Технический комитет по стандартизации
«Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК259)

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма
«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ ЦКБА

СТ ЦКБА 052 – 2008

Арматура трубопроводная
ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ АРМАТУРЫ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СРЕД

НПФ «ЦКБА»

2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно–производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (ЗАО «НПФ «ЦКБА»).

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом № 66 от 17 декабря 2008 г.

3 СОГЛАСОВАН:

Техническим комитетом по стандартизации «Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК259);

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»;

РГУ Нефти и Газа им. И.М. Губкина;

1024 ВП МО.

4 ВЗАМЕН ОСТ 26–07–2071–87

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ в 2012 году с изменением № 1

По вопросам заказа стандартов ЦКБА
обращаться в НПФ «ЦКБА»
по телефонам и факсам (812) 458-72-04, 458-72-36, 458-72-43
195027, Россия, С-Петербург, пр. Шаумяна, 4, корп.1, лит.А, а/я-33
E-mail: standard@ckba.ru

© ЗАО «НПФ «ЦКБА», 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «НПФ «ЦКБА»

Содержание

1 Область применения 4
2 Нормативные ссылки 5
3 Определения, сокращения 9
4 Технические требования 10
4.1 Общие положения 10
4.2 Требования к материалам 13
4.3 Требования к заготовкам из проката, поковкам и штамповкам 21
4.4 Требования к отливкам 21
4.5 Требования к термической обработке 22
4.6 Требования к материалам для пружин 23
4.7 Требования к сварке, наплавке твердыми износостойкими материалами уплотните льных и трущихся поверхностей и к наплавке сварочными материалами аустенит– ного класса 23
4.8 Требования к покрытиям 25
4.9 Требования к материалам для изготовления металлических сильфонов 26
4.10 Требования к материалам крепежных деталей 26
Приложение А (справочное) Коррозионная агрессивность скважинной среды по ГОСТ Р 51365 29
Приложение Б (обязательное) Режимы термической обработки и механические свойст ва стали 30
Приложение В (справочное) Параметры применения высоколегированных сталей и сплавов для сред, содержащих сероводород 32
Приложение Г (справочное) Объем контроля материалов для сильфонов 33

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная
ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ АРМАТУРЫ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СРЕД

Дата введения 01.01.2009 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на материалы для трубопроводной арматуры (далее арматуры), применяемой для сероводородсодержащих сред, изготавливаемой для технологических трубопроводов добычи, транспортирования сырой нефти и газа, и устанавливает требования к ним в процессе проектирования, изготовления и поставки арматуры для соответствующих газоконденсатных, нефтяных и газовых месторождений и производств.

Настоящий стандарт устанавливает требования к сварке, наплавке твердыми износостойкими материалами уплотнительных и трущихся поверхностей, а также к наплавке антикоррозионными материалами.

Стандарт может быть использован для выбора материалов арматуры технологических установок подготовки и переработки нефти и газа, работающих в средах, вызывающих сероводородное коррозионное растрескивание.

В стандарте учтены требования ПБ 08–624–03, СТО 00220575.063, NACE MRO 175/ISO 15156 (части 1, 2 и 3), ГОСТ Р 51365, ГОСТ 13846, ГОСТ 28919, РД 26-02-62, РД 03–606-03, СТО Газпром 2-5.1-148.

(измененная редакция, Изм. № 1)

Стандарт не распространяется на материалы арматуры:

– для установки на линиях подачи газа для общебытового и промышленного пользования;

– для деталей, работающих только на сжатие;

– для скважин с подводным расположением устья.

Стандарт не распространяется на неметаллические материалы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 9.402-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

ГОСТ 4986-79 Лента холоднокатаная из коррозионностойкой и жаропрочной стали

ГОСТ 5494-95 Пудра алюминиевая. Технические условия

ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионностойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 6032-2003 Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии

ГОСТ 6465-76 Эмали ПФ–115. Технические условия

ГОСТ 7313-75 Эмали ХВ–785 и лак ХВ–784. Технические условия

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 9109-81 Грунтовка ФЛ–03К и ФЛ–03Ж. Технические условия

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатных и повышенных температурах

ГОСТ 10051-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. Типы

ГОСТ 10498–82 Трубы бесшовные особотонкостенные из коррозионностойкой стали. Технические условия

ГОСТ 11878-66 Сталь аустенитная. Методы определения содержания ферритной фазы в прутках

ГОСТ 13846-89 Арматура фонтанная и нагнетательная. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции

ГОСТ 14963-78 Проволока стальная легированная пружинная. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15907-70 Лаки ПФ-170 и ПФ-171. Технические условия

ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 21120-75 Прутки и заготовки круглого и прямоугольного сечения. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 22388-90 Сильфоны однослойные диаметром до 200 мм. Общие технические условия.

ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 24507-80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 28919-91 Фланцевые соединения устьевого оборудования. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ Р 50753-95 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из специальных сталей и сплавов. Общие технические условия

ГОСТ Р 51365-99 Оборудование нефтепромысловое добычное устьевое. Общие технические условия

ГОСТ Р 52720-2007 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ Р 52760-**2007** Арматура трубопроводная. Требования к маркировке и отличительной окраске

ГОСТ Р 55019-2013 Арматура трубопроводная. Сильфоны многослойные металлические. Общие технические условия

ПБ 08-624-03-2003 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

РД 03-606-03-2004 Инструкция по визуальному и измерительному контролю

РД 03-615-03-2003 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технологических устройств для опасных производственных объектов

РД 13-05-2006 Методические рекомендации о порядке проведения контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах.

РД 13-06-2006 Методические рекомендации о порядке проведения капиллярного контроля технических устройств и сооружений применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах

РД 26-02-62-98 Расчет на прочность элементов сосудов и аппаратов, работающих в коррозионно-активных сероводородсодержащих средах

СТО 00220575.063-2005 Сосуды, аппараты и блоки технологические установок подготовки и переработки нефти и газа, содержащих сероводород и вызывающих коррозионное растрескивание

СТО Газпром 2-5.1-148-2007 Методы испытаний сталей и сварных соединений на коррозионное растрескивание под напряжением

СТ ЦКБА 005.1-2003 Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении. Часть 1. Основные требования к выбору материалов

СТ ЦКБА 010-2004 Арматура трубопроводная. Поковки, штамповки и заготовки из проката. Технические требования

СТ ЦКБА 012-2005 Арматура трубопроводная. Шпильки, болты, гайки и шайбы для трубопроводной арматуры. Технические требования

СТ ЦКБА 014-2004 **Арматура трубопроводная.** Отливки стальные. Общие технические **условия**

СТ ЦКБА 016-2005 Арматура трубопроводная. Термическая обработка деталей, заготовок и сварных сборок из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сплавов

СТ ЦКБА 025-**2006** Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений. Технические требования

СТ ЦКБА 030-2006 **Арматура трубопроводная. Пружины винтовые цилиндрические. Общие технические условия**

СТ ЦКБА 031-**2009** Арматура трубопроводная . Паспорт. Правила разработки и оформления

СТ ЦКБА 042-2008 Арматура трубопроводная. Покрытия электролитические, **химические, анодные и** диффузионные. Технические требования

СТ ЦКБА 050- **2008** Арматура трубопроводная. Отливки из чугуна. Технические требования

СТ ЦКБА 053-2008 Арматура трубопроводная. Наплавка и контроль качества наплавленных поверхностей. Технические требования

ТУ 3-1002-77 Проволока пружинная коррозионностойкая высокопрочная

ТУ 6-10-820-75 Грунтовка ХС–068 красно–коричневая

ТУ 14-1-3131-819 Прутки из жаропрочного сплава. Марка ХН7ОМВЮ-ВД (ЭИ828-ВД). Технические условия

ТУ 14-1-565-84 Заготовка трубная из высоколегированных, коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных сталей. Технические условия

ТУ 14-1-686-88 Заготовка трубная из коррозионностойкой стали марок 08Х18Н10Т–ВД

ТУ 14-1-790-73 Заготовка трубная из коррозионностойких марок сталей для электрополированных труб АЭС. Технические условия.

