



Каспийский Трубопроводный Консорциум



СОГЛАСОВАНО/AGREED

В.А. Шмаков/V. Shmakov
Генеральный менеджер
по эксплуатации/
General Operation Manager

« 03 » 07 2017 года

А.Б. Муравьев/A. Muraviev
Главный механик / Head Mechanic

« 03 » 07 2017 года

УТВЕРЖДАЮ/APPROVED

Д. Фэйи/D. Fahy
Департамент по эксплуатации/
Operations Department

« 04 » 07 2017 года

**КРАНЫ ШАРОВЫЕ
С НОМИНАЛЬНЫМ ДИАМЕТРОМ ДО DN 300
С НОМИНАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ДО PN 16,0 МПа**

Общие технические требования

ОТТ 04.07.2017

Версия 1.0

Дата введения 07. 2017

Распоряжение № 001-О-СРК-0439 от 06.07.2017
№ 001-О-СРК-0439 от 06.07.2017

Разработан
ООО «НИИ Транснефть»

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	4
4	Обозначения и сокращения	5
5	Общие требования.....	6
6	Основные параметры и характеристики (свойства)	8
	6.1 Требования назначения.....	8
	6.2 Требования надежности.....	9
	6.3 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести	11
	6.4 Требования эргономики.....	13
	6.5 Конструктивные требования	13
	6.6 Требования к изготовлению	21
	6.7 Требования к соединению с трубопроводом	38
	6.8 Требования к сертификации продукции	45
7	Требования безопасности.....	45
	7.1 Требования безопасности при эксплуатации.....	45
	7.2 Требования безопасности при транспортировании и хранении	46
8	Требования охраны окружающей среды	46
9	Требования к сырью, материалам, покупным изделиям	47
	9.1 Требования к материалам	47
	9.2 Требования к наружному защитному покрытию	49
	9.3 Требования к электроприводу.....	50
10	Комплектность	51
11	Маркировка.....	51
12	Упаковка	53
13	Правила приемки.....	54
	13.1 Общие требования.....	54
	13.2 Виды испытаний.....	56
	13.3 Требования к испытательному оборудованию.....	61
	13.4 Условия и порядок окончательного забракования.....	61
14	Методы контроля	62
	14.1 Общие требования.....	62
	14.2 Методы контроля износостойкого защитного покрытия шаровой пробки	62
	14.3 Проверка сопроводительной документации	63
	14.4 Визуальный и измерительный контроль	65

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

14.5 Испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей и сварных швов, герметичность по подвижным и неподвижным соединениям относительно внешней среды.....	67
14.6 Испытания на работоспособность	68
14.7 Испытание системы автоматического сброса давления из корпуса	68
14.8 Испытания на герметичность затвора	69
14.9 Испытания на прочность приварных катушек или ответных фланцев.....	70
14.10 Проверка качества наружного антикоррозионного покрытия.....	70
15 Транспортирование и хранение	73
16 Указания по эксплуатации (ремонт, утилизации).....	74
17 Гарантии изготовителя	75
Приложение А (рекомендуемое) Форма опросного листа.....	76
Приложение Б (обязательное) Дополнительные нагрузки от присоединяемых трубопроводов на патрубки кранов	79
Приложение В (обязательное) Дополнительные нагрузки от присоединяемых трубопроводов на патрубки кранов	82
Приложение Г (обязательное) Форма паспорта крана	85
Приложение Д (обязательное) Форма акта приемо-сдаточных испытаний кранов	100
Библиография	103

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

1 Область применения

1.1 Настоящий документ устанавливает требования к шаровым кранам, применяемым при строительстве новых, реконструкции, техническом перевооружении и капитальном ремонте существующих объектов магистральных трубопроводов и НПС КТК, реализации программ и мероприятий по замене негерметичной запорной арматуры.

1.2 Настоящий документ распространяется на запорные краны номинальным диаметром от *DN* 10 до *DN* 250, рассчитанные на номинальное давление от *PN* 1,6 до *PN* 16,0 МПа.

1.3 Настоящий документ предназначен для применения всеми организациями, осуществляющими конструирование, изготовление, монтаж, наладку, ремонт, техническое диагностирование и эксплуатацию кранов, проектирование узлов запорной арматуры, разработку заказных спецификаций на поставку кранов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82, ИСО 2128-76, ИСО 2177-85, ИСО 2178-82, ИСО 2360-82, ИСО 2361-82, ИСО 2819-80, ИСО 3497-76, ИСО 3543-81, ИСО 3613-80, ИСО 3882-86, ИСО 3892-80, ИСО 4516-80, ИСО 4518-80, ИСО 4522-1-85, ИСО 4522-2-85, ИСО 4524-1-85, ИСО 4524-3-85, ИСО 4524-5-85, ИСО 8401-86) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ Р 9.317-2010 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические. Методы измерения пластичности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.063-2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 263-75 Резина. Метод определения твердости по Шору А

ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 356-80 Арматура и детали трубопроводов. Давления номинальные, пробные и рабочие. Ряды

ГОСТ 1012-2013 Бензины авиационные. Технические условия

ГОСТ 1667-68 Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей. Технические условия

ГОСТ 1778-70 (ИСО 4967-79) Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 5639-82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна

ГОСТ 5640-68 Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты

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

ГОСТ 8233-56 Сталь. Эталоны микроструктуры

ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент

ГОСТ 9450-76 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 10227-2013 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 10433-75 Топливо нефтяное для газотурбинных установок. Технические условия

ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 13764-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Классификация

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 16118-70 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Технические условия

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

ГОСТ 18829-73 Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Технические условия

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

ГОСТ 21752-76 Система «Человек-машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования

ГОСТ 21753-76 Система «Человек-машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 23170-78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 23354-78 Соединения трубопроводов резьбовые. Кольца врезающиеся. Конструкция

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

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

ГОСТ 24856-2014 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ 25054-81 Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия

ГОСТ 25573-82 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия

ГОСТ 28908-91 Краны шаровые и затворы дисковые. Строительные длины

ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения

ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам

ГОСТ 32528-2013 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до *PN* 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ 33260-2015 Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении. Основные требования к выбору материалов

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 51105-97 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия

ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-2004) Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия

ГОСТ Р 52050-2006 Топливо авиационное для газотурбинных двигателей Джет А-1 (Jet A-1). Технические условия

ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия

ГОСТ Р 52857.1-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ Р 53402-2009 Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний

ГОСТ Р 53691-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I – IV класса опасности. Основные требования

ГОСТ Р 54786-2011 Крепежные изделия для разъемных соединений атомных энергетических установок. Технические условия

ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ Р 56512-2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод измерения

ПБ 03-273-99 Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства

ПБ 03-372-00 Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля

ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издания шестое и седьмое

РД 03-495-02 Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства

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

РД 03-613-03 Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов

РД 03-614-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов

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

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

РД-10-33-93 Стропы грузовые общего назначения. Требования к устройству и безопасной эксплуатации

ТТ 02.07.2015 Технические требования к шаровым кранам для объектов КТК

API Spec. 6D Технические условия на трубопроводную запорную арматуру

ASME B 16.5-2013 Фланцы труб и фланцевые фитинги

ASME B 16.47-2011 Стальные фланцы больших диаметров

MSS SP-44-2010 Стальные трубные фланцы

3 Термины и определения

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 арматура полнопроходная: Арматура, у которой площади сечений проточной части равны или больше площади отверстия входного патрубка (по ГОСТ 24856).

3.2 безотказность: Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки (по ГОСТ 27.002).

3.3 вероятность безотказной работы: Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет (по ГОСТ 27.002).

3.4 давление номинальное P_N , МПа: Наибольшее избыточное давление, выраженное в кгс/см², при температуре рабочей среды 20 °С, при котором обеспечивается заданный срок службы (ресурс) корпусных деталей арматуры, имеющих определённые размеры, обоснованные расчетом на прочность при выбранных материалах и характеристиках прочности их при температуре 20 °С (по ГОСТ 24856).

3.5 давление пробное $P_{пр}$: Избыточное давление, при котором следует проводить испытание арматуры на прочность и плотность водой при температуре от 5 °С до 70 °С, если в документации не указаны другие температуры (по ГОСТ 24856).

3.6 диаметр номинальный DN : Параметр, применяемый для трубопроводных систем в качестве характеристики присоединяемых частей арматуры (по ГОСТ 24856).

Примечание – Номинальный диаметр приблизительно равен внутреннему диаметру присоединяемого трубопровода, выраженному в миллиметрах и соответствующему ближайшему значению из ряда чисел, принятых в установленном порядке.

3.7 долговечность: Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта (по ГОСТ 27.002).

3.8 запорная арматура: Арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды с определенной герметичностью (по ГОСТ 24856).

3.9 затвор: Совокупность подвижных и неподвижных элементов арматуры, образующих проходное сечение и соединение, препятствующее протеканию рабочей среды (по ГОСТ 24856).

3.10 коэффициент оперативной готовности: Вероятность того, что арматура окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение арматуры по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени (по ГОСТ 24856).

3.11 коэффициент сопротивления ζ : Отношение потеряннго полного давления в арматуре к скоростному (динамическому) давлению в расчетном сечении (по ГОСТ 24856).

3.12 критерий отказа: Признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и/или конструкторской (проектной) документации (по ГОСТ 27.002).

3.13 назначенный ресурс: Суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния (по ГОСТ 27.002).

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

3.14 назначенный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния (по ГОСТ 27.002).

Примечание – При достижении объектом назначенного срока службы, в зависимости от назначения объекта, особенности эксплуатации, технического состояния и других факторов объект может быть списан, направлен в средний или капитальный ремонт, или может быть принято решение о продлении его эксплуатации.

3.15 наработка до отказа: Нарработка объекта от начала эксплуатации до возникновения первого отказа (по ГОСТ 27.002).

3.16 основные детали: Детали арматуры, разрушение которых может привести к нарушению герметичности затвора и герметичности относительно окружающей среды.

Примечание – К основным деталям относятся корпусные детали, шпиндель, пробка шаровая, седла основной расчетный крепеж, ответные фланцы.

3.17 отказ: Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта (по ГОСТ 27.002).

3.18 перепад рабочего давления на затворе ΔP : Разность значений рабочих давлений до и после затвора в закрытом положении (в момент начала открытия).

3.19 предельное состояние: Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно (по ГОСТ 27.002).

3.20 полный ресурс: Суммарная наработка, в том числе с учетом продлеваемых сроков безопасной эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

3.21 полный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации, в том числе с учетом продлеваемых сроков безопасной эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

3.22 ремонтпригодность: Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта (по ГОСТ 27.002).

3.23 сейсмостойкость: Способность изделия сохранять работоспособность, прочность и герметичность относительно внешней среды во время и после сейсмических воздействий.

3.24 сохраняемость: Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и/или транспортирования (по ГОСТ 27.002).

3.25 строительная длина L : Линейный размер арматуры между наружными торцевыми плоскостями ее присоединительных частей к трубопроводу или оборудованию (по ГОСТ 24856).

3.26 цикл: Перемещение запирающего элемента из одного крайнего положения «открыто» («закрыто») в противоположное и обратно (по ГОСТ 24856).

3.27 шаровой кран: Кран, запирающий или регулирующий элемент которого имеет сферическую форму (по ГОСТ 24856).

3.28 шаровой кран с ручным управлением: Кран, у которого управляющее усилие на выходном валу обеспечивается вручную.

3.29 шаровой кран с электроприводом: Кран, у которого управляющее усилие на выходном валу обеспечивается электроприводом.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

ЗИП – запасные части, инструменты, принадлежности и материалы;

КД – конструкторская документация;

НД – нормативный документ;

ОТК – отдел технического контроля;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

РЭ – руководство по эксплуатации;
ТД – технологическая документация;
ТРГ – терморасширенный графит;
ТУ – технические условия.

5 Общие требования

5.1 Краны предназначены для герметичного перекрытия потока рабочей среды в трубопроводах на объектах магистральных трубопроводов.

5.2 Краны должны изготавливаться:

- для подземной установки без сооружения колодцев и засыпкой в траншеи;
- для подземной установки в колодцы;
- для надземной установки на открытом воздухе без защитных сооружений от атмосферных воздействий.

5.3 Кран должен иметь наружное антикоррозионное покрытие, выполненное в заводских условиях.

Требования к наружному антикоррозионному покрытию установлены в 9.2.

5.4 Установочное положение крана надземного исполнения на трубопроводе:

- на горизонтальном трубопроводе шпинделем вверх;
- на горизонтальном трубопроводе под любым углом между положениями шпинделя «вверх» и «горизонтально»;
- на вертикальном трубопроводе;
- на наклонном трубопроводе.

5.5 Присоединение кранов к трубопроводу – сварное, фланцевое.

5.6 Краны должны обеспечивать возможность двухстороннего направления движения рабочей среды.

5.7 Краны должны быть рассчитаны на перепад давления на затворе в закрытом положении до $1,1 PN$. Герметичность в затворе запорного крана при перепаде давления на затворе в диапазоне от 0 до $1,1 PN$ должна соответствовать требованиям класса А по ГОСТ 9544.

5.8 Краны должны обеспечивать работоспособность при перепаде давления на затворе ΔP при открытии. Максимально допустимый перепад рабочего давления на затворе ΔP должен указываться для конкретного крана при заказе.

5.9 Заказ кранов следует осуществлять на основании опросного листа. Рекомендуемая форма опросного листа приведена в приложении А.

5.10 При заказе кранов в опросном листе необходимо указать следующие параметры:

- тип крана;
- номинальный диаметр DN ;
- номинальное давление PN , МПа;
- тип присоединения к трубопроводу;
- требуемый класс герметичности затвора по ГОСТ 9544;
- тип управления;
- сейсмостойкость исполнения;
- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150;
- вид установки (надземная, подземная);
- величина заглубления от уровня земли/площадки (для кранов подземной установки);
- наличие наружного антикоррозионного покрытия;
- размеры присоединяемой трубы, класс прочности материала трубы, обозначение НД, в соответствии с которым изготавливается труба (для кранов со сварным присоединением и с фланцевым присоединением, поставляемых в комплекте с ответными фланцами);
- наименование рабочей среды и ее химический состав.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Примечание: При заказе кранов для замены негерметичных кранов должны учитываться монтажные размеры заменяемого крана, тип присоединения к трубопроводу и характеристики электропривода. Если при замене крана применяется существующий электропривод, то посадочное место под электропривод нового крана должно обеспечивать монтаж существующего электропривода.

5.11 При необходимости, дополнительно следует указать требования:

- к установочному положению (в соответствии с 5.4);
- к наличию теплоизоляции крана и обозначению НД, в соответствии с которым должна изготавливаться теплоизоляция;
- к наличию байпасной линии;
- к цвету наружных поверхностей крана (при отличии от требований, установленных в 11.4);
- к наличию ответных фланцев, крепежа (при необходимости материала крепежа), уплотнительных прокладок;
- к наличию приварных катушек;
- к типу электропривода.

5.12 Рекомендуемая схема условного обозначения крана при заказе приведена на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Схема условного обозначения крана

5.13 Пример записи при заказе крана:

«Шаровой кран запорный *DN* 300, *PN* 6,3 МПа. Тип присоединения к трубопроводу – под сварку. Класс герметичности затвора – А по ГОСТ 9544-2015. Тип управления – электропривод. Сейсмостойкость исполнения – С0. Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150 – У1. Вид установки – надземно, с заводским антикоррозионным покрытием.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Присоединяемая труба – 426x12 с классом прочности K56. Рабочая среда – нефть.
Установочное положение – на горизонтальном трубопроводе шпинделем горизонтально.
«КШЗГ-300-6.3-Св-ЭП-С0-У1».

6 Основные параметры и характеристики (свойства)

6.1 Требования назначения

6.1.1 Краны в зависимости от макроклиматического района размещения должны изготавливаться в следующих исполнениях по ГОСТ 15150:

- исполнение У, категория размещения 1 – в макроклиматическом районе с умеренным климатом и размещением на открытом воздухе;
- исполнение У, категория размещения 5 – в макроклиматическом районе с умеренным климатом и размещением в неотапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, подвалах;
- исполнение ХЛ, категория размещения 1 – в макроклиматическом районе с холодным климатом и размещением на открытом воздухе.

6.1.2 Допускается применение кранов с видом климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150 в макроклиматических районах с умеренным и с холодным климатом.

6.1.3 Допускается применение кранов с видом климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150 в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом при размещении в отапливаемых и нерегулярно отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40 °С (категории размещения 3 и 4 по ГОСТ 15150) при условии изготовления крана из материалов, предназначенных для хранения при температуре окружающей среды до минус 60 °С.

6.1.4 В зависимости от сейсмостойкости района размещения по шкале MSK-64 [1] краны должны изготавливаться в следующих исполнениях:

- несейсмостойкое исполнение для районов с сейсмичностью до 6 баллов включительно (С0);
- сейсмостойкое исполнение для районов с сейсмичностью свыше 6 до 9 баллов включительно (С).

Показатели сейсмостойкости крана должны соответствовать требованиям 6.3.2.

6.1.5 Краны должны быть предназначены для применения во взрывоопасных зонах класса 1 по ГОСТ 30852.9, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории ПА по ГОСТ 30852.11 температурного класса Т3 по ГОСТ 30852.5, а также согласно ПУЭ (глава 7.3).

6.1.6 Краны предназначены для эксплуатации на следующих рабочих средах:

6.1.6.1 товарная нефть с параметрами:

- плотность – от 700 до 900 кг/м³;
- давление насыщенных паров – не более 500 мм рт. ст.;
- вязкость – от $0,5 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^{-4}$ м²/с;
- концентрация хлористых солей – до 900 мг/дм³;
- массовая доля воды до – 1,0 % (в отдельных случаях до 5,0 %);
- массовая доля механических примесей – до 0,1 % (в отдельных случаях при поступлении парафинистой пробки с механическими примесями до 0,83%);
- максимальный размер механических примесей твердостью до 7 по шкале Мооса – 6,0 мм;
- массовая доля серы – до 3,5 %;
- массовая доля метил-этилмеркаптанов – до 20млн⁻¹ (ppm);
- массовая доля парафина – до 6,0 % (в отдельных случаях до 44 %);
- температура застывания парафина – до плюс 50 °С;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- температура плавления парафина – до плюс 90 °С;

6.1.6.2 масло;

6.1.6.3 вода, пар;

6.1.6.4 растворы пенообразователей;

6.1.6.5 морская вода.

6.1.7 Температура перекачиваемой среды:

– для нефти – до 60 °С;

– для масла – до 100 С;

– для морской воды – до 60 °С;

– для воды и пара – не более 200 °С;

– для растворов пенообразователей – от 5 °С до 60 °С.

6.1.8 Класс опасности рабочей среды по ГОСТ 12.1.007:

– для товарной нефти – 3;

– растворов пенообразователей – 4.

6.1.9 Давления номинальные, пробные и рабочие должны соответствовать ГОСТ 356 и API 6D.

6.1.10 Электроприводные краны должны обеспечивать время открытия и закрытия (полный ход в одну сторону), приведенное в таблице 6.1, если иное не установлено требованиями заказа или опросного листа.

Для кранов с ручным управлением время открытия и закрытия (полный ход в одну сторону) не устанавливается.

Т а б л и ц а 6.1 – Время открытия и закрытия электроприводного крана

№ п/п	Номинальный диаметр <i>DN</i>	Время «открытия/закрытия» (полный ход в одну сторону), с
1	2	3
1	До 80	От 20 до 30
2	От 100 до 150	От 30 до 60
3	От 200 до 250	От 60 до 100

6.2 Требования надежности

6.2.1 Краны относятся к изделиям конкретного назначения, обслуживаемым и восстанавливаемым с назначенной продолжительностью эксплуатации.

6.2.2 Надежность кранов в условиях и режимах эксплуатации, установленных в настоящем документе, должна характеризоваться следующими показателями надежности:

а) комплексный показатель надежности – коэффициент оперативной готовности по критическому отказу «невыполнение функции «закрытие» – не менее 0,999999;

б) безотказность:

- вероятность безотказной работы в течение полного ресурса – не менее 0,99;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- вероятность безотказной работы по критическому отказу «невыполнение функции «закрытие» в течение назначенного ресурса – не менее 0,999;

в) долговечность:

- назначенный срок службы – не менее 30 лет;
- назначенный срок службы уплотнений шпинделя – не менее 20 лет;
- назначенный ресурс - 500 циклов;
- полный срок службы (до списания) – не менее 50 лет;

г) сохраняемость. Срок сохраняемости без переконсервации – 36 месяцев.

6.2.3 При достижении назначенных показателей краны подлежат замене.

6.2.4 Отказами кранов в условиях эксплуатации являются:

а) потеря герметичности по отношению к окружающей среде:

- по корпусным деталям;
- по сальниковому уплотнению (уплотнению шпинделя);
- по неподвижным соединениям;
- в трубной обвязке;

б) потеря герметичности в затворе (наличие утечек в затворе, превышающих установленные нормы);

в) нарушение работоспособности:

- невыполнение функции «закрыто»;
- невыполнение функции «открыто».

6.2.5 Критериями предельных состояний крана являются:

- достижение назначенных в перечислении в) 6.2.2 показателей;
- начальная стадия нарушения цельности корпусных деталей (потение, капельная течь);
- разрушение основных деталей и сварных соединений корпусных деталей;
- протечка через сальниковое уплотнение (уплотнение шпинделя), неустраняемая подтяжкой;

- необходимость приложить превышающий предельную расчетную величину крутящий момент затяжки фланцевого прокладочного соединения для достижения герметичности последнего;

- увеличение крутящего момента на закрытие или открытие крана, приводящее к срабатыванию муфт ограничения крутящих моментов электропривода;

- дефекты шпинделя, которые могут привести к его разрушению или заклиниванию (трещины всех видов и направлений);

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- превышение значений норм (по количеству, взаимному расположению, размерам и другим параметрам) предельно допустимых дефектов металла корпусных деталей и сварных швов при контроле методами неразрушающего контроля;

- несоответствие твердости металла корпусных деталей, сварных соединений и заводских ремонтных наплавки требованиям ТУ на изготовление крана;

- невыполнение условий прочности по результатам проведения расчетов при проведении технического диагностирования (освидетельствования);

- трещины металла корпусных деталей всех видов, размеров и направлений;

- изменение геометрических размеров и состояния поверхностей внутренних деталей, в том числе корпусных, влияющих на функционирование крана, в результате эрозионного, коррозионного и кавитационного разрушений.

6.2.6 При отказах, указанных в 6.2.4, и достижении критериев предельных состояний, указанных в 6.2.5, должен осуществляться ремонт кранов.

6.3 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

6.3.1 Климатические воздействия

6.3.1.1 Значения температуры окружающего воздуха при транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации крана по ГОСТ 15150¹⁾:

- для вида климатического исполнения У1 – от минус 40 °С до 40 °С;
- для вида климатического исполнения У5 – от минус 5 °С до 35 °С;
- для вида климатического исполнения ХЛ1 – от минус 60 °С до 40 °С.

6.3.1.2 Для наружной поверхности крана верхнее рабочее значение температуры – до 70 °С.

