

**УТВЕРЖДЕНЫ**

**Распоряжением ПАО «НК «Роснефть»**

**от «31» декабря 2020 г. № 186**

**Введены в действие «01» января 2021 г.**

**ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ**

**Приказом АО «Востсибнефтегаз»**

**от «21» января 2021 г. №46**

**Вступили в силу «01» января 2021 г.**

|  |
| --- |
| **ЕДИНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПАНИИ** |

**ОБСАДНЫЕ ТРУБЫ**

**№ П4-06.03 ЕТТ-0168**

**ВЕРСИЯ 1.00**

(с изменениями, внесенными распоряжением ПАО «НК «Роснефть» от 28.12.2021 г. № 218, введенными в АО «Востсибнефтегаз» приказом от 30.12.2021 №2036)

**МОСКВА**

**2020**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. ВВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4](#_Toc52446628)

[НАЗНАЧЕНИЕ 4](#_Toc52446629)

[ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ 4](#_Toc52446630)

[ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ 5](#_Toc52446631)

[2. ГЛОССАРИЙ 6](#_Toc52446632)

[2.1. ТЕРМИНЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ КОРПОРАТИВНОГО ГЛОССАРИЯ 6](#_Toc52446633)

[2.2. РОЛИ 6](#_Toc52446634)

[2.3. ТЕРМИНЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА 6](#_Toc52446635)

[2.4. СОКРАЩЕНИЯ 6](#_Toc52446636)

[3. ОБЩАЯ ЧАСТЬ 7](#_Toc52446637)

[3.1. НАЗНАЧЕНИЕ 7](#_Toc52446638)

[3.2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ЭКСПЛУАТАЦИИ 7](#_Toc52446639)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПОСТАВКЕ 8](#_Toc52446640)

[4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ 8](#_Toc52446641)

[4.2. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ 8](#_Toc52446642)

[4.2.1. ТРЕБОВАНИЯ К СПОСОБУ ПРОИЗВОДСТВА 8](#_Toc52446643)

[4.2.2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ 10](#_Toc52446644)

[4.3. ТРЕБОВАНИЯ К СВОЙСТВАМ МЕТАЛЛА ОБСАДНЫХ ТРУБ 10](#_Toc52446645)

[4.3.1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ 10](#_Toc52446646)

[4.3.2. ТРЕБОВАНИЯ К МИКРОСТРУКТУРЕ МЕТАЛЛА 11](#_Toc52446647)

[4.3.3. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА ОБСАДНЫХ ТРУБ 12](#_Toc52446648)

[4.3.4. ТРЕБОВАНИЯ К ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ МЕТАЛЛА 13](#_Toc52446649)

[4.4. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ОБСАДНОЙ ТРУБЫ 13](#_Toc52446650)

[4.4.1. ТРЕБОВАНИЯ К ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ, ОТКЛОНЕНИЯМ, КАЧЕСТВУ ПОВЕРХНОСТИ 13](#_Toc52446651)

[4.4.2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗЬБОВЫМ СОЕДИНЕНИЯМ 16](#_Toc52446652)

[4.5. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ И ПРИЕМКЕ 17](#_Toc52446653)

[4.5.1. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА ГАЗОГЕРМЕТИЧНОСТЬ 17](#_Toc52446654)

[4.5.2. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА СТОЙКОСТЬ К СЕРОВОДОРОДНОМУ РАСТРЕСКИВАНИЮ 19](#_Toc52446655)

[4.5.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА СТОЙКОСТЬ К УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ 19](#_Toc52446656)

[4.5.4. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА СТОЙКОСТЬ К КОРРОЗИИ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ   
ПРИСУТСТВИИ СЕРОВОДОРОДА И УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА 21](#_Toc52446657)

[4.5.5. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ И РЕЗЬБОУПЛОТНИТЕЛЬНЫМ СМАЗКАМ 21](#_Toc52446658)

[4.6. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ 21](#_Toc52446659)

[4.6.1. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ 21](#_Toc52446660)

[4.6.2. ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ 22](#_Toc52446661)

[4.7. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ, УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ, КОНСЕРВАЦИИ И ХРАНЕНИЮ 22](#_Toc52446662)

[4.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ 23](#_Toc52446663)

[4.9. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ ДАННЫМ 23](#_Toc52446664)

[4.10. ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ, ПОЖАРНОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ   
И ОХРАНЫ ТРУДА 26](#_Toc52446665)

[5. УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ 28](#_Toc52446666)

[5.1. СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ 28](#_Toc52446667)

[5.2. РАСШИФРОВКА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ 28](#_Toc52446668)

[5.3. ПРИМЕРЫ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ 29](#_Toc52446669)

[5.4. ПРИМЕНЕНИЕ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ОБСАДНЫХ ТРУБ 29](#_Toc52446670)

[6. ССЫЛКИ 31](#_Toc52446671)

[7. БИБЛИОГРАФИЯ 34](#_Toc52446672)

1. ВВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## НАЗНАЧЕНИЕ

Единые технические требования устанавливают технические требования при проектировании (в части подбора оборудования) и обеспечении комплектности поставки (включая планирование, разработку технической документации, изготовление, испытание, приемку, транспортирование) обсадных труб на производственных объектах добычи нефти и газа Компании.

Единые технические требования разработаны с целью стандартизации и унификации параметров, обеспечения взаимозаменяемости, повышения качества и надёжности проектируемых конструкций скважин, гарантии соответствия обсадных труб утвержденным проектным решениям.

Требования Единых технических требований не распространяются на обсадные трубы с газогерметичными резьбовыми соединениями, используемые для операций бурения, спуска и/или цементирования обсадных колонн с вращением.

Единые технические требования разработаны с учетом требований Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.

## ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ

Настоящие Единые технические требования обязательны для исполнения работниками:

* Департамента проектных работ ПАО «НК «Роснефть»;
* Департамента бурения ПАО «НК «Роснефть»;
* Департамента управления газовыми активами и проектами ПАО «НК «Роснефть»;
* Департамента нефтегазодобычи ПАО «НК «Роснефть»;
* подконтрольных ПАО «НК «Роснефть» Обществ Группы (за исключением Обществ, в которых отсутствует списочный состав и/или по которым приняты решения о реализации процедур ликвидации, банкротства), зарегистрированных в Российской Федерации, осуществляющих деятельность по добыче нефти на суше, добыче газа на суше, проектированию, в соответствии с Периметром внедрения настоящих Единых технических требований.

Периметр внедрения настоящих Единых технических требований утверждается распорядительным документом ПАО «НК «Роснефть» в соответствии с порядком, установленным Стандартом Компании «Нормативное регулирование» № П3-12.02 С-0001.

Структурные подразделения ПАО «НК «Роснефть» и Общества Группы при оформлении договоров с подрядными организациями, оказывающими услуги по проектированию и поставке обсадных труб, обязаны включать в договоры соответствующие условия для соблюдения подрядной организацией требований, установленных настоящими Едиными техническими требованиями.

## ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Настоящие Единые технические требования являются локальным нормативным документом постоянного действия.

