ниппеля под ключ | Длина муфты под трубный ключ | Растягивающее усилие | Крутящий момент | Приведенный вес 1 м трубы | Момент свинчивания | | | | | | | | | | | |
| мм | кг/м | мм | мм | | | кН | Нм | МПа | МПа | | | мм | мм | мм | мм | кН | Нм | кг | Нм | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | |
| 73,0 | 14,46 | 9,2 | 51,6 | Д | ПВ | 698,9 | 11480 | 83,78 | 80,83 | ЗП-95-32 | 3-73 | 95,2 | 31,8 | 179,5 | 204,2 | 1783 | 16767 | 16,40 | 8663 | | | | | | | | | | | |
| | | | | Е | | 953,3 | 15650 | 114,0 | 109,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88,9 | 18,34 | 9,4 | 70,2 | Д | ПВ | 885,3 | 18450 | 70,24 | 65,73 | ЗП-108-44 | 3-86 | 108,0 | 44,5 | 179,5 | 229,6 | 2154 | 20190 | 20,90 | 10210 | | | | | | | | | | | |
| | 21,79 | 11,4 | 66,1 | Е | | 1208 | 25170 | 95,65 | 88,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Д | ПВ | 1052 | 20960 | 85,15 | 82,40 | ЗП-108-41 | 3-86 | 108,0 | 41,3 | 179,5 | 229,6 | 2320 | 21680 | 24,38 | 10635 | | | | | | | | | | | |
| | Е | 1436 | 28600 | 116,1 | | 111,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 101,6 | 19,27 | 8,4 | 84,4 | Д | ПВ | 930 | 23150 | 54,94 | 74,75 | ЗП-133-71 | 3-108 | 133,4 | 71,4 | 179,5 | 255,0 | 2595 | 30675 | 22,56 | 16745 | | | | | | | | | | | |
| | | | | Е | | 1269 | 31580 | 74,75 | 64,16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | ПВ | 1607 | 39990 | 94,76 | 78,97 | ЗП-133-68 | 3-108 | 133,4 | 68,3 | 179,5 | 255,0 | 2853 | 33590 | 22,88 | 17600 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | М | 1777 | 44230 | 104,8 | | | | | | | | | | | 85,84 | ЗП-140-62 | 3-108 | 139,7 | 61,9 | 179,5 | 255,0 | 3353 | 39220 | 23,55 | 21580 |
| | | | | | | Д | ПК | 1077 | 30630 | | | | | | | | | | | 50,03 | | | | | | | | | | |
| Е | 1470 | 41790 | 68,08 | 55,92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Л | 1762 | 52910 | 88,33 | 68,08 | ЗП-159-76 | 3-122 | | 158,8 | 76,2 | 179,5 | 255,0 | 3827 | 50740 | 27,24 | 29500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| М | 2058 | 58520 | 95,35 | 73,58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114,3 | 22,32 | 8,6 | 97,2 | Д | ПК | 1344 | 36690 | 63,37 | 58,00 | ЗП-159-76 | 3-122 | 158,8 | 76,2 | 179,5 | 255,0 | 3827 | 50740 | 33,19 | 29500 | | | | | | | | | | | |
| | 27,84 | 10,9 | 92,5 | Е | | 1834 | 50050 | 86,23 | 77,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 2322 | 63370 | 109,40 | 96,73 | | | | | | | | | | | ЗП-159-70 | 3-122 | 158,8 | 69,9 | 179,5 | 255,0 | 4374 | 57685 | 633,73 | 31880 | |
| | | | | М | | 2568 | 70080 | 120,90 | 105,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ЗП-159-63 |
| | | | | Д | ПК | 1290 | 40910 | 48,17 | 40,32 | ЗП-162-95-2 | 3-133 | 161,9 | 95,3 | 179,5 | 255,0 | 3320 | 47580 | 31,22 | 26880 | | | | | | | | | | | |
| Е | 1759 | 55810 | 65,53 | 52,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Л | 2277 | 70670 | 83,09 | 63,96 | | ЗП-162-89-2 | 3-133 | 161,9 | 88,9 | | | | | | | | | | | 179,5 | 255,0 | 4005 | 56880 | 31,94 | 29820 | | | | | |
| М | 2464 | 78160 | 91,82 | 68,96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ЗП-165-83 | 3-133 | 165,1 | 82,6 | 179,5 |