6.3.1.3 При транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации краны должны выдерживать колебания температур окружающего воздуха. Величина изменения температуры окружающего воздуха за 8 ч – до 40 °С.

6.3.1.4 При транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации краны должны выдерживать относительную влажность окружающего воздуха до 100 %.

¹⁾ За значение температуры окружающего воздуха принимается среднее значение из ежегодных абсолютных минимумов и максимумов температуры воздуха.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.3.2 Сейсмостойкость

6.3.2.1 Краны должны сохранять работоспособность, прочность, герметичность затвора и герметичность по отношению к окружающей среде во время и после сейсмического воздействия.

6.3.2.2 Сейсмостойкость кранов должна подтверждаться расчетом и экспериментальными исследованиями (испытаниями).

6.3.2.3 Расчетам и испытаниям на сейсмостойкость должно предшествовать определение собственных частот колебаний крана.

6.3.2.4 Низшая собственная частота колебаний должна рассчитываться по верифицированным методикам по схеме жесткого крепления кранов за патрубки и должна подтверждаться экспериментально. Низшая собственная частота колебаний кранов – не ниже 18 Гц.

6.3.2.5 На сейсмостойкость должны быть рассчитаны корпусные детали, фланец крепления привода (колонны), колонна, разъемные соединения, патрубки, элементы крепежа привода, повреждение, смещение или деформация которых может привести к разрушению, отказу крана или к снижению его эксплуатационных качеств.

6.3.2.6 Расчеты и испытания на сейсмостойкость должны выполняться на сочетание сейсмических и эксплуатационных нагрузок.

6.3.2.7 В расчетах необходимо учитывать одновременное воздействие сейсмических ускорений в вертикальном и горизонтальном направлениях, нагрузки от трубопровода в соответствии с 6.3.3, а также расчетное давление и момент на шпинделе.

6.3.2.8 При проведении испытаний учитывается одновременное воздействие сейсмических ускорений в вертикальном и горизонтальном направлениях, а также расчетное давление и момент на шпинделе.

6.3.2.9 При выполнении расчетов значения ответных максимальных амплитуд ускорений в горизонтальном направлении принимаются по спектрам ответа в соответствии с ГОСТ 30546.1 (рисунок 2) по кривой с 2 % относительным демпфированием.

6.3.2.10 При проведении испытаний значения максимальных амплитуд ускорений в горизонтальном направлении на места крепления кранов принимаются по спектрам воздействий в соответствии с ГОСТ 30546.1 (рисунок 1). Значения ускорений в вертикальном направлении составляют 0,7 от соответствующих значений ускорения в горизонтальном направлении. Значения ускорений для 10 баллов по шкале MSK-64 [1] удваивается по сравнению с ускорениями для 9 баллов по шкале MSK-64 [1].

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.3.2.11 Расчетные сейсмические нагрузки на элементы конструкции крана должны определяться умножением эквивалентного расчетного максимального ускорения на инерционные характеристики крана.

6.3.3 Нагрузки от трубопроводов

6.3.3.1 Корпусные детали арматуры должны быть рассчитаны на прочность при совместном действии номинального давления и дополнительных продольных усилий и моментов, передаваемых на патрубки от присоединяемых трубопроводов. Вектор изгибающего момента должен иметь наиболее неблагоприятное направление в плоскости сечения патрубка. Дополнительное продольное усилие направлено вдоль оси патрубков арматуры.

6.3.3.2 Значения дополнительных нагрузок от присоединяемых трубопроводов на патрубки кранов принимаются в соответствии с приложением А.

6.3.3.3 Дополнительные нагрузки на патрубки кранов от присоединяемых трубопроводов, подтвержденные расчетом, должны быть указаны изготовителем в ТУ на изделие как максимально допустимые нагрузки.

6.3.3.4 Расчет на прочность кранов должен проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52857.1.

Расчет напряженно-деформированного состояния корпуса арматуры должен проводиться методом конечных элементов.

6.4 Требования эргономики

6.4.1 Диаметр ручного маховика должен быть не более 1000 мм и не должен превышать строительную длину крана. Размеры маховиков управления должны соответствовать ГОСТ 21752.

6.4.2 Для кранов с ручным управлением или при управлении от ручного дублера электропривода величина усилия на маховике (рычаге управления) не должна превышать:

- при перемещении шаровой пробки – 360 Н (36 кгс);
- в момент страгивания и начала движения пробки при открытии – 450 Н (45 кгс).

6.4.3 Вращение маховика ручного дублера электропривода или маховика ручного привода по часовой стрелке должно соответствовать закрытию крана, а вращение против часовой стрелки – открытию крана.

6.5 Конструктивные требования

6.5.1 Краны должны быть полнопроходными и иметь коэффициент сопротивления не более 0,1, подтверждаемый расчетом.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.5.2 Минимальные диаметры проходного сечения кранов должны быть не менее значений, приведенных в таблице 6.2.

Т а б л и ц а 6.2 – Минимальные диаметры проходного сечения кранов

№ п/п	DN	NPS	Значение минимального диаметра проходного сечения крана, мм, в зависимости от номинального давления <i>PN</i> (класса арматуры по API 6D)		
			от <i>PN</i> 1,6 МПа до <i>PN</i> 10,0 МПа	от <i>PN</i> 12,5 МПа до <i>PN</i> 15,0 МПа	<i>PN</i> 16,0 МПа
			класс 150 – класс 600	класс 900	класс 1500
1	2	3	4	5	
1	15	½	13	13	13
2	20	¾	19	19	19
3	25	1	25	25	25
4	32	1 ¼	32	32	32
5	40	1 ½	38	38	38
6	50	2	49	49	49
7	80	3	74	74	74
8	100	4	100	100	100
9	150	6	150	150	144
10	200	8	201	201	192
11	250	10	252	252	239

6.5.3 Максимальный внутренний диаметр концов под приварку патрубков и катушек должен быть не более внутреннего диаметра присоединяемой трубы. Внутренний диаметр концов под приварку патрубков и катушек допускается менее значений, приведенных в таблице 6.2.

Разрешается при изготовлении катушек использовать трубы с диаметром проходного сечения меньше значений, приведенных в таблице 6.2, при условии обеспечения расчетного коэффициента сопротивления крана не более 0,1.

6.5.4 Краны номинальным диаметром до *DN* 100 включительно должны быть выполнены с узлом затвора по схеме с плавающей пробкой или с пробкой в опорах. Краны *DN* 100 и выше должны быть выполнены с узлом затвора по схеме с пробкой в опорах. Схема узла затвора крана приведена на рисунке 6.1.

6.5.5 В зависимости от наличия разъема корпуса краны должны быть:

- разъемные;
- сварные.

6.5.6 Кран с разъемным корпусом приведен на рисунке 6.2.

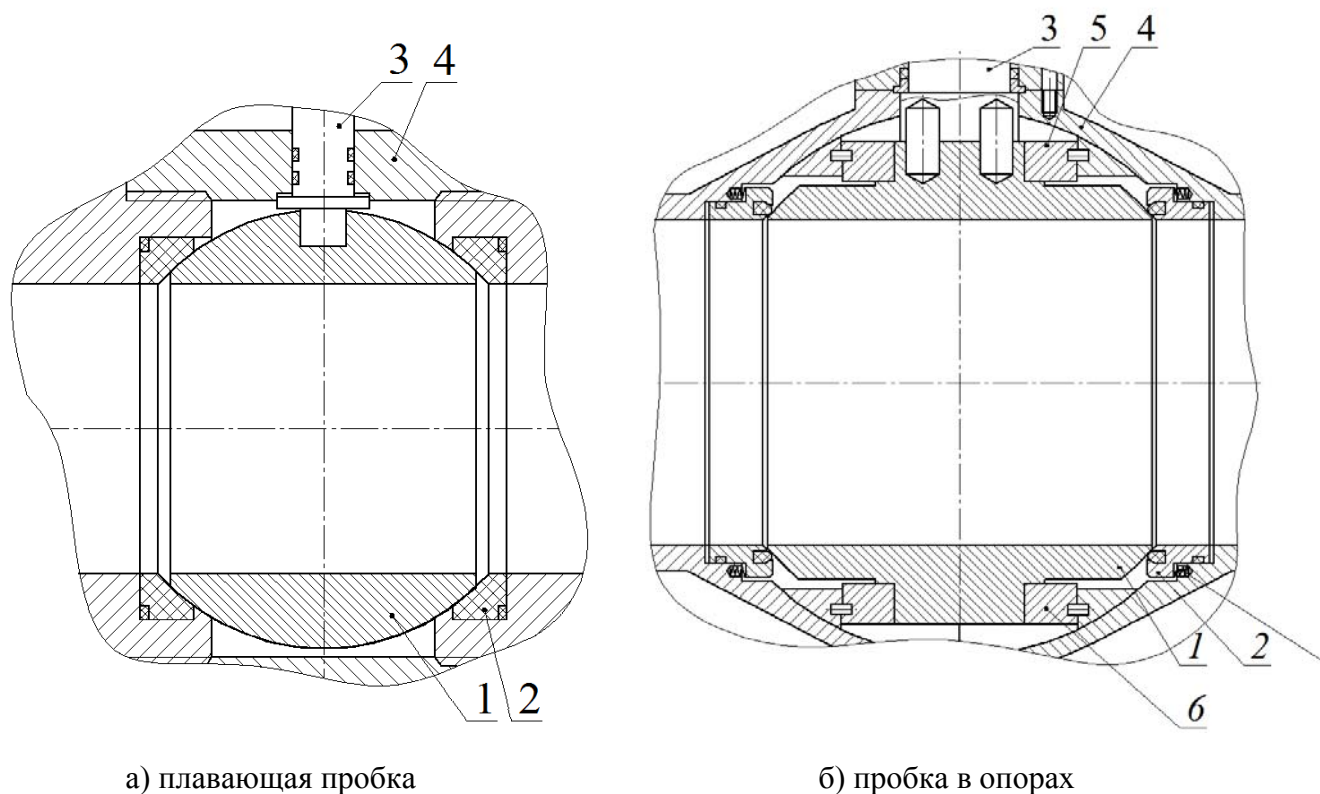
6.5.7 Кран со сварным корпусом приведен на рисунке 6.3.

6.5.8 Корпус крана должен состоять из двух или трех частей, изготовленных из отливок, штамповок или поковок. При необходимости полукорпуса и крышки крана могут иметь

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

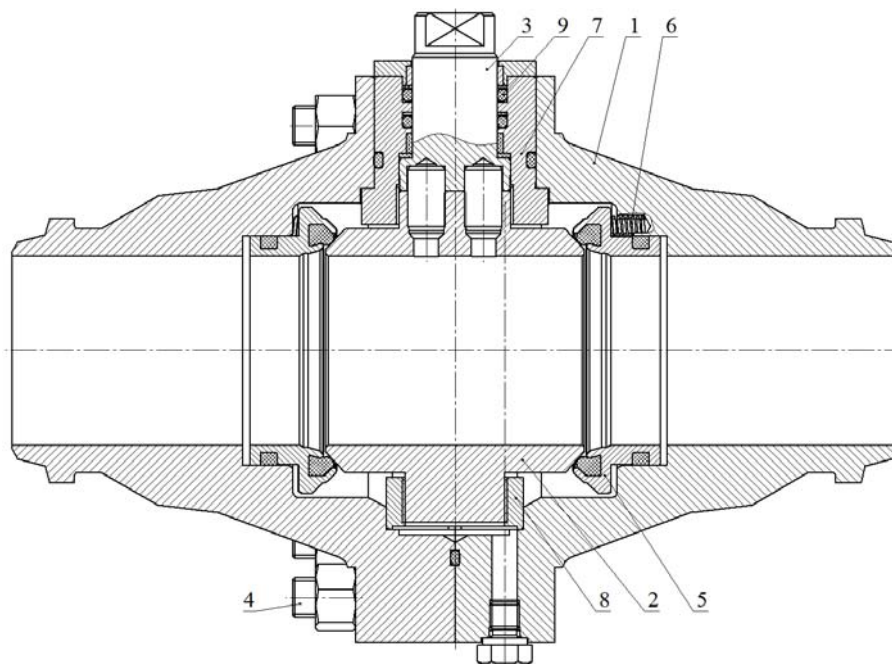
приварные патрубки.

6.5.9 Краны для подземной установки должны комплектоваться колонной и удлинителем шпинделя. Для подземной установки засыпкой в траншее должны применяться краны под приварку к трубопроводу со сварным корпусом. Кран для подземной установки приведен на рисунке 6.4.



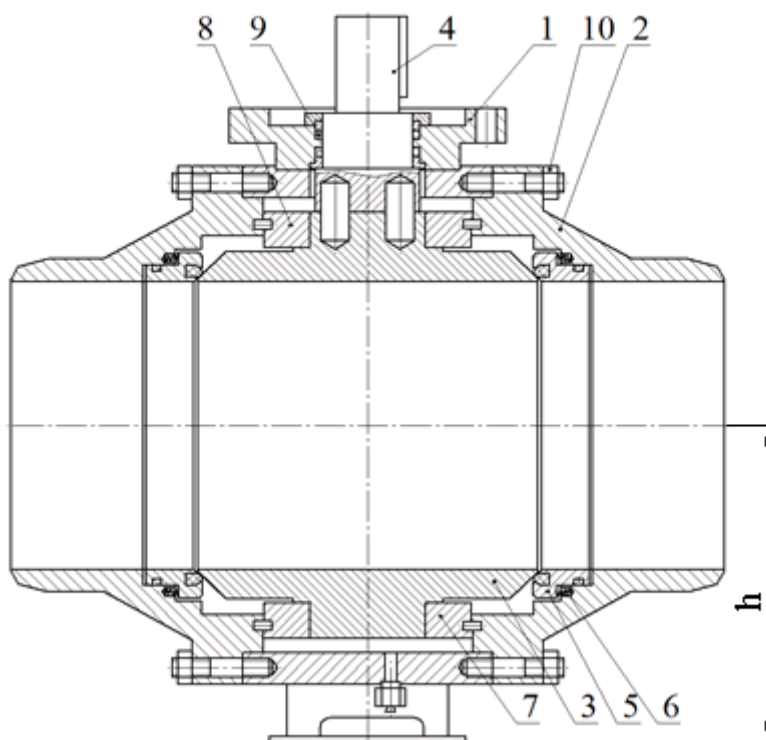
1 – шаровая пробка; 2 – седло; 3 – шпиндель; 4 – корпус; 5, 6 – опоры; 7 – пружина

Рисунок 6.1 – Схема узла затвора крана



1 – корпус; 2 – шаровая пробка; 3 – шпindelь; 4 – крепеж; 5 – седло; 6 – пружина;
7, 8 – опоры; 9 – уплотнение шпинделя

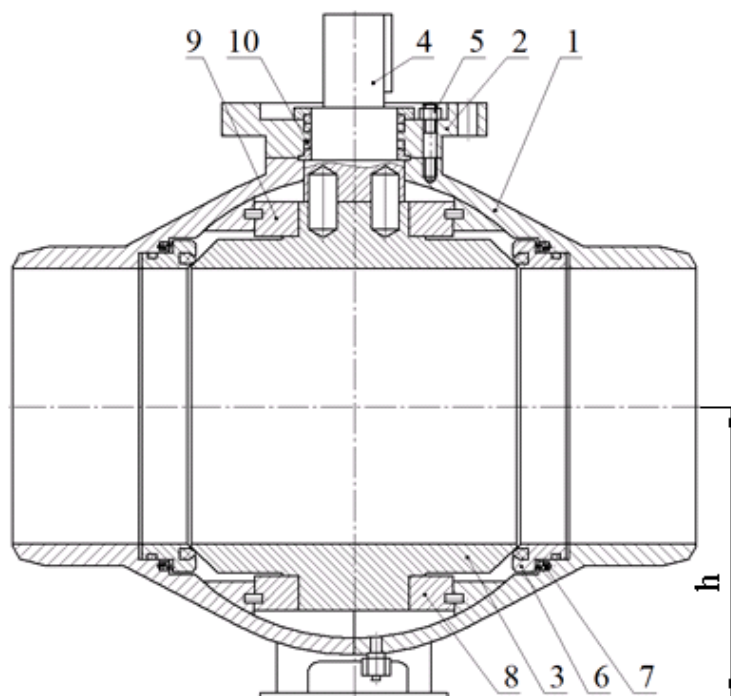
а) разъемный корпус из двух частей



1 – корпус; 2 – патрубок; 3 – шаровая пробка; 4 – шпindelь; 5 – седло; 6 – пружина;
7, 8 – опоры; 9 – уплотнение шпинделя; 10 – крепеж

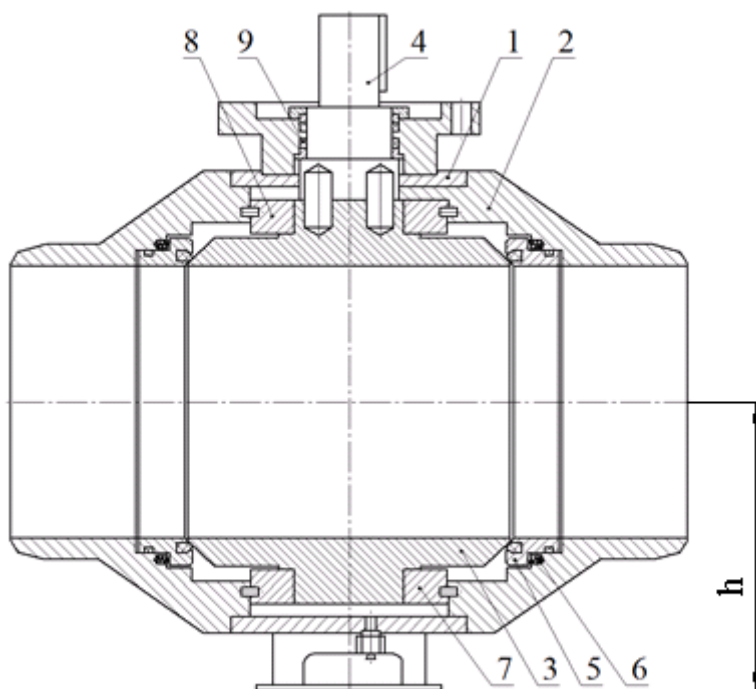
б) разъемный корпус из трех частей

Рисунок 6.2 – Кран с разъемным корпусом



1 – полукорпус; 2 – фланец; 3 – шаровая пробка; 4 – шпindelь; 5 – крепеж; 6 – седло; 7 – пружина;
8, 9 – опоры; 10 – уплотнение шпинделя

а) сварной корпус из двух частей



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – шаровая пробка; 4 – шпindelь; 5 – седло;
6 – пружина; 7, 8 – опоры; 9 – уплотнение шпинделя

б) сварной корпус из трех частей

Рисунок 6.3 – Кран со сварным корпусом

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.5.10 В зависимости от вида управления краны должны изготавливаться в двух исполнениях:

- ручное;
- с электроприводом.

6.5.11 Строительные длины кранов и предельные отклонения строительных длин должны соответствовать ГОСТ 28908 или API 6D.

По согласованию с заказчиком краны могут изготавливаться с нестандартной строительной длиной.

6.5.12 Конструкция и размеры фланцев в зависимости от требований заказчика должны соответствовать:

- ГОСТ 33259;
- ASME B 16.5;
- ASME B 16.47;
- MSS SP-44.

При изготовлении кранов с фланцами с соединительным выступом должны применяться спирально навитые прокладки из ТРГ с ограничительными кольцами.

6.5.13 Краны номинальным диаметром DN 200 и выше должны иметь опорные поверхности для установки на фундаменте.

6.5.14 Краны номинальным диаметром DN 200 и более должны иметь элементы для строповки. Грузоподъемность каждого стропового устройства должна превышать силы, действующей на кран при минимальном количестве строповых устройств, одновременно участвующих в подъеме кран не менее чем в 1,5 раза.

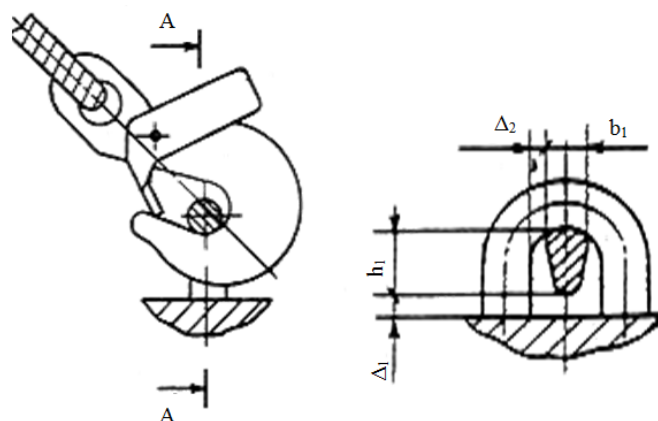
6.5.15 Конструкция элементов для строповки должна обеспечивать строповку крюками по ГОСТ 25573 в соответствии с требованиями РД-10-33-93 (приложение 3, рисунок П.3.6).

Конструкция элементов для строповки приведена на рисунке 6.3.

Величины зазоров между крюком и поверхностями элемента для строповки (рисунок 6.4) должны отвечать следующим требованиям:

- Δ_1 не менее $0,07 \cdot h_1$, но не менее 3 мм;
- Δ_2 не менее $0,1 \cdot b_1$, но не менее 3 мм.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--



h_1, b_1 – размеры крюка по ГОСТ 25573 (2.1.1);

Δ_1 и Δ_2 – размеры между крюком и элементом для строповки

Рисунок 6.4– Конструкция элемента для строповки

6.5.16 Конструкция, места расположения строповых устройств должны быть установлены в КД. Конструкция и размещение строповых устройств должны обеспечивать исключение контакта строповых тросов с поверхностью крана при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ с целью сохранения антикоррозионного покрытия.

6.5.17 Если при проведении грузоподъемных работ схема строповки предусматривает применение дополнительных грузозахватных приспособлений (такелажные скобы, рым-болты и т. д.), изготовителю необходимо обеспечить комплектование арматуры данными грузозахватными приспособлениями.

6.5.18 Схема строповки арматуры не должна предполагать применение специального грузоподъемного оборудования, такого как траверсы, захваты и т. д.

6.5.19 Краны должны иметь местный указатель для визуального контроля положения затвора с метками «О» – открыто, «З» – закрыто, выполненными ударным способом или выполненными в виде табличек.

6.5.20 При закрытии крана движение пробки должно осуществляться по часовой стрелке, при открытии – против часовой стрелки.

6.5.21 Уплотнение шпинделя должно быть выполнено из ТРГ или колец или манжет из маслобензоморозостойких эластомеров.

6.5.22 Замена уплотнения шпинделя в условиях эксплуатации должна быть технологически возможна без демонтажа крана с трубопровода.

6.5.23 Конструкция узла затвора по схеме с пробкой в опорах должна обеспечивать сброс давления из корпуса при значении рабочего давления в корпусе выше P_N .

Сброс давления должен осуществляться при превышении давления в корпусе крана более $1,3 \cdot P_N$.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.5.24 Конструкция крана должна обеспечивать свободный доступ ко всем элементам, подлежащим регулированию и настройке без демонтажа, как самого крана, так и отдельных его деталей сборочных единиц и комплектующих изделий.