1. ГЛОССАРИЙ

## ТЕРМИНЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ КОРПОРАТИВНОГО ГЛОССАРИЯ

В настоящих Единых технических требованиях используются термины Корпоративного глоссария: *Бесшовная труба, Бурение скважины, Водозаборная скважина, Добывающие скважины (нефтяные, газовые и газоконденсатные), Компания, Корпоративный справочник материалов (КСМ), Крепление скважины, Материально-технические ресурсы (МТР), Муфта, Наблюдательная скважина, Нагнетательная скважина, Нормативная документация (НД), Обсадная колонна, Общество Группы (ОГ), Поглощающая скважина, Приемо-сдаточные испытания, Проектная документация (ПД), Скважина, Скорость коррозии.*

## РОЛИ

**РОЛИ КОРПОРАТИВНОГО ГЛОССАРИЯ**

В настоящих Единых технических требованиях используются роли Корпоративного глоссария: *Завод-изготовитель, Специализированная организация.*

## ТЕРМИНЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

|  |  |
| --- | --- |
| ***ЭЛЕКТРОСВАРНАЯ ТРУБА*** | Трубное изделие, полученное из листовой или рулонной заготовки методом сварки и имеющее один продольный шов. |

## СОКРАЩЕНИЯ

|  |  |
| --- | --- |
| ***ОТ*** | Обсадная труба. |
| ***СКРН*** | Сульфидное коррозионное растрескивание под напряжением. |

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

* 1. НАЗНАЧЕНИЕ

ОТ предназначены для бурения и крепления опорных, параметрических, поисковых, разведочных, эксплуатационных, нагнетательных, контрольных (пьезометрических, наблюдательных) и специальных (поглощающих, водозаборных, для подземного хранения газа) скважин.

* 1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Климатическое исполнение и значения температуры окружающего воздуха при хранении, транспортировании и спуске ОТ в скважину приведены в Таблице 1.

**Таблица 1**

**Климатическое исполнение ОТ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ** | **ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА, ºС** | | | |
| **РАБОЧЕЕ** | | **ПРЕДЕЛЬНОЕ** | |
| **ВЕРХНЕЕ** | **НИЖНЕЕ** | **ВЕРХНЕЕ** | **НИЖНЕЕ** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| У | Плюс 40 | Минус 45 | Плюс 45 | Минус 50 |
| УХЛ | Плюс 40 | Минус 60 | Плюс 45 | Минус 70 |

Относительная влажность окружающего воздуха при транспортировании, хранении и спуске ОТ в скважину может достигать 100 %.

При транспортировании, хранении и спуске в скважину ОТ должна выдерживать колебания температур окружающего воздуха. Величина изменения температуры окружающего воздуха за 8 ч до 40 °С.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПОСТАВКЕ
   1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОТ должны выдерживать воздействие следующих сред:

* продукция скважин;
* светлые, темные нефтепродукты;
* вода подтоварная;
* вода пластовая;
* пресная вода, горячая (перегретая) вода, пар;
* товарная нефть;
* газовый конденсат;
* природный газ;
* химические реагенты (в т.ч. растворы соляной и плавиковой кислот, и продукты их реакции);
* азот, воздух;
* смеси для проведения гидроразрыва пласта.

Требования к ОТ и муфтам, не указанные в настоящих Единых технических требованиях, должны соответствовать требованиям ГОСТ 31446.

Допускается поставка и использование ОТ с муфтами из сталей последующих групп прочности с более высокими механическими свойствами, если в заказе указаны одинаковые группы прочности для ОТ и муфты.

Допускается поставка и использование ОТ и муфт климатического исполнения УХЛ для климатического исполнения У.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ

### *ТРЕБОВАНИЯ К СПОСОБУ ПРОИЗВОДСТВА*

ОТ и муфты производятся 4 классов прочности, включающие следующие группы прочности (обозначение уровня прочности материала изделия, цифровая часть которого соответствует минимальному пределу текучести в ksi (тысяча фунтов на квадратный дюйм)):

* класс прочности 1 – группы прочности J55, K55, N80 и R95;
* класс прочности 2 – группы прочности L80, L80Cr, L80S, C90, T95 и C110;
* класс прочности 3 – группа прочности P110;
* класс прочности 4 – группа прочности Q125 и Q135.

В случае если обозначение группы прочности N80 приведено без указания типа, оно предусматривает вариативность групп прочности N80 тип 1 или N80 тип Q.

ОТ по способу производства могут быть бесшовными или электросварными в соответствии с Таблицей 2 настоящих Единых технических требований и ГОСТ 31446. Муфты для ОТ должны быть изготовлены из бесшовных муфтовых заготовок.

Бесшовные ОТ должны быть изготовлены из кованых, катаных или непрерывнолитых заготовок способом горячей или холодной деформации.

Электросварные ОТ должны быть изготовлены из горячедеформированного рулонного проката с применением метода высокочастотной или индукционной сварки.

Способ производства и вид термообработки ОТ и муфт должны соответствовать Таблице 2 настоящих Единых технических требований и ГОСТ 31446.

Термообработка безмуфтовых ОТ с высаженными концами (конец трубы, выполненный способом горячей деформации, имеющий повышенную толщину стенки и наружный диаметр, отличающийся от наружного диаметра тела трубы) должна быть проведена после высадки. Требования к ОТ с высаженными концами групп прочности Q125 и Q135 должны соответствовать А.5 SR10 ГОСТ 31446.

**Таблица 2**

**Способ производства и вид термообработки ОТ и муфт**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ П/П** | **КЛАСС ПРОЧНОСТИ** | **ГРУППА ПРОЧНОСТИ** | **ТИП** | **СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА** | **ВИД ТЕРМООБРАБОТКИ** | **МИНИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ОТПУСКА, ºС** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1 | 1 | J55 | - | S или EW | 1) | - |
| 2 | K55 | - | S или EW | 1) | - |
| 3 | N80 | 1 | S или EW | 2) | - |
| 4 | N80 | Q | S или EW | Q3) | - |
| 5 | R95 | - | S или EW | Q | 538 |
| 6 | 2 | L80 | 1 | S или EW | Q | 566 |
| 7 | L80S | 1 | S | Q | 566 |
| 8 | L80Cr | 13Cr | S | Q4) | 593 |
| 9 | C90 | - | S | Q | 621 |
| 10 | T95 | - | S | Q | 649 |
| 11 | C110 | - | S | Q | 649 |
| 12 | 3 | P110 | - | S или EW5) | Q | - |
| 13 | 4 | Q125 | - | S или EW5) | Q | - |
| 14 | Q135 | - | S или EW5) | Q | - |

где:

EW – способ производства электросварных труб;

S – способ производства бесшовных труб.

*Примечание:**1) Термообработка не является обязательным требованием. Сварное соединение электросварных ОТ должно быть подвергнуто локальной термообработке. По выбору Завода-изготовителя изделия могут быть подвергнуты N (нормализация), NT (нормализация и отпуск) или Q (закалка и отпуск) по всему объему.*

*2) Термообработка по всему объему. N или NT по выбору Завода-изготовителя. Допускается N изделий с прокатного нагрева при прокатке на редукционном или калибровочном стане при условии, что температура изделий в конце прокатки выше верхней критической температуры (Аr3) стали, а охлаждение происходит на воздухе. Для электросварных ОТ с проведением N допускается по выбору Завода-изготовителя проведение только локальной N сварного соединения. При N допускается применение ускоренного охлаждения.*

*3) Допускается прерванная закалка с последующим контролируемым охлаждением.*

*4) Изделия группы прочности L80Cr тип 13Сr могут быть подвергнуты закалке на воздухе.*

*5) ОТ должны быть подвергнуты термообработке по всему объему. Специальные требования к электросварным ОТ групп прочности Р110, Q125 и Q135 указаны   
в А.6 SR11 ГОСТ 31446.*

### *ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ*

Уровень технических требований к ОТ и муфтам, не указанный в настоящих Единых технических требованиях, должен соответствовать PSL-1 по ГОСТ 31446.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К СВОЙСТВАМ МЕТАЛЛА ОБСАДНЫХ ТРУБ

### *ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ*

Химический состав стали ОТ и муфт должен соответствовать требованиям, приведенным в Таблице 3 и ГОСТ 31446 для соответствующей группы прочности и типа.