ТУ 14-1-2235-77 Прутки из коррозионностойкой стали. Марка 03Х12Н10МТР–ВД (ЭП810–ВД, ВНС–25). Технические требования

ТУ 14-1-2606-79 Прутки из никелевого сплава марки ХН45МБЮ, ХН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД)

ТУ 14-1-3618-83 Прутки из жаропрочного сплава и ХН43ВМТЮ–ВД (ЭП 915–ВД) и ХН43ВМТЮ–ИД (ЭП 915-ИД)

ТУ 14-3-498-76 Трубы многослойные особовысокой точности из нержавеющей стали. Технические условия

ТУ 14-3-219-89 Трубы бесшовные особотонкостенные из коррозионностойких сталей аустенитного класса

ТУ 14-3-1318-85 Трубы многослойные особовысокой точности из коррозионностойкой стали

ТУ 14-3-1780-91 Трубы многослойные из коррозионностойкой стали

ТУ 14-134-380-2000 Прутки из сплава ХН65МВУ–ВИ

ТУ 26-07-122-83 Сильфоны многослойные из жаропрочного сплава ХН60ВТ (ЭИ-868)

ТУ 26-07-553-97 Сильфоны многослойные из стали марок 12Х17Н13М3Т и 10Х17Н13М2Т

ТУ 26-0303-1532-84 Поковки из стали 20ЮЧ. Опытная партия

ТУ АДИ 293-88 Проволока шлифованная из жаропрочного сплава ХН70МБЮ

ТУ У 272-0575883112.05 Трубы холоднодеформированные многослойные из коррозионно-стойких марок сталей. Технические условия

ТУ 1300-001-49149890-2000 Многослойные трубные заготовки

ТУ 3695-001-357440880-97 Сильфоны многослойные металлические для арматуры АЭС

ТУ 05764417-013-93 Заготовки из стали 09ГСНБЦ, 09ХГН2АБ, 20КА, 08Г2МФА

ТУ 05764417-064-97 Поковки из стали марки 09Г2СА–А

ТУ У.27.1-21871578-004-2009 «Поковки из стали А350 LF2 (селект) для деталей трубопроводов и трубопроводной арматуры»

МСКР 01-85 «Методика испытания стали на стойкость против сероводородного коррозионного растрескивания»

УП 01-1874-62 Условия поставки материалов, механизмов, приборов и оборудования для специальных судов

NACE MRO 175/ISO 15156-1-2001 «Нефтяная и газовая промышленность. Материалы, применяемые в средах, содержащих H_2S, при добыче нефти и газа. Часть 1»

NACE MRO 175/ISO 15156-2-2003 «Нефтяная и газовая промышленность. Материалы, применяемые в средах, содержащих H_2S, при добыче нефти и газа. Часть 2 Стойкие к растрескиванию углеродистые и низколегированные стали и применение чугуна»

NACE MRO 175/ISO 15156-3-2005 «Нефтяная и газовая промышленность. Материалы, применяемые в средах, содержащих H_2S, при добыче нефти и газа. Часть 3 Сплавы трещиностойкие, коррозионностойкие и других марок»

NACE TM 0177-2005 Методы испытаний. Испытание металлов на сопротивление сульфидному растрескиванию под напряжением при температуре окружающей среды

NACE TM 0284-96 Стандартный метод испытаний. Оценка сталей для трубопроводов и сосудов высокого давления на сопротивление растрескиванию, возбуждаемому водородом

DIN E 10028-7:2000-06 Прокат стальной для сосудов, работающих под давлением

DIN 50914 Испытание на коррозионную стойкость

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующему указателю стандартов и классификаторов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52720, ГОСТ 5632 и следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **углеродистая сталь:** Железоуглеродистый сплав с содержанием C≤1,7 %, Mn ≤0,8 , Si ≤ 0,4.

3.1.2 **низколегированная сталь:** Сталь с общим содержанием легирующих элементов менее 5 %, но более указанного для углеродистой стали.

3.1.3 **высоколегированные стали:** Сплавы, массовая доля железа в которых более 45 %, а суммарная массовая доля легирующих элементов не менее 10 %, считая по верхнему пределу, при массовой доле одного из элементов не менее 8 % по нижнему пределу.

3.1.4 **сплавы на железоникелевой основе:** Сплавы, основная структура которых является твердым раствором хрома и других легирующих элементов в железо–никелевой основе (сумма Ni и Fe более 65 % при приблизительном отношении Ni к Fe 1:1,5).

3.1.5 **сплавы на никелевой основе:** Сплавы, структура которых является твердым раствором хрома и других легирующих элементов в никелевой основе (массовая доля Ni не менее 50 %).

3.1.6 **водородное растрескивание (HIC):** Плоскостное растрескивание, которое происходит в углеродистых и низколегированных сталях, когда атомарный водород диффундирует в сталь, а затем химически соединяется, образуя молекулярный водород в узлах– ловушках. Для образования водородных трещин не требуется никакого внешнего давления.

3.1.7 **растрескивание под действием напряжений в сульфидсодержащей среде (SSC):** Растрескивание металла под действием растягивающего напряжения (остаточного или приложенного) в присутствии воды и H_2S.

3.1.8 **парциальное давление:** Давление, которое оказалось бы отдельно взятым компонентом газа, если бы он присутствовал в чистом виде при той же самой температуре и общем объеме, занимаемым смесью.

Определяется по формуле:

$$P_{H_2S} = P \cdot \frac{H_2S}{100}, \qquad (1)$$

где P_{H2S} – парциальное давление H_2S, выраженное в *МПа*;

P– полное абсолютное давление системы, в *МПа*;

H_2S – молярная доля H_2S в газе, выраженная в *%*.

3.1.9 **детали арматуры основные:** Детали, разрушение которых может привести к потере герметичности арматуры по отношению к внешней среде и затвора, **и невозможности функционирования (например корпус, крышка, крепёж, шпиндель).**

3.1.10 **стандартное исполнение арматуры:** Арматура, применяемая без специальных требований к стойкости против сульфидного коррозионного растрескивания.

3.1.11 **газовый фактор:** Отношение полученного из месторождения через скважину газа ($м^3$), приведенного к атмосферному давлению и температуре 20 °С, к количеству добытой за тоже время нефти (т или $м^3$) при том же давлении и температуре. Газовый фактор зависит от степени соотношения газа и нефти в пласте, от физических и геологических свойств пласта, от характера и темпа эксплуатации, от давления в пласте и т.д. Газовый фактор является показателем расхода пластовой энергии и определяет ресурс газовых месторождений.

3.2 В настоящем стандарте применяются следующие сокращения:

ТУ– технические условия на изготовление и поставку материалов;

КД – конструкторская документация на арматуру;

МКК – межкристаллитная коррозия;

СКР – сульфидное коррозионное растрескивание;

УЗК – ультразвуковой контроль;

УТТ – уровень технических требований к изделию;

4 Технические требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Стандарт устанавливает требования к материалам арматуры, стойким к СКР, при добыче, транспортировании и переработке нефти и газа с содержанием в рабочей среде более 6 % (объемных) **сероводорода** (H_2S) или с парциальным давлением H_2S (P_{H_2S}) 0,3 кПа и более в газовой фазе (NACE MRO 175/ISO 15156).

Область применения оборудования в стандартном и стойком к СКР исполнении в зависимости от абсолютного давления $P_{абс}$, парциального давления сероводорода P_{H_2S} и его концентрации C_{H_2S} в соответствии с ПБ 08-624-03 и приведена в таблице 1.

Требования к материалам в стандартном исполнении – по СТ ЦКБА 005.1, СТ ЦКБА 010, СТ ЦКБА 014, СТ ЦКБА 016.

4.1.2 В зависимости от давления и близости жилой зоны арматура может быть отнесена к одному из УТТ по ГОСТ Р 51365 (УТТ 2, УТТ 3, УТТ 4). Уровень технических требований устанавливает заказчик в соответствии с ГОСТ Р 51365 (таблица 15 и приложение А).

4.1.3 Материалы для изготовления деталей арматуры должны применяться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ТУ и КД на конкретное изделие, утвержденных в установленном порядке.