6.5.25 Если иное не определено требованиями опросного листа, краны должны быть ремонтпригодны и обеспечивать в условиях эксплуатации текущее обслуживание и ремонт, с заменой деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий, как быстроизнашиваемых, так и имеющих ограниченный срок службы.

6.5.26 Металлические поверхности седел, обращенные к шаровой пробке, должны быть сферическими, с целью обеспечения равномерного минимального зазора между пробкой и седлами.

6.5.27 Хвостовик седла, поверхности места размещения седел в кране, поверхности сопряжения фланца крана (колонны) с приводом должны иметь металлическое защитное покрытие по ГОСТ 9.301 или иное металлическое коррозионностойкое покрытие, обеспечивающие сохранность своих характеристик в средах, указанных в 6.1.6, а также в условиях хранения и транспортирования.

6.5.28 Пробка шаровая должна иметь упрочняющую коррозионностойкую наплавку в местах контакта с уплотнительными поверхностями седел и износостойкое защитное покрытие с параметрами приведенными в таблице 9.2.

6.5.29 Твердость упрочняющей коррозионностойкой наплавки должна быть не менее 35 HRC.

6.5.30 Кроме отдельно согласованных случаев, краны с седлами из эластомеров должны быть оснащены антистатическим устройством.

6.5.31 Все узлы и детали, срок службы которых равен назначенному сроку службы крана, должны предполагать возможность производить их ремонт.

6.5.32 Конструкция крана должна предусматривать возможность дренажа из нижней точки корпуса крана.

6.5.33 В конструкции кранов должны быть предусмотрены устройства для контроля герметичности затвора, промывки корпуса и дренажа. Порядок контроля герметичности затвора и промывки внутренней полости корпуса должен быть установлен в РЭ.

6.5.34 В соответствии с требованиями заказа на корпусе крана должна быть предусмотрена байпасная линия, оснащенная запорной арматурой) для выравнивания давления в полостях крана в случае необходимости.

6.5.35 Байпасная линия, дренажный трубопровод и трубопровод сброса воздуха должны быть оснащены запорной арматурой. Дренажный трубопровод и трубопровод сброса воздуха

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

должны быть оснащены заглушками. Запорная арматура должна предусматривать ниппельное соединение «металл по металлу», соединение врезающимися кольцами по ГОСТ 23354 или муфтовое соединение.

6.5.36 Конструктивное исполнение разъемных корпусных деталей и присоединение ответных фланцев к крану должно предусматривать крепление шпильками.

6.5.37 В случае наличия требований к пожаростойкости в опросных листах на краны должны пройти испытания на огнестойкость в соответствии с СТ ЦКБА 001-2003 или API Spec 6FA.

6.6 Требования к изготовлению

6.6.1 Краны должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего документа. Допускается при изготовлении кранов руководствоваться международными нормативными документами (API, ASME, ISO и тд.) регламентирующими требования к изготовлению арматуры, включая требования к применяемым материалам, аттестации персонала, оборудования, технологии и контролю, при условии обеспечения требований не хуже приведенных в настоящем документе.

6.6.2 К изготовлению и сборке должны допускаться материалы и детали, качество которых отвечает требованиям технической документации и которые приняты ОТК изготовителя кранов.

6.6.3 При контроле прокладок из ТРГ фланцевых соединений проверяются:

- а) внешний вид на соответствие требованиям технической документации на прокладки – 100 % от партии;
- б) геометрические размеры – 10 % от партии, но не менее 1 шт.:
 - контроль толщины не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по длине окружности;
 - контроль наружного и внутреннего диаметров в двух взаимно перпендикулярных направлениях;

в) сопроводительная документация (паспорт или сертификат качества на изделие).

6.6.4 При контроле резиновых (полимерных) уплотнительных колец проверяются:

- внешний вид на соответствие требованиям ГОСТ 18829 – 100 % колец от партии;
- контроль диаметра в поперечном сечении не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по длине окружности – 100 % от партии;
- твердость уплотнений «шаровая пробка – седло» из эластомеров по Шору А – не менее 75 единиц (на одном образце от каждого шнура или на одном кольце от партии);
- наличие документов, подтверждающих соответствие физико-механических свойств материала уплотнительных колец требованиям НД на применяемую марку материала.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.6.5 Операционному контролю ОТК изготовителя должны подвергаться сборочные единицы и детали крана, качество которых подтверждается путем соответствия требованиям настоящего документа, КД и ТД, утвержденной изготовителем.

6.6.6 При изготовлении крана должна быть обеспечена и документально подтверждена реализация всех требований настоящего документа в части применяемых материалов и их свойств, требований к сварным соединениям, геометрическим размерам и допускам узлов и деталей, требований к объему неразрушающего и разрушающего контроля отдельных деталей и узлов, прямо-сдаточных испытаний кранов с участием представителей Заказчика.

6.6.7 В процессе изготовления литые корпусные детали кранов должны быть подвергнуты следующим видам контроля:

а) контроль механических свойств материала (на одном образце от плавки). Механические свойства – по 9.1.12;

б) контроль неметаллических включений (на одном образце от плавки). Загрязненность неметаллическими включениями (оксиды, сульфиды, силикаты) – не более 3,5 баллов по ГОСТ 1778;

в) оценка балла зерна (на одном образце от плавки). Размер зерна – не крупнее номера 5 по ГОСТ 5639;

г) визуальный и измерительный контроль по РД 03-606-03 в объеме 100 % каждой отливки;

д) капиллярная дефектоскопия по ГОСТ 18442 или магнитопорошковая дефектоскопия по ГОСТ Р 56512 в объеме:

- радиусные переходы от корпуса к патрубкам, от корпуса к фланцам;
- места срезки (фрезеровки) литейных прибылей;
- кромки литых деталей под приварку;
- поверхности, при визуальном осмотре которых оценка результатов контроля вызывает сомнения;
- поверхности выборок при проведении ремонта и мест наплавки после ремонта;

е) ультразвуковой контроль в объеме:

- радиусные переходы от корпуса к патрубкам, от корпуса к фланцам;
- внутренние поверхности магистральных патрубков;
- места срезки (фрезеровки) литейных прибылей;
- кромки под приварку;

ж) радиографический контроль в объеме:

- места срезки (фрезеровки) литейных прибылей (при технической возможности);
- радиусные переходы от корпуса к фланцам (при технической возможности);

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

– кромки под приварку;

и) контроль режимов проведения термической обработки на соответствие требованиям технологического процесса на изготовление.

6.6.8 Нормы оценки дефектов при неразрушающем контроле отливок – в соответствии с ПНАЭГ-7-025-90.

6.6.9 При обнаружении недопустимых дефектов отливки должны подвергаться ремонту с выборкой дефектов и последующей их заваркой, при этом должны осуществляться следующие виды контроля:

- визуальный и измерительный контроль мест исправления дефектов;
- капиллярная дефектоскопия мест исправления дефектов;
- ультразвуковой или радиографический контроль в зоне исправления дефектов (при технической доступности для проведения контроля);
- контроль режимов проведения термической обработки отливки после исправления дефектов сваркой на соответствие требованиям технологического процесса.

6.6.10 Поковки, штамповки, заготовки из проката, предназначенные для изготовления основных деталей, должны подвергаться контролю:

- определение механических свойств материала (на образцах от плавки и садки). Механические свойства должны соответствовать требованиям 9.1.12;
- оценка неметаллических включений (на образцах от плавки). Загрязненность неметаллическими включениями (оксиды, сульфиды, силикаты) не должна превышать по среднему баллу – 2,5 по ГОСТ 1778, по максимальному баллу – 3,0 по ГОСТ 1778;
- оценка структуры металла листового проката из низкоуглеродистой стали (на образцах от плавки). Полосчатость структуры не должна превышать 3 балла по ГОСТ 5640;
- оценка балла зерна материала из низкоуглеродистой и низколегированной стали (на образцах от плавки). Размер зерна не крупнее номера 5 по ГОСТ 5639;
- визуально-измерительный контроль по РД 03-606-03 в объеме 100 %;
- ультразвуковой контроль в объеме 100 %.

6.6.11 Оценка основных деталей по результатам ультразвукового контроля производится по данным, приведенным в таблице 6.3.

Т а б л и ц а 6.3 – Нормы оценки основных деталей по результатам ультразвукового контроля

№ п/п	Наименование детали	Материал	Нормы оценки по результатам ультразвукового контроля
1	2	3	4
1	Корпусные детали, ответные фланцы,	Листовой прокат	Не допускаются дефекты, превышающие значения для класса сплошности 1 по ГОСТ 22727

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Наименование детали	Материал	Нормы оценки по результатам ультразвукового контроля
1	2	3	4
	катушки, обоймы седла	Фасонный и круглый прокат	Группа качества 1 по ГОСТ 21120 S_0 , S_I – задается по ГОСТ 24507 (группа качества 4) в зависимости от H и типа преобразователя
		Поковки и штамповки	Не допускаются дефекты, превышающие значения для группы качества 4 по ГОСТ 24507
2	Шпиндель	Поковки	Не допускаются дефекты, превышающие значения для группы качества 2n по ГОСТ 24507
		Фасонный и круглый прокат	Группа качества 1 по ГОСТ 21120 S_0 , S_I – задается по ГОСТ 24507 (группа качества 2n) в зависимости от H и типа преобразователя
3	Шпильки	Прокат	Не допускаются дефекты, превышающие значения по ГОСТ Р 54786
		Поковки	Не допускаются дефекты, превышающие значения для группы качества 2n по ГОСТ 24507
Примечания 1 S_0 – эквивалентная площадь дефектов, подлежащая фиксации, мм ² . 2 S_I – эквивалентная площадь недопустимых дефектов, мм ² . 3 H – диаметр или толщина заготовки, мм.			

6.6.12 Методы и нормы оценки качества покрытия хвостовиков седел, поверхностей мест размещения седел в кране, поверхностей сопряжения фланца крана (колонны) с приводом по ГОСТ 9.302.

6.6.13 Средства измерений, используемые при изготовлении, термической обработке и проведении контроля, должны иметь действующие отметки о поверке.

6.6.14 Учетные копии ТД и КД, устанавливающие процесс выполнения соответствующих технологических операций, должны находиться на месте выполнения данных операций.

Персонал, участвующий в выполнении технологического процесса (операции), должен знать требования и последовательность выполнения работ.

6.6.15 Сварочное оборудование и сварочные материалы, применяемые для изготовления и ремонта, должны соответствовать требованиям Федеральных норм и правил [2] и быть аттестованы в соответствии с РД 03-614-03 и РД 03-613-03 в области нефтегазодобывающего оборудования (запорная арматура при изготовлении и ремонте в заводских условиях).

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.6.16 Сварочное оборудование должно быть оснащено штатными средствами контроля заданных режимов, приведенных в операционных картах.

6.6.17 К руководству и выполнению сварочных работ допускаются лица, отвечающие требованиям Федеральных норм и правил [2] и аттестованные в соответствии с ПБ 03-273-99, РД 03-495-02 в области нефтегазодобывающего оборудования (запорная арматура при изготовлении и ремонте в заводских условиях).

Сварщики и специалисты сварочного производства допускаются к выполнению тех видов деятельности, которые указаны в их аттестационных удостоверениях.

6.6.18 Сварочные работы должны проводиться по технологиям сварки, отвечающим требованиям Федеральных норм и правил [2] и аттестованным в соответствии с РД 03-615-03 в области нефтегазодобывающего оборудования (запорная арматура при изготовлении и ремонте в заводских условиях).

6.6.19 Изготовителем должны быть разработаны и утверждены документы, устанавливающие общие требования к проведению сварочных работ, включая требования:

- к конструктивным элементам сварных швов;
- к квалификации персонала;
- к применяемым материалам;
- к оборудованию, технологии и режимам сварки;
- к входному контролю сварочных материалов;
- к объему, методам и нормам оценки операционного и неразрушающего контроля.

ТД должна включать операционные карты, содержащие указания по выполнению процесса сборки и сварки для всех свариваемых элементов крана и способов сварки.

6.6.20 Сварка должна выполняться после подтверждения правильности сборки и отсутствия/устранения дефектов на всех поверхностях, подлежащих сварке. Контроль осуществляется ОТК изготовителя с документированием результатов в порядке, установленном изготовителем.

6.6.21 Все сварочные работы должны выполняться при положительных температурах в закрытых помещениях.

6.6.22 Сварные соединения корпусных деталей, обеспечивающие герметичность относительно окружающей среды, должны подвергаться термической обработке.

Допускается не подвергать термической обработке следующие сварные швы:

- швы дренажного и спускного трубопроводов;
- швы приварки втулок под дренажный и спускной трубопроводы;
- замыкающие швы корпусных деталей;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- швы приварки катушек к патрубкам корпуса крана при толщине стенок свариваемых деталей до 30 мм.

6.6.23 Допускается проведение термической обработки материала деталей (кроме катушек, изготовленных из труб и деталей дренажного и спускного трубопроводов) с целью обеспечения требуемых механических свойств. Вид и режимы термической обработки должны быть указаны в КД и/или ТД.

Количество допустимых полных термических обработок (нормализация или закалка) должно быть не более трех.

Количество отпусков или стабилизирующих отжигов после закалки или нормализации для получения требуемых механических свойств не ограничивается.

6.6.24 При термической обработке в печах необходимо обеспечивать равномерное распределение температуры по всему объему печи и проводить мероприятия, предохраняющие изделия от местных перегревов и деформаций.

6.6.25 Аттестационные испытания печей с целью определения фактического распределения температур по рабочим зонам печи должны проводиться не реже 1 раза в 6 месяцев. Испытания необходимо проводить на режимах, предусмотренных КД и/или ТД на кран.

6.6.26 Сварные соединения деталей, не подлежащих дальнейшей механической обработке, должны иметь плавный переход от металла детали к металлу шва (высота усиления от 0,5 до 3,5 мм) без несплавов и непроваров. Для стыковых сварных соединений угол сопряжения между металлом детали и металлом шва должен быть не менее 150°.

При зачистке сварных швов допускается удаление слоя металла детали глубиной до 1 мм.

Допускается механическая обработка сварных швов и околошовной зоны корпусных деталей.

При зачистке и механической обработке сварных швов и околошовной зоны должна быть обеспечена минимальная расчетная толщина стенки.

6.6.27 Выполнение работ по контролю, подготовке и хранению сварочных материалов, подготовке деталей под сварку, сварочным работам и пооперационному контролю при выполнении сварочных работ должно соответствовать СТ ЦКБА 025-2006 [3].

6.6.28 Все сварные швы крана и места исправления дефектов методом сварки подлежат клеймению, позволяющему установить сварщика, выполнявшего эти швы.

Клеймо должно наноситься на расстоянии от 20 до 50 мм от кромки сварного шва с наружной стороны. Если шов с наружной и внутренней сторон заваривается разными

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

сварщиками, клейма ставятся только с наружной стороны через дробь: в числителе клеймо сварщика с наружной стороны шва, в знаменателе клеймо сварщика с внутренней стороны.

6.6.29 У продольных швов клеймо должно располагаться в начале и в конце шва на расстоянии 100 мм от кольцевого шва. На обечайке с продольным швом длиной менее 400 мм допускается ставить одно клеймо. Для кольцевого шва клеймо выбивается в месте пересечения кольцевого шва с продольным и далее через каждые 2 м, но при этом должно быть не менее двух клейм на каждом шве.

6.6.30 К паспорту крана должна прикладываться схема расположения швов с указанием и подписью исполнителей.

6.6.31 Отверстия под дренажный и спускной трубопроводы должны располагаться вне сварных швов. Расстояние между краем шва приварки внутренних и внешних устройств и деталей и краем ближайшего шва корпуса должно быть не менее толщины наиболее толстой стенки, но не менее 20 мм.

6.6.32 Допускается пересечение стыковых швов корпуса угловыми швами приварки внутренних и внешних устройств (опорных элементов и т. п.) при условии контроля всего перекрываемого участка шва корпуса и прилегающего к нему участка шириной не менее 50 мм радиографическим или ультразвуковым методом.

6.6.33 При недоступности проведения контроля сварных швов ультразвуковым или радиографическим методами разрешается проводить контроль одним из методов в сочетании с капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией.

6.6.34 Визуальный и измерительный контроль должны предшествовать контролю другими методами. Визуальный и измерительный контроль должны проводиться в соответствии с требованиями РД 03-606-03.

Визуальный и измерительный контроль сварных соединений необходимо проводить после очистки от шлака, брызг и других загрязнений сварных соединений и прилегающих участков шириной не менее 50 мм в обе стороны от соединения.

Визуальный и измерительный контроль при возможности доступа должны проводиться с двух сторон по всей протяженности сварного соединения.

6.6.35 Визуальному контролю и измерению подлежат все сварные соединения для выявления наружных недопустимых дефектов. В сварных соединениях не допускаются следующие наружные дефекты:

- трещины всех видов и направлений;
- свищи и поры;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- подрезы глубиной более 5 % от наименьшей толщины свариваемых деталей или более 0,5 мм; протяженность единичного дефекта не должна превышать 50 мм, суммарная протяженность дефектов на длине сварного шва длиной 300 мм – не более 100 мм;

- наплавы, прожоги и незаплавленные кратеры;

- смещение и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше предусмотренных КД;

- грубая чешуйчатость поверхности шва (превышение гребня над впадиной более 1 мм).

6.6.36 В сварных швах не допускаются следующие внутренние дефекты, выявленные радиографическим или ультразвуковым методами:

а) трещины всех видов и направлений;

б) непровары (несплавления), расположенные в сечении сварного соединения;

в) дефекты, выявленные ультразвуковым методом:

- одиночные протяженные дефекты, условная протяженность которых превышает нормы, приведенные в таблице 6.4;

- одиночные непротяженные дефекты, выходящие за пределы норм, приведенных в таблице 6.5;

- скопления (цепочки) состоящие из трех и более непротяженных дефектов, если при перемещении преобразователя вдоль или поперек шва, огибающие последовательностей эхо-сигналов от этих дефектов на уровне фиксации пересекаются, а на браковочном уровне разделяются. При этом расстояния между дефектами, входящими в цепочку или скопление, не превышают значений, приведенных в таблице 6.4;

г) поры, шлаковые, вольфрамовые и окисные включения, выявленные радиографическим методом, выходящие за пределы норм, приведенных в таблице 0.6.

6.6.37 Поры и включения с расстояниями между ними не более трех максимальных ширин или диаметров не допускаются.

Таблица 6.4 – Нормы допустимости условной протяженности одиночных дефектов при ультразвуковом контроле сварных соединений

В миллиметрах

№ п/п	Толщина стенки контролируемого соединения	Допустимая условная протяженность одиночного дефекта
1	2	3
1	До 3,0	3
2	Св. 3,0 до 4,0	4
3	Св. 4,0 до 6,0	5

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Толщина стенки контролируемого соединения	Допустимая условная протяженность одиночного дефекта
1	2	3
4	Св. 6,0 до 9,0	7
5	Св. 9,0 до 12,0	10
6	Св. 12,0 до 15,0	12
7	Св. 15,0	15

Таблица 6.5 – Нормы допустимости одиночных несплошностей при ультразвуковом контроле сварных соединений

№ п/п	Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм ²		Допускаемое число фиксируемых одиночных несплошностей на любые 100 мм протяженности сварного соединения
		Минимально фиксируемая	Максимально допускаемая	
1	2	3	4	5
1	До 7	1,6	2,0	3
2	Св. 7 до 10	2,0	3,0	3
3	Св. 10 до 18	3,0	4,0	3
4	Св. 18 до 30	4,0	5,0	4
5	Св. 30 до 50	5,0	7,0	5
6	Св. 50 до 80	7,0	10,0	6
7	Св. 80 до 120	10,0	15,0	7
<p>Примечания</p> <p>1 Нормы по эквивалентной площади приведены применительно к контролю с использованием стандартного плоскодонного отражателя. Допускается контроль по другим отражателям при условии соблюдения требований ГОСТ Р 55724 в части идентичности результатов контроля.</p> <p>2 Эквивалентная площадь несплошности – площадь модели несплошности, расположенной на том же расстоянии от поверхности ввода, что и реальная несплошность, при которой данный информативный параметр несплошности и модели идентичен.</p>				

Таблица 0.6 – Максимальные допустимые размеры пор и включений в зависимости от исполнения крана по номинальному давлению при радиографическом контроле

В миллиметрах

№ п/п	Номинальная толщина сваренных деталей	Поры или включения				Суммарная длина дефектов на любые 100 мм протяженности сварного соединения для номинального давления <i>PN</i> , МПа	
		Ширина (диаметр) для номинального давления <i>PN</i> , МПа		Длина для номинального давления <i>PN</i> , МПа			
		До 6,3 включ.	От 6,3	До 6,3 включ.	От 6,3	До 6,3 включ.	От 6,3
1	2	3	4	5	6	7	
1	До 3	0,4	0,3	1,2	0,6	4,0	3,0
2	Св. 3 до 5	0,5	0,4	1,5	0,8	5,0	4,0

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Номинальная толщина сваренных деталей	Поры или включения				Суммарная длина дефектов на любые 100 мм протяженности сварного соединения для номинального давления <i>PN</i> , МПа	
		Ширина (диаметр) для номинального давления <i>PN</i> , МПа		Длина для номинального давления <i>PN</i> , МПа			
		До 6,3 включ.	От 6,3	До 6,3 включ.	От 6,3	До 6,3 включ.	От 6,3
1	2	3	4	5	6	7	
3	Св. 5 до 8	0,6	0,5	2,0	1,0	6,0	5,0
4	Св. 8 до 11	0,8	0,6	2,5	1,2	8,0	6,0
5	Св. 11 до 14	1,0	0,8	3,0	1,5	10,0	8,0
6	Св. 14 до 20	1,2	1,0	3,5	2,0	12,0	10,0
7	Св. 20 до 26	1,5	1,2	5,0	2,5	15,0	12,0
8	Св. 26 до 34	2,0	1,5	6,0	3,0	20,0	15,0
9	Св. 34 до 45	2,5	2,0	8,0	4,0	25,0	20,0
10	Св. 45 до 67	3,0	2,5	9,0	5,0	30,0	25,0
11	Св. 67 до 90	4,0	3,0	10,0	6,0	40,0	30,0
12	Св. 90 до 120	5,0	4,0	10,0	8,0	50,0	40,0
13	Св. 120 до 200	5,0	5,0	10,0	10,0	60,0	50,0
Примечания							
1 За размер скопления пор, шлаковых или вольфрамовых включений принимается его длина, измеренная по наиболее удаленным друг от друга краям изображений пор или включений в скоплении.							
2 За размеры окисных включений, непроваров и трещин принимается их длина.							
3 Поры или включения с расстоянием между ними не более их максимальной ширины или диаметра, независимо от их числа и взаимного расположения, рассматриваются как одна пора или одно включение.							
4 Чувствительность контроля – по классу 2 по ГОСТ 7512.							

6.6.38 Не допускаются вогнутость корня шва (утяжина) и превышение проплава корня шва (провис). Критерии оценки допустимости вогнутости и превышения проплава корня шва приведены в таблице 0.7. Плотность изображения на радиографическом снимке не должна превышать плотности изображения основного металла.