**Таблица 3**

**Химический состав стали ОТ и муфт**

| **№ П/П** | **ГРУППА ПРОЧНОСТИ** | **МАССОВАЯ ДОЛЯ ЭЛЕМЕНТА В СТАЛИ, %** | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | **Mn** | **Mo** | **Cr** | **Ni** | **Cu** | **P** | **S** | **Si** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| 1 | J55 | - | - | - | - | - | - | 0,03≤ | 0,03≤ | - |
| 2 | K55 | - | - | - | - | - | - | 0,03≤ | 0,03≤ | - |
| 3 | N80 | - | - | - | - | - | - | 0,03≤ | 0,03≤ | - |
| 5 | R95 | 0,45≤1) | 1,90≤ | - | - | - | - | 0,03≤ | 0,03≤ | 0,45≤ |
| 6 | L80 | 0,43≤2) | 1,90≤ | - | - | 0,25≤ | 0,35≤ | 0,03≤ | 0,03≤ | 0,45≤ |
| 7 | L80S | 0,35≤ | 1,20≤ | 0,10-0,85 | 1,50≤ | 0,25≤ | 0,35≤ | 0,02≤ | 0,01≤ | - |
| 8 | L80Cr | 0,22≤ | 0,25-1,00 | - | 12,00-14,00 | 2,50≤ | 0,25≤ | 0,02≤ | 0,01≤ | 1,00≤ |
| 9 | C90 | 0,35≤ | 1,20≤ | 0,25-0,853) | 1,50≤ | 0,99≤ | - | 0,02≤ | 0,01≤ | - |
| 10 | T95 | 0,35≤ | 1,20≤ | 0,25-0,854) | 0,40-1,50 | 0,99≤ | - | 0,02≤ | 0,01≤ | - |
| 11 | C110 | 0,35≤ | 1,20≤ | 0,25-1,00 | 0,40-1,50 | 0,99≤ | - | 0,02≤ | 0,005≤ | - |
| 12 | P110 | - | - | - | - | - | - | 0,03≤5) | 0,03≤5) | - |
| 13 | Q125 | 0,35≤ | 1,35≤ | 0,85≤ | 1,50≤ | 0,99≤ | - | 0,02≤ | 0,01≤ | - |
| 14 | Q135 | 0,35≤ | 1,50≤ | 0,85≤ | - | 1,00≤ | - | 0,03≤ | 0,03≤ | - |

*Примечание: 1) Максимальная массовая доля углерода (C) для группы прочности R95 может быть увеличена до 0,55 %, если изделия подвергают закалке в масле.*

*2) Максимальная массовая доля углерода (C) для группы прочности L80 может быть увеличена до 0,50 %, если изделия подвергают закалке в масле.*

*3) Требования к минимальной массовой доле молибдена (Mo) для группы прочности С90 не распространяются на изделия толщиной стенки менее 17,78 мм.*

*4) Минимальная массовая доля молибдена (Mo) для группы прочности Т95 может быть уменьшена до 0,15 %, если толщина стенки изделий менее 17,78 мм.*

*5) Для электросварных ОТ группы прочности Р110 массовая доля фосфора (P) должна быть не более 0,020 %, массовая доля серы (S) - не более 0,010 %.*

Химический состав стали ОТ и муфт в климатическом исполнении УХЛ должен соответствовать требованиям, приведенным в Таблице 3 настоящих Единых технических требований и ГОСТ 31446 для соответствующей группы прочности и типа, при этом массовая доля фосфора (P) не должна превышать 0,025 %, а массовая доля серы (S) не должна превышать 0,02 %.

### *ТРЕБОВАНИЯ К МИКРОСТРУКТУРЕ МЕТАЛЛА*

Размер действительного зерна стали по ГОСТ 5639 должен быть:

* не крупнее шестого номера – для ОТ и муфт в климатическом исполнении У в состоянии поставки без термообработки, с термообработкой N и NT;
* не крупнее седьмого номера – для ОТ и муфт в климатическом исполнении У в состоянии поставки с термообработкой Q;
* не крупнее восьмого номера – для ОТ и муфт в климатическом исполнении УХЛ, а также для ОТ и муфт сероводородостойких (L80S, C90, T95 и C110) и углекислотостойких (L80Cr) групп прочности.

Загрязненность металла изделий неметаллическими включениями по среднему баллу по ГОСТ 1778 не должна превышать:

* для ОТ и муфт в климатическом исполнении У: оксидами точечными, оксидами строчечными, силикатами пластичными, силикатами хрупкими, силикатами недеформирующимися – 3,5 балла по каждому виду включений; сульфидами –   
  2,0 балла;
* для ОТ и муфт в климатическом исполнении УХЛ: оксидами точечными, оксидами строчечными, силикатами пластичными, силикатами хрупкими, силикатами недеформирующимися – 2,5 балла по каждому виду включений; сульфидами –   
  1,5 балла;
* для ОТ и муфт сероводородостойких (L80S, C90, T95 и C110) групп прочности: оксидами точечными, оксидами строчечными, силикатами пластичными, силикатами хрупкими, силикатами недеформирующимися – 1,5 балла по каждому виду включений; сульфидами – 1,0 балла;
* для ОТ и муфт углекислотостойкой (L80Cr) группы прочности: оксидами точечными, оксидами строчечными, силикатами пластичными, силикатами хрупкими, силикатами недеформирующимися – 2,0 балла по каждому виду включений; сульфидами –   
  1,5 балла.

### *МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА ОБСАДНЫХ ТРУБ*

Механические свойства стали ОТ и муфт, определяемые при растяжении, а также требования к твердости должны соответствовать требованиям, указанным в Таблице 4 и ГОСТ 31446.

**Таблица 4**

**Требования к механическим свойствам и твердости**

| **№ П/П** | **ГРУППА ПРОЧНОСТИ** | **ПОЛНОЕ УДЛИНЕНИЕ ПОД НАГРУЗКОЙ, %** | **ПРЕДЕЛ ТЕКУЧЕСТИ, МПА** | | **МИНИМАЛЬНЫЙ ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ, МПА** | **ТВЕРДОСТЬ, НЕ БОЛЕЕ** | | **ТОЛЩИНА СТЕНКИ ИЗДЕЛИЯ, ММ** | **РАЗБРОС ТВЕРДОСТИ HRC, НЕ БОЛЕЕ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **МИН.** | **МАКС.** | **HRC** | **HBW** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| 1 | J55 | 0,5 | 379 | 5521) | 517 | - | - | - | - |
| 2 | K55 | 0,5 | 379 | 5521,2) | 655 | - | - | - | - |
| 3 | N80 | 0,5 | 552 | 758 | 689 | - | - | - | - |
| 4 | R95 | 0,5 | 655 | 862 | 758 | - | - | - | - |
| 5 | L80 | 0,5 | 552 | 655 | 655 | 23 | 241 | - | - |
| 6 | L80S | 0,5 | 552 | 655 | 655 | 23 | 241 | - | - |
| 7 | L80Cr | 0,5 | 552 | 655 | 655 | 23 | 241 | - | - |
| 8 | C90 | 0,5 | 621 | 724 | 689 | 25,4 | 255 | до 12,70 | 3,0 |
| 12,71-19,04 | 4,0 |
| 19,05-25,39 | 5,0 |
| 9 | T95 | 0,5 | 655 | 758 | 724 | 25,4 | 255 | до 12,70 | 3,0 |
| 12,71-19,04 | 4,0 |
| 19,05-25,39 | 5,0 |
| 10 | C110 | 0,7 | 758 | 828 | 793 | 30 | 286 | до 12,70 | 3,0 |
| 12,71-19,04 | 4,0 |
| 19,05-25,39 | 5,0 |
| 11 | P110 | 0,6 | 758 | 965 | 862 | - | - | - | - |
| 12 | Q125 | 0,65 | 862 | 1034 | 931 | - | - | до 12,70 | 3,0 |
| 12,71-19,04 | 4,0 |
| от 19,05 | 5,0 |
| 13 | Q135 | 0,65 | 930 | 1137 | 1000 | - | - | до 12,70 | 3,0 |
| 12,71-19,04 | 4,0 |
| от 19,05 | 5,0 |

где:

HBW – твердость по Бринеллю;

HRC – твердость по Роквеллу.