Т а б л и ц а 1 – Область применения оборудования в стандартном и стойком к сульфидно-коррозионному растрескиванию (СКР) исполнении в зависимости от абсолютного давления $P_{абс}$, парциального давления сероводорода P_{H2S} и его концентрации C_{H2S}:

Для многофазного флюида «нефть - газ - вода» с газовым фактором менее 890 нм^3/м^3	Исполнение оборудования	$P_{абс} < 1{,}83 \cdot 10^6$ Па (18,6 кгс/см^2)				$P_{абс} > 1{,}83 \cdot 10^6$ Па (18,6 кгс/см^2)		
		$C_{H2S} < 4$ % (об)	4 % $< C_{H2S} < 15$ % (об)		$C_{H2S} > 15$ % (об)	$C_{H2S} < 0{,}02$ % (об)		$C_{H2S} > 0{,}02$ % (об)
			$P_{H2S} < 7{,}3 \times 10^4$ Па	$P_{H2S} > 7{,}3 \times 10^4$ Па		$P_{H2S} < 345$ Па	$P_{H2S} > 345$ Па	
	Стандартное	+	+	-	-	+	-	-
	Стойкое к СКР	-	-	+	+	-	+	+
Для влажного газа или обводненной нефти с газовым фактором более 890 нм^3/м^3	Исполнение оборудования	$P_{абс} < 450$ кПа (4,6 кгс/см^2)				$P_{абс} > 450$ кПа (4,6 кгс/см^2)		
		$C_{H2S} < 10$ % (об)		$C_{H2S} > 10$ % (об)		$C_{H2S} < 0{,}075$ % (об)		$C_{H2S} > 0{,}075$ % (об)
						$P_{H2S} < 345$ Па	$P_{H2S} > 345$ Па	
	Стандартное	+		-		+	-	-
	Стойкое к СКР	-		+		-	+	+

4.1.4 Изготовление деталей арматуры должно производиться по разработанным на каждую деталь и сборочную единицу технологическим процессам.

4.1.5 Предприятие-изготовитель разрабатывает перечни технологических операций на каждое изделие, которые должны выполняться исполнителями.

4.1.6 Детали сдаются партиями. Партия комплектуется из деталей одного типоразмера, изготовленных из одной партии заготовок.

Партия заготовок должна состоять из металла одной марки, одной плавки, одного режима или одной садки при термической обработке в зависимости от требований КД.

4.1.7 На партию деталей, работающих в контакте с рабочей средой и обеспечивающих герметичность по отношению к внешней среде, а также на партию основного расчетного крепежа составляется паспорт, в котором должны быть указаны результаты контроля металла в соответствии с требованиями настоящего стандарта и КД.

4.1.8 Для выбора материала деталей арматуры в сероводородном исполнении заказчик должен представить следующие данные:

– рабочее давление;

– температуру рабочей среды;

– температуру окружающей среды (климатическое исполнение);

– pH среды (концентрация ионов водорода в водной фазе);

– парциальное давление P_{H2S} в газовой фазе или эквивалентное содержание H_2S в водной фазе;

– парциальное давление P_{CO2} в газовой фазе или эквивалентное содержание CO_2 в водной фазе;

– концентрацию растворенного хлорида или иного галоидного соединения;

– количество свободной серы (S) или иного окислителя;

– воздействие непроизводственных жидкостей;

– время воздействия коррозионной среды;

– материал трубопровода.

4.1.9 Для корпусов и крышек арматуры, а также фланцев, патрубков и штуцеров из углеродистых и низколегированных сталей, соприкасающихся с коррозионными средами, прибавка на компенсацию коррозии принимается в зависимости от скорости коррозии, расчетного срока службы и определяется техническим проектом.

4.1.10 Паспорт на арматуру, предназначенную для эксплуатации в сероводородсодержащих средах, должен быть разработан в соответствии с СТ ЦКБА 031 с обязательным занесением результатов испытаний на стойкость к СКР и HIC.

(измененная редакция, Изм. № 1)

4.1.11 Каждое изделие должно иметь кроме основной маркировки, выполненной

в соответствии с ГОСТ Р 52760, также маркировку «H_2S».

4.2 Требования к материалам

4.2.1 Для изготовления деталей арматуры должны использоваться материалы, обеспечивающие их надежную работу в течение расчетного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации.

4.2.2 Перечень материалов, допускаемых для изготовления трубопроводной арматуры, эксплуатирующейся в средах, содержащих сероводород с парциальным давлением 0,3 кПа и более в газовой фазе или свыше 6% (объемных), а так же объем контроля материала основных деталей арматуры приведены в таблице 2.

Допускается применение других материалов (в том числе импортных) при соблюдении всех требований настоящего стандарта и при согласовании со специализированной металловедческой организацией.

Допускается применение других наплавочных материалов (порошковые, ленты и др.) отечественных и импортных, удовлетворяющих по химическому составу и твердости требованиям ГОСТ 10051, СТ ЦКБА 053.

4.2.3 Материалы должны удовлетворять требованиям стандартов или ТУ.

4.2.4 Входной контроль материалов и полуфабрикатов проводится в соответствии с **ГОСТ 24297, КД и НД предприятия-изготовителя арматуры.**

4.2.5 Использование материала, поступившего без сертификата, для изготовления основных деталей арматуры не допускается. При неполноте сертификатных данных применение материала допускается только после проведения предприятием-изготовителем арматуры дополнительных испытаний и исследований, подтверждающих полное соответствие материалов требованиям стандартов или ТУ.

Номера сертификатов для **материала** основных деталей должны заноситься в паспорт на изделие.

4.2.6 Материалы и заготовки на складе и в цехах должны храниться раздельно по маркам и плавкам.

4.2.7 На материалах, заготовках и деталях в процессе обработки должна сохраняться маркировка, обеспечивающая их прослеживаемость.

4.2.8 Легированные и коррозионностойкие стали и сплавы перед запуском в производство должны проходить 100 % стилоскопический контроль на подтверждение марки материала по методике предприятия-изготовителя арматуры.

4.2.9 Виды контроля материалов деталей арматуры, сварных соединений и наплавок должны указываться в КД на изделие. Результаты контроля заносятся в паспорт на изделие.

4.2.10 Химический состав заготовок контролируется по сертификату на материалы. В углеродистых и низколегированных сталях содержание никеля должно быть менее 1 %.

4.2.11 Минимальная температура испытания на ударный изгиб устанавливается заказчиком, при этом на образцах типа 11 по ГОСТ 9454 (сечение 10 × 10 мм) величина работы удара (КС) должна быть не менее 20 Дж (KCV ≥ 24,5 Дж/см^2).

Для образцов типа 12 и 13 по ГОСТ 9454 вводится поправочный коэффициент:

– 0,833 – для образцов с сечением 10 × 7,5 мм;

– 0,667 – для образцов с сечением 10 × 5 мм.

Ударная вязкость коррозионностойких сталей аустенитного класса, железо-хромо-никелевых, хромо-никелевых, хромо-никель-молибденовых сплавов при отрицательной температуре не определяется.

4.2.12 Твердость углеродистых, низколегированных и коррозионностойких сталей после термической обработки не должна быть более 220 НВ; твердость стали 07Х16Н6, 03Х12Н10МТР-ВД, а также сплавов **ХН35ВТ (ЭИ-612), ХН35ВТ-ВД (ЭИ 612-ВД), ХН43БМТЮ-ВД (ЭП 915-ВД), ХН55МБЮ-ВД (ЭП 666-ВД), ХН65МВУ-ВИ (ЭП 760-ВИ)** – не более 35 HRC. Твердость является сдаточной характеристикой и заносится в паспорт на изделие.

4.2.13 Испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии (МКК) производится по ГОСТ 6032. Методы испытания указываются в КД.

4.2.14 Визуальный контроль заготовок должен проводиться по СТ ЦКБА 010, СТ ЦКБА 014, СТ ЦКБА 050, РД 03-606-03 и требованию КД.

4.2.15 Испытание на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию (СКР, SSC) – по NACE TM 0177 (метод А) или МСКР 01-85, с учетом требований СТО Газпром 2-5.1-148. При наличии в сертификате на поставку стали указания о проведении испытания на СКР (SSC) повторное испытание на предприятии-изготовителе арматуры не проводится.