6.6.39 Капиллярная (люминесцентная, цветная) дефектоскопия проводится по классу чувствительности II по ГОСТ 18442.

6.6.40 Магнитопорошковая дефектоскопия проводится по условному уровню чувствительности Б по ГОСТ Р 56512.

6.6.41 По результатам капиллярной (люминесцентной, цветной) и магнитопорошковой дефектоскопии признаком обнаружения дефекта является наличие индикаторного рисунка, максимальный размер которого в любом направлении превышает 2,0 мм.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Таблица 0.7 – Критерии оценки допустимости вогнутости и превышения проплава корня шва

№ п/п	Тип дефекта	Схематическое изображение дефекта		Допустимый размер дефекта, мм
		в сечении	в плане	
1	2	3	4	5
1	Вогнутость корня шва (утяжина)			h не более $0,2 \cdot S$, но не более 1 мм; l не более 50 мм; Σ_{300} не более 50
2	Превышение проплава (провис)			h не более 3 мм; l не более 30 мм; Σ_{300} не более 30
<p>Примечания</p> <p>1 h – глубина дефекта, мм.</p> <p>2 S – толщина наименьшей стенки свариваемых деталей.</p> <p>3 l – протяженность дефекта (размер дефекта, определяемый вдоль шва), мм.</p> <p>4 Σ_{300} – суммарная протяженность объемных дефектов на любом участке сварного соединения длиной 300 мм.</p>				

6.6.42 В сварных швах не допускаются следующие дефекты, выявленные капиллярной (люминесцентной, цветной) и магнитопорошковой дефектоскопией:

- выходящие на поверхность поры и включения;
- незаваренные кратеры;
- прожоги;
- наплавы;
- свищи;
- усадочные раковины;
- выходящие на поверхность несплавления;
- трещины;
- подрезы протяженностью единичного дефекта более 50 мм и суммарной протяженностью дефектов на длине сварного шва длиной 300 мм более 100 мм.

6.6.43 При обнаружении недопустимых дефектов сварные швы должны подвергаться ремонту с выборкой дефектов и последующей их заваркой, при этом должны осуществляться следующие виды контроля:

- визуальный и измерительный контроль мест исправления дефектов;
- капиллярная или магнитопорошковая дефектоскопия мест исправления дефектов;
- ультразвуковой или радиографический контроль в зоне исправления дефектов (за исключением сварных швов, указанных в 6.6.33);
- контроль режимов проведения термической обработки после исправления дефектов сваркой на соответствие требованиям технологического процесса.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.6.44 Методы контроля сварных швов и кромок под приварку должны соответствовать требованиям:

- ГОСТ Р 55724 – при ультразвуковом контроле;
- ГОСТ 7512 – при радиографическом контроле;
- ГОСТ 18442 – при капиллярной (люминесцентной, цветной) дефектоскопии;
- ГОСТ Р 56512 – при магнитопорошковой дефектоскопии.

6.6.45 В процессе изготовления стыковые сварные швы корпусных деталей, отвечающих за герметичность относительно внешней среды, должны подвергаться следующим видам разрушающего контроля на контрольных образцах:

- механические испытания;
- металлографические исследования.

6.6.46 Контрольные сварные соединения для проведения механических испытаний и металлографических исследований должны быть одностипными контролируемым производственным сварным соединениям (по классу прочности стали, методу сварки, сварочным материалам, положению шва, режимам сварки и температуре подогрева, термической обработки) и выполнены тем же сварщиком и на том же сварочном оборудовании.

Критерии включения сварных соединений в группу одностипных соединений определяются в соответствии с РД 03-495-02 (приложение 17).

Механические испытания и металлографические исследования должны проводиться не реже 1 раза в 6 месяцев. Также испытания и исследования контрольного сварного соединения должны проводиться, если перерыв сварщика в работе по выполнению сварного соединения данного типа составляет более 6 месяцев.

6.6.47 Механическим испытаниям должны подвергаться контрольные стыковые сварные соединения в целях проверки соответствия их механических свойств требованиям 9.1.12.

6.6.48 Металлографические исследования сварных соединений проводятся с целью выявления возможных внутренних дефектов, а также участков металла со структурой, отрицательно влияющей на эксплуатационные свойства.

6.6.49 Металлографические макроисследования и микроисследования должны проводиться не менее чем на двух образцах от каждого контрольного сварного соединения.

6.6.50 При металлографических исследованиях макроструктуры сварного соединения (при увеличении до $10\times$) определяют высоту и ширину усиления швов, смещение кромок, смещение осей и перекрытие швов, соблюдение последовательности наложения валиков на соответствие требованиям КД и/или ТД, а также проводят определение наличия макродефектов. Макродефекты в виде трещин, непроваров и подрезов не допускаются.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.6.51 Исследования микроструктуры и измерение твердости сварного соединения проводится на полнотолщинном плоскопараллельном образце, вырезаемом поперек шва на расстоянии не менее 30 мм от начала или окончания сварного соединения.

6.6.52 Поверхность образца должна включать все сечение шва, зону термического влияния с прилегающими к ней участками основного металла, не находившиеся под термическим воздействием сварки, а также подкладное кольцо, если оно применялось при сварке и не подлежало удалению.

При размере полнотолщинного образца более 70 мм допускается проведение исследования микроструктуры на образцах, полученных путем деления всей исследуемой поверхности пополам по центру сечения шва.

6.6.53 Исследования микроструктуры сварного шва следует проводить при увеличении не менее $100\times$ на микрошлифах, протравленных раствором азотной кислоты в этиловом спирте с содержанием азотной кислоты от 3 % до 5 %.

6.6.54 При исследовании микроструктуры сварного соединения проводится контроль микроструктуры основного металла, зоны термического влияния и металла шва по ГОСТ 5639, ГОСТ 5640, ГОСТ 8233 и определяется наличие загрязненности металла шва неметаллическими включениями по ГОСТ 1778, микротрещин, непроваров, несплавлений, газовых пор и других микродефектов сварного шва, расположенных как в сечении сварного соединения между отдельными валиками, так и в зоне термического влияния между металлом шва и основным металлом.

На основании полученных микроструктур и значений твердости проводится контроль качества выполнения сварного соединения и/или проведения термической обработки.

Наличие закалочных структур в сварных соединениях не допускается.

Нормы оценки неметаллических включений и микродефектов в соответствии с ТД изготовителя, определенные по результатам статистического анализа результатов металлографических исследований сварных швов, качество которых подтверждено при проведении механических испытаний по 6.6.47 и металлографических исследований по 6.6.54 и 6.6.55.

6.6.55 Контроль твердости сварного соединения следует проводить по Виккерсу (HV_{10}) на образцах, соответствующих требованиям ГОСТ 2999. Контроль твердости проводится в сварном шве, зоне термического влияния и основном металле на расстоянии от 1,5 до 2 мм от поверхности контролируемой детали с наружной и внутренней стороны, а также в осевой зоне по толщине детали с двух сторон от оси шва. При контроле твердости в зоне термического

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

влияния от линии сплавления к основному металлу шаг измерения должен быть от 0,5 до 1,0 мм.

В каждой зоне измерения должно быть не менее пяти отпечатков.

6.6.56 При получении неудовлетворительных результатов при металлографическом исследовании одного образца сварного соединения допускается повторное испытание на удвоенном количестве образцов, вырезанных из того же контрольного сварного соединения или на удвоенном количестве образцов. При неудовлетворительных результатах повторных металлографических исследований сварное соединение считается непригодным.

6.6.57 При изготовлении должна проводиться проверка качества поверхности деталей, сборочных единиц и элементов крана с помощью визуального контроля и измерений.

6.6.58 Проверка резьбы должна проводиться внешним осмотром, измерением с использованием средств измерений и резьбовых калибров. Резьбы на деталях должны быть чистыми, без заусенцев и забоин. Разрывы ниток на стяжных винтах и гайках фланцевого соединения «корпус – крышка» не допускаются.

6.6.59 При изготовлении кранов должны проводиться измерения твердости материала корпуса и уплотнительных поверхностей седел на соответствие требованиям таблицы 9.1 и 9.1.20.

6.6.60 Результаты всех видов контроля и испытаний при изготовлении кранов, приведенных в 6.6.3 – 6.6.59, должны оформляться актами и отражаться в паспорте крана, оформленном в соответствии с приложением Б.

6.6.61 При уплотнении «металл по металлу» измерение твердости материала уплотнительных поверхностей должно проводиться переносными твердомерами с диапазоном измерений от 20 до 70 HRC.

6.6.62 Измерение твердости кольцевых (вставок) уплотнений «шаровая пробка – седло» из эластомеров проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 263 твердомерами с диапазоном измерений от 0 до 100 по Шору А.

6.6.63 Суммарная протяженность исправлений дефектов методом заварки сварного соединения, отвечающего за герметичность относительно окружающей среды, не должна превышать 1/6 длины (периметра) сварного соединения.

6.6.64 Исправление дефектов деталей и сварных швов, требующих проведения сварочных работ, в зоне предыдущей заварки дефекта допускается не более 1 раза.

Количество исправлений дефектов, не требующих проведения сварочных работ и термической обработки, не нормируется.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Исправление дефекта заварки (наплавки) допускается производить путем полного удаления сварки (наплавки), зоны термического влияния с последующей подготовкой выборки и выполнения заварки (наплавки) вновь. При этом заварка (наплавка) считается не исправлявшейся.

6.6.65 Не допускается исправление методом сварки дефектов материала катушек, а также материала корпусных деталей, изготовленных из штамповок, поковок или вальцованных из листового проката.

6.6.66 Результаты исправлений дефектов (вид дефекта, расположение, размеры, метод исправления и т. д.) должны фиксироваться в отчетной документации и прикладываться к паспорту крана.

6.6.67 Исправление дефектов материала деталей и сварных швов методом сварки должно выполняться до проведения пневмогидравлических испытаний крана.

6.6.68 Предельные отклонения размеров концевых участков крана под приварку к трубопроводу (патрубков, ответных фланцев), предназначенных для сварного соединения с трубопроводами, и концевых участков катушек под приварку к трубопроводу и к арматуре должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.8.

6.6.69 Визуальный и измерительный контроль геометрических параметров концевых участков должен проводиться в соответствии с требованиями РД 03-606-03.

Т а б л и ц а 6.8 – Предельные отклонения размеров концевых участков крана под приварку к трубопроводу и концевых участков катушек под приварку к трубопроводу и к арматуре

№ п/п	Номи- нальный диаметр <i>DN</i>	Предельное отклонение наружного диаметра ¹⁾		Отклонение от перпендикуляр- ности торца от- носительно об- разующей (ко- сина реза), мм ²⁾	Допуск на овальность	
		в торцевом сечении (разделка кромки под приварку), мм	в неторце- вом сече- нии, мм		в торцевом сечении (разделка кромки под приварку)	в неторце- вом сече- нии
1	2	3	4	5	6	7
1	До 100	±1,0	±1,3	1,0	Овальность не должна выводить размеры патрубков за предельные отклонения по диаметру	

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Окончание таблицы 6.8

№ п/п	Номи- нальный диаметр <i>DN</i>	Предельное отклонение наружного диаметра ¹⁾		Отклонение от перпендикуляр- ности торца от- носительно об- разующей (ко- сина реза), мм ²⁾	Допуск на овальность	
		в торцевом сечении (разделка кромки под приварку), мм	в неторце- вом сече- нии, мм		в торцевом сечении (разделка кромки под приварку)	в неторце- вом сече- нии
1	2	3	4	5	6	7
2	150	±1,5	±1,5	1,0	Овальность не должна выводить размеры патрубков за предельные отклонения по диаметру	
3	200, 250	±2,0	±2,0	1,0		
¹⁾ Отклонение наружного диаметра катушек для кранов от <i>DN</i> 500 до <i>DN</i> 1200 допускается контролировать через измерение периметра. ²⁾ Отклонение от перпендикулярности торца относительно образующей (косина реза) контролировать до приварки катушек с контролем сборки под приварку или на приваренной катушке.						

6.6.70 В процессе изготовления после окончательной термической обработки присоединительные концы патрубков (катушек, ответных фланцев) и сварные швы корпусных деталей, отвечающих за герметичность относительно внешней среды, должны подвергаться следующим неразрушающим методам контроля в объеме 100 %:

- визуальный и измерительный контроль;
- радиографический контроль;
- ультразвуковой контроль.

6.6.71 Присоединительные концы под приварку (патрубков, катушек, ответных фланцев) должны дополнительно подвергаться капиллярной (люминесцентной, цветной) или магнитопорошковой дефектоскопии.

6.6.72 Капиллярная (люминесцентная, цветная) или магнитопорошковая дефектоскопия должны проводиться после окончательной термической и механической обработки.

6.6.73 Капиллярная (люминесцентная, цветная дефектоскопия), ультразвуковой, радиографический и магнитопорошковый контроль присоединительных концов под приварку должны проводиться на участке шириной не менее *L* от торца кромки (без учета припуска на обработку). Присоединительный конец под приварку приведен на рисунке 6.3. Ультразвуковой и радиографический контроль проводятся на предварительно обработанных присоединительных концах под приварку без выполнения кромки под приварку.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

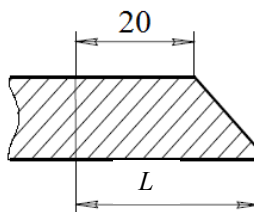


Рисунок 6.3 – Присоединительный конец под приварку

6.6.74 Корпусные детали не должны иметь острых выступающих частей и кромок

6.6.75 Пружины, используемые в узле затвора, должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 16118.

6.6.76 Пружины должны соответствовать классу II по ГОСТ 13764 второй группы точности по ГОСТ 16118.

6.6.77 Все материалы пружин должны иметь сертификаты качества или паспорта, составленные в соответствии с требованиями действующих стандартов и ТУ, включая требования к виду термической обработки. Пружины из углеродистой стали должны иметь защитное покрытие, обеспечивающее работоспособность в течение назначенного срока службы.

6.6.78 Пружины к приемке предъявляют партиями. Партия должна состоять из пружин одного типоразмера, изготовленных по одной и той же КД и ТД.

Пружины должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям на соответствие требованиям КД в соответствии с ГОСТ 16118.

Контролю при приемо-сдаточных испытаниях подлежат не менее 10 % пружин от партии, но не менее 10 шт.

6.6.79 При входном контроле пружин, приобретаемых по кооперации, изготовителем кранов должны проводиться испытания в следующем объеме:

- а) определение силы или деформации – 2 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;
- б) испытания заневоливанием – 2 % пружин от партии, но не менее 10 шт.:
 - для пружин из коррозионностойкой стали без покрытия – в течение 12 ч;
 - для пружин с покрытием – в течение 24 ч;
- в) диаметр пружины наружный – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;
- г) полное число витков – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;
- д) неперпендикулярность плоскости опорных витков к образующей пружины – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;
- е) контроль отклонения от плоскостности – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;
- ж) толщина конца опорного витка – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

и) зазор между концом опорного витка и рабочим витком – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.;

к) неравномерность шага – 5 % пружин от партии, но не менее 10 шт.

6.6.80 При получении неудовлетворительных результатов выборочного входного контроля допускается повторное испытание всей партии пружин в объеме 100 %.

6.6.81 Нормы оценки качества пружин – в соответствии с КД и ГОСТ 16118.

6.6.82 При подготовке поверхностей пробки и нанесении защитного износостойкого покрытия должна применяться система автоматического контроля и управления основными технологическими режимами.

6.6.83 Начало процесса нанесения износостойкого защитного покрытия должно быть обеспечено непосредственно после проведения очистки и обезжиривания поверхности шаровой пробки. Технологические простои между операциями подготовки поверхности шаровой пробки и нанесения покрытия не допускаются.

6.6.84 При исправлении дефектов износостойкого защитного покрытия пробки не допускается:

- уменьшение толщины покрытия менее значений, приведенных в КД;
- превышение значения разнотолщинности, приведенного в 9.1.18 (таблица 9.2).

6.6.85 При невозможности определения толщины износостойкого защитного покрытия неразрушающими методами контроля проведение исправления дефектов покрытия, связанного с уменьшением его толщины, не допускается.

6.7 Требования к соединению с трубопроводом

6.7.1 Конструкции кромок патрубков, приварных катушек и ответных фланцев под приварку к трубопроводу, должны обеспечивать сварку крана с трубами. Разделка кромок присоединительных концов должна обеспечивать равнопрочность сварного соединения с трубой и удовлетворять требованиям неравенства

$$a_k \cdot \sigma_{вр.к} \geq a_m \cdot \sigma_{вр.т}, \quad (6.1)$$

где a_k – присоединительный размер кромки патрубка (катушки, ответного фланца) под приварку к трубе, мм;

$\sigma_{вр.к}$ – нормативное значение временного сопротивления материала патрубка (катушки, ответного фланца), МПа;

a_m – присоединительный размер кромки трубы, мм;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

$\sigma_{вр.т}$ – нормативное значение временного сопротивления материала присоединяемой трубы, МПа.

Примечание – Если при заказе не указан присоединительный размер кромки трубы, то в качестве величины a_m принимается значение толщины стенки трубы.

6.7.2 Патрубки под приварку, приварные катушки и ответные фланцы кранов должны иметь механически обработанные кромки под приварку к трубопроводу. Типы механической обработки кромок под приварку к трубопроводу приведены на рисунках 6.4 и 6.5.

6.7.3 Не допускается изменение формы концевых участков патрубков или катушек по наружному D_n и внутреннему D_v диаметрам от формы, приведенной на рисунках 6.4 и 6.5, на длине не менее 200 мм от торца патрубка или катушки.

6.7.4 В зависимости от толщины стенки присоединяемой трубы должны применяться следующие типы кромок:

- до 5 мм включительно – типы 1, 4, 11, 14;
- свыше 5 до 15 мм включительно – типы 2, 5, 7, 9, 12, 15, 17, 19;
- свыше 15 мм – типы 3, 6, 8, 10, 13, 16, 18, 20.

6.7.5 Присоединительный размер кромки патрубка (катушки, ответного фланца) a_k под приварку к трубе не должен превышать $1,5 \cdot a_m$ (где a_m – присоединительный размер кромки трубы).

6.7.6 Размер высоты фаски B должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.10.

Т а б л и ц а 6.10 – Размеры высоты фаски

В миллиметрах

№ п/п	Толщина стенки присоединяемой трубы	Размеры высоты фаски B
1	2	3
1	От 15,0 до 19,0 включительно	$9,0 \pm 0,5$
2	От 19,0 до 21,5 включительно	$10,0 \pm 0,5$
3	От 21,5 до 32,0 включительно	$12,0 \pm 0,5$
4	Более 32,0	$16,0 \pm 0,5$

6.7.7 На патрубках под приварку (катушках, ответных фланцах) с наружными диаметрами, большими чем номинальный диаметр присоединяемой трубы, допускается выполнять разделку кромок с наружным скосом (типы 11 – 20).

6.7.8 Если разность толщин по внутренним диаметрам присоединительных концов патрубков под приварку (катушек, ответных фланцев) и присоединяемой трубы не превышает 2,0 мм, то внутренний скос не производится (типы 1 – 3, 11 – 13).

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.7.9 Если разность толщин по внутренним диаметрам присоединительных концов патрубков под приварку (катушек, ответных фланцев) и присоединяемой трубы превышает 2,0 мм, но не более 0,5 от толщины стенки трубы, то производится внутренний скос кромки (типы 4 – 6, 14 – 16).

6.7.10 При разности внутренних диаметров стыкуемых стенок более 0,5 от толщины стенки трубы производится цилиндрическая или коническая проточка (типы 7 – 10, 17 – 20).

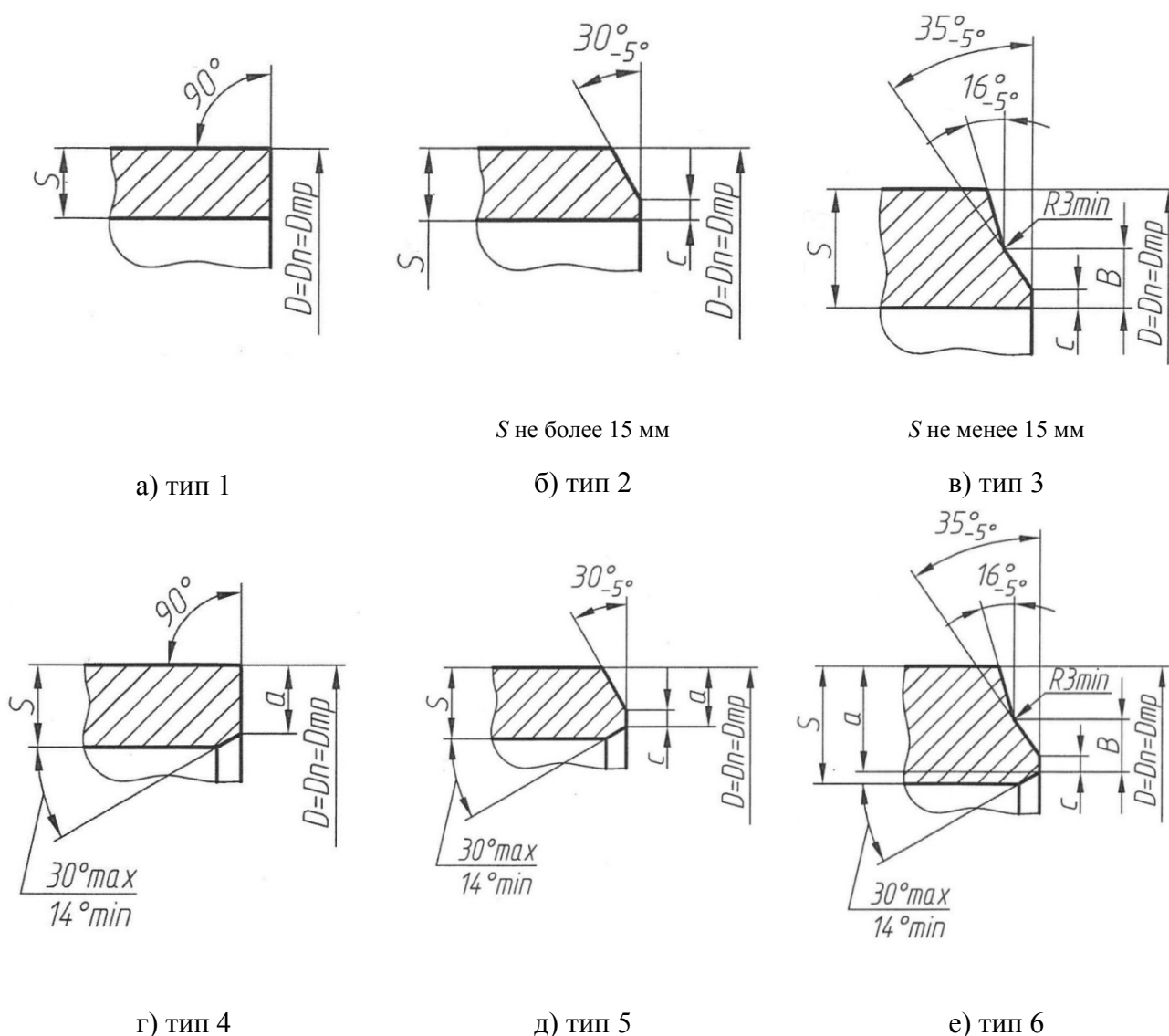
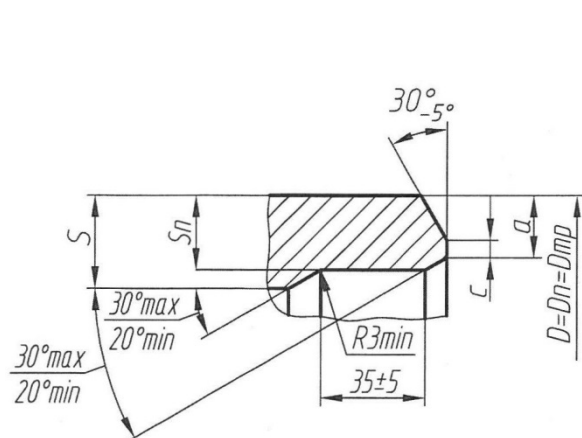