окончание таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | |
|-------|-------|------|-------|------|----|--------|--------|--------|-------|-------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 127,0 | 35,80 | 12,7 | 101,6 | Д | ПК | 1728 | 51960 | 66,41 | 61,41 | ЗП-162-89-2 | 3-133 | 161,9 | 88,91 | 179,5 | 255,0 | 4005 | 56880 | 40,60 | 29820 | | |
| | | | | Е | | 2358 | 70880 | 90,45 | 82,60 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 2985 | 89750 | 114,70 | 103,1 | | | | | | | | | | | ЗП-165-76 | |
| | | | | М | | 3301 | 99260 | 126,70 | 113,0 | | | | | | | | | | | ЗП-168-70 | |
| 60,3 | 9,33 | 7,1 | 46,1 | Д | ПН | 450,6 | 6210 | 78,20 | 74,65 | ЗП-86-44 | 3-73 | 85,7 | 44,5 | 179,5 | 204,2 | 1110 | 8892 | 10,54 | 4152 | | |
| | | | | Е | | 614,7 | 8471 | 106,5 | 100,9 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 777,8 | 10720 | 135,0 | 126,8 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | М | | 859,3 | 11850 | 149,2 | 139,5 | | | | | | | | | | | | |
| 73,0 | 14,46 | 9,2 | 54,6 | Д | ПН | 698,9 | 11480 | 83,78 | 80,83 | ЗП-105-54 | 3-86 | 104,8 | 54,0 | 179,5 | 229,6 | 1597 | 15137 | 16,41 | 7990 | | |
| | | | | Е | | 953,3 | 15650 | 114,0 | 109,4 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 1206,0 | 19820 | 144,5 | 137,7 | | | | | | | | | | | ЗП-105-51 | |
| | | | | М | | 1332,0 | 21900 | 159,7 | 151,6 | | | | | | | | | | | | |
| 88,9 | 18,31 | 9,4 | 70,2 | Д | ПН | 885,3 | 18450 | 70,24 | 65,73 | ЗП-121-68 | 3-102 | 120,7 | 68,3 | 204,9 | 267,7 | 2119 | 23250 | 21,08 | 11615 | | |
| | | | | Е | | 1208,0 | 25170 | 95,65 | 88,50 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 1530,0 | 31870 | 121,3 | 110,9 | | | | | | | | | | | ЗП-127-65 | |
| | | | | М | | 1691,0 | 35250 | 134,0 | 121,6 | | | | | | | | | | | ЗП-127-62 | |
| | 21,79 | 11,4 | 66,1 | 66,1 | | Д | 1052,0 | 20960 | 85,15 | 82,40 | ЗП-127-65 | 3-102 | 127,0 | 65,1 | 204,9 | 267,7 | 2370 | 25900 | 25,03 | 14275 | |
| | | | | | | Е | 1436,0 | 28600 | 116,1 | 111,6 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Л | 1817,0 | 36210 | 147,2 | 140,6 | | | | | | | | | | | ЗП-127-62 |
| | | | | | | М | 2011,0 | 40050 | 163,5 | 154,8 | | | | | | | | | | | ЗП-127-94 |
| 101,6 | 19,27 | 8,4 | 84,8 | Д | ПН | 930,0 | 23150 | 54,94 | 48,27 | ЗП-152-83 | 3-122 | 152,4 | 82,6 | 179,5 | 255,0 | 3227 | 43165 | 23,75 | 24445 | | |
| | | | | Е | | 1269,0 | 31580 | 74,75 | 64,16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 1607,0 | 39990 | 94,76 | 78,97 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | М | | 1777,0 | 44230 | 104,8 | 85,84 | | | | | | | | | | | | |
| 114,3 | 22,32 | 8,6 | 97,2 | Д | ПН | 1077 | 30630 | 50,03 | 42,48 | ЗП-162-95-1 | 3-133 | 161,9 | 95,3 | 179,5 | 255,0 | 3320 | 47580 | 26,75 | 26880 | | |
| | | | | Е | | 1470 | 41790 | 68,08 | 55,92 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 1762 | 52910 | 88,33 | 68,08 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | М | | 2058 | 58520 | 95,35 | 73,58 | | | | | | | | | | | | |
| | 27,84 | 10,9 | 92,7 | 92,7 | | Д | 1344 | 36690 | 63,37 | 58,00 | ЗП-162-92 | 3-133 | 161,9 | 92,1 | 179,5 | 255,0 | 3668 | 52290 | 32,98 | 28420 | |
| | | | | | | Е | 1834 | 50050 | 86,23 | 77,70 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Л | 2322 | 63370 | 109,4 | 96,73 | | | | | | | | | | | ЗП-162-89-1 |
| | | | | | | М | 2568 | 70080 | 120,9 | 105,9 | | | | | | | | | | | |
| 127,0 | 26,70 | 9,2 | 108,6 | Д | ПН | 1290 | 40910 | 48,17 | 40,32 | ЗП-178-102 | 3-147 | 177,8 | 101,6 | 204,9 | 255,0 | 4590 | 71985 | 33,00 | 37533 | | |
| | | | | Е | | 1759 | 55810 | 65,53 | 52,78 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 2277 | 70670 | 83,09 | 63,96 | | | | | | | | | | | | |
| | 35,80 | 12,7 | 101,6 | Д | | 1728 | 51960 | 66,41 | 61,41 | | | | | | | | | ЗП-178-95 | | | |
| | | | | Е | | 2358 | 70880 | 90,45 | 82,60 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Л | | 2985 | 89750 | 114,7 | 103,1 | | | | | | | | | | | | |