4.2.16 Стойкость материалов к СКР (SSC) может быть подтверждена:

– гарантией завода-поставщика материалов, имеющего аттестованный технологический (производственный) процесс. При этом завод-поставщик должен провести испытание на СКР (SSC) не менее, чем на трех плавках каждого вида продукции (поковки, лист и др.);

– проведением лабораторных испытаний на СКР (SSC) заводом-поставщиком арматуры материалов, используемых для работы в средах с $P_{H2S} \geq 0,3$ кПа;

– актами проведения обследования арматуры после эксплуатации в средах с $P_{H2S} \geq 0,3$ кПа.

4.2.17 Поковки и штамповки с уровнем содержания серы менее 0,025 %, а также отливки на стойкость к водородному растрескиванию не испытываются. Испытание на стойкость к водородному растрескиванию (HIC) листов и труб из углеродистых и низколегированных сталей – по NACE TM 0284 и с учетом требований СТО Газпром 2-5.1-148.

При наличии в сертификате на поставку стали указания о проведении испытания на HIC, повторное испытание на предприятии-изготовителе арматуры не проводится.

4.2.18 **Детали** из проката, поковки и штамповки необходимо подвергать контролю капиллярной дефектоскопией в соответствии с СТ ЦКБА 010 и КД.

Отливки следует подвергать контролю капиллярным или магнитопорошковым методом в местах, указанных в КД. Контроль осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 18442, ГОСТ 21105, РД 13-05, РД 13-06.

Контролю подвергаются отливки после их окончательной обработки (термической, механической).

Контроль поверхности отливок из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей после дробеструйной обработки **должен** производиться только **капиллярным методом контроля**. Обязательному контролю в отливках подлежат:

– радиусные переходы;

– концы под приварку к трубопроводу;

– поверхности, при визуальном контроле которых, оценка результатов вызывает сомнение.

Наличие несплошностей на поверхности отливок, контролируемых капиллярным и магнитопорошковым методом, определяется по индикаторным следам.

Под индикаторным следом при капиллярном контроле следует понимать след, образованный индикаторным пенетрантом на слое проявителя, а магнитопорошковым методом –видимую длину валика осаждения магнитного порошка над несплошностью.

При оценке поверхностных несплошностей в отливках фиксации подлежат индикаторные следы размером более 1 мм.

Не допускаются:

а) трещины;

б) любые линейные индикаторные следы размером более **10 %** толщины стенки отливки + 1 мм для стенки толщиной до 20 мм;

в) любые линейные индикаторные следы размером более **3 мм** для стенки толщиной от 20 до 60 мм и более 5 мм для стенки толщиной свыше 60 мм;

г) любые округлые индикаторные следы размером более 30 % толщины стенки отливки для стенки толщиной до 15 мм включительно и 5 мм для толщины стенки свыше 15 мм;

д) более трех индикаторных следов, расположенных на одной линии на расстоянии менее 2 мм друг от друга (расстояние измеряется по ближайшим кромкам индикаторных следов);

е) более девяти индикаторных следов в любом прямоугольнике площадью 40 $см^2$, наибольший размер которого не превышает 150 мм.

При этом линейными считаются индикаторные следы, длина которых в 3 и более раз превышает ширину, а под длиной и шириной понимаются размеры прямоугольника с наибольшим отношением длины к ширине, в который может быть вписан данный индикаторный след.

На окончательно обработанных уплотнительных поверхностях несплошности, индикаторные следы которых имеют размер более 1 мм, не допускаются, если на этот счет нет особых указаний в чертежах.

Отливки, которые имеют газовую (ситовидную) пористость, не допускаются к исправлению и бракуются.

Исправлению подлежат все дефекты, наличие которых в отливках и кромках под сварку и на их поверхностях не допускается нормами, установленными настоящим стандартом и КД.

4.2.19 Литые детали должны быть подвергнуты контролю радиографическим методом **по ГОСТ 7512 согласно КД.** На каждый тип изделий составляются технологические карты радиографического контроля. При оценке качества отливки по результатам радиографического контроля учитываются дефекты размером более:

– 2 мм – для отливок с толщинами стенок до 50 мм;

– 0,04 S – для отливок с толщинами стенок свыше 50 мм, где S – толщина стенки, мм.

Величины допустимых дефектов приведены в таблице 3. Дефекты с большей величиной – не допускаются.

4.2.20 Поковки, штамповки и заготовки из проката должны быть проконтролированы УЗК в объёме 100 %.

Методика контроля в соответствии с требованиями ГОСТ 24507, ГОСТ 21120, ГОСТ 22727.

Нормы оценки для заготовок из углеродистых и низколегированных сталей:

– поковки по группе качества 4п (ГОСТ 24507);

– листы по классу сплошности 0 (ГОСТ 22727);

– прутки по группе качества 1 (ГОСТ 21120).

Нормы оценки заготовок из коррозионностойких сталей и сплавов по СТ ЦКБА 010.

4.2.21 Расчет на прочность корпусных деталей арматуры из углеродистых и легированных сталей – по РД 26-02-62.

Т а б л и ц а 2 – Марки материалов и объем контроля основных деталей арматуры

Метод формообразования заготовок	Наименование деталей	Марка материала	Лабораторные методы контроля										Неразрушающие методы контроля			
			Химический анализ	Испытание на растяжение при комнатной температуре	Испытание на ударный изгиб при температуре 20 °С	Испытание на ударный изгиб при отрицательной температуре	Контроль на содержание неметаллических включений	Контроль макроструктуры	Контроль твердости	Контроль стойкости к МКК	Контроль стойкости к СКР (SSC)	Контроль стойкости к (HIC)	Визуальный осмотр	Радиографический контроль	УЗК	Капиллярный контроль
			Номер контрольной операции													
			101	201	211	212	229	231	232	241	242	243	301	314	326	341
Отливки	Корпус, крышка, детали уплотнения	20ГМЛ	+С	+	+	+	–	–	+	–	+	–	+	+	–	+
		12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н12М3ТЛ*	+С	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	+	–	+
	Втулка направляющая	ЧН19Х3Ш, ЧН17Д3Х2	+С	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–
Поковки, штамповки, заготовки из проката	корпус, крышка, фланец	20КА	+С	+	+	+	+С	+С	+	–	–	–	+	–	+	+
		20ЮЧ, 09ГСНБЦ	+С	+	+	+	+С	+С	+	–	–	+	+	–	+	+
		09Г2С, 09Г2СА–А,30ХМА, А350LF2(селект)									+					
	Корпус, крышка, шток, шпиндель, детали уплотнения затвора, концевые детали сильфона	08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т *, 10Х17Н13М3Т*, 08Х17Н15М3Т*	+С	+	–	–	+С	+С	+	+	–	–	+	–	+	+
		06ХН28МДТ (ЭИ943)*	+С	+	–	–	+С	+С	+	+	–	–	+	–	+	+
		ХН43БМТЮ–ВД (ЭП 915–ВД)	+С	+	+	–	+С	+С	+	–	–	–	+	–	+	+
		ХН55МБЮ–ВД (ЭП 666–ВД) *	+С	+	–	–	+С	+С	+	–	–	–	+	–	+	+
		хастеллой–ХН65МВУ–ВИ (ЭП760–ВИ) *	+С	+	–	–	+С	+С	+	+	–	–	+	–	+	+

Продолжение таблицы 2

Метод формообразования заготовок	Наименование деталей	Марка материала	Лабораторные методы контроля										Неразрушающие методы контроля			
			Химический анализ	Испытание на растяжение при комнатной температуре	Испытание на ударный изгиб при температуре 20 °С	Испытание на ударный изгиб при отрицательной температуре	Контроль на содержание неметаллических включений	Контроль макроструктуры	Контроль твердости	Контроль стойкости к МКК	Контроль стойкости к СКР (SSC)	Контроль стойкости к (НС)	Визуальный осмотр	Радиографический контроль	УЗК	Капиллярный контроль
			Номер контрольной операции													
			101	201	211	212	229	231	232	241	242	243	301	314	326	341
Поковки, штамповки, заготовки из проката	Втулка сальника	08Х21Н6М2Т	+с	+	+	+	+с	+с	+	+	+	–	+	–	+	+
		12Х18Н10Т 08Х18Н10Т, 08Х18Н13М3Т* 10Х17Н13М2Т*, 10Х17Н13М3Т*			–	–					–					
		ХН55МБЮ–ВД (ЭП 666–ВД) *	+с	+	–	–	+с	+с	+	–	–	–	+	–	+	+
	Шток, шпиндель, ось	07Х16Н6, 03Х12Н10МТР–ВД	+с	+	+	+	+с	+с	+	+	+	–	+	–	+	+
		07Х21Г7АН5 (ЭП222), 07Х21Г7АН5–ВД (ЭП 222–ВД)	+с	+	+	–	+с	+с	+	+	+	–	+	–	+	+
		ХН35ВТ (ЭИ–612), ХН35ВТ–ВД (ЭИ 612–ВД)	+с	+	+	+	+с	+с	+	–	–	–	+	–	+	+
		ХН55МБЮ–ВД (ЭП 666–ВД)*	+с	+	–	–	+с	+с	+	–	–	–	+	–	+	+