*Примечание: 1) Для климатического исполнения УХЛ допускается значение предела текучести не более 655 МПа.*

*2) Для электросварных ОТ допускается значение предела текучести не более 655 МПа.*

Значение предела прочности сварного соединения электросварных ОТ должно быть не менее значения, указанного в Таблице 4 настоящих Единых технических требований.

Требования к минимальному относительному удлинению должны соответствовать   
Таблице C.6 ГОСТ 31446-2017.

Механические свойства стали высаженных и формоизмененных концов безмуфтовых ОТ, кроме относительного удлинения, должны соответствовать требованиям, установленным для тела ОТ.

Для ОТ и муфт в климатическом исполнении УХЛ значение твердости должно соответствовать:

* для группы прочности N80: не более 25,5 HRC или 255 HBW;
* для группы прочности R95: не более 27,5 HRC или 275 HBW;
* для группы прочности L80Cr: не более 25 HRC, разброс значений твердости HRC не более при толщине стенки:
  + 7,62-12,70 мм – 4,0;
  + 12,71-19,10 мм – 5,0;
  + от 19,11 мм – 6,0.
* для групп прочности, подвергнутых закалке: HRC не менее расчетного значения 52×Сmin+21, где Cmin – минимальная марочная массовая доля углерода (С).

### *ТРЕБОВАНИЯ К ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ МЕТАЛЛА*

Требования к испытаниям на ударный изгиб образцов тела ОТ, муфт и сварного шва ОТ должны соответствовать требованиям ГОСТ 31446. Для тела ОТ, муфт и сварного шва ОТ группы прочности P110 должны быть применимы требования А.10 SR16 ГОСТ 31446.

Испытания на ударный изгиб образцов тела ОТ, муфт и сварного шва ОТ в климатическом исполнении УХЛ проводятся при температуре минус 40 ºС.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ОБСАДНОЙ ТРУБЫ

По конструктивному исполнению изготавливают муфтовые и безмуфтовые ОТ.

Свинчиваемые при производстве ОТ и муфты должны иметь одинаковую группу прочности. Допускается свинчивать ОТ с муфтами из сталей последующих групп прочности с более высокими механическими свойствами. Муфты могут быть нормальные или специальные (уменьшенного наружного диаметра).

Безмуфтовые ОТ изготавливают с гладкими, формоизмененными или высаженными концами. В условном обозначении наружным диаметром ОТ с высаженными наружу или формоизмененными концами является наружный диаметр тела ОТ, а не диаметр высаженных или формоизмененных концов.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ, ОТКЛОНЕНИЯМ*

Сортаментный ряд (наружный диаметр и толщина стенки) ОТ должен соответствовать Таблице 5.

**Таблица 5**

**Соответствие толщины стенки наружному диаметру трубы**

| **№ П/П** | **НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР ТРУБЫ, ММ** | **ТОЛЩИНА СТЕНКИ ТРУБЫ, ММ** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | 101,60 | 5,74 |
| 6,50 |
| 6,65 |
| 2 | 114,30 | 5,69 |
| 6,35 |
| 6,88 |
| 7,37 |
| 8,56 |
| 10,20 |
| 3 | 120,65 | 6,90 |
| 8,00 |
| 4 | 127,00 | 6,43 |
| 7,52 |
| 9,19 |
| 10,70 |
| 5 | 139,70 | 6,20 |
| 6,98 |
| 7,72 |
| 9,17 |
| 10,54 |
| 12,70 |
| 13,46 |
| 6 | 146,05 | 6,50 |
| 7,00 |
| 7,70 |
| 8,50 |
| 9,50 |
| 10,70 |
| 12,70 |
| 14,27 |
| 7 | 168,28 | 7,32 |
| 8,00 |
| 8,94 |
| 10,59 |
| 12,06 |
| 12,70 |
| 8 | 177,80 | 6,91 |
| 8,05 |
| 9,19 |
| 10,36 |
| 11,51 |
| 12,65 |
| 9 | 193,68 | 7,62 |
| 8,33 |
| 9,52 |
| 10,92 |
| 12,70 |
| 14,27 |
| 10 | 219,08 | 7,72 |
| 8,94 |
| 10,16 |
| 11,43 |
| 12,70 |
| 14,15 |
| 11 | 244,48 | 7,00 |
| 7,92 |
| 8,94 |
| 10,03 |
| 11,05 |
| 11,99 |
| 13,84 |
| 15,11 |
| 12 | 273,05 | 8,89 |
| 10,16 |
| 11,43 |
| 12,57 |
| 13,84 |
| 15,11 |
| 16,50 |
| 17,07 |
| 13 | 298,45 | 8,46 |
| 9,53 |
| 11,05 |
| 12,42 |
| 13,56 |
| 14,78 |
| 14 | 323,85 | 7,70 |
| 8,50 |
| 9,50 |
| 11,00 |
| 12,40 |
| 14,00 |
| 15 | 339,72 | 8,38 |
| 9,65 |
| 10,92 |
| 12,19 |
| 13,06 |
| 14,00 |
| 16 | 406,40 | 9,53 |
| 11,13 |
| 12,57 |
| 17 | 425,45 | 8,00 |
| 8,90 |
| 10,00 |
| 11,00 |
| 11,50 |
| 12,00 |
| 18 | 473,08 | 11,05 |
| 12,32 |
| 19 | 508,00 | 11,13 |
| 12,70 |
| 16,13 |

Масса ОТ определяется в соответствии с подразделом 8.5 ГОСТ 31446-2017.

Овальность ОТ определяется по формуле:

e = 2×(Dmax – Dmin) / (Dmax + Dmin) (1)

где:

Dmax – максимальный диаметр овального поперечного сечения, мм;

Dmin – минимальный диаметр овального поперечного сечения, мм;

и не должна превышать значения 0,01.

Предельные отклонения наружного диаметра, толщины стенки и массы ОТ должны соответствовать требованиям подраздела 8.11 ГОСТ 31446-2017.

Длина ОТ должна соответствовать группе длин R3 (минимальная допустимая длина 10,36 м), допускается поставка не более 10% ОТ группы длин R2 в соответствии с Таблицей C.28 ГОСТ 31446-2017.

### *ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗЬБОВЫМ СОЕДИНЕНИЯМ*

Требования по ГОСТ 34057 распространяются на следующие резьбовые соединения (вид отделки концов изделий – выполненные механической обработкой на концах изделий элементы (наружная или внутренняя резьба, расточки, проточки, уступы, торцы, фаски) установленной формы с установленными геометрическими параметрами, участвующие в свинчивании этих изделий и обеспечивающие его герметичность):

* SC (тип соединения обсадных труб с короткой закругленной треугольной резьбой);
* LC (тип соединения обсадных труб с удлиненной закругленной треугольной резьбой);
* BC (тип упорного соединения обсадных труб с трапецеидальной резьбой).

Требования по ГОСТ 33758 распространяются на следующие резьбовые соединения:

* ОТТМ (тип соединения обсадных труб с трапецеидальной резьбой);
* ОТТГ (тип соединения обсадных труб с трапецеидальной резьбой и узлом уплотнения металл-металл).

Резьбовое соединение безмуфтовых ОТ должно иметь трапецеидальный профиль и обеспечивать прочность на растяжение не менее 50 % от прочности на растяжение основного тела ОТ.

Внутренний диаметр резьбового соединения безмуфтовых ОТ не должен быть менее диаметра стандартной оправки (цилиндрический шаблон для контроля внутреннего диаметра трубы), определенной по Таблице C.29 ГОСТ 31446-2017.

Наружный диаметр резьбового соединения гладких безмуфтовых ОТ не должен быть более наружного диаметра основного тела ОТ с учетом всех предельных отклонений по ГОСТ 31446.