Приложение Б
(справочное)

Взаимозаменяемость отечественной замковой резьбы с зарубежными аналогами

| Обозначение замковой резьбы | Шаг резьбы, мм | Конусность | Аналог резьбы по API Spec 7 | Форма профиля по ГОСТ | Форма профиля по API Spec 7 |
|-----------------------------|----------------|------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 3-65 | 6,35 | 1:6 | NC-23 | IV | V-0,038 R |
| 3-66 | 5,08 | 1:4 | 2 ³ / ₈ Reg | I | V-0,040 |
| 3-73 | 6,35 | 1:6 | NC-26 | IV | V-0,038 R |
| 3-76 | 5,08 | 1:4 | 2 ⁷ / ₈ Reg | I | V-0,040 |
| 3-86 | 6,35 | 1:6 | NC-31 | IV | V-0,038 R |
| 3-88 | 5,08 | 1:4 | 3 ¹ / ₂ Reg | I | V-0,040 |
| 3-94 | 6,35 | 1:6 | NC-35 | IV | V-0,038 R |
| 3-101 | 5,08 | 1:4 | 3 ¹ / ₂ FH | I | V-0,040 |
| 3-102 | 6,35 | 1:6 | NC-38 | IV | V-0,038 R |
| 3-108 | 6,35 | 1:6 | NC-40 | IV | V-0,038 R |
| 3-117 | 5,08 | 1:4 | 4 ¹ / ₂ Reg | I | V-0,040 |
| 3-118 | 6,35 | 1:6 | NC-44 | IV | V-0,038 R |
| 3-121 | 5,08 | 1:4 | 4 ¹ / ₂ FH | I | V-0,040 |
| 3-122 | 6,35 | 1:6 | NC-46 | IV | V-0,038 R |
| 3-133 | 6,35 | 1:6 | NC-50 | IV | V-0,038 R |
| 3-140 | 6,35 | 1:4 | 5 ¹ / ₂ Reg | II | V-0,050 |
| 3-147 | 6,35 | 1:6 | 5 ¹ / ₂ FH | III | V-0,050 |
| 3-149 | 6,35 | 1:4 | NC-56 | V | V-0,038 R |
| 3-152 | 6,35 | 1:6 | 6 ⁵ / ₈ Reg | III | V-0,050 |
| 3-161 | 6,35 | 1:6 | - | III | - |
| 3-163 | 6,35 | 1:4 | NC-61 | V | V-0,038 R |
| 3-171 | 6,35 | 1:6 | 6 ⁵ / ₈ FH | III | V-0,050 |
| 3-177 | 6,35 | 1:4 | 7 ⁵ / ₈ Reg | II | V-0,050 |
| 3-185 | 6,35 | 1:4 | NC-70 | V | V-0,038 R |
| 3-189 | 6,35 | 1:6 | - | III | - |
| 3-201 | 6,35 | 1:4 | 8 ⁵ / ₈ Reg | II | V-0,050 |
| 3-203 | 6,35 | 1:4 | NC-77 | V | V-0,038 R |