Окончание таблицы 2

Метод формообразования заготовок	Наименование деталей	Марка материала	Лабораторные методы контроля										Неразрушающие методы контроля			
			Химический анализ	Испытание на растяжение при комнатной температуре	Испытание на ударный изгиб при температуре 20 °С	Испытание на ударный изгиб при отрицательной температуре	Контроль на содержание неметаллических включений	Контроль макроструктуры	Контроль твердости	Контроль стойкости к МКК	Контроль стойкости к СКР (SSC)	Контроль стойкости к (HIC)	Визуальный осмотр	Радиографический контроль	УЗК	Капиллярный контроль
			Номер контрольной операции													
			101	201	211	212	229	231	232	241	242	243	301	314	326	341
Детали с твердой износостойкой наплавкой	Корпус, золотник, диск и др.	Э–13Х16Н8М5С5Г4Б (ЦН–12М) Э–08Х17Н8С6Г (ЦН–6Л) Э–09Х31Н8АМ2 (УОНИ–13/Н1–БК, ЭЛ3–НВ1) Э–190КБ62Х29В5С2 (ЦН–2)	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	+

*Марки материала, применяемых в средах, содержащих ионы хлора.

Примечания:

1 «+» – контроль проводится.

2 «–» – контроль не проводится.

3 «$+_С$» – контроль по сертификату.

4 Ответные фланцы должны быть изготовлены из материала, аналогичного материалу трубопровода или из стали того же класса.

5 При отсутствии в документах на поставку материала результатов контроля по макроструктуре, неметаллическим включениям контроль по этим операциям проводит предприятие–изготовитель арматуры.

6 Для уровня УТТ4 сварка не допускается. Допускается наплавка уплотнительных поверхностей твердыми и антикоррозионными материалами.

7 Наплавка ЦН-6Л применима при pH среды > 4.

8 Разрешается наплавка другими материалами аналогичного типа по СТ ЦКБА 053

Таблица 3 – Допустимые дефекты для отливок при радиографическом контроле

Толщина стенки отливки, мм	Тип несплошности	Размер участка отливки, мм	Наибольший размер несплошностей на снимке, мм	Количество несплошностей, не более	Минимальное расстояние на снимке между несплошностями, мм
До 25 включ.	Газовая раковина (Рг). Песчаное и шлаковое включения (Вн)	130×180	6	6	10
	Усадочная рыхлота (Рх)		0,3 S + 5	1	
Свыше 25 до 50 включ.	Рг Вн	130×180	6	8	10
	Рх		0,3 S + 5	1	
Свыше 50 до 100 включ.	Рг Вн	130×180	6	10	15
	Рх		0,3 S + 5	1	
Свыше 100 до 300 включ.	Рг Вн	130×280	6	12	15
	Рх		0,1 S + 25	1	
Свыше 100 до 300 включ.	Рг Вн	180×280	0,035 S	12	15
	Рх		0,1 S + 25, но не более 65	1	

Примечания:

– допускается скопление дефектов типа Рг или Вн, имеющих размеры меньше, чем приведены в таблице 3.

– принимать за единичный дефект при условии, что линейный размер скопления не превышает величин, указанных в таблице 3.

– если на одной рентгеновской пленке зафиксированы дефекты Рг, Вн, Рх, то дефекты Рх допускаются без исправления, при условии соответствия их параметров норме, при этом количество дефектов Рг и Вн должно быть вдвое меньше, чем указано в таблице 3.

– в случае наличия дефектов, превышающих величины, указанные в настоящей таблице, решение о возможности их допуска принимается в каждом конкретном случае с учетом месторасположения, допустимости для ремонта и потенциальной опасности дефекта с оформлением карточки разрешения отступления в установленном порядке.

– в случае, если размер отливки менее 130×180 мм или 180×280 мм, то количество несплошностей, допускаемых без исправления, должно быть уменьшено по отношению к установленному в таблице пропорционально отношению площади этой отливки и участка с размерами, указанными в таблице для соответствующей толщины отливки

4.2.22 Значение эквивалента углерода для материалов патрубков, корпусов, катушек, предназначенных под приварку к трубопроводу, должно составлять: $[C]э \leq 0,43$.

Фактическую величину [С]э следует указывать в технологическом паспорте и паспорте на изделие и маркировать на концах деталей под приварку к трубопроводу. **Для низколегированных сталей эквивалент углерода [С]э рассчитывается по формуле:**

$$[C]э = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + \sum(V + Ti + Nb)}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \qquad (2)$$

Медь, никель, хром, содержащиеся в сталях как примеси, при расчете [С]э не учитываются, если их суммарное содержание не превышает 0,2 %.

Величина эквивалента углерода углеродистых и низколегированных сталей только кремнемарганцовистой системой легирования, например 09Г2С, 17Г1С и др. рассчитывается по формуле:

$$[C]э = C + \frac{Mn}{6} \qquad (3)$$

4.2.23 Стали марок 20КА, 20ЮЧ, 09Г2С, 09Г2СА-А, 09ГСНБЦ, А 350 LF2 (селект), для изготовления корпусных деталей могут применяться в средах, содержащих H_2S, до температуры 260 °С, сталь 20ГМЛ – до 80 °С.

Аустенитные нержавеющие стали для корпусных деталей могут применяться при температуре рабочей среды (60 – 66) °С и парциальном давлении до 100 кПа.

Сплавы марок ХН43БТЮ-ВД, ХН55МБЮ и ХН65МВУ могут применяться для деталей арматуры при добыче нефти и газа без ограничения по температуре, P_{H2S}, содержанию Cl и pH.

4.2.24 Коррозионная агрессивность скважинной среды по ГОСТ Р51365 приведена в приложении А.

4.3 Требования к заготовкам из проката, поковкам и штамповкам

4.3.1 **Контроль качества заготовок из проката, поковок и штамповок – в соответствии с требованиями 4.2.18, 4.2.19, 4.2.20 и СТ ЦКБА 010.**

Механические свойства сталей 20КА, 20ЮЧ, 09Г2СА-А, 09ГСНБЦ, А 350 LF2 (селект), 30ХМА, 03Х12Н10МТР-ВД, 07Х16Н6 и сплавов ХН65МВУ, ХН43БМТЮ-ВД, ХН55МБЮ-ВД – должны соответствовать свойствам, приведенным в приложении Б.

4.3.2 Детали, подвергающиеся холодной обработке давлением, должны быть термообработаны согласно 4.5.

4.3.3 Параметры применения высоколегированных сталей и сплавов для сред, содержащих сероводород, приведены в приложении В.

4.4 Требования к отливкам

4.4.1 Литые детали арматуры должны соответствовать требованиям СТ ЦКБА 014, СТ ЦКБА 050, настоящего стандарта и указаниям КД.

4.4.2.Контроль качества отливок – в соответствии с требованиями 4.2.18, **4.2.19, 4.2.20 и СТ ЦКБА 014.**

4.4.3 Выявленные дефекты (как внутренние, так и поверхностные) не должны превышать норм, установленных настоящим стандартом и КД.

4.4.4 **Внутренние дефекты любого характера, обнаруженные в отливках** при радиографическом контроле, подлежат выборке с последующей заваркой.

4.4.5 **Поверхностные** дефекты отливок должны контролироваться по СТ ЦКБА 014, **4.2.18.**

4.4.6. Контроль качества кромок литых деталей, подлежащих сварке – по СТ ЦКБА 025.

4.4.7 Исправление недопустимых дефектов, выявленных при контроле отливок, должно производиться по технической документации предприятия-изготовителя арматуры.