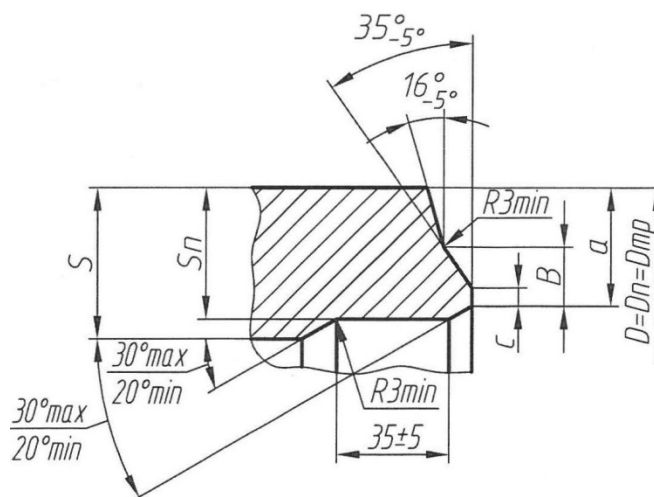
Рисунок 6.4 лист 1 – Типы механической обработки кромок патрубков (приварных катушек, ответных фланцев) с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемой трубы

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--



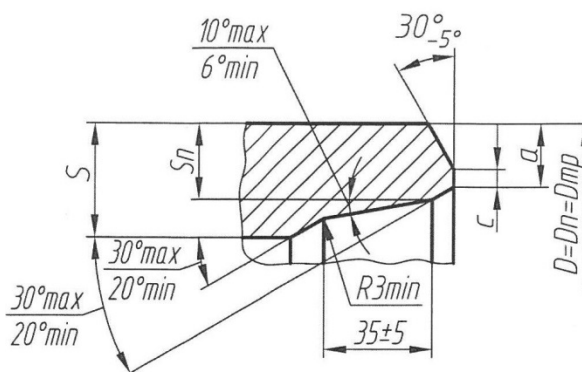
S_n от $1,2a$ до $1,5a$ включительно;
размер a равен $S_{тр}$

ж) тип 7



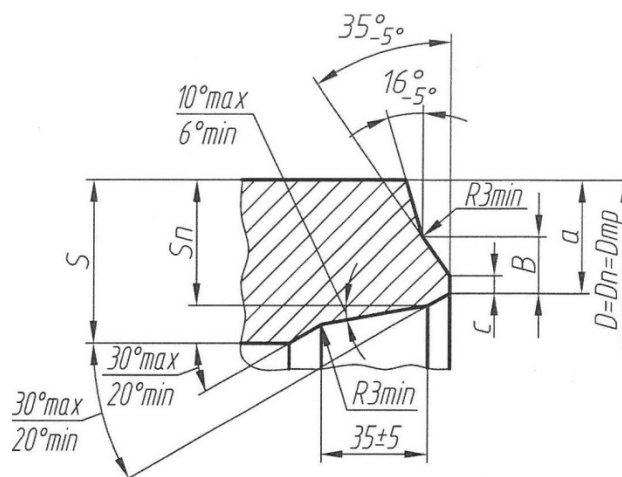
S_n от $1,2a$ до $1,5a$ включительно;
размер a равен $S_{тр}$

и) тип 8



S_n от $1,2a$ до $1,5a$ включительно;
размер a равен $S_{тр}$

к) тип 9



S_n от $1,2a$ до $1,5a$ включительно;
размер a равен $S_{тр}$

л) тип 10

B – высота фаски;
 C – ширина кольцевого притупления;
 S – толщина стенки;
 S_n – толщина стенки после цилиндрической или
специальной проточки;
 $S_{тр}$ – толщина трубы;
 $D_{тр}$ – диаметр присоединяемой трубы;
 D – наружный диаметр детали;
 D_n – присоединительный диаметр детали;
 a – присоединительный размер детали

Рисунок 6.4, лист 2 – Типы механической обработки кромок патрубков (приварных катушек, ответных фланцев) с наружным диаметром, равным диаметру присоединяемой трубы

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

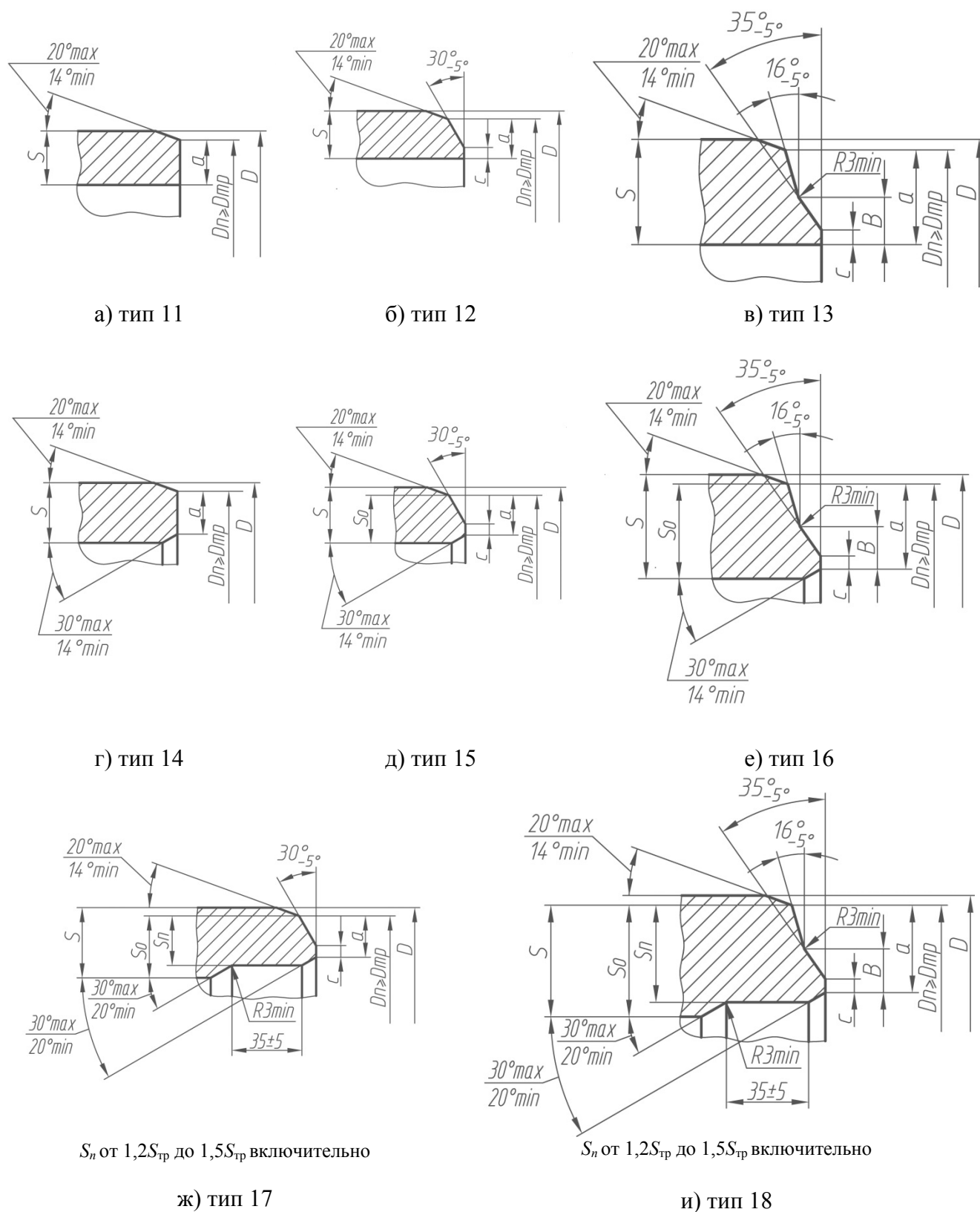
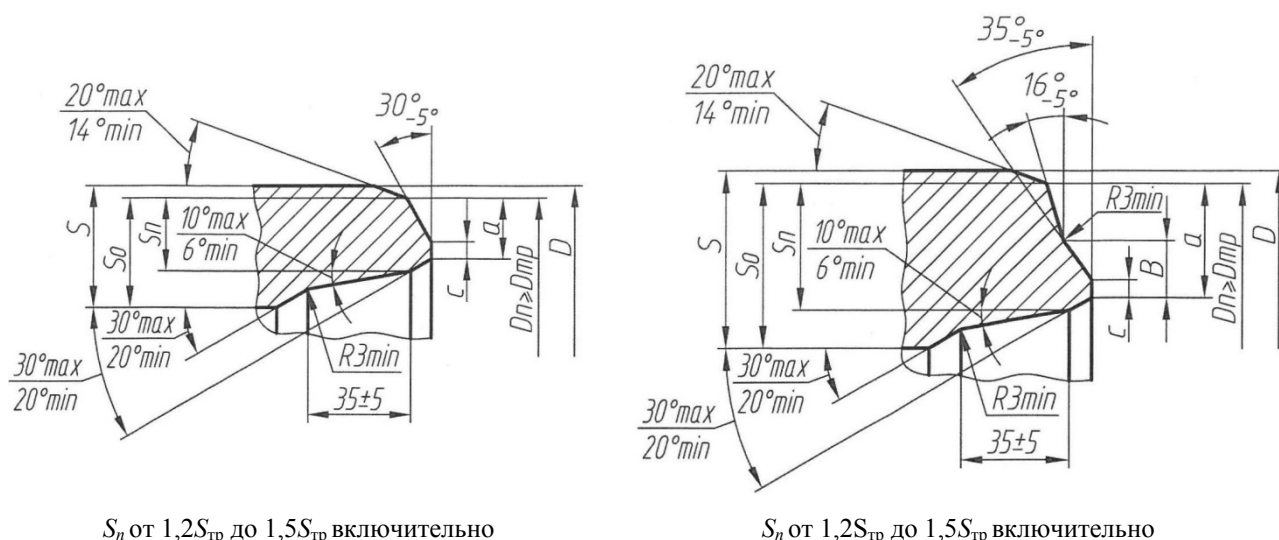


Рисунок 6.5, лист 1 – Типы механической обработки кромок патрубков (приварных катушек, ответных фланцев) с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемой трубы

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--



a – присоединительный размер детали;
 B – высота фаски;
 C – ширина кольцевого притупления;
 S – толщина стенки;
 S_n – толщина стенки после цилиндрической или специальной проточки;
 S_0 – остаточная толщина, за вычетом прибавки на увеличенный диаметр;
 $S_{тр}$ – толщина трубы;
 $D_{тр}$ – диаметр присоединяемой трубы;
 D – наружный диаметр детали;
 D_n – присоединительный диаметр детали

Рисунок 6.5, лист 2 – Типы механической обработки кромок патрубков (приварных катушек, ответных фланцев) с наружным диаметром большим, чем диаметр присоединяемой трубы

6.7.11 При выполнении разделки кромки допускается неравномерное по ширине или частичное образование внутренней фаски.

6.7.12 При определении линейных и угловых размеров кромки следует учитывать необходимость обеспечения совпадения притупления патрубка (катушки, ответного фланца) с притуплением присоединяемой трубы при их стыковке.

6.7.13 При наличии требований заказа краны со сварным соединением с трубопроводом должны изготавливаться с приваренными катушками. Минимальная длина катушек должна быть не менее 250 мм.

6.7.14 Если механические свойства материала патрубков крана обеспечивают выполнение условий, указанных в 6.7.1 и 6.7.18, допускается изготовление кранов под приварку

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

без переходных катушек. Прямолинейный участок патрубков кранов должен быть не менее 250 мм.

6.7.15 Конструкция катушек, а также концевые участки патрубков кранов без катушек и концевые участки ответных фланцев должны обеспечивать выполнение следующих требований:

- толщина стенки катушки, концевых участков патрубков и ответных фланцев должна быть не менее номинальной толщины присоединяемой трубы;

- номинальный наружный диаметр катушки, концевых участков патрубков и ответных фланцев должен быть не менее номинального наружного диаметра присоединяемой трубы.

6.7.16 Приварная катушка должна изготавливаться в виде цилиндрической обечайки, один конец которой механически обработан для стыковки с торцом патрубка крана, а другой конец обработан для стыковки с присоединяемой трубой. Разделка кромок катушки должна соответствовать разделкам кромок патрубка крана и присоединяемой трубы.

6.7.17 Приварные катушки должны изготавливаться из бесшовных и электросварных прямошовных труб, обечаек, вальцованных из листовой стали, поковок или из заготовок, полученных методом электрошлаковой выплавки.

6.7.18 Материалы патрубков, ответных фланцев и катушек должны соответствовать требованиям 9.1, при этом разность нормативных значений временного сопротивления разрыву материала патрубка, ответного фланца или катушки и присоединяемой трубы не должна превышать 98 МПа.

6.7.19 При изготовлении приварных катушек из труб должны применяться бесшовные трубы по ГОСТ 8731, ГОСТ 8732 и ГОСТ 32528.

6.7.20 Приварные катушки должны иметь не более двух продольных швов.

6.7.21 Запрещается механическая обработка катушек, изготовленных из прямошовных труб со снятием корня или усиления сварного шва по наружному и внутреннему диаметру по длине катушки.

6.7.22 При изготовлении катушек из бесшовных труб и обечаек, вальцованных из листа, разрешается их механическая обработка по внутреннему и наружному диаметру по всей длине катушки.

6.7.23 При сварке патрубка и катушки с различными классами прочности подбор сварочного материала производится:

- при одинаковой толщине стенки деталей – по материалу детали, имеющей меньшую прочность;

- при различной толщине детали – по материалу детали, имеющей меньшую толщину.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

6.7.24 При приварке к крану катушек, изготовленных из прямошовных труб или из обечаек, вальцованных из листа, продольные сварные швы, расположенные на катушках, должны находиться в плоскости, повернутой на угол не менее 30° относительно вертикальной плоскости, проходящей вдоль оси прохода крана.

6.8 Требования к сертификации продукции

6.8.1 Краны должны соответствовать следующим техническим регламентам таможенного союза:

- ТР ТС 010/2011;
- ТР ТС 032/2013.

6.8.2 Подтверждение соответствия задвижек требованиям ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 032/2013 должно осуществляться в форме сертификации аккредитованным органом по сертификации или декларирования соответствия на основании собственных доказательств и (или) полученных с участием органа по сертификации или аккредитованной испытательной лаборатории (центра).

6.8.3 Декларация о соответствии или сертификат соответствия является единственным документом, подтверждающим соответствие задвижек требованиям ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 032/2013.

6.8.4 Копии декларации о соответствии или сертификат соответствия ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 032/2013 должны быть включены в комплект сопроводительной документации крана.

Сведения о декларации о соответствии или о сертификате соответствия должны быть указаны в паспорте на кран.

7 Требования безопасности

7.1 Требования безопасности при эксплуатации

7.1.1 В ТУ на кран, а также в эксплуатационной документации на краны должны быть приведены перечень отказов и критерии предельных состояний.

7.1.2 В РЭ должны быть установлены следующие требования, обеспечивающие безопасность при эксплуатации кранов:

- установка, монтаж и эксплуатация кранов должны выполняться в соответствии с требованиями РЭ;
- эксплуатация кранов без паспорта и РЭ запрещается;
- при эксплуатации кранов должны проводиться их техническое обслуживание, ремонты и периодические проверки;
- к входному контролю, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, техническому освидетельствованию кранов допускается квалифицированный персонал, изучивший устройство крана, эксплуатационную документацию, прошедший проверку знаний и допущенный к проведению работ;
- при эксплуатации должен вестись учет наработки, обеспечивающий контроль достижения назначенных показателей и показателей надежности по долговечности в соответствии с перечислением в) 6.2.2, эксплуатация крана при выработке назначенного срока службы без проведения работ по продлению срока безопасной эксплуатации не допускается;
- эксплуатация кранов должна быть остановлена при достижении критериев предельного состояния, приведенных в 6.2.5.

7.1.3 В РЭ должна быть указана возможность проведения подтяжки резьбовых соединений, находящихся под давлением, в рамках мониторинга технического состояния и при техническом обслуживании.

7.1.4 Для обеспечения безопасной работы категорически запрещается:

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- использовать краны для работы при условиях, превышающих указанные в РЭ;
- производить работы по устранению дефектов, при наличии избыточного давления среды в корпусе крана;
- эксплуатировать краны при отсутствии эксплуатационной документации;
- использовать кран в качестве опор для оборудования и трубопроводов;
- использовать дополнительные рычаги при ручном управлении краном и применять гаечные ключи, большие по размеру, чем необходимые по размерам крепежных деталей;
- создавать перепад давления на затворе в закрытом положении более $1,1PN$, в т. ч. при испытаниях на монтаже.

7.1.5 Содержание вредных веществ возле разъёмных соединений крана не должно превышать требований, предъявляемых к классу опасности 3 по ГОСТ 12.1.007. Концентрация вредных веществ, методы и периодичность контроля должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 для класса опасности III.

7.1.6 Кран не должен являться источником шума, вибрации, ультразвуковых колебаний. Уровень шума, создаваемый краном с электроприводом, не должен превышать 85 дБ на расстоянии, равном 1,0 м от корпуса крана.

7.1.7 При разборке и сборке крана необходимо предохранять уплотнительные поверхности от повреждения.

7.1.8 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт кранов должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.1.004.

7.2 Требования безопасности при транспортировании и хранении

7.2.1 Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009.

7.2.2 Строповка кранов должна производиться в соответствии со схемой строповки, приведенными на сборочном чертеже или в РЭ.

7.2.3 В РЭ должны быть установлены следующие требования, обеспечивающие безопасность при транспортировании и хранении кранов:

- транспортирование и хранение кранов должно проводиться с учетом всех требований безопасности, установленных в РЭ на краны;
- транспортирование кранов должно проводиться в соответствии с правилами, действующими на конкретных видах транспорта;
- погрузка, разгрузка, транспортирование и складирование кранов должны проводиться аттестованным персоналом с соблюдением требований безопасности при выполнении данных работ.

7.2.4 Материалы и вещества, применяемые для упаковки и консервации, должны быть безопасными для людей и окружающей среды.

8 Требования охраны окружающей среды

8.1 Краны должны быть герметичны по отношению к внешней среде. Утечки не допускаются.

8.2 Отходы I – IV классов опасности по ГОСТ Р 53691, которые образуются в результате выхода из строя или выработки своего ресурса деталей кранов, должны передаваться на утилизацию в специализированные организации, имеющие лицензию на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности на передаваемые виды отходов.

8.3 Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде несортированных изделий и кусков, должны складироваться на площадке с твердым (асфальтовым, бетонным) покрытием.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

9 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

9.1 Требования к материалам

9.1.1 Материалы должны соответствовать требованиям НД на соответствующие марки материалов. Соответствие материалов требованиям НД должно подтверждаться сертификатами качества или протоколами испытаний изготовителя по методике, предусмотренной в НД на соответствующий материал.

Использование материалов, поступивших без оригиналов сертификатов или копий, заверенных поставщиком материала, для изготовления основных деталей арматуры (корпусные детали, шаровая пробка, шпindel, седла, основные расчетные крепежные детали, катушки и ответные фланцы) не допускается. Сертификаты должны быть на русском языке или иметь перевод на русский язык.

9.1.2 Механические характеристики и химический состав материалов должны быть подтверждены сертификатами изготовителя металла.

9.1.3 Если сертификат не содержит полных данных, то изготовитель кранов должен проводить необходимые испытания материала.

9.1.4 Материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия должны подвергаться входному контролю по ГОСТ 24297.

9.1.5 Материалы элементов кранов должны быть подобраны с учетом параметров и условий эксплуатации.

Для кранов предназначенных для эксплуатации с рабочей средой «морская вода» выбор материалов должен соответствовать ГОСТ 33260.

9.1.6 Корпусные детали кранов, воспринимающие давление рабочей среды и разделяющие рабочую и окружающую среду, должны изготавливаться из низкоуглеродистых или низколегированных сталей, обеспечивающих качественную сварку патрубков (катушек, ответных фланцев) кранов с трубопроводом в полевых условиях.

9.1.7 При выборе материалов в зависимости от вида климатического исполнения кранов должно приниматься нижнее значение температуры окружающего воздуха в соответствии с 6.3.1.

9.1.8 Материалы корпусных деталей должны иметь содержание серы не более 0,02 % и фосфора не более 0,02 %.

9.1.9 Значения эквивалента углерода корпуса, катушек и ответных фланцев, характеризующего свариваемость стали, не должно превышать 0,43.

Величина эквивалента углерода $[C]_{\text{э}}$ рассчитывается по формуле

$$[C]_{\text{э}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}, \quad (9.1)$$

где C, Mn, Cr, Mo, V, Cu, Ni – массовые доли в стали соответственно углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, меди, никеля в процентах.

Медь, никель, хром, содержащиеся в сталях как примеси, при расчете $[C]_{\text{э}}$ не учитывать, если их суммарное содержание не превышает 0,20 %.

Если в сертификате качества на материал не установлено содержание каких-либо элементов, включенных в формулу (9.1), необходимо проводить дополнительный анализ химического состава металла с целью определения всех данных для расчета $[C]_{\text{э}}$.

9.1.10 Фактическое $[C]_{\text{э}}$ должно быть указано в паспорте на кран. Фактическое $[C]_{\text{э}}$ должно быть нанесено несмываемой краской внутри каждого патрубка (катушки, ответных фланцев).

9.1.11 Поковки и штамповки основных деталей из низкоуглеродистых или низколегированных сталей должны соответствовать группе IV по ГОСТ 8479.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

9.1.12 Механические свойства материала основных деталей, сварных швов, а также мест исправления дефектов методом сварки и зоны термического влияния после окончательной термической обработки приведены в таблице 9.1.