Наружный диаметр резьбового соединения безмуфтовых ОТ с высаженными или формоизмененными концами, по сравнению с наружным диаметром основного тела ОТ, не должен быть более чем на 4 %, с учетом всех предельных отклонений по ГОСТ 31446.

Резьбовое соединение BC с упорным торцом металл-металл ниппель-муфта (допускается конструктивное исполнение ниппель-ниппель) должно обладать прочностью на сжатие не менее 100 % от прочности основного тела ОТ. Оптимальный момент свинчивания (результат процесса соединения с помощью резьбы двух изделий, одно из которых имеет наружную резьбу, другое – внутреннюю) резьбового соединения BC с упорным торцом металл-металл ниппель-муфта не должен превышать значения 35000 Н\*м. Наружный диаметр обычной и специальной муфты не должен быть более чем указанный в Таблице С.34 ГОСТ 31446-2017, а для ОТ наружным диаметром 101,60 мм – в Таблице С.35 ГОСТ 31446-2017. Внутренний диаметр резьбового соединения должен обеспечивать свободное прохождение стандартной оправки (шаблона), определенной по Таблице C.29 ГОСТ 31446-2017.

Газогерметичное резьбовое соединение должно иметь трапецеидальный профиль с одним или несколькими радиальными уплотнениями металл-металл. Наружный диаметр обычной и специальной муфты не должен быть более чем указанный в Таблице С.34 ГОСТ 31446-2017, а для ОТ наружным диаметром 101,60 мм – в Таблице С.35 ГОСТ 31446-2017. Внутренний диаметр резьбового соединения должен обеспечивать свободное прохождение стандартной оправки (шаблона), определенной по Таблице C.29 ГОСТ 31446-2017. Прочность на сжатие газогерметичного резьбового соединения ОТ с муфтой должно быть не менее 50 % от прочности основного тела ОТ. Газогерметичное резьбовое соединение должно обеспечивать газогерметичность при испытаниях согласно п. 4.5.1 настоящих Единых технических требований.

ОТ с газогерметичными резьбовыми соединениями, описываемыми в настоящих Единых технических требованиях, не применимы для операций бурения, спуска и/или цементирования обсадных колонн с вращением.

На всю поверхность газогерметичного резьбового соединения муфты должно быть нанесено антизадирное цинковое или фосфатное покрытие, а для муфт группы прочности L80Cr – медное или цинковое покрытие.

На всю поверхность газогерметичного резьбового соединения муфтового конца безмуфтовых ОТ должно быть нанесено антизадирное покрытие.

ОТ группы прочности L80Cr для работы в условиях углекислотной коррозии должны иметь газогерметичное или резьбовое соединение с упорным торцем металл-металл.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ И ПРИЕМКЕ

При испытании и приемке ОТ должны соблюдаться требования настоящих Единых технических требований и ГОСТ 31446.

При производстве и испытании электросварных ОТ групп прочности P110 и выше должны соблюдаться требования A.6 SR11 ГОСТ 31446.

ОТ с навинченными муфтами, а также безмуфтовые ОТ, должны выдерживать гидростатические испытания в соответствии с требованиями ГОСТ 31446. Допускается проводить гидростатическое испытание резьбового соединения ОТ с механически навинченной муфтой при условии, что ОТ ранее были подвергнуты испытаниям по всей длине, при этом порядок проведения испытаний и величина испытательного давления должны соответствовать требованиям ГОСТ 31446.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА ГАЗОГЕРМЕТИЧНОСТЬ*

Резьбовые соединения, прошедшие квалификационные испытания на газогерметичность, должны иметь заключение (отчет) с результатами испытаний, выданное Специализированной организацией. Квалификационные испытания проводятся однократно для каждого типа резьбового соединения, с целью подтверждения его газогерметичности. В случае введения значительных конструктивных изменений, оказывающих влияние на эксплуатационные характеристики резьбового соединения, то необходимо проведение повторных квалификационных испытаний на газогерметичность.

Заключение (отчет) с результатами испытаний должно содержать:

* наименование объекта испытаний;
* перечень образцов для испытаний;
* результаты испытаний;
* номер и дату выдачи документа;
* подпись руководителя и печать Специализированной организации, проводившей испытания.

При проведении испытаний на свинчивание и развинчивание должны соблюдаться следующие требования:

* Резьбовые соединения очищены от загрязнений и остатков консервационной смазки.
* Визуальный осмотр качества поверхности очищенного резьбового соединения.
* Для всех образцов соединения должна использоваться одна и та же резьбоуплотнительная смазка.
* Свинчивание резьбового соединения проводится с моментом в пределах от минимального до максимального, как указано в руководстве по эксплуатации ОТ. Если фактический момент свинчивания находится за пределами рекомендуемого интервала, то соединение должно быть развинчено, очищено от резьбоуплотнительной смазки, нанесена резьбоуплотнительная смазка, и свинчено.
* Резьбовое соединение должно быть свинчено и развинчено не менее трех раз. Допускается не развинчивать резьбовое соединение после третьего свинчивания, при условии дальнейших испытаний на газогерметичность.
* После каждого развинчивания резьбовое соединение должно быть очищено и проведен визуальный осмотр качества его поверхности, и затем нанесена резьбоуплотнительная смазка, при условии дальнейших испытаний.

Испытания на свинчивание и развинчивание резьбового соединения считаются успешными, если выполнены все следующие условия:

* момент развинчивания резьбового соединения не превышает момент свинчивания более чем на 30 %;
* на резьбовой поверхности не обнаружено истирания или задиров резьбы и уплотнений или если обнаружено и может быть устранено в соответствии с критериями ремонта производителя резьбы;
* на резьбовой поверхности ОТ и муфты после разборки образцов не обнаружено явных дефектов, которые могут привести к потере герметичности соединения.

При проведении испытаний на газогерметичность должны соблюдаться следующие требования:

* Испытания должны проводиться не менее чем на двух образцах одного типоразмера.
* Образец муфтового резьбового соединения должен состоять из двух ниппельных патрубков соединенных муфтой.
* Образец безмуфтового резьбового соединения должен состоять из двух патрубков соединенных безмуфтовым соединением ниппель-муфта.
* Испытания проводят на газогерметичность при действии внутреннего давления, равного 90 % от минимального предела текучести группы прочности тела ОТ. Дополнительно к образцу прикладывается изгибающая нагрузка, соответствующая интенсивности искривления ствола скважины (темп изменения зенитного, азимутального или пространственного углов на единице длины ствола скважины. Единицей измерения интенсивности искривления чаще является град. на 10 метров) не менее 5 ° на 10 метров. Величина внутреннего давления может быть скорректирована, если эквивалентные напряжения в теле трубы (для безмуфтовых ОТ – в опасном сечении резьбового соединения) при комбинированном нагружении (внутреннем давлении и изгибающей нагрузки) превышают 90% от минимального предела текучести группы прочности тела ОТ.
* Испытание внутренним давлением осуществлять с использованием газа: сухого азота по ГОСТ 9293 или природного газа по ГОСТ 5542.

Испытания на газогерметичность резьбового соединения считаются успешными, если выполнены все следующие условия:

* за все время испытания визуально не обнаружены утечки газа и выдавливания смазки из рабочих резьбовых соединений;
* не зафиксировано падения давления внутри образца более чем на 5 МПа в течение   
  24 часов;
* момент развинчивания резьбового соединения не превышает момент свинчивания более чем на 30 %;
* на резьбовой поверхности ОТ и муфты после разборки образцов не обнаружено явных дефектов, которые могут привести к потере герметичности соединения.

Резьбовое соединение считается газогерметичным при условии документального подтверждения соблюдения или превышения требований п. 4.5.1 настоящих Единых технических требований.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА СТОЙКОСТЬ К СЕРОВОДОРОДНОМУ РАСТРЕСКИВАНИЮ*

ОТ и муфты из сероводородостойких групп прочности L80S, C90, T95 и C110 должны быть испытаны на стойкость к СКРН (растрескивание металла под влиянием коррозии и растягивающих напряжений (остаточных и/или внешних) в присутствии воды и сероводорода) по требованиям ГОСТ 31446.