4.4.8 Гидравлические испытания отливок производятся по СТ ЦКБА 014 и указаниям в КД.

4.5 Требования к термической обработке

4.5.1 Все стали и сплавы должны применяться в термически обработанном состоянии.

4.5.2 Термическая обработка деталей, заготовок, сварных сборок и наплавок из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сплавов, должна производится в соответствии с требованиями КД, СТ ЦКБА 016, СТ ЦКБА 025 и СТ ЦКБА 053.

4.5.3 Термообработка отливок производится согласно СТ ЦКБА 014, **СТ ЦКБА 050,** указаниям в КД.

4.5.4 Режимы термической обработки сталей 20ЮЧ, 03Х12Н10МТР-ВД и сплавов ХН43БМТЮ-ВД, ХН55МБЮ-ВД, ХН65МВУ должны соответствовать приложению Б.

Термообработка стали 20КА, 09Г2С, 09Г2СА-А, 09ГСНБЦ, А 350 LF2 (селект) – по технологии завода-изготовителя.

4.5.5 В случае холодной деформации металла в процессе изготовления деталей арматуры из углеродистой или низколегированной стали, при степени деформации более 5 % необходимо проводить термообработку по технологии завода-изготовителя.

4.5.6 Термическая обработка сварных соединений, находящихся под давлением рабочей среды, должна производиться:

а) для сталей 20КА, 20ЮЧ, 20ГМЛ, 09Г2С, 09Г2СА-А в любом сочетании – по СТ ЦКБА 025;

б) для сталей 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н15М3Т, 12Х18Н12М3ТЛ – режим 4 по СТ ЦКБА 016 **и СТ ЦКБА 025;**

в) для сталей 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т – режим 4 или 5 по СТ ЦКБА 016 **и СТ ЦКБА 025,** в зависимости от сварочных материалов.

Режим термообработки **сварных** соединений устанавливается согласно СТ ЦКБА 025, **СТ ЦКБА 016** или другой НД и указывается в КД.

Если в сварных соединениях имеются твердые износостойкие наплавки (за исключением наплавки, выполненной электродами марки УОНИ–13/Н1–БК), то охлаждение сварных соединений должно производиться с печью или с печью до 200 °С, а далее на воздухе.

Термообработка сварных соединений не производится в случае невозможности ее выполнения исходя из конструктивных особенностей (сильфонные сборки и т.д.).

4.5.7 Термообработка после наплавки твердыми износостойкими материалами производится в соответствии с СТ ЦКБА 053 или указывается в КД при отсутствии режима термообработки в **СТ ЦКБА 053**.

4.6 Требования к материалам для пружин

4.6.1 Пружины винтовые цилиндрические следует изготавливать из сталей марок 50ХФА по ГОСТ 14963, 12Х18Н10Т по ТУ 3–1002, а также **из сплава** ХН70МВЮ–ВД (ЭИ 828–ВД) по **ТУ 14–1–3131–819** и ТУ АДИ 293.

4.6.2 Изготовление и приемка пружин из сталей 50ХФА, 12Х18Н10Т производится по СТ ЦКБА 030 и указаниям в КД, а также сплава ХН70МВЮ–ВД - по ГОСТ **Р** 50753 и указаниям в КД.

4.7 Требования к сварке, наплавке твердыми износостойкими материалами уплотнительных и трущихся поверхностей и к наплавке сварочными материалами аустенитного класса

4.7.1 Сварка арматуры должна производиться по СТ ЦКБА 025.

Термообработка сварных соединений – в соответствии с 4.5 и является обязательной для корпусных сварных сборок.

4.7.2 Конструкция сварных соединений корпусных деталей арматуры и других деталей при возможности должна предусматривать получение сварных швов с полным проваром на всю толщину металла. При наличии конструктивного зазора (непровара) не должно быть замкнутого шва или должна быть произведена засверловка отверстия в зону конструктивного зазора для выхода сероводорода из замкнутой полости.

При входном контроле дополнительно для сварочных материалов перлитного класса, предназначенных для автоматической, полуавтоматической, электрошлаковой **сварки** (ЭШС) **и др.,** по действующей НД на предприятии–изготовителе или согласно технологической документации (техпроцессы, карты и т.п.), необходимо определять химический состав металла шва (наплавленного металла) любым способом, применяемым на предприятии–изготовителе арматуры

4.7.3 Аттестация технологии сварки согласно РД 03-615-03 производится для сварных соединений корпусных сборок арматуры в соответствии с разделом 13.2.1 СТ ЦКБА 025.

При аттестации технологии сварки необходимо дополнительно изготавливать контрольные сварные соединения из углеродистых и низколегированных сталей для определения твердости металла шва и зоны термического влияния (от 1 *мм* до 2 *мм* от шва) и основного металла. Твердость не должна превышать 220 НВ.

Входной контроль может быть совмещен с аттестацией технологии сварки.

Контрольные образцы для определения твердости изготавливаются из сварных соединений, детали которых изготавливаются из тех же марок сталей и плавок, что и контролируемые сварные соединения. Сварка контрольных сварных соединений должна производиться теми же сварочными материалами по марке, плавке, что и контролируемые сварные соединения, на тех же режимах сварки. Толщина контрольного образца должна соответствовать толщине контролируемого соединения по технологии, со всеми припусками на механическую обработку.

Контрольные образцы могут распространяться для других изделий, сварные соединения которых отличаются по толщине от контрольного образца не более, чем на 3 *мм* включительно:

$$S_{KO} \le (S_{CC} \pm 3)\ мм,$$

где: S_{KO} – толщина контролируемого сварного соединения;

S_{CC} – толщина контролируемого сварного соединения по абсолютному размеру изделия.

4.7.4 Контроль качества и оценка дефектов сварных соединений производится по СТ ЦКБА 025.

Методы и объем контроля сварных соединений назначаются разработчиком КД с учетом возможности контроля:

– сварные соединения корпусных деталей контролируются методами, указанными в таблице 12 СТ ЦКБА 025:

а) по 1 категории из сталей перлитного класса;

б) по I категории из коррозионно-стойких сталей и сплавов.

– остальные сварные соединения в соответствии с требованиями КД.

В КД могут быть указаны другие методы контроля сварных соединений по требованию заказчика, отсутствующие в СТ ЦКБА 025 и в настоящем стандарте.

(измененная редакция, Изм. № 1)

4.7.5 Для остальных сварных соединений, находящихся внутри корпуса под давлением рабочей среды (сильфонные сборки, диски, шток, плунжер, направляющие и др.) и не находящихся под давлением рабочей среды (рукоятки, опоры, ребра жесткости и др.), методы и объем контроля устанавливается разработчиком КД и указывается комплекс в соответствии с таблицами 13 и 14 (СТ ЦКБА 025) и без учета требований таблицы 12 (СТ ЦКБА 025).

4.7.6 Испытание на стойкость к МКК металла шва аустенитного класса производится по ГОСТ 6032; метод контроля указывается в КД. В случае необходимости в КД может быть оговорено требование об испытании на стойкость к МКК как металла шва, так и зоны сплавления.

4.7.7 Наплавка и контроль качества наплавки твердыми износостойкими материалами в соответствии с СТ ЦКБА 053.

На каждом предприятии должны изготавливаться контрольные образцы с учетом номенклатуры арматуры и применяемых наплавочных материалов, способов наплавки для определения химического состава наплавленного металла, твердости и контроля качества в соответствии с НД, указанной в КД.

Аттестация сварщиков для проведения наплавочных работ должна производиться по программам, разработанным на предприятии-изготовителе арматуры в соответствии с СТ ЦКБА 053.

4.7.8 Наплавка сварочными материалами аустенитного класса производится по технологии, указанной в СТ ЦКБА 025, контроль качества наплавленной поверхности проводится по СТ ЦКБА 053.

4.8 Требования к покрытиям

4.8.1 Электрохимические и химические покрытия должны соответствовать требованиям СТ ЦКБА 042 и указаниям в КД.

Рекомендации по применению покрытий для защиты от атмосферной коррозии деталей арматуры в условиях воздействия воздуха, содержащего H_2S, приведены в таблице 4.

4.8.2. Подготовка поверхностей под лакокрасочные покрытия – по ГОСТ 9.402.

Рекомендации по применению лакокрасочных покрытий приведены в таблице 5.