Т а б л и ц а 9.1 – Механические свойства материала

№ п/п	Наименование детали		Твердость HV, не более	Предел текучести σ_t , МПа, не менее	Ударная вязкость KCV ⁻⁴⁰⁽⁻⁶⁰⁾¹⁾ , Дж/см ² , не менее	Минимальное значение угла изгиба
1	2		3	4	5	6
1	Корпус, полукорпус, патрубок, ответные фланцы	низкоуглеродистая сталь	200	195	24,5	—
		низколегированная сталь	240			—
2	Шаровая пробка		—	195	24,5	—
3	Шпindelь		—	540	24,5	—
4	Удлинитель шпинделя		—	265	24,5	—
5	Шпильки, болты		—	590	30,0	—
6	Гайки		—	440	30,0	—
7	Материал сварных швов, места исправ- ления заваркой и зоны терми- ческого влия- ния	для сварки низкоугле- родистой стали	250 HV, не более	—	24,5	120° при от- сутствии трещин или надрывов длиной более 12,5 % от его ширины, но не более 3 мм
		для сварки низколеги- рованной стали	270 HV, не более			
1) Температура образцов при испытании ударной вязкости: - для кранов климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150 – минус 40 °С; - для кранов климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150 – минус 60 °С.						

9.1.13 Временное сопротивление разрыву материала сварных швов должно быть не ниже минимального значения временного сопротивления разрыву материала детали по НД для данной марки стали.

9.1.14 Шпиндели кранов должны изготавливаться из коррозионно-стойких сталей либо углеродистых сталей с защитным металлическим покрытием.

9.1.15 Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким по значению к коэффициенту линейного расширения материала фланца. При этом разница в значениях коэффициентов линейного расширения не должна превышать 10 %.

9.1.16 Гайки и шпильки для соединений, работающих под давлением, должны изготавливаться из сталей с разной твердостью так, чтобы твердость гаек была ниже твердости шпилек не менее чем на 15 НВ.

Крепежные детали для соединений, работающих под давлением, должны иметь маркировку, нанесенную ударным способом, позволяющую определить принадлежность к поставляемой (изготавливаемой) партии.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

9.1.17 Крепежные детали для соединений, работающих под давлением (как собственного производства, так и поставляемых по договору субподряда), должны подвергаться входному контролю, в том числе:

- определение твердости (в объеме не менее 1 % от каждой поступившей/изготавливаемой партии крепежных изделий, но не менее 2 шт.);
- проведение химического анализа (в объеме не менее 1 % от каждой поступившей/изготавливаемой партии крепежных изделий, но не менее 2 шт.).

9.1.18 Сферическая поверхность шаровой пробки должна иметь износостойкое защитное покрытие с показателями (характеристиками), приведенными в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Показатели (характеристики) износостойкого защитного покрытия шаровой пробки

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)	Значение показателя (содержание характеристики)
1	2	3
1	Внешний вид	Однородная поверхность с металлическим блеском или матовым оттенком без нарушений целостности участков, отслоений, трещин, вздутий, очагов коррозии, рисок и механических повреждений
2	Шероховатость Ra, мкм, не более	0,8
3	Пористость	Не более 2 шт./дм ² сквозных пор покрытия, достигающих основного металла (подложки)
4	Микротвердость HV, не менее	1000

9.1.19 Износостойкое защитное покрытие шаровой пробки должно обеспечивать сохранность своих характеристик при эксплуатации в средах, указанных в 6.1.6, а также в условиях хранения и транспортирования.

9.1.20 Для кранов, имеющих уплотнение в затворе «металл по металлу», твердость уплотнительных поверхностей седел должна быть не менее 35 HRC.

9.1.21 Твердость уплотнений «седла – шаровая пробка» из эластомеров должна быть не менее 75 единиц по Шору А.

9.1.22 Материалы должны быть стойкими к рабочей среде и окружающим условиям. Скорость коррозии материала корпуса и сварных швов должна быть не более 0,1 мм/год при воздействии факторов, указанных в 6.1.6 и 6.3.1.

9.1.23 Скорость коррозии материала уплотнительных поверхностей узла затвора должна быть не более 0,02 мм/год.

9.1.24 В качестве уплотнительных прокладок для фланцевых соединений крана с трубопроводами, должны применяться армированные прокладки из ТРГ. Применение диэлектрических прокладок не допускается.

9.1.25 Прокладки разъемных соединений должны быть изготовлены из ТРГ или маслобензоморозостойкой резины, работоспособных во всем интервале рабочих температур, окружающего воздуха и в заданных рабочих средах.

9.1.26 Уплотнения разъемных корпусных деталей крана и уплотнение шпинделя должны обеспечивать герметичность в течение не менее 20 лет.

9.2 Требования к наружному защитному покрытию

9.2.1 Краны должны иметь заводское наружное антикоррозионное покрытие.

9.2.2 Антикоррозионное покрытие должно обладать стойкостью к воздействию окружающей среды:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 °С до 60 °С;
- температура наружной поверхности крана до 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – до 100 %;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- ветровой район – от I до VI по СП 20.13330.2011;
- суммарная солнечная радиация – до 120 ккал/см²·год.

9.2.3 Технология нанесения наружного антикоррозионного покрытия должна быть согласована с изготовителем антикоррозионных материалов.

9.2.4 Допускается не наносить антикоррозионное покрытие:

- на краны, изготовленные из коррозионностойких марок сталей;
- на элементы кранов, изготовленных из коррозионностойких сталей.

9.2.5 При нанесении покрытия внутренняя поверхность изделия должна быть защищена от попадания на нее материалов наружного покрытия.

9.2.6 На уплотнительные поверхности торцевых частей фланцев кранов с фланцевым присоединением к трубопроводу антикоррозионное покрытие не наносится.

9.2.7 Длина неизолированных концевых участков патрубков под сварку должна быть от (80±20) до (100±20) мм.

9.2.8 Указания по ремонту повреждений и дефектов покрытия должны быть установлены в соответствующем разделе РЭ на изделие или инструкции по ремонту покрытия, разработанных в соответствии с рекомендациями изготовителя изоляционного материала.

9.2.9 При подготовке поверхностей кранов методом абразивной обработки к нанесению антикоррозионного покрытия должны быть обеспечена защита от попадания абразивного материала на поверхности, не подлежащие покрытию (кромки под приварку, детали бугельного узла, шпindel, прокладочные и уплотнительные детали и др.), а также во внутренние полости корпуса, бугельного узла и стойки арматуры.

9.2.10 Не контролируется толщина антикоррозионного покрытия надземного исполнения на следующих элементах крана:

- крепежных деталях (шпильках, гайках, болтах);
- спускных пробках и масленках;
- защитных кожухах дренажного и спускного трубопроводов и элементах их крепления;
- строповочных элементах;
- сопрягаемых поверхностях фланцев;
- внутренней поверхности колонны;
- транспортных заглушках и защитных элементах упаковки.

Сплошность покрытия на наличие неокрашенных участков поверхности на указанных элементах контролируется визуально.

9.2.11 Перед нанесением антикоррозионного покрытия на подземную часть крана все крепежные и соединительные детали должны быть покрыты консервационной смазкой и иметь защитные колпаки.

9.2.12 Толщина защитного покрытия подземной части изделия на крепежных деталях (шпильки, гайки), а также на ребрах жесткости, основаниях и проушинах не контролируется. Диэлектрическая сплошность на указанных поверхностях, а также на поверхностях радиусом кривизны менее 10 мм должна быть не менее 2 кВ/мм.

9.2.13 Покрытие надземной части должно наноситься с нахлестом на покрытие подземной части на величину не менее 200 мм.

9.3 Требования к электроприводу

9.3.1 Значение настройки моментных выключателей электропривода крана должно превышать расчетный крутящий момент крана не менее чем в 2 раза.

9.3.2 В эксплуатационной документации на кран должны быть указаны:

- пусковой крутящий момент для нового крана;
- максимально допустимый крутящий момент, действующий на шпindel крана.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

10 Комплектность

10.1 В комплект поставки должны входить:

- полностью собранный кран со всеми деталями, узлами и комплектующими изделиями в соответствии со спецификацией;
- комплект ЗИП (уплотнительные элементы разъемных и подвижных соединений, отвечающих за герметичность относительно внешней среды, включая уплотнения сальника), необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кранов, в соответствии с ведомостью ЗИП, оговариваемый при оформлении договора на поставку; электропривод (по требованию заказчика);
- электропривод (по требованию заказчика);
- комплект сопроводительной документации.

10.2 По условиям, особо оговариваемым договором на поставку, краны поставляются укомплектованными ответными фланцами с крепежными деталями и прокладками.

10.3 В комплект сопроводительной документации должны входить:

- паспорт крана, оформленный в соответствии с приложением Б;
- чертеж общего вида крана с габаритными и присоединительными размерами, перечнем основных деталей и крепежных деталей, включающим в себя данные о материалах деталей и технических требованиях, содержащих информацию о моментах обтяжки разъемных соединений, объемах и типах смазывающих материалов;
- РЭ, включающее разделы, устанавливающие порядок контроля герметичности затвора и промывки внутренней полости корпуса, порядок проведения текущего, среднего и капитального ремонта с указанием марок применяемых материалов, схемы строповки крана;
- акт приема-сдаточных испытаний;
- разрешительная документация (копия сертификата соответствия или декларации о соответствии ТР ТС 010/2011 [4] и ТР ТС 032/2013 [5]);
- сертификат качества (паспорт) антикоррозионного покрытия;
- упаковочный лист.

Дополнительно в комплект сопроводительной документации должны входить:

- расчет на прочность корпусных деталей или выписка из расчета;
- расчет на сейсмостойкость или выписка из расчета (для арматуры в сейсмостойком исполнении и исполнении повышенной сейсмостойкости);
- чертежи выемных деталей (уплотнения шпинделя).

10.4 Вся документация, входящая в комплект поставки, должна быть на русском языке в 1 экземпляре на каждый кран.

10.5 Паспорт на задвижку рекомендуется оформлять в соответствии с приложением В настоящего документа.

11 Маркировка

11.1 Маркировка должна быть расположена на лицевой стороне корпуса крана на видном месте (допускается наносить маркировку на фланце крепления привода). Для кранов DN 50 и выше маркировка также должна быть нанесена на металлической табличке из коррозионностойкой стали или цветных металлов и их сплавов.

Табличка должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 12971 и размещена на видном месте на корпусе крана.

11.2 Содержание маркировки в соответствии с ГОСТ 4666. Допускается содержание маркировки в соответствии API 6D.

11.3 Спускной и дренажный трубопровод (для кранов подземной установки) должны иметь маркировку с наименованием трубопровода, нанесенную на надземной части

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

трубопроводов способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока эксплуатации крана. Допускается наносить маркировку на защитный кожух.

11.4 Надземная часть наружных поверхностей элементов кранов подземной установки (колонна, электропривод, дренажные элементы) и все наружные поверхности кранов надземной установки должны быть окрашены в соответствии с ГОСТ 4666 в серый цвет (при отсутствии других требований при заказе).

11.5 Маркировку ЗИП располагать непосредственно на деталях либо на прикрепленных к ним бирках с обозначением изделия, которое они комплектуют. Маркировка должна содержать данные, необходимые для идентификации конкретной ЗИП.

11.6 Маркировка транспортной тары должна содержать:

а) на торцевой и боковой поверхностях транспортной тары:

- адрес и наименование получателя;
- адрес отправителя;
- обозначение крана (в соответствии с 5.12);
- масса нетто и брутто, кг;
- габаритные размеры (длина, ширина и высота), см;

б) на ящике (крышке, на передней и боковой стенках), в который упаковывается ремонтный и групповой ЗИП:

- адрес и наименование получателя;
- адрес отправителя;
- обозначение крана в сочетании с надписью «ЗИП изделия»;
- количество комплектов ЗИП в ящике;
- номер ящика;
- количество ящиков в партии, шт.;
- масса ЗИП с тарой (брутто), кг;
- манипуляционные знаки «беречь от влаги», «верх, не кантовать».

11.7 Непосредственно на кран несмываемой краской должны быть нанесены манипуляционные знаки «Место строповки», для кранов подземной установки дополнительно должен быть нанесен манипуляционный знак «Центр тяжести».

11.8 Способ нанесения маркировки:

- на литых, литосварных корпусах – литье, ударный способ, наплавка;
- на штампованные корпуса – ударный способ, наплавка;
- на транспортную тару – печать несмываемой краской или нанесение через трафарет.

11.9 На шпинделе должна быть нанесена маркировка методом, обеспечивающим ее сохранность при эксплуатации, содержащая следующие сведения:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- марка материала шпинделя;
- заводской номер и год изготовления;
- клеймо ОТК.

11.10 На торцевую поверхность шаровой пробки со стороны соединения со шпинделем должна быть нанесена маркировка методом, обеспечивающим ее сохранность при эксплуатации, содержащая следующие сведения:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- марка материала пробки;
- тип износостойкого покрытия;
- заводской номер и год изготовления;
- клеймо ОТК.

11.11 На внешней поверхности обоймы седла должна быть нанесена маркировка методом, обеспечивающим ее сохранность при эксплуатации, содержащая следующие сведения:

- наименование или товарный знак изготовителя;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- марка материала седла;
- марка материала наплавки (при ее наличии);
- заводской номер и год изготовления;
- клеймо ОТК.

12 Упаковка

12.1 При подготовке кранов к упаковыванию должно быть соблюдено следующее:

- шаровая пробка должна быть установлена в положение «Открыто»;
- в патрубках крана должна быть установлена герметичная защитная лента из негорючих материалов, обеспечивающая защиту от попадания загрязнений, грата и окалины в затвор при сварке с трубопроводом;
- поверхности кранов, не имеющие защитного антикоррозионного покрытия, а также лакокрасочного или другого атмосферостойкого покрытия, подвергать временной антикоррозионной защите по ГОСТ 9.014: вариант защиты – ВЗ-1, ВЗ-4 или ВЗ-8, вариант упаковки – ВУ-0 или ВУ-9;
- на время транспортирования и хранения кран должен консервироваться по инструкции изготовителя крана;
- неокрашиваемые поверхности должны консервироваться смазкой (консервантом), соответствующей по техническим параметрам условиям хранения и эксплуатации кранов;
- при использовании деревянной тары внутренняя упаковка должны быть выполнена по ГОСТ 9.014.

12.2 Патрубки запорной арматуры должны быть закрыты заглушками, которые должны плотно прилегать/фиксироваться на патрубках, а также обеспечивать, в том числе:

- надежную защиту от механических повреждений кромок под приварку арматуры;
- надежную защиту внутренней полости арматуры от попадания загрязнения и влаги;
- целостность (пригодность) в различных условиях хранения и транспортирования арматуры;
- возможность крепления комплекта сопроводительной документации на внутреннюю часть.

12.3 Порядок размещения и способ укладки продукции должны обеспечить сохранность кранов при транспортировании и хранении при оптимальном обеспечении объема поставок кранов по заказу.

12.4 Увязка запорной арматуры на транспорте должна исключать соприкосновение ее частей с элементами кузова, платформы или контейнера.

12.5 Краны должны быть уложены на транспортировочные поддоны или в деревянные ящики, габаритная длина которых должна быть не менее габаритов изделий. Запас прочности тары должен быть рассчитан с учетом веса арматуры.

12.6 Увязка оборудования к таре, а также к транспортному средству должна осуществляться с применением стальной проволоки или ленты. Места соприкосновения арматуры с элементами увязки и тары должны быть проложены материалами, обеспечивающими сохранность антикоррозионного покрытия от повреждений в процессе транспортирования.

12.7 Для предотвращения механических повреждений, попадания загрязнений и влаги на места под установку привода запорной арматуры необходимо устанавливать металлические или полимерные кожухи/колпаки. Они должны плотно прилегать/фиксироваться в местах установки, предотвращающее их смещение/спадание при строповке, транспортировании и хранении запорной арматуры.

12.8 Сопроводительную документацию, прилагаемую к крану, следует помещать в водонепроницаемую бумагу или материал с полиэтиленовым покрытием и вкладывать в герметичный пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм. Швы пакета должны свариваться (заклеиваться). Пакет дополнительно должен

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

быть обернут водонепроницаемой бумагой или полиэтиленовой пленкой, края которых должны свариваться (заклеиваться).

12.9 Сопроводительная документация должна размещаться в первом ящике отправляемых по заказу кранов, при этом на ящик должна быть нанесена надпись «Документация здесь».

12.10 При транспортировании кранов без тары, документация должна размещаться в проходе крана и крепиться к тыльной стороне заглушки, при этом на лицевой стороне заглушки должна быть нанесена надпись «Документация здесь». Надпись должна наноситься несмываемой краской или другим способом, обеспечивающим ее сохранность в условиях транспортирования и хранения.

12.11 В паспортах кранов должны быть указаны:

- условия хранения по ГОСТ 15150;
- сведения о примененных консервационных материалах;
- дата консервации;
- срок защиты без переконсервации.

12.12 Консервация должна обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании, хранении и монтаже в течение 24 месяцев со дня отгрузки кранов изготовителем.

12.13 При хранении более 24 месяцев или обнаружении дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения, необходимо произвести переконсервацию согласно ГОСТ 9.014.

12.14 Методы консервации и применяемые для этого материалы должны обеспечивать возможность расконсервации кранов без их разборки.

12.15 Расконсервацию производить согласно ГОСТ 9.014 в следующей последовательности:

- удалить упаковку (при наличии);
- удалить заглушки, установленные на патрубки крана, и защитные элементы (кожух) шпинделя;
- извлечь из прохода крана фиксирующие элементы и средства консервации (при их наличии);
- удалить загрязнения с наружной поверхности и из прохода крана (при наличии);
- не защищенные антикоррозионным покрытием поверхности (кромки под приварку, уплотнительные поверхности фланцев, привалочные поверхности фланца под привод и др.) протереть ветошью, смоченной растворителями с последующей сушкой или протиранием насухо, промыть горячей водой или моющими растворами с пассиваторами и последующей сушкой.

12.16 Для переконсервации изделий используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, указанные в РЭ на задвижку.

12.17 При переконсервации допускается применять повторно неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

13 Правила приемки

13.1 Общие требования

13.1.1 Краны должны отвечать требованиям КД и настоящего документа.

13.1.2 Приемка и контроль качества деталей, сборочных единиц крана, материалов, комплектующих изделий и отдельных операций должны производиться ОТК изготовителя на соответствие требованиям настоящего документа, КД и ТД, утвержденной изготовителем.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Результатом приемки является клеймо ОТК на детали, сборке, кране и штамп ОТК с подписью в паспорте крана.

13.1.3 Изготовителем кранов должна применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный контроль).

13.1.4 Перед изготовлением крана и ее составных частей необходимо производить входной контроль приобретаемой продукции: основных и сварочных материалов, полуфабрикатов, покупных комплектующих изделий и т. д.

13.1.5 Входному контролю должна подвергаться продукция, качество которой должно быть подтверждено сертификатами качества, а при необходимости, путем проведения испытаний силами изготовителя крана.

13.1.6 Входной контроль должен проводиться в соответствии с ГОСТ 24297 и соответствующей ТД изготовителя, устанавливающей требования к входному контролю.

13.1.7 Результаты входного контроля должны регистрироваться в журнале учета результатов входного контроля в соответствии с ГОСТ 24297. Забракованная при входном контроле продукция должны маркироваться «Брак» и направляться в изолятор брака.

13.1.8 Все виды контрольных операций (входной, операционный и приемочный контроль) должны быть проведены на специально подготовленных площадках (участках), расположенных на территории изготовителя, при соблюдении следующих требований:

- доступ к проведению визуального контроля 100 % поверхности изделия;
- подлежащая контролю поверхность должна рассматриваться под углом более 30° к плоскости объекта контроля и с расстояния до 600 мм;
- освещенность контролируемых поверхностей – не менее 500 лк.

13.1.9 Работы по неразрушающему контролю должны осуществляться лабораториями, аттестованными в соответствии с ПБ 03-372-00.

К руководству и выполнению работ по неразрушающему контролю допускаются лица, аттестованные в соответствии с ПБ 03-440-02. Контроль кранов должны проводить специалисты неразрушающего контроля не ниже уровня II по ПБ 03-440-02.

Специалисты неразрушающего контроля допускаются к контролю тех объектов и теми методами (видами) неразрушающего контроля, которые установлены в их квалификационных удостоверениях.

13.1.10 Неразрушающий контроль должен проводиться в соответствии с утвержденными изготовителем технологическими инструкциями (операционными картами) на каждый метод неразрушающего контроля, разработанными для конкретных типоразмеров деталей, сварных соединений и метода контроля.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Технологические инструкции (операционные карты) на проведение неразрушающего контроля должны содержать:

- наименование объекта контроля;
- перечень НД и ТД, на основании которых осуществляется контроль объекта;
- сведения о конструкции контролируемого объекта и его параметрах;
- требования к подготовке объекта к контролю;
- схемы и параметры контроля;
- идентификационные признаки выявляемых дефектов;
- применяемое оборудование и материалы;
- перечень, очередность и описание выполняемых операций по подготовке и проведению контролю;
- перечень контролируемых параметров с указанием нормативных значений и критериев забракования;
- перечень операций по обеспечению безопасности;
- порядок обработки результатов контроля и оценки качества проконтролированного объекта.

13.1.11 Изготовитель кранов должен проводить следующие виды испытаний:

- приемочные или квалификационные;
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

13.1.12 При проведении испытаний должны быть обеспечены следующие предельные отклонения:

- для давления – $\pm 1,0$ %;
- для температуры – ± 5 °C;
- для времени – ± 1 с.

13.1.13 Разность температур стенки корпуса крана и окружающего воздуха во время гидравлических испытаний не должна вызывать конденсацию влаги на поверхности стенки корпуса.

13.2 Виды испытаний

13.2.1 Для подтверждения соответствия кранов установлены следующие виды испытаний:

- приемочные испытания (с целью подтверждения всех установленных в настоящем документе характеристик опытного образца крана, проверки и подтверждения соответствия

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

опытного образца крана требованиям настоящего документа, а также для принятия решений о возможности постановки этой продукции на производство);

- квалификационные (с целью подтверждения всех определенных настоящим документом характеристик крана, являющегося представителем установочной серии или первой промышленной партии, проверки и подтверждения соответствия кранов требованиям настоящего документа);

- приемо-сдаточные (с целью контроля соответствия крана требованиям КД и настоящего документа для определения возможности приемки крана);

- периодические (для периодического подтверждения качества кранов и стабильности технологического процесса в установленный период с целью подтверждения возможности продолжения изготовления кранов по действующей КД и ТД и продолжения их приемки);

- типовые (с целью оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений в конструкции или технологии изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики крана, связанные с безопасностью для жизни, здоровья или имущества граждан, либо могут повлиять на эксплуатацию крана, в том числе на важнейшие потребительские свойства крана или на соблюдение условий охраны окружающей среды).

13.2.2 Приемочным и квалификационным испытаниям должен подвергаться образец крана, имеющий максимальные характеристики по номинальному диаметру DN , номинальному давлению PN и перепаду давления на затворе ΔP из ряда изготавливаемых кранов.

13.2.3 Приемочно-сдаточным испытаниям подвергается каждый кран.

13.2.4 Для типовых испытаний, при необходимости, допускается включать в программу и методику испытаний сравнительные испытания кранов, изготовленных без учета и с учетом предлагаемых изменений.

13.2.5 Результаты испытаний (приемочных, квалификационных, типовых) распространяются на весь типоразмерный ряд конструктивно подобных кранов, выпускаемых по одним ТУ.