Стойкость ОТ и муфт к СКРН должна быть определена по результатам испытаний образцов в испытательном растворе А на растяжение по методу А или D по NACE TM 0177.

Периодичность испытаний на СКРН должна соответствовать требованиям ГОСТ 31446.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА СТОЙКОСТЬ К УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ*

Материал ОТ и муфт из группы прочности L80Cr должен выдерживать испытания на стойкость к общей и питтинговой коррозии (точечная коррозия металлов в виде отдельных точечных поражений (питтингов).

Испытания на стойкость к общей и питтинговой коррозии проводят по ГОСТ 9.908 на плоских образцах в виде пластин в соответствии с ГОСТ Р 9.905. Оценку стойкости к общей коррозии проводят на пяти образцах, вырезанных продольно из середины стенки ОТ и трубной заготовки для муфт, с суммарной площадью поверхности не менее 50 см2. Рекомендуемый размер образца 50×20×4 мм. Шероховатость поверхности образца Ra не более 0,63 мкм по ГОСТ 2789.

Скорость общей коррозии K, мм/год, определяют по формуле:

K = 1,129×(mн – mк) / (S×t) (2)

где:

1,129 – коэффициент для перевода размерности скорости общей коррозии;

mн – масса образца до испытания, г;

mк – масса образца после испытания, г;

S – площадь поверхностей образца, м2;

t – продолжительность испытания, ч.

*Примечание: Коэффициент 1,129 рассчитан с учетом плотности сталей мартенситного класса, принятой равной 7,76 г/см3 с учетом поправочного коэффициента, равного 0,989 в соответствии с ГОСТ 31446.*

Требования к проведению испытания материала изделий на стойкость к общей и питтинговой коррозии:

* испытания проводят в автоклаве;
* рабочая среда – испытательный раствор (5 % NaCl + 0,5 % CH3COOH) + CH3COONa согласно NACE TM 0177);
* рН раствора в диапазоне от 3,0 до 4,0;
* парциальное давление диоксида углерода 3,0 МПа;
* общее давление 5,0 МПа;
* температура + 80 °С;
* продолжительность испытания 720 ч.

Скорость коррозии определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний пяти образцов.

Скорость общей коррозии, оцениваемой методом потери массы по ГОСТ 9.908, не должна превышать 0,1 мм/год.

Стойкость к питтинговой коррозии оценивается по отсутствию питтингов на поверхности образцов после испытаний. Оценка питтинга производится визуально без применения увеличительных приборов. Питтинг по торцевой поверхности и на расстоянии до 1,5 мм от краев образца не учитывается.

Периодичность испытаний должна составлять пять образцов от одного изделия от первых трех плавок, в дальнейшем от каждой десятой плавки (металл, полученный за один цикл процесса выплавки) или от каждой 1000 т изделий. При обработке металла в установке печь-ковш отбор проб проводят от плавки-ковша.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ НА СТОЙКОСТЬ К КОРРОЗИИ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ПРИСУТСТВИИ СЕРОВОДОРОДА И УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА*

Испытания на стойкость к коррозии при одновременном присутствии сероводорода и углекислого газа для ОТ и муфт группы прочности L80Cr определяют при проведении испытаний по требованиям п. 4.5.3 настоящих Единых технических требований и п. E.9.2 ГОСТ 31446.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ И РЕЗЬБОУПЛОТНИТЕЛЬНЫМ СМАЗКАМ*

На резьбовые соединения свободных концов и свинчиваемых в заводских условиях резьбовых соединений ОТ должна быть нанесена резьбоуплотнительная смазка по выбору Завода-изготовителя, а также при спуске ОТ в скважину в случае необходимости должна быть нанесена резьбоуплотнительная смазка по выбору Заказчика – ПАО «НК «Роснефть» или Общество Группы, по договору с которым производится оказание услуг и (или) поставка продукции, с соблюдением следующих требований:

* резьбовая уплотнительная смазка должна быть испытана и соответствовать требованиям ГОСТ Р ИСО 13678;
* на газогерметичные резьбовые соединения наносить резьбоуплотнительную смазку соответствующую назначению;
* на резьбовые соединения ОТ в климатическом исполнении УХЛ наносить резьбоуплотнительную смазку, предназначенную для использования в соответствующем температурном интервале.

Информация о НД и наименовании нанесенной резьбоуплотнительной смазки должна быть указана в сертификате качества ОТ.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ

### *ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ*

Для ОТ показателями надежности и безопасности являются срок службы, в зависимости от условий эксплуатации, рабочей среды и безотказность.

Показатели надежности и показатели безопасности ОТ необходимо обеспечить, в том числе, на этапе проектирования:

* правильным выбором материалов, отвечающих требованиям условий эксплуатации (параметрам и характеристикам рабочей и окружающей среды, внешним воздействиям);
* расчетом на прочность с обеспечением запасов прочности.

Показатели надежности должны быть обеспечены в процессе изготовления технологическим процессом изготовления и системой контроля, с подтверждениями всеми видами испытаний.

### *ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ*

Завод-изготовитель должен гарантировать соответствие ОТ и муфт настоящим Единым техническим требованиям.

Минимальный гарантийный срок хранения – 24 месяца с даты поставки.

Завод-изготовитель должен гарантировать соответствие характеристик ОТ НД, указанных в сертификате качества, в течение 2 лет с даты спуска ОТ в скважину.

Завод-изготовитель не несёт ответственности за несоответствие качества продукции, возникшее вследствие нарушения потребителем условий погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации ОТ.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ, УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ, КОНСЕРВАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Маркировка ОТ и муфт должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31446.

Цветовая маркировка ОТ и муфт по ГОСТ 31446 не требуется.

Дополнительная маркировка ОТ краской должна содержать:

* обозначение климатического исполнения (Х – для климатического исполнения УХЛ);
* фактическую массу ОТ, кг;
* фактическую длину ОТ, измеренную от свободного торца муфты или муфтового конца безмуфтовой ОТ до конца сбега резьбы противоположного ниппельного конца, см.

Дополнительная маркировка муфты краской должна содержать:

* обозначение климатического исполнения (Х – для климатического исполнения УХЛ).

Маркировка клеймением ОТ и муфт групп прочности L80S, L80Cr, C90, T95 и C110 не допускается.

ОТ и муфты, за исключением ОТ и муфт группы прочности L80Cr, поставляются без защитного наружного покрытия.

На ОТ и муфте с газогерметичным резьбовым соединением должны быть нанесены метки свинчивания.

Упаковка ОТ должна соответствовать требованиям ГОСТ 10692.

Для ОТ и муфт группы прочности L80Cr не допускается устанавливать стальные резьбовые предохранительные детали (деталь, служащая для защиты резьбы и уплотнений при хранении, транспортировании и погрузочно-разгрузочных операциях), не имеющие полимерного покрытия поверхности, контактирующей с поверхностью резьбового соединения.

Требования к транспортированию, погрузочно-разгрузочным работам и хранению ОТ должны соответствовать требованиям ГОСТ 34380.

* 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Технические услуги Завода-изготовителя должны включать в себя изготовление, испытание и поставку МТР в составе комплекта.

В комплект поставки отгружаемых ОТ должны входить:

* ОТ или ОТ с навинченной муфтой – единичный экземпляр или партия (определенное количество изделий, изготовленных в условиях, считающихся одинаковыми по определенным признакам и сгруппированных по одинаковым показателям);
* комплект сопроводительной документации.
  1. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ ДАННЫМ

В сопроводительной документации Завод-изготовитель в обязательном порядке должен изложить порядок и способ утилизации материала после утраты ими потребительских свойств, включая упаковку в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2014 № 458-ФЗ «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации».