4.8.3 Окраска изделий должна производиться после приемо-сдаточных испытаний.

Детали из нержавеющих сталей после механической обработки допускается не окрашивать.

Таблица 4 – Химические и электрохимические покрытия для защиты от коррозии

Наименование деталей	Марка основного материала	Обозначение и наименование защитного покрытия
Корпус, крышка, диск	Стали 09Г2С, 09Г2СА–А, 09ГСНБЦ, 20ГМЛ, 30 ХМА, 20ЮЧ, 20 КА, А 350 LF2 (селект)	Хим. фосф.хр. (химическое фосфатирование с хроматированием)
Пружина	Сталь 51ХФА	Хим. фосф.хр. (химическое фосфатирование с хроматированием)
	Сталь 12Х18Н10Т (диаметр проволоки до 10 мм включ.); Сплав ХН70МВЮ-ВД	Эп (электрополирование)
Крепежные детали	Сталь 30ХМА Сталь 35ХМ Сталь 25Х1МФ	**Ц9хр** (Цинкование с хроматированием) или **хим. фос.прм.** (Химическое фосфотирование с промасливанием)
Примечание – Контрольные операции и объем контроля должен быть приведен в технической документации на покрытия.		

Таблица 5 – Лакокрасочные материалы для защиты наружных поверхностей изделий

Температура рабочей среды, ^{0}С	Марка материала корпусных деталей	Марка лакокрасочного материала, ГОСТ, ТУ	Количество слоев по схеме	Примечание
До 100	20КА, 20ЮЧ, 20ГМЛ, 09 ГСНБЦ, 30 ХМА, 09Г2С, 09Г2СА–А, А 350 LF2 (селект)	Грунтовка ХС-068 ТУ 6-10-820	1	–
		Эмаль ХВ-785 красно–коричневая ГОСТ 7313	2	
		Лак ХВ-784 **ГОСТ 7313**	2	
До 300		Лак ПФ-170 с алюминиевой пудрой (10–15 %) ГОСТ 15907 ГОСТ 5494 Лак ПФ–170 ГОСТ 15907–70	2	
		Лак ПФ-170 ГОСТ 15907	2	
Не ограничена		Грунтовка ФЛ–03к ГОСТ 9109	1	Схема лакокрасочного покрытия используется для защиты изделий только на период транспортировки и хранения при условии согласования с заказчиком
		Эмаль ПФ–115 серая ГОСТ 6465	2	

(измененная редакция, Изм. № 1)

4.9 Требования к материалам для изготовления металлических сильфонов (далее – сильфонов)

4.9.1 Сильфоны должны изготавливаться из коррозионно-стойкой стали марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632, марки 06Х18Н10Т по ГОСТ 10498.

Примечание – Массовая доля углерода в стали марки 12Х18Н10Т не должна быть более ,1%.

Сильфоны должны изготовляться в соответствии с требованиями **ГОСТ Р 55019,** ГОСТ 22388; **ТУ 3695-001-357440880;** ТУ 26-07-553, ТУ 26-07-122, по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

(измененная редакция, Изм.№ 1)

4.9.2 Трубки-заготовки для сильфонов должны изготовляться:

– из листа по ГОСТ 5582 с состоянием материала и качеством поверхности ПН1, М2а или М3а;

– из ленты по ГОСТ 4986 с обработкой и качеством поверхности ПН1, ПН2, М2а или М3а;

– из бесшовных тонкостенных труб по ГОСТ 10498;

– из тонкостенных многослойных труб высокой точности, поставляемых специализированными предприятиями по нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

Для изготовления сильфонов допускается применять ленту, лист и трубу по нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

4.9.3 Материал трубок-заготовок для сильфонов должен иметь сертификат предприятия-изготовителя.

4.9.4 Материалы для изготовления трубок-заготовок для сильфонов, указанные в приложении Г, должны быть проверены предприятием-изготовителем сильфонов на соответствие требованиям стандартов в соответствии с технологической документацией.

Наличие инородных тел, сред (жидкостей) между слоями сильфона не допускается.

4.9.5 Материалы для изготовления трубок-заготовок для сильфонов должны обладать стойкостью к межкристаллитной коррозии, что должно быть отражено в сертификате на материал.

4.9.6 Объем контроля материалов для сильфонов приведен в приложении Г.

4.10 Требования к материалам крепежных деталей

4.10.1 Параметры применения и технические требования к крепежным деталям – по СТ ЦКБА 012 и КД.

4.10.2 Крепежные детали рекомендуется изготовлять из сталей марок:

– шпильки, болты – 30ХМА, 35ХМ, 25Х1МФ (ЭИ–10). 07Х21Г7АН5, ХН35ВТ (ЭИ–612), 10Х11Н23Т3МР (ЭП33);

– гайки 30ХМА, 35ХМА, 12Х18Н10Т, 08Х15Н24В4ТР (ЭП–164).

Примечание – твердость сталей 30ХМА, 35ХМ, 25Х1МФ не должна быть выше 235НВ.

4.10.3 Для арматуры исполнения ХЛ и УХЛ по ГОСТ 15150 значение ударной вязкости легированных сталей (35ХМ, 30ХМА, 25Х1МФ) должно быть не ниже 3 кгс·м/см^2 на образцах типа 11 по ГОСТ 9454 при температуре **минус 60 °С и минус 45 °С** соответственно.

4.10.4 Изготовление резьбы накаткой не допускается.

Приложение А
(справочное)

Таблица А1 – Коррозионная агрессивность скважинной среды по ГОСТ Р 51365

Скважинная среда	Относительная коррозионная агрессивность скважинной среды	Парциальное давление CO_2 и H_2S, МПа
Обычная, содержащая CO_2	Некоррозионная	До 0,05
	Слабокоррозионная	0,05–0,21
	От умеренных до высококоррозионных	Свыше 0,21
Кислая среда, содержащая CO_2 и H_2S	Некоррозионная	До 0,05
	Слабокоррозионная	0,05–0,21
	От умеренных до высококоррозионных	Свыше 0,21

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 – Режимы термической обработки и механические свойства сталей

Марка материала	Режим термообработки	Механические свойства при 20 °С					Твердость, НВ
		$\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	$\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2)	δ_5, %	ψ, %	KCU^{-40}, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)	
		не менее					
20ЮЧ ТУ 26–0303–1532	Нормализация 900–920 °С	412 (42)	235 (24)	22	–	(4)	Не более 190
20КА ТУ 05764417-013	По режиму завода-изготовителя	430-590 (44-60)	275 (28)	23	55	KCV^{+20}≥ 49 (5) KCV^{-40}≥ 29 (3) KCU^{-40}≥ 56 (6)	Не менее 140
09Г2СА–А ТУ 05764417–064	По режиму завода–изготовителя	430 (44)	245–430 (25–44)	19	42	KCV^{+20}≥196 (20), KCV^{-50}≥78 (8)	–
09ГСНБЦ **ТУ05764417–013**	По режиму завода–изготовителя	490 (50)	355 (36)	21	50	KCV^{+20}≥ (5) KCV^{-40}≥ (3) KCU^{-40}≥ (6)	
A350 LF2 **ТУ У.27.1-21871578-004**	По режиму завода–изготовителя	485-655	250	22	30	–	Не менее 172
03Х12Н10МТР–ВД (ЭП810–ВД) ТУ 14–1–2235	1000 °С, 1 час (охл. в воде) +отпуск 750 °С, 4 часа (охл. на воздухе + отпуск 620 °С, 4 часа (охл. на воздухе)	655	517	17	35	KCV^{-46}≥ (2)	–
ХН65МВУ (ЭП 760–ВИ) ТУ 14–134–380	Закалка 1100±30 °С (выдержка 5 мин. на 1 мм толщины), охлаждение в воде	780 (80)	375 (38)	40	–	–	–
ХН43БМТЮ–ВД (ЭП915–ВД) ТУ 14–1–3618	Закалка (950 – 1050) °С, охлаждение на воздухе; Старение (750 ± 10) °С, 8 ч, охлаждение на воздухе; Старение (650 ± 10) °С, 8 ч, охлаждение на воздухе	1127	735	18	30	588 (6)	+
ХН55МБЮ–ВД (ЭП 666–ВД) ТУ 14–1–2606	Закалка (980 ± 10) °С, 1 час, охлаждение на воздухе; Старение (730 ± 10)°С, 15 час, охлаждение с печью до 650 °С, 10 ч, охлаждение на воздухе	105	60	20	–	–	281–269

Продолжение таблицы Б.1.