13.2.6 Программа и методика испытаний должна содержать требования к видам испытаний на всех стадиях жизненного цикла продукции согласно 13.2.1. Объем проверок, контролей и испытаний приведен в таблице 13.1.

13.2.7 Пневмогидравлические испытания должны проводиться до консервации и нанесения антикоррозионного покрытия.

13.2.7.1 При приемо-сдаточных испытаниях после проведения пневмогидравлических испытаний должно быть проведено полное удаление испытательной среды из внутренней полости крана, в следующей последовательности:

- перевести затвор в положение «открыто»;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- подать воздух давлением от 0,1 до 0,6 МПа во внутреннюю полость крана через спускное отверстие или трубопровод.

- осуществить опорожнение внутренней полости крана от испытательной среды через дренажное отверстие или трубопровод.

13.2.7.2 После проведения пневмогидравлических испытаний следует выполнить нанесение антикоррозионного покрытия.

13.2.8 После нанесения антикоррозионного покрытия крана проводится его контроль с оформлением сертификата качества (паспорта) антикоррозионного покрытия.

13.2.9 Результаты испытаний считаются положительными, если полученные фактические данные по всем видам проверок, включенных в программу испытаний, соответствуют требованиям настоящего документа.

13.2.10 Результаты каждого этапа испытаний (приемочных, квалификационных, периодических, типовых) должны оформляться соответствующими протоколами испытаний. После проведения всех этапов испытаний должен составляться акт приемочной комиссии.

13.2.11 Результаты приемо-сдаточных испытаний должны оформляться актом приемо-сдаточных испытаний кранов в соответствии с приложением В.

Таблица 13.1 – Объем проверок, контроля и испытаний

№ п/п	Виды проверок, контролей и испытаний	Виды испытаний					Каспийский Трубопроводный Консорциум
		Приёмочные	Квалификационные	Приёмо- сдаточные	Периодические	Типовые	
1	2	3	4	5	6	7	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые номинальным диаметром DN 350 и более с номинальным давлением до PN 16,0 МПа и их исполнительные механизмы. Общие технические требования
1	Проверка технической документации, визуальный и измерительный контроль						
1.1	Проверка сопроводительной документации	+	+	+	+	+	
1.2	Визуальный и измерительный контроль	+	+	+	+	+	
2	Пневмогидравлические испытания						
2.1	Испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей и сварных швов, герметичность по подвижным и неподвижным соединениям относительно внешней среды	+	+	+	+	+	
2.2	Испытания на работоспособность	+	+	+	+	+	
2.3	Испытание системы автоматического сброса давления из корпуса	+	+	+	+	+	
2.4	Испытания на герметичность затвора	+	+	+	+	+	
2.5	Испытания на герметичность сальника воздухом	+	+	+	+	+	
2.6	Испытания на прочность приварных катушек или ответных фланцев	—	—	+	—	—	
3	Ресурсные испытания	+	+	—	+	+	
4	Испытания крана на стойкость к дополнительным нагрузкам на патрубки, приведенным в приложении А	+	+	—	—	+ ¹⁾	

Окончание таблицы 13.1

№ п/п	Виды проверок, контролей и испытаний	Виды испытаний				
		Приёмочные	Квалификационные	Приёмо- сдаточные	Периодические	Типовые
1	2	3	4	5	6	7
5	Испытания на сейсмостойкость (для кранов сейсмостойкого исполнения и кранов повышенной сейсмостойкости)	+	+	—	—	+ ²⁾
6	Климатические испытания	+	+	—	—	+ ³⁾
7	Испытания антикоррозионного покрытия	+	+	+	—	+ ⁴⁾
8	Проверка консервации	—	—	+	—	—
<p>¹⁾ Испытания крана на стойкость к дополнительным нагрузкам на патрубки проводят при внесении изменений в конструкцию крана, снижающих жёсткость и прочность конструкции крана.</p> <p>²⁾ Испытания на сейсмостойкость проводят при внесении изменений в конструкцию крана, снижающих жёсткость конструкции крана и уменьшающих частоту собственных колебаний.</p> <p>³⁾ Климатические испытания проводятся при изменении применяемых материалов корпусных деталей и/или уплотнений разъемных соединений, на материалы с техническими характеристиками, уступающими ранее применяемым материалам в части стойкости к климатическим факторам.</p> <p>⁴⁾ Испытания АКП проводятся при изменении технологии нанесения или изменения материалов, применяемых для нанесения АКП.</p>						

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые номинальным диаметром DN 350 и более с номинальным давлением до PN 16,0 МПа и их исполнительные механизмы.	
Общие технические требования		

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

13.3 Требования к испытательному оборудованию

13.3.1 Испытательное оборудование, в том числе установленные на них контрольно-измерительные приборы, должны обеспечить условия испытаний, установленные настоящим документом.

13.3.2 Средства измерений, используемые при проведении испытаний, должны быть утвержденного типа и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, иметь действующие отметки о поверке.

13.3.3 На краны, со стороны испытательных устройств, должны быть исключены механические воздействия, не предусмотренные эксплуатационной документацией.

13.3.4 Давление при гидравлическом испытании должно контролироваться двумя манометрами. Оба манометра выбираются одного типа, предела измерений, одинаковых классов точности, цены деления. Класс точности манометров должен быть не хуже 0,6 по ГОСТ 2405 во всем диапазоне измерений, с предельной шкалой:

- для P_{np} 2,4 МПа – от 0 до 4,0 МПа;
- для P_{np} 3,8 МПа – от 0 до 6,0 МПа;
- для P_{np} 6,0 МПа – от 0 до 10,0 МПа;
- для P_{np} 9,5 МПа – от 0 до 16,0 МПа;
- для P_{np} 12,0 и 16,0 МПа – от 0 до 25,0 МПа;
- для P_{np} 19,0 и 24,0 МПа – от 0 до 40,0 МПа.

13.3.5 Испытания должны проводиться на испытательном оборудовании, аттестованном в соответствии с ГОСТ Р 8.568, укомплектованном средствами защиты и приборами, имеющем эксплуатационную документацию.

13.4 Условия и порядок окончательного забракования

13.4.1 Если при испытаниях будет обнаружено несоответствие кранов хотя бы по одному из проверяемых параметров, то они бракуются до выявления причин возникновения несоответствий и их устранения.

13.4.2 Если во время приемо-сдаточных испытаний проводилась разборка крана или сварочные работы, то кран должен подвергаться повторным испытаниям по всем параметрам.

Если для устранения несоответствий не требовалось проводить разборку изделия или проведение сварочных работ на корпусных деталях, испытания продолжаются с того пункта программы, на котором они были остановлены.

13.4.3 При положительных результатах повторных испытаний краны считаются принятыми.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

13.4.4 Если при повторных испытаниях вновь будет обнаружено несоответствие крана хотя бы по одному из проверяемых параметров, то он окончательно бракуется.

13.4.5 Если после проведения допустимых исправлений в соответствии с 6.6.63 и 6.6.64 не был достигнут положительный результат, детали и узлы бракуются окончательно, как не подлежащие дальнейшему использованию.

14 Методы контроля

14.1 Общие требования

14.1.1 При испытаниях кранов в качестве пробного вещества применяют:

- воду водопроводную без механических примесей температурой от 5 °С до 40 °С;
- воздух.

14.1.2 Во время испытаний и после их завершения должно быть исключено коррозионное воздействие испытательной среды на краны и испытательные устройства, вредное воздействие на персонал.

14.2 Методы контроля износостойкого защитного покрытия шаровой пробки

14.2.1 При изготовлении шаровых пробок с износостойким защитным покрытием, ОТК изготовителя должен проводиться контроль. Объем и методы контроля износостойкого защитного покрытия шаровой пробки приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Объем и методы контроля износостойкого защитного покрытия шаровой пробки

№ п/п	Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (содержание характеристики)	Объем контроля	Метод контроля
1	2	3	4	5
1	Контроль покрытия непосредственно на каждой шаровой пробке			
1.1	Внешний вид	По таблице 9.2	100 % поверхностей, подлежащих покрытию	Визуальный и измерите- льный контроль
1.2	Шероховатость		Не менее шести участков на сферической поверхности пробки ¹⁾	
1.3	Толщина покрытия	По КД		По ГОСТ 9.302

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Окончание таблицы 14.1

№ п/п	Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (содержание характеристики)	Объем контроля	Метод контроля
1	2	3	4	5
2	Контроль покрытия на образцах-свидетелях			
2.1	Микротвердость	По таблице 9.2	Не менее пяти участков на одном образце-свидетеле от партии ²⁾	По ГОСТ 9450 или ГОСТ Р ИСО 6507-1
2.2	Пористость	По таблице 9.2	На одном образце- свидетеле от партии ²⁾	По ГОСТ 9.302 (4.4)
2.3	Прочность сцепления	Отсутствие вздутия и отслаивания	На одном образце- свидетеле от партии ²⁾	По ГОСТ 9.302 (5.5 или 5.10)
¹⁾ Для видов покрытия, не позволяющих произвести неразрушающий контроль толщины покрытия допускается проводить контроль на образцах-свидетелях.				
²⁾ Под партией понимаются пробки, прошедшие процесс нанесения покрытия в одной ванне, одном электролите по одинаковым режимам непосредственно друг за другом.				

14.2.2 При выявлении пор на износостойком защитном покрытии шаровой пробки при проведении визуального контроля допускается проведение контроля пористости методом наложения фильтровальной бумаги по ГОСТ 9.302 в месте их обнаружения. Критерии оценки пористости покрытия шаровой пробки при визуальном контроле – по таблице 9.2.

14.2.3 Сведения о типе покрытия и фактических значениях толщины, шероховатости и микротвердости покрытия должны быть приведены в паспорте на кран.

14.3 Проверка сопроводительной документации

При проверке сопроводительной документации должно подтверждаться:

- соответствие комплектности документов перечню сопроводительной документации, приведенной в таблице 14.5;

- соответствие технических параметров, указанных в паспорте крана, требованиям заказной спецификации и настоящего документа.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Таблица 14.5 – Перечень сопроводительной документации

№ п/п	Наименование	Виды испытаний				
		Приёмочные	Квалификационные	Приемо-сдаточные	Периодические	Типовые
1	2	3	4	5	6	7
1	Технические условия	+	+	–	+	+
2	Паспорт крана, оформленный в соответствии с приложением Б	+	+	+	+	+
3	Расчёт на прочность или выписка из расчёта	+	+	+	+	+
4	Расчет на сейсмостойкость или выписка из расчета (для арматуры в сейсмостойком исполнении и исполнении повышенной сейсмостойкости)	+	+	+	+	+
5	Комплект рабочих чертежей на кран	+	+	–	+	+
6	Чертеж общего вида крана с габаритными и присоединительными размерами, перечнем основных деталей и крепежных деталей, включающим в себя данные о материалах деталей и технических требованиях, содержащих информацию о моментах обтяжки разъемных соединений, объемах и типах смазывающих материалов	–	–	+	–	–
7	Чертежи выемных деталей (уплотнения шпинделя)	–	–	+	–	–
8	РЭ, включающее разделы, устанавливающие порядок контроля герметичности затвора и промывки внутренней полости корпуса, порядок проведения текущего, среднего и капитального ремонта с указанием марок применяемых материалов, схемы строповки крана	+	+	+	+	+
9	Акт приемо-сдаточных испытаний	+	+	+	+	+
10	Акт предварительных испытаний	+	+	–	+	+
11	Программа и методика испытаний	+	+	+	+	+
13	Разрешительная документация (копия сертификата о соответствии ТР ТС 010/2011 [4] и ТР ТС 032/2013 [5])	–	–	+	+	+
14	Сопроводительная документация на электропривод	+	+	+ ¹⁾	+	+
15	Сертификат качества (паспорт) антикоррозионного покрытия	+	+	+	+	+

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Окончание таблицы 14.5

№ п/п	Наименование	Виды испытаний				
		Приёмочные	Квалификационные	Приёмо-сдаточные	Периодические	Типовые
1	2	3	4	5	6	7
16	Упаковочный лист	–	–	+	–	–
17	Протоколы периодических испытаний материала АКП, подтверждающие соответствие параметров покрытия требованиям НД:	+	+	–	+	+
18	Сертификаты качества на материалы основных деталей	+	+	+	+	+
19	Документы, подтверждающие: – проведения измерительного контроля; – акт взвешивания крана; – проведение неразрушающего контроля заготовок деталей; – проведение неразрушающего контроля сварных швов; – твердость уплотнительных поверхностей деталей узла затвора и уплотнений из эластомеров; – механические свойства и величину ударной вязкости основных деталей; – характеристики износостойкого защитного покрытия пробки; – проведение лабораторных испытаний защитных свойств износостойкого защитного покрытия пробки на образцах-свидетелях	+	+	–	+	+
1) При поставке кранов в комплекте с электроприводом.						

14.4 Визуальный и измерительный контроль

14.4.1 При визуальном контроле крана необходимо проверять:

- комплектность на соответствие 10.1 и 10.2;
- наличие результатов неразрушающего контроля основных деталей и сварных соединений в соответствии с 6.6.7 – 6.6.59;
- наличие заглушек, обеспечивающих защиту стыковых кромок под сварку;
- маркировку (содержание маркировки – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**);

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- отсутствие на корпусе и торцах вмятин, задиров, механических повреждений, коррозии;

- отсутствие расслоений любого размера на торцах патрубков;

- состояние сварных швов крана;

- отсутствие отслоений, механических повреждений износостойкого покрытия пробки, риск нарушающих целостность износостойкого покрытия пробки после проведения пневмогидравлических испытаний. Контроль осуществляется визуально через патрубки крана при снятых заглушках. При наличии участков, не позволяющих однозначно определить наличие дефекта визуальным методом, следует дополнительно проводить контроль химическим травлением на предмет целостности износостойкого покрытия. Применяемые при травлении составы должны быть указаны в ТД изготовителя;

- отсутствие механических повреждений, риск и задиров на уплотнительных поверхностях седел «металл по металлу» после проведения пневмогидравлических испытаний. Контроль осуществляется визуально через патрубки крана при снятых заглушках и повернутой пробке;

- упаковку на соответствие 12.1 – 12.11 и КД.

14.4.2 Проверка габаритных и присоединительных размеров должна проводиться с помощью средств, обеспечивающих погрешность не более 30 % от установленного допуска.

14.4.3 При измерительном контроле должны проверяться:

- габаритные и присоединительные размеры (диаметр проходного сечения, строительная длина);

- разделка стыковых кромок под сварку в соответствии с 6.6.68 и заказными спецификациями на кран;

- толщины стенки корпусных деталей в контрольных точках. На основе замеров толщин стенок должен выполняться эскиз корпусной детали с указанием точного положения мест замера, значений толщины по КД, фактические значения толщины и минимальные расчетные значения толщины. Эскиз прилагается к паспорту крана.

14.4.4 Проверка габаритных и присоединительных размеров должна проводиться после проведения гидравлических испытаний на прочность и окончательной обработки патрубков.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

14.5 Испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей и сварных швов, герметичность по подвижным и неподвижным соединениям относительно внешней среды

14.5.1 При проведении испытаний кран должен быть установлен на испытательный стенд приводом вверх или иное положение предусмотренное конструкцией испытательного стенда.

14.5.2 Испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей должны проводиться в следующей последовательности:

- установить затвор крана в положение «приоткрыто» от 25° до 45°;
- заполнить кран водой до полного вытеснения воздуха из полости корпуса;
- поднять давление воды в корпусе крана до $P_{np} = 1,5 PN$, время выдержки под испытательном давлением – в соответствии с таблицей 14.6, при этом осуществлять постоянный контроль давления в корпусе крана по показаниям манометров;
- снизить давление до PN ;
- произвести осмотр корпуса, спускного трубопровода, сварных швов.

Т а б л и ц а 14.6 – Время выдержки испытательным давлением

№ п/п	Время выдержки при испытании, мин, не менее		
	на прочность и плотность	на герметичность разъемных и неразъемных соединений	на герметичность затвора
1	2	3	4
1	60	30	10

14.5.3 Материал деталей и сварные швы считают прочными, если не обнаружено механических разрушений или видимых остаточных деформаций. Метод контроля – визуальный.

14.5.4 Материал деталей и сварных швов считают плотным, если при испытании не обнаружено течей или «потений». Метод контроля – визуальный.

14.5.5 Испытания на герметичность по подвижным и неподвижным соединениям относительно внешней среды должны проводиться в следующем порядке:

- установить затвор крана в положение «приоткрыто» от 25° до 45°;
- заполнить кран водой до полного вытеснения воздуха из полости корпуса;
- поднять давление в корпусе крана до PN ;
- произвести три рабочих цикла на полное открытие и закрытие рабочим усилием (крутящим моментом), поддерживая давление PN . При этом проверить надежность работы путевых и моментных выключателей (для электропривода);

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- поднять давление в кране до $1,1 \cdot PN$, время выдержки под испытательным давлением – в соответствии с таблицей 14.6;

- произвести осмотр разъемных соединений корпусных деталей, сальника, запорной арматуры и разъемных соединений спускного и дренажного трубопроводов (при наличии);

- снизить давление до 0 Па.

14.5.6 Утечки через разъемные соединения корпусных деталей, сальникового уплотнения, запорной арматуры и разъемных соединений спускного и дренажного трубопроводов не допускаются. Метод контроля – визуальный.

14.6 Испытания на работоспособность

14.6.1 Испытания должны проводиться в следующей последовательности:

- произвести настройку механических упоров в редукторе ручного привода или электропривода;

- произвести настройку путевых и моментных (для электропривода) выключателей в крайних положениях затвора «открыто – закрыто»;

- установить затвор крана в положение «приоткрыто» от 25° до 45° ;

- заполнить кран водой до полного вытеснения воздуха из полости корпуса;

- поднять давление в кране до PN ;

- затвор крана установить в положение «закрыто» рабочим усилием (крутящим моментом);

- произвести 3 цикла «открыто – закрыто» при одностороннем давлении на затвор ΔP при каждом цикле;

- повторить испытание с подачей давления с другой стороны крана;

- снизить давление до 0 Па.

14.6.2 При испытании перемещение затвора крана должно производиться без рывков и заеданий.

14.6.3 При испытании должен производиться замер фактического крутящего момента на шпинделе крана во время открытия при одностороннем давлении на затвор с занесением результатов измерений в паспорт крана.

14.7 Испытание системы автоматического сброса давления из корпуса

14.7.1 Испытания должны проводиться в следующей последовательности:

- установить затвор крана в положение «приоткрыто» от 25° до 45° ;

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

- заполнить кран водой до полного вытеснения воздуха из полости корпуса, поднять давление воды в корпусе крана до PN ;

- установить затвор крана в положение «открыто»;

- поднять давление в корпусе крана до срабатывания системы автоматического сброса давления;

- зафиксировать значение давления в корпусе, при котором произойдет сброс среды;

- установить затвор крана в положение «приоткрыто» от 25° до 45° ;

- заполнить кран водой до полного вытеснения воздуха из полости корпуса, поднять давление воды в корпусе крана до PN ;

- установить затвор крана в положение «закрыто»;

- поднять давление в корпусе крана до срабатывания системы автоматического сброса давления;

- зафиксировать значение давления в корпусе, при котором произойдет сброс среды;

- снизить давление до 0 Па.

14.7.2 Сброс должен произойти при давлении в корпусе не более $1,3 \cdot PN$.

14.8 Испытания на герметичность затвора

14.8.1 Испытания должны проводиться в следующей последовательности:

- установить затвор крана в положение «приоткрыто» от 25° до 45° ;

- заполнить кран водой до полного вытеснения воздуха из полости корпуса;

- установить затвор крана в положение «закрыто»;

- создать перепад давления на затворе крана, выдержка под испытательным давлением – в соответствии с таблицей 14.6 для каждого фиксированного значения перепада давления на затворе $0,05PN$; $0,5PN$; $1,1PN$;

- повторить испытания с другой стороны крана;

- снизить давление до 0 Па.

14.8.2 Контроль герметичности затвора должен производиться через указатели утечек, расположенные:

- для кранов с плавающей пробкой – в выходном патрубке;

- для кранов с пробкой в опорах – в корпусе крана и выходном патрубке.

14.8.3 Герметичность затвора должна соответствовать классу А по ГОСТ 9544.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

14.9 Испытания на прочность приварных катушек или ответных фланцев

14.9.1 При невозможности испытаний на прочность приварных катушек или ответных фланцев в составе изделия, они должны быть отдельно подвергнуты испытанию пробным давлением, соответствующим пробному давлению крана.

14.9.2 Испытания должны проводиться в следующей последовательности:

- установить приварную катушку (ответный фланец) на стенд;
- заполнить внутреннюю полость приварной катушки (ответного фланца) водой до полного удаления воздуха;
- поднять давление воды до $P_{np} = 1,5 \cdot PN$, время выдержки под испытательным давлением – 10 мин, при этом осуществлять постоянный контроль давления по показаниям манометров;
- снизить давление до PN ;
- произвести осмотр;
- снизить давление до 0 Па.

14.9.3 Материал детали считается прочными, если не обнаружено механических разрушений или видимых остаточных деформаций. Пропуск воды через металл и сварные швы не допускается. Метод контроля – визуальный.

14.10 Проверка качества наружного антикоррозионного покрытия

14.10.1 Наружное антикоррозионное покрытие должно наноситься на кран в заводских условиях после контроля сварных соединений и проведения пневмогидравлических испытаний крана.

14.10.2 Контроль качества подготовки поверхности проводится на каждом кране и включает в себя следующие виды контроля:

- степень обезжиривания;
- степень очистки;
- шероховатость;
- степень обеспыливания;
- содержание водорастворимых солей.

14.10.3 При проверке качества надземного покрытия контролируются следующие показатели:

- внешний вид (на каждом изделии);
- длина неизолированных концов магистрального патрубка (на каждом изделии);
- толщина покрытия (на каждом изделии);
- диэлектрическая сплошность покрытия (на каждом изделии);
- адгезия покрытия к стали (проводят выборочно на одном изделии от партии или на образцах-свидетелях).

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

14.10.4 Требования к подготовке к нанесению покрытия и качеству нанесенного антикоррозионного покрытия для кранов подземного исполнения приведены в таблице 14.7.

14.10.5 При проверке качества подземного покрытия контролируются следующие показатели:

- внешний вид (на каждом изделии);
- длина неизолированных концов магистрального патрубка (на каждом изделии);
- угол скоса покрытия к телу магистрального патрубка (на каждом изделии);
- толщина покрытия (на каждом изделии);
- диэлектрическая сплошность покрытия (на каждом изделии);
- прочность покрытия при ударе при $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ (проводят выборочно на одном изделии от партии или на образцах-свидетелях);
- адгезия покрытия к стали (исходную) (проводят выборочно на одном изделии от партии или на образцах-свидетелях).

14.10.6 Требования к подготовке к нанесению покрытия и качеству нанесенного антикоррозионного покрытия для кранов надземного исполнения приведены в таблице 14.8.