Перечень технической документации и сроки ее предоставления Заводом-изготовителем ОТ приведены в Таблице 6.

**Таблица 6**

**Перечень технической документации и сроки ее предоставления**

| **КОМПЛЕКТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ** | **НАИМЕНОВАНИЕ** | **СРОК ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| Техническая документация Завода-изготовителя | * руководство по эксплуатации ОТ | 14 календарных дней с даты заключения договора поставки |
| * копия заключения (отчета) с результатами испытаний на газогерметичность (только для ОТ с газогерметичными резьбовыми соединениями) | На этапе подачи технико-коммерческого предложения |
| Разрешительная документация | * копии документов в соответствии с действующим законодательством РФ, в том числе: * сертификат (Декларация) на соответствие требованиям ТР ТС 010 (при поставке в страны или из стран Таможенного Союза); * сертификат соответствия требованиям к системе менеджмента качества (управления, обеспечения и контроля качества) Завода-изготовителя ОТ. | На этапе подачи технико-коммерческого предложения |
| * сертификат качества | В день поставки продукции |

*Примечание: При поставке МТР импортного производства, перечисленные документы должны сопровождаться переводом на русский язык.*

Сертификат качества должен содержать:

* наименование Завода-изготовителя ОТ и товарный знак, или эквивалент;
* наименование и номер НД, по которой изготовлены ОТ;
* полное наименование ОТ;
* группу прочности;
* наименование резьбового соединения;
* тип исполнения;
* условный или наружный диаметр и толщину стенки ОТ, мм;
* группу длин ОТ;
* количество ОТ, шт.;
* фактическую массу партии ОТ, т;
* фактическую длину партии ОТ, м;
* номер партии;
* номера ОТ (от – до);
* номер плавки (ковша) ОТ и муфт;
* химический марочный состав плавки (ковша) элементам, требования к которым приведены в настоящем документе (если было проведено микролегирование стали дополнительными элементами, то они также должны быть указаны);
* вид термической обработки;
* результаты определения механических свойств ОТ и муфт (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, результаты испытания на ударный изгиб, твердость, твердость после закалки, разброс значений твердости в зависимости от типа исполнения) с указанием типа, размера и ориентации образцов в соответствии с требованиями настоящих Единых технических требований и ГОСТ 31446;
* для электросварных ОТ результаты определения механических свойств сварного шва;
* результаты проведенных испытаний на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию (только для ОТ в сероводородостойком исполнении);
* результаты проведенных испытаний на общую и питтинговую коррозию (только для ОТ в углекислотостойком исполнении);
* величину гидравлического испытательного давления;
* применяемые методы неразрушающего контроля с указанием типа и размера искусственного дефекта;
* результаты всех приемо-сдаточных испытаний;
* результаты любых дополнительных испытаний;
* тип резьбоуплотнительной смазки для свинченного резьбового соединения;
* тип резьбоуплотнительной смазки на свободных концах ОТ;
* гарантии Завода-изготовителя ОТ;
* дату оформления.

Значения фактического химического состава и механических свойств в сертификате качества должны быть приведены в сравнении с требованиями ГОСТ 31446 в одинаковых единицах измерения.

При поставке ОТ с газогерметичным резьбовым соединением, резьбовым соединением BC с упорным торцом металл-металл, а также всех типов безмуфтовых ОТ, обязательно представление в инструкции по эксплуатации или техническом листе следующей информации:

* сведения о типоразмере ОТ и муфты:
  + номинальный наружный диаметр, мм;
  + толщина стенки, мм;
  + группа прочности ОТ;
  + тип муфты (нормальная или специальная);
  + группа прочности муфты;
  + тип оправки (шаблона) (стандартная или альтернативная);
  + номинальный погонный вес, кг/м.
* параметры тела ОТ:
  + внутренний диаметр, мм;
  + диаметр оправки (шаблона), мм;
  + растягивающая нагрузка до предела текучести, кН;
  + минимальное внутреннее давление до предела текучести, МПа;
  + давление смятия, МПа.
* параметры резьбового соединения:
  + наружный диаметр, мм;
  + внутренний диаметр, мм;
  + потеря длины при свинчивании, мм;
  + коэффициент растягивающей нагрузки до предела текучести от тела ОТ, %;
  + коэффициент сжимающей нагрузки до предела текучести от тела ОТ, %;
  + минимальное внутреннее давление до предела текучести, МПа;
  + давление смятия (для безмуфтовых ОТ), МПа;
  + момент свинчивания минимальный/оптимальный/максимальный, Н\*м;
  + момент кручения до предела текучести (если применимо), Н\*м.

Завод-изготовитель должен хранить сведения сертификата качества о поставляемых ОТ и предоставлять их по требованию в течение 3 лет с даты отгрузки.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ, ПОЖАРНОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА

ОТ, муфты, резьбовые предохранительные детали, консервационная и резьбоуплотнительная смазки, защитное консервационное покрытие должны быть пожаробезопасны, взрывобезопасны, электробезопасны и не представлять радиационной опасности.

Уровень технической и производственной безопасности предусмотреть в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.

Конструкция, технологический процесс производства и эксплуатационные характеристики ОТ должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.0.001, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.008, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002.

Безопасность ОТ в процессе эксплуатации должна обеспечиваться:

* конструкцией;
* структурой материала;
* механическими и технологическими свойствами;
* коррозионной стойкостью;
* проведением гидроиспытаний, приборной дефектоскопии;
* соблюдением условий эксплуатации.

Безопасность изделия определяется требованиями пожарной безопасности, безопасности при обслуживании оборудования, безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ, безопасности при воздействии химических загрязняющих веществ, а также санитарно-гигиеническими требованиями.

На рабочих местах, где возможно воздействие на человека вредных и (или) опасных производственных факторов, должны быть предупредительные знаки и надписи в соответствии с ГОСТ 12.4.026.

Требования безопасности и охраны окружающей среды должны быть обеспечены:

* подбором материалов ОТ с учетом параметров и условий эксплуатации;
* проведением проектных расчетов на прочность;
* герметичностью по отношению к окружающей среде;
* герметичностью относительно внешней среды, подтверждением при испытании;
* утилизацией отбракованных и извлеченных из скважины ОТ, организациями, имеющими право на обращение с опасными отходами.

Содержание вредных веществ не должно превышать требований по 3 классу опасности по ГОСТ 12.1.007. Концентрация вредных веществ, методы и периодичность контроля – в соответствии с ГОСТ 12.1.005 для класса опасности III.

Составленные из ОТ обсадные колонны должны соответствовать требованиям Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» и Политики Компании «В области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» № П3-05 П-11.

Требования по охране окружающей среды:

* выполнение ст. 6, 14 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
* обеспечение эксплуатационной надежности оборудования;
* организация площадок для складирования отходов производства и потребления;
* соблюдение требований к временному складированию и транспортированию отходов.

Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Заказчик обязан организовать и соблюдать производственно-экологический контроль за источниками выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду, качеством окружающей среды в пределах своего предприятия и на прилегающей к предприятию территории, в местах возможного повышенного содержания вредных веществ.

1. УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ
   1. СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

Схема условного обозначения ОТ выполнена на основании настоящих Единых технических требований и приведена в Таблице 7.

**Таблица 7**

**Схема условного обозначения ОТ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Х** | **Х** | **Х** | **Х** | **Х** | **Х** | **Х** | **Х** | **Х** |
| Вид МТР |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тип резьбового соединения | |
| Наружный диаметр, мм | | | |
| Толщина стенки, мм | | | |
| Группа прочности тела ОТ | | | | |
| Тип исполнения муфты | | | | | |
| Группа прочности муфты | | | | | | | |
| Способ производства ОТ | | | | | | | |
| Климатическое исполнение ОТ | | | | | | | |  |

* 1. РАСШИФРОВКА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

Расшифровка условного обозначения ОТ приведена в Таблице 8.