Марка материала	Режим термообработки	Механические свойства при 20 °С					Твердость, НВ
		$\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	$\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2)	δ_5, %	ψ, %	KCU^{-40}, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)	
		не менее					
30ХМА ГОСТ 4543	Нормализация 900 °С, охлаждение на воздухе; закалка 850 °С охлаждение в воде; отпуск 700 °С, охлаждение на воздухе	655	517	17	35	(2,5)	–
07Х16Н6 (ЭП 288) ГОСТ 5632	Нормализация 990 °С, 1 час, воздух. Отпуск: 675 °С, 2 часа, воздух; 600 °С, 2 часа, воздух; 675 °С, 4 часа, воздух; 600 °С, 4 часа, воздух	655	517	17	35	(2,5)	–

Приложение В
(справочное)

Параметры применения высоколегированных сталей и сплавов для сред, содержащих сероводород

Таблица В.1 – Фонтанная арматура

Параметры применения			Марка стали и сплава деталей арматуры		
t, °С	P_{H2S}, кПа	pH	Корпусные детали	Шток, шпиндель	Пружина
не более					
Любые			ХН65МВУ-ВИ (ЭП-760-ВИ)	ХН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД)	Nimonic 90
235	7000	Любое	ХН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД)	03Х20Н16АГ6-Ш, **07Х21Г7АН5-Ш** (ЭП222-Ш), 07Х16Н6, 03Х12Н10МТР-ВД (ЭП810-ВД)	ХН70МВЮ-ВД (ЭП828-ВД)
177	1400	Любое	ХН43БМТЮ-ВД (ЭП-915-ВД), 06ХН28МДТ (ЭИ-943), 03ХН28МДТ (ЭП-516)		

Таблица В.2 – Другая арматура (кроме фонтанной)

Параметры применения			Марка стали и сплава деталей арматуры			
t, °С	P_{H2S}, кПа	pH	Корпусные детали	Шток, шпиндель	Пружина	Сильфон
Не более						
60	100	Любое	08Х18Н10Т,12Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ,10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н15М3Т	03Х20Н16АГ6-Ш, **07Х21Г7АН5-Ш** (ЭП222-Ш), 07Х16Н6, 03Х12Н10МТР-ВД (ЭП810-ВД), ХН35ВТ	12Х18Н10Т, ХН70МВЮ-ВД (ЭП 828-ВД)	06Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т
450 216	200 700		06ХН28МДТ (ЭИ-943)			
204 177	1000 1400		ХН43БМТЮ-ВД (ЭП-915ВД)			
232 132	700 любое		ХН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД)			

Приложение Г (справочное)

Т а б л и ц а Г.1 – Объем контроля материалов для сильфонов

Вид материала заготовки, НД	Марки материала	Химический состав	Испытание на растяжение	Величина зерна	Кон тролль макроструктуры	Контроль содержания ферритной фазы	Контроль неметаллических включений	Контроль МКК	Визуальный осмотр	Контроль УЗК	Термообработка	Гидравлические испытания	ТУ на трубную заготовку	ТУ на трубки однослойные
ТУ У 272–0575883112.05 Трубка многослойная d до 114 мм	08Х18Н10Т 09Х18Н10Т 08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	+С (ТУ на трубную заготовку	+	+ №6	–	–	+С	+	+	+ наружный слой	+С	–	ТУ 14–1–790 ТУ 14–1–565* ТУ 14–1–686	ТУ 14–3–219
ТУ 14–3–498 Трубка многослойная d 16–28 мм	08Х18Н10Т 09Х18Н10Т 08Х17Н18М2Т	+С	+	+ №6	–	+С	+С	+	+	+ наружный слой	+С	–	ТУ 14–1–790**	ТУ 14–3–219
ТУ 14–3–1318 Трубка многослойная (d 38–48 мм) (УП 01–1874)М.О.	08Х18Н10Т 10Х17Н13М2Т	+С	+	+ №8	–	+С	+С	+	+	+ наружный слой	+С	–	ТУ 14–1–790** ТУ 14–1–565	ТУ 14–3–219
ТУ 14–3–1780 Трубка многослойная (УП 01-1874) М.О.	08Х18Н10Т	+С	+	+ №6	–	+С[1)]	+С[2)]	+	+	+ наружный слой	+С	–	ТУ 14–1–790**	ТУ 14–3–219
ГОСТ 10498–82 Трубы	06Х18Н10Т 09Х18Н10Т 08Х18Н10Т	+С	+	+ №7	–	–	+ max окисно–силикатные –1б сульфидные –1б глобулярные –1б	+	+	–	+	+	–	–
ГОСТ 4986 Лента	08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	+	+	–	–	–	–	+	+	–	+	+	–	–

Окончание таблицы Г.1

Метод формообразования	Марки материала	Химический состав	Испытание на растяжение	Величина зерна	Кон тролль макроструктуры	Контроль содержания ферритной фазы	Контроль неметаллических включений	Контроль МКК	Визуальный осмотр	Контроль УЗК	Термообработка	Гидравлические испытания	Ту на трубную заготовку	ТУ на трубки однослойные
ГОСТ 5582 Лист тонкий	08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	+	+	–	+	По требованию	–	+	+	–	+	–	–	–
ТУ 1300-001-49149890 Многослойные трубы заготовки (для АС)	08Х18Н10Т 12Х18Н10Т DIN 1.4541	$+_C$ C≤0,1	$+_C$	–	–	+, α≤2 балла (1–8%) ГОСТ 11878	–	+, А, АМУ DIN 50914	+		$+_C$	–	Лента ГОСТ 4986 **DIN E 10028-7:2000**	Допускается изготовление из цельнотянутых труб по **ТУ 14-3-498** **ТУ 14-3-1318**

* согласно ТУ 14-1-565 величина α-фазы для сталей марок 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н13М3Т – не более 3 балла; для сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т – не более 2 балла (по согласованию не более 2,5 балла).

** согласно ТУ 14-1-790 для стали марки 08Х18Н10Т содержание δ-феррита в ковшовой пробе (1–5)%; величина α-фазы для стали марки 09Х18Н13М2Т – не более 2 балла.

Допускается по согласованию для всех сталей – не более 2 балла.

Максимально допустимы размер неметаллических включений по ТУ 14-1-790: – оксиды и силикаты (ОТ, ОС, СХ, СП) – не более 3 балла;
– сульфиды –1 балл;
– силикаты недеформирующиеся –2 балл;
– нитриды и карбонитриды – 4,5 балл;

На 2 образцах из 6, по среднему баллу – не более 4.

Примечание – по ТУ 1300-001-49149890 проводится полный входной контроль металла, контроль сварного шва на ММК, визуальный, гидравлический, капиллярный контроль, контроль на вакуумную плотность.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум–мента	Входящий № сопроводи–тельного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннул.					
1.	4,12,17,25,26,27,32,33.	5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,20,21,22,23,24,28,30,34	8а	–	37	Изм. №1	Пр №67 от 27.11.2012		с 01.01.2013

Генеральный директор
ЗАО «НПФ «ЦКБА» Дыдычкин В.П.

Первый заместитель
генерального директора –
директор по научной работе Тарасьев Ю.И.

Заместитель генерального директора–
Главный конструктор Ширяев В.В.

Начальник отдела стандартизации Дунаевский С.Н.

Исполнители:

Руководитель подразделения Семенова Е.С.

Ведущий специалист по металловедению Снегур И.З.

Ведущий специалист по сварке Сергеева Г.А.

Заместитель начальника 1024 ВП МО Хапин А.А.

Согласовано:

Председатель ТК 259 Власов М.И.

СОГЛАСОВАНО

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»
Первый зам.ген. директора
письмом №
30-29/1034 В.А. Емелькина
«27» ноября 2008 г.

СОГЛАСОВАНО

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования РГУ Нефти и Газа
им. И.М. Губкина
Проректор по научной работе-
Профессор, д.т.н.
письмом № 325 А.В.Мурадов
«27» ноября 2008 г

gost.e-ecolog.ru