Приложение В (справочное)

Перечень документов, использованных при составлении Руководства

- 1 ГОСТ Р 50278-92 Трубы бурильные с приваренными замками. Технические условия.
- 2 ГОСТ 27834-95 Замки приварные для бурильных труб. Технические условия.
- 3 ГОСТ 28487-90 Резьба коническая замковая для элементов бурильных колонн. Профиль. Размеры. Допуски.
- 4 ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.
- 5 Стандарт API Spec 5DP «Требования к бурильным трубам. Технические условия».
- 6 Стандарт API Spec 7-2 Требования к нарезанию резьбы и контролю калибрами роторных упорных резьбовых соединений.
- 7 Стандарт ИСО 10400:1993 «Нефтяная и газовая промышленность. Формулы и расчеты по определению свойств обсадных труб, НКТ, бурильных труб и труб для трубопроводов.
- 8 Стандарт ИСО 11961:1993 «Нефтяная и газовая промышленность. Трубы стальные бурильные».
- 9 ПБ 08-624-03 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.
- 10 РД 39-2-1269-85 Инструкция по выполнению погрузочно-разгрузочных работ с трубами нефтяного сортамента в условиях трубных баз.
- 11 РД 39-013-90 Инструкция по эксплуатации бурильных труб. Куйбышев 1990 г.
- 12 ТУ 14-161-137-94 Трубы бурильные диаметром 60 – 89 мм с приваренными замками.
- 13 ТУ 14-161-138-94 Трубы бурильные диаметром 127 мм БК-127 с приваренными замками повышенной надежности.
- 14 ТУ 14-161-141-94 Трубы бурильные БК-114 с приваренными замками уменьшенного диаметра БК-114.
- 15 ТУ 14-161-217-2003 Равнопроходные облегченные бурильные трубы малого диаметра.
- 16 ТУ 14-161-219-2004 Трубы бурильные с приваренными замками (высокомомментные).
- 17 ТУ 14-161-221-2005 Трубы бурильные с приваренными замками группы прочности Х95S в сероводородостойком исполнении.
- 18 ТУ 14-161-235-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS».

19 ТУ 14-3-1571-2008/ТУ У 27.2-05757883-200:2008 Трубы бурильные с приваренными замками.

20 ТУ 14-157-107-2009 Трубы бурильные с приваренными замками «ТМК TDS».

21 ТУ 14-3-1849-92 Трубы бурильные диаметром 73 мм с приваренными замками БК-73.

22 ТУ 1324-138-00147016-02 Трубы бурильные технологические и замки к ним.

23 Инструкция по расчету бурильных колонн. М., 1997 г.

24 Положение по учету движения обсадных, бурильных и насосно-компрессорных труб на предприятиях Министерства нефтяной промышленности. М., 1987 г.