**Таблица 8**

**Расшифровка условного обозначения ОТ**

| **№ П/П** | **ПАРАМЕТР** | **ОБОЗНАЧЕНИЕ** | **РАСШИФРОВКА** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  | Вид МТР | **ОТ** | Обсадная труба |
|  | Тип резьбового соединения | **Т** | SC по ГОСТ 34057 |
| **У** | LC по ГОСТ 34057 |
| **Б** | Упорное резьбовое соединение BC по ГОСТ 34057 |
| **О** | ОТТМ по ГОСТ 33758 |
| **Р** | ОТТГ по ГОСТ 33758 |
| **БУ** | Резьбовое соединение BC по ГОСТ 34057 с упорным торцом металл-металл |
| **ГГ** | Газогерметичное резьбовое соединение муфтовых ОТ |
| **Бг** | Резьбовое соединение гладких безмуфтовых ОТ |
| **БгГ** | Газогерметичное резьбовое соединение гладких безмуфтовых ОТ |
| **Бв** | Резьбовое соединение безмуфтовых ОТ с высаженными или формоизмененными концами |
| **БвГ** | Газогерметичное резьбовое соединение безмуфтовых ОТ с высаженными или формоизмененными концами |
|  | Наружный диаметр, мм | **101,60-508,00** | Наружный диаметр ОТ в соответствии с Таблицей 5 настоящих Единых технических требований |
|  | Толщина стенки, мм | **5,69-17,07** | Толщина стенки ОТ в соответствии с Таблицей 5 настоящих Единых технических требований |
|  | Группа прочности тела ОТ | **J55, K55, N80, L80, L80Cr, L80S, C90, R95, T95, P110, C110, Q125, Q135** | Группа прочности тела трубы |
|  | Тип исполнения муфты | **0** | Отсутствует (безмуфтовая ОТ) |
| **RC** | Обычная муфта (нормального диаметра) |
| **SC** | Специальная муфта (уменьшенного диаметра) |
|  | Группа прочности муфты | **0** | Отсутствует (безмуфтовая ОТ) |
| **J55, K55, N80, L80, L80Cr, L80S, C90, R95, T95, P110, C110, Q125, Q135** | Группа прочности муфты |
|  | Способ производства ОТ | **0** | Допускается бесшовный или электросварной способ производства ОТ |
| **S** | Бесшовный способ производства ОТ |
| **EW** | Электросварной способ производства ОТ |
| 1. 9 | Климатическое исполнение ОТ | **У** | Умеренный климат (У) в соответствии с Таблицей 1 настоящих Единых технических требований |
| **Х** | Умеренный и холодный климат (УХЛ) в соответствии с Таблицей 1 настоящих Единых технических требований |

* 1. ПРИМЕРЫ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ
* **ОТ-Б-146,05х7,70-N80-RC-N80-0-У**

**ОТ** – обсадная труба; **Б** – упорное резьбовое соединение BC по ГОСТ 34057;   
**146,05** – наружный диаметр, мм; **7,70** – толщина стенки, мм; **N80** – группа прочности тела трубы; **RC** – обычная муфта (нормального диаметра); **N80** – группа прочности муфты;   
**0** – допускается бесшовный или электросварной способ производства ОТ; **У** – умеренный климат.

* **ОТ-ГГ-177,80х9,19-L80Cr-SC-L80Cr-S-Х**

**ОТ** – обсадная труба; **ГГ** – газогерметичное резьбовое соединение муфтовых ОТ;   
**177,80** – наружный диаметр, мм; **9,19** – толщина стенки, мм; **L80Cr** – группа прочности тела ОТ; **SC** – специальная муфта (уменьшенного диаметра); **L80Cr** – группа прочности муфты;   
**S** – бесшовный способ производства ОТ; **Х** – умеренный и холодный климат.

* **ОТ-БгГ-219,08х12,70-P110-0-0-0-У**

**ОТ** – обсадная труба; **БгГ** – газогерметичное резьбовое соединение гладких безмуфтовых ОТ; **219,08** – наружный диаметр, мм; **12,70** – толщина стенки, мм; **P110** – группа прочности тела ОТ; **0** – отсутствует (безмуфтовая ОТ); **0** – отсутствует (безмуфтовая ОТ);   
**0** – допускается бесшовный или электросварной способ производства ОТ; **У** – умеренный климат.

* 1. ПРИМЕНЕНИЕ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

Схема условного обозначения ОТ должна применяться при формировании унифицированного обозначения МТР в ПД.

Условное обозначение, заданное в настоящих Единых технических требованиях, рекомендуется применять также для формирования аналитических материалов для нужд планирования развития Системы типового проектирования Компании, в том числе с использованием корпоративных информационных систем, содержащих данные о МТР.

Условное обозначение вносится в спецификацию оборудования, изделий и материалов по форме ГОСТ 21.110 в графу «Наименование и техническая характеристика», в графу «Тип, марка, обозначение документа, опросного листа» вносится номер и версия настоящих Единых технических требований.

Условное обозначение ОТ, проектируемых согласно настоящим Единым техническим требованиям, соответствует следующим подклассам корпоративного функционального классификатора КСМ: 01-020100 – 01-022800.

1. ССЫЛКИ
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011).
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
4. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
5. Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
6. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
7. Федеральный закон от 30.12. 2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
8. Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации».
9. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».
10. ГОСТ 10692-2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
11. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
12. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
13. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
14. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
15. ГОСТ 12.1.008-76 Система стандартов безопасности труда. Биологическая безопасность. Общие требования.
16. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
17. ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
18. ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
19. ГОСТ 1778-70 (ИСО 4967-79) Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.
20. ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов.
21. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
22. ГОСТ 31446-2017 (ISO 11960:2014) Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия.
23. ГОСТ 33758-2016 Трубы обсадные и насосно-компрессорные и муфты к ним. Основные параметры и контроль резьбовых соединений. Общие технические требования.
24. ГОСТ 34057-2017 Соединения резьбовые обсадных, насосно-компрессорных труб, труб для трубопроводов и резьбовые калибры для них. Общие технические требования.
25. ГОСТ 34380-2017 (ISO 10405:2000) Трубы обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Рекомендации по эксплуатации и обслуживанию.
26. ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.
27. ГОСТ 5639-82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.
28. ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия.
29. ГОСТ 9.908-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
30. ГОСТ Р 12.0.001-2013 Система стандартов безопасности труда. Основные положения.
31. ГОСТ Р 9.905-2007 (ИСО 7384:2001, ИСО 11845:1995) Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования.
32. ГОСТ Р ИСО 13678-2015 Трубы обсадные, насосно-компрессорные, трубопроводные и элементы бурильных колонн для нефтяной и газовой промышленности. Оценка и испытание резьбовых смазок.
33. Стандарт Компании «Нормативное регулирование» № П3-12.02 С-0001 версия 2.00, утвержденный решением Совета директоров ПАО «НК «Роснефть» 25.10.2018 (протокол от 10.10.2019 №Пр-ИС-43п), введенный в действие приказом   
    ПАО «НК «Роснефть» от 21.10.2019 №573.
34. Политика Компании «В области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» № П3-05 П-11 версия 1.00, утвержденная решением Совета директоров ПАО «НК «Роснефть» 25.10.2018 (протокол от 29.10.2018 № 10), введенная в действие приказом ПАО «НК «Роснефть» от 10.12.2018 № 788.

# 

1. БИБЛИОГРАФИЯ
2. NACE TM 0177-2016 Laboratory Testing of Metals for Resistance to Specific Forms of Environmental Cracking H2S Environments = Международный стандарт. Стандартные методы испытаний. Лабораторные испытания металлов на устойчивость к растрескиванию под действием сульфидов и коррозионное растрескивание в среде H2S.