Таблица 14.7 – Требования к антикоррозионному покрытию заводского нанесения для кранов подземного исполнения

№ п/п	Показатель	Номинальное значение
1	2	3
1	Качество подготовки поверхности	
1.1	Степень обезжиривания, степень, не более	1
1.2	Степень очистки, степень, не менее	Sa 2,5
1.3	Шероховатость Rz, мкм	От 40 до 120
1.4	Степень обеспыливания, класс, не более	2
1.5	Содержание водорастворимых солей, мг/м ² , не более	Согласно технической документации на ЛКМ
2	Показатели качества АКП	
2.1	Внешний вид	Покрытие должно иметь равномерную толщину, однородный цвет, гладкую поверхность и быть свободным от пропусков, дефектов, пузырей, вздутий, мест отслаивания. Допускается наличие «шагрени», небольших (до 1 мм) локальных утолщений, наплывов
2.2	Длина неизолированных концов, мм	от (80 ± 20) до (100 ± 20) мм
2.3	Угол скоса покрытия к металлу изделия, град, не более	30
2.4	Толщина покрытия, мм, для кранов номинальным диаметром: - до DN 800 включ.; - св. DN 800	от 1,5 до 5,0 от 2,0 до 6,0

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
2.5	Диэлектрическая сплошность покрытия, кВ/мм, не менее	5,0
2.6	Адгезия к стали при(20±5) °С, МПа (Н/см), не менее	7,0 (70)
2.7	Ударная прочность при (20±5) °С, Дж, не менее для кранов номинальным диаметром: - до DN 500 включ.; - св. DN 500 до DN 700 включ.; - св. DN 800.	10 15 20

Таблица 14.8 – Требования к антикоррозионному покрытию заводского нанесения для кранов надземного исполнения

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)	Значение показателя (содержание характеристики)
1	2	3
1	Показатели качества подготовки поверхности	
1.1	Степень обезжиривания, степень, не более	1
1.2	Степень очистки, степень, не менее	Sa 2,5
1.3	Шероховатость Rz, мкм	От 40 до 120
1.4	Степень обеспыливания, класс, не более	2
1.5	Содержание водорастворимых солей, мг/м ² , не более	Согласно технической документации на ЛКМ
2	Показатели качества АКП	
2.1	Внешний вид	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений – не более 1 шт./дм ² , размер включений – не более 1,0 мм, расстояние между включениями – не менее 10 мм
2.2	Длина неизолированных концов, мм	(100) ± 20
2.3	Толщина покрытия, мкм	Согласно технической документации на ЛКМ
2.4	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее	6
2.5	Адгезия методом Х-образного надреза (для покрытий общей толщиной свыше 250 мкм), балл	4А; 5А
2.6	Адгезия методом решетчатых надрезов (для покрытий общей толщиной до 250 мкм), балл	0; 1
2.7	Адгезионная прочность методом отрыва	
2.7	Показатель адгезионной прочности, МПа, не	2,5

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
1	2		3
.1	менее		
2.7 .2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезионной прочности, полученной до и после испытаний	от 2,5 до 3,5 МПа	Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется

15 Транспортирование и хранение

15.1 Транспортирование кранов разрешается производить любым видом транспорта и на любые расстояния таким образом, чтобы исключить их повреждение или повреждение транспортной тары.

15.2 Условия транспортирования и хранения крана в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150 (открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов).

15.3 Установка и крепление кранов на транспортном средстве должны исключать возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей кранов и концов патрубков, обработанных под приварку к трубопроводу.

15.4 Условия транспортирования кранов в части воздействия механических факторов должны соответствовать жестким условиям (Ж) по ГОСТ 23170:

- перевозки автомобильным транспортом с любым количеством перегрузок (расстояние свыше 1000 км);
- перевозки воздушным, железнодорожным транспортом и водным путем в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок более четырех;
- перевозки, включающие транспортирование морем.

15.5 При транспортировании кранов должны выдерживаться условия хранения.

15.6 При транспортировании кранов без тары изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление кранов на другом транспортном средстве, исключая возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей кранов и концов патрубков, обработанных под приварку к трубопроводу.

15.7 При транспортировании проходные отверстия магистральных патрубков и кромки под приварку к трубопроводу должны быть закрыты заглушками.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

15.8 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3.009.

15.9 Условия хранения должны обеспечивать сохраняемость геометрических размеров, прочности, герметичности и работоспособности крана, а также заводской упаковки в течение всего срока сохраняемости, установленного настоящим документом.

15.10 При этих условиях должно обеспечиваться хранение крана в неповрежденной заводской упаковке не менее 2 лет, без повторной консервации. По истечении 2 лет, при необходимости, производить повторную консервацию.

16 Указания по эксплуатации (ремонту, утилизации)

16.1 Допустимые режимы эксплуатации запорных кранов:

- с полностью открытым запорным органом;
- с полностью закрытым запорным органом.

Эксплуатация запорных кранов в режиме дросселирования не допускается.

16.2 Запрещается эксплуатация крана при отсутствии на него паспорта и РЭ.

16.3 Запрещается использовать кран на параметры, превышающие указанные в эксплуатационной документации.

16.4 Перед планируемым применением по назначению при истечении установленного срока хранения краны должны быть подвергнуты техническому диагностированию и испытаниям на работоспособность и герметичность.

16.5 Места установки крана должны обеспечивать условия для проведения осмотров и ремонтных работ.

16.6 Если после монтажа крана подземной установки заводское покрытие надземной части крана не достигает уровня земли, то необходимо нанести антикоррозионное покрытие для надземной части на заводское покрытие подземной части крана.

16.7 Перед эксплуатацией наружная поверхность крана, подлежащей теплоизоляции, должна быть теплоизолирована негорючими материалами.

16.8 После монтажа кран должен допускать комплексные гидравлические испытания совместно с примыкающими магистральными и технологическими трубопроводами на прочность давлением не более $1,5 \cdot P_N$ с выдержкой в течение 24 ч и на герметичность давлением не более P_N с выдержкой в течение 12 ч при температуре окружающей среды от 5°C и выше.

16.9 При эксплуатации должен вестись учет наработки в циклах, обеспечивающий контроль достижения показателей надежности.

16.10 Эксплуатация крана должна быть остановлена при достижении предельных состояний, приведенных в 6.2.5.

16.11 Мероприятия по содержанию крана в готовности к эксплуатации, подготовке к действию, вводу в эксплуатацию производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

16.12 К эксплуатации и обслуживанию крана должен допускаться персонал, аттестованный в установленном порядке.

16.13 При эксплуатации крана должны выполняться требования безопасности, установленные в разделе 7.

16.14 При сварке катушек с краном обеспечить защиту внутренних полостей крана и катушек от попадания грата и окалины тканью и заглушками из негорючих материалов. После

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

сварки произвести удаление из патрубка крана, установленной изготовителем защитной ленты, грата, окалины и прочих посторонних предметов.

16.15 При эксплуатации должны проводиться техническое обслуживание и ремонты крана (замена комплектующих элементов, выемных частей и т. п.), а также профилактические осмотры. Объем, методы и периодичность технических обслуживаний, среднего и капитального ремонта крана должны быть установлены в РЭ.

16.16 После выработки назначенных показателей, приведенных в перечислении в) 6.2.2, краны подлежат техническому освидетельствованию с целью определения их технического состояния и принятия решения о продлении срока службы, проведении ремонта или списания.

После проведения капитального ремонта краны должны подвергаться техническому освидетельствованию, по результатам которого продлеваются назначенные показатели и определяется срок очередного освидетельствования.

17 Гарантии изготовителя

17.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие кранов требованиям настоящего документа при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

17.2 Гарантийный срок хранения без переконсервации – 36 месяцев.

17.3 Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет со дня ввода кранов в эксплуатацию.

17.4 Гарантийная наработка – не менее 500 циклов в пределах гарантийного срока эксплуатации.

17.5 Изготовитель должен гарантировать возможность проведения гидравлических испытаний кранов совместно с примыкающими магистральными и технологическими трубопроводами на прочность давлением не более $1,5PN$ с выдержкой в течение 24 ч, и на герметичность давлением не более PN с выдержкой в течение 12 ч.

17.6 В течение гарантийного срока изготовитель должен безвозмездно устранять дефекты производства, выявленные в процессе эксплуатации, а при невозможности устранения дефектов выполнить замену поставленного изделия.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма опросного листа
Опросный лист № _____

№ п/п	Запрашиваемые данные	Единицы измерения	Технические характеристики
1	2	3	4
1	Наименование и адрес проектирующей организации	-	
2	Наименование и адрес предприятия-заказчика	-	
3	Тип запорной арматуры	-	
4	Количество	шт.	
5	Назначение	-	
6	Обозначение нормативного документа, регламентирующего требования к крану	-	Указывается обозначение нормативного документа ¹⁾
7	Номинальный диаметр DN		
8	Номинальное давление PN	МПа	
9	Перепад давления на затворе ΔP	МПа	
10	Коэффициент гидравлического сопротивления	-	Указывается для запорного крана
11	Направление движения рабочей среды	-	
12	Материал корпуса	-	
13	Тип присоединения к трубопроводу	-	Под сварку, фланцевое
14	Класс герметичности затвора	-	А по ГОСТ 9544
15	Тип управления	-	Ручное, электропривод
16	Сейсмостойкость исполнения	-	С0, С
17	Вид климатического исполнения	-	У1, У5, ХЛ1 по ГОСТ 15150
18	Вид установки	-	Надземная/подземная
19	Величина заглубления от уровня земли/площадки (для кранов подземного исполнения)	м	
20	Тип наружного антикоррозионного покрытия	-	Указывается тип антикоррозионного покрытия
21	Размеры присоединяемой трубы ($D \times S$)	мм	
22	Класс прочности материала присоединяемой трубы	-	
23	Обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготавливается труба	-	
24	Строительная длина	мм	

¹⁾ Указания по заполнению приведены курсивом.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Запрашиваемые данные	Единицы измерения	Технические характеристики
1	2	3	4
25	Установочное положение на трубопроводе	-	<i>В соответствии с п. 5.4</i>
26	Рабочая среда, температура рабочей среды и ее химические свойства	-	
27	Коэффициент оперативной готовности по критическому отказу «невыполнение функции «закрытие», не менее	-	
28	Вероятность безотказной работы в течение полного ресурса, не менее	-	
29	Вероятность безотказной работы по критическому отказу невыполнение функции «закрытие» в течение назначенного ресурса, не менее	-	
30	Назначенный срок службы, не менее	лет	
31	Назначенный срок службы уплотнений шпинделя, не менее	лет	
32	Назначенный ресурс, не менее	цикл	
33	Полный срок службы (до списания), не менее	лет	
34	Срок сохраняемости без переконсервации	месяц	
35	Наличие теплоизоляции	-	<i>С теплоизоляцией, без теплоизоляции</i>
36	Обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготавливается теплоизоляция	-	
37	Цвет наружных поверхностей	-	<i>Указываются цвета наружных поверхностей и их обозначения в соответствии с цветовым регистром RAL [6]</i>
38	Наличие ответных фланцев	-	<i>С ответными фланцами с комплектом крепежа и уплотнительными прокладками, без ответных фланцев</i>

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Запрашиваемые данные	Единицы измерения	Технические характеристики
1	2	3	4
39	Наличие приварных катушек	-	<i>С приварными катушками, без приварных катушек</i>
40	Тип привода	-	
41	Дополнительные требования к приводу	-	<i>Указывается при отличии привода от требований настоящего документа</i>
42	Время открытия и закрытия крана шарового	с	
43	Комплектность	-	<i>Полностью собранный кран со всеми деталями, узлами и комплектующими изделиями в соответствии со спецификацией. Комплект быстроизнашиваемых деталей, инструментов и принадлежностей, деталей и узлов с ограниченным сроком службы, необходимых для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кранов, в соответствии с ведомостью ЗИП, оговариваемый при оформлении договора на поставку. Электропривод (по требованию заказчика). Комплект сопроводительной документации.</i>
44	Требования к сертификации	-	<i>Разрешительная документация</i>

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Приложение Б

(обязательное)

Дополнительные нагрузки от присоединяемых трубопроводов на патрубки кранов

А.1 Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов приведены в таблицах А.1 – А.3.

А.2 Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов приведены в таблицах А.4 – А.5.

Таблица А.1 – Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов для кранов несейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Дополнительное продольное усилие, кН, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	20,23	19,91	19,36	18,52	17,90	17,18	16,27	14,99
2	80	31,64	30,79	29,38	27,21	25,60	23,72	21,36	18,06
3	100	38,21	36,94	34,81	31,56	29,15	26,32	22,78	19,24
4	150	55,09	52,25	47,52	40,26	34,90	28,59	28,84	34,17
5	200	73,53	68,06	58,94	44,96	35,84	44,33	54,71	64,83
6	250	123,18	114,70	100,57	78,91	62,89	68,89	85,02	100,74
7	300	143,47	131,36	111,19	80,27	78,92	97,64	120,50	142,77

Таблица А.2 – Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов для кранов сейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Дополнительное продольное усилие, кН, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	20,35	20,09	19,65	18,98	18,49	17,90	17,18	16,16
2	80	31,94	31,26	30,13	28,40	27,11	25,60	23,72	21,08
3	100	38,66	37,64	35,95	33,34	31,42	29,15	26,32	23,49
4	150	56,10	53,82	50,04	44,24	39,95	34,90	36,66	43,44
5	200	75,48	71,10	63,81	52,62	45,56	56,36	69,56	82,42
6	250	126,20	119,41	108,11	90,78	77,97	87,58	108,09	128,07
7	300	147,77	138,09	121,95	97,21	100,33	124,13	153,18	181,51

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Таблица А.3 – Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов для кранов исполнения повышенной сейсмостойкости

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Дополнительное продольное усилие, кН, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	24,42	24,11	23,58	22,78	22,19	21,48	20,62	19,39
2	80	38,33	37,51	36,16	34,08	32,53	30,72	28,46	25,30
3	100	46,39	45,17	43,14	40,01	37,70	34,98	31,58	28,19
4	150	67,32	64,58	60,05	53,09	47,94	41,88	43,99	52,13
5	200	90,58	85,32	76,57	63,14	54,67	67,63	83,47	98,90
6	250	151,44	143,29	129,73	108,94	93,56	105,01	129,71	153,68
7	300	177,32	165,71	146,34	116,65	120,40	148,96	183,82	217,81

Таблица А.4 – Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов для кранов несейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Изгибающий момент, кН·м, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	1,47	1,45	1,41	1,35	1,30	1,25	1,18	1,09
2	80	3,73	3,63	3,46	3,21	3,02	2,80	2,52	2,13
3	100	5,53	5,35	5,04	4,57	4,22	3,81	3,30	2,79
4	150	11,95	11,33	10,31	8,73	7,57	6,20	6,22	7,32
5	200	22,20	20,55	17,79	13,57	10,81	13,29	16,26	19,12
6	250	46,27	43,08	37,77	29,64	23,62	25,74	31,51	37,03
7	300	64,45	59,01	49,95	36,06	35,34	43,43	53,16	62,48

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Таблица А.5 – Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов для кранов сейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Изгибающий момент, кН·м, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	1,47	1,45	1,41	1,35	1,30	1,25	1,18	1,09
2	80	3,73	3,63	3,46	3,21	3,02	2,80	2,52	2,13
3	100	5,53	5,35	5,04	4,57	4,22	3,81	3,30	2,79
4	150	11,95	11,33	10,31	8,73	7,57	6,20	6,22	7,32
5	200	22,20	20,55	17,79	13,57	10,81	13,29	16,26	19,12
6	250	46,27	43,08	37,77	29,64	23,62	25,74	31,51	37,03
7	300	64,45	59,01	49,95	36,06	35,34	43,43	53,16	62,48

Таблица А.6 – Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов для кранов исполнения повышенной сейсмостойкости

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Изгибающий момент, кН·м, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	1,78	1,75	1,72	1,66	1,61	1,56	1,50	1,40
2	80	4,52	4,43	4,26	4,02	3,84	3,62	3,36	2,98
3	100	6,72	6,54	6,24	5,80	5,46	5,06	4,57	4,08
4	150	14,60	14,02	13,02	11,52	10,39	9,08	9,49	11,16
5	200	27,34	25,75	23,11	19,06	16,50	20,27	24,82	29,16
6	250	56,88	53,82	48,72	40,91	35,14	39,26	48,06	56,50
7	300	79,66	74,44	65,74	52,40	53,92	66,25	81,10	95,32

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Приложение В

(обязательное)

Дополнительные нагрузки от присоединяемых трубопроводов на патрубки кранов

А.1 Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов приведены в таблицах А.1 – А.3.

А.2 Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов приведены в таблицах А.4 – А.5.

Таблица А.1 – Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов для кранов несейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Дополнительное продольное усилие, кН, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	300								
1	350	162,61	146,24	118,95	84,37	106,2	131,38	162,14	203,9
2	400	179,59	158,62	123,65	107,73	135,6	167,75	207,03	260,34
3	500	212	179,47	125,25	166,12	209,09	258,68	319,24	401,46
4	600	239,41	193,1	151,41	235,62	296,56	366,89	452,78	569,39
5	700	255,31	191,92	206,56	321,25	404,19	499,81	616,48	774,66
6	800	272,93	190,54	267,92	416,68	524,26	648,29	799,62	1004,79
7	1000	294,91	261,25	414,55	644,73	811,18	1003,1	1237,24	1554,7
8	1050	271,49	285,68	453,13	704,31	885,74	1094,73	1349,41	1694,18
9	1200	269,44	373,48	592,4	920,77	1157,97	1431,19	1764,14	2214,88

Таблица А.2 – Дополнительные продольные усилия от присоединяемых трубопроводов для кранов сейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Дополнительное продольное усилие, кН, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	300								

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

1	350	168,43	155,33	133,5	107,26	135,01	167,02	206,12	259,21
2	400	187,05	170,27	142,3	136,96	172,38	213,26	263,19	330,97
3	500	223,56	197,54	154,16	211,19	265,82	328,86	405,84	510,36
4	600	255,88	218,83	192,49	299,53	377,01	466,42	575,61	723,85
5	700	277,84	227,14	262,59	408,4	513,84	635,41	783,72	984,82
6	800	302,22	236,31	340,6	529,72	666,48	824,16	1016,54	1277,37
7	1000	340,36	332,12	527,01	819,64	1031,24	1275,22	1572,89	1976,47
8	1050	321,26	363,18	576,06	895,37	1126,03	1391,72	1715,48	2153,79
9	1200	334,59	474,8	753,11	1170,57	1472,11	1819,46	2242,73	2815,75

Таблица А.4 – Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов для кранов несейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Изгибающий момент, кН·м, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	350	85,02	76,46	62,2	44,08	55,16	67,79	82,97	103,17
2	400	106,37	93,94	73,23	63,6	79,59	97,81	119,71	148,85
3	500	156,49	132,48	92,45	121,79	152,4	187,29	229,23	285,03
4	600	210,98	170,17	133,25	205,71	257,43	316,35	387,2	481,44
5	700	257,54	193,6	207,61	320,23	400,48	491,78	601,38	746,85
6	800	313,97	219,2	306,68	473,05	591,6	726,47	888,37	1103,25
7	1000	422,81	374,03	590,26	910,46	1138,63	1398,22	1709,83	2123,41
8	1050	407,31	427,66	674,45	1039,25	1298,75	1593,5	1946,63	2414,13
9	1200	462,64	639,27	1008,17	1553,49	1941,39	2381,98	2909,85	3608,67

Таблица А.5 – Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов для кранов сейсмостойкого исполнения

№ п/п	Номинальный диаметр DN	Изгибающий момент, кН·м, для кранов номинального давления PN , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

1	350	88,06	81,22	69,81	56,04	70,13	86,18	105,48	131,16
2	400	110,79	100,85	84,28	80,85	101,18	124,34	152,19	189,23
3	500	165,03	145,82	113,8	154,82	193,75	238,09	291,42	362,35
4	600	225,49	192,84	169,39	261,51	327,26	402,17	492,24	612,04
5	700	280,27	229,12	263,93	407,1	509,12	625,19	764,53	949,45
6	800	347,67	271,85	389,88	601,38	752,09	923,55	1129,37	1402,55
7	1000	487,98	475,49	750,39	1157,46	1447,53	1777,53	2173,69	2699,46
8	1050	481,98	543,67	857,41	1321,19	1651,08	2025,79	2474,73	3069,05
9	1200	574,51	812,69	1281,67	1974,93	2468,06	3028,17	3699,25	4587,64

Таблица А.6 – Изгибающие моменты от присоединяемых трубопроводов для кранов исполнения повышенной сейсмостойкости

№ п/п	Номинальный диаметр <i>DN</i>	Изгибающий момент, кН·м, для кранов номинального давления <i>PN</i> , МПа							
		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	350	105,67	97,46	83,77	67,25	84,16	103,42	126,58	157,39
2	400	132,95	121,02	101,14	97,02	121,42	149,21	182,63	227,08
3	500	198,04	174,98	136,56	185,78	232,5	285,71	349,7	434,82
4	600	270,59	231,41	203,27	313,81	392,71	482,6	590,69	734,45
5	700	336,32	274,94	316,72	488,52	610,94	750,23	917,44	1139,34
6	800	417,2	326,22	467,86	721,66	902,51	1108,26	1355,24	1683,06
7	1000	585,58	570,59	900,47	1388,95	1737,04	2133,04	2608,43	3239,35
8	1050	578,38	652,4	1028,89	1585,43	1981,3	2430,95	2969,68	3682,86
9	1200	689,41	975,23	1538	2369,92	2961,67	3633,8	4439,1	5505,17

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Приложение Г
(обязательное)
Форма паспорта крана¹⁾

Товарный знак изготовителя и его наименование²⁾

Наименование изделия

Обозначение изделия³⁾

DN ____ , PN ____ МПа

П А С П О Р Т

обозначение паспорта

¹⁾ Поскольку на основании данной формы оформляют конкретный паспорт, то в ней использована нумерация отдельного документа, а не приложения к настоящему документу.

²⁾ Здесь и далее указания по заполнению приведены курсивом.

³⁾ Здесь и далее указывается обозначение крана в соответствии с требованиями 5.11.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Содержание

1 Основные сведения об изделии.....	
2 Основные технические данные.....	
3 Конструктивное исполнение.....	
4 Присоединительные размеры.....	
1 Сведения о выемных деталях.....	
6 Сведения о материалах основных деталей, крепежных изделий и уплотнений.....	
7 Сведения о химическом составе материалов основных деталей и крепежных изделий.....	
8 Сведения о механических свойствах материала основных деталей и крепежных изделий.....	
9 Сведения о результатах контроля качества сварочных материалов, сварных соединений и наплавки.....	
10 Сведения о результатах контроля основных деталей и крепежа.....	
11 Сведения о гальваническом покрытии шаровой пробки	
12 Сведения об уплотнительных кольцах и уплотнении сальника.....	
13 Данные пневмогидравлических испытаний.....	
14 Комплектность.....	
15 Консервация и упаковка.....	
16 Сведения о расконсервации и переконсервации.....	
17 Сведения об исправлении дефектов в процессе изготовления.....	
18 Перечень отклонений, выявленных при изготовлении.....	
19 Гарантии изготовителя.....	
20 Утилизация.....	
21 Свидетельство о приемке.....	
Приложения.....	

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Место для знака соответствия	Сертификат соответствия № _____	Разрешение на применение № _____ от _____
	Срок действия _____	Срок действия _____

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Наименование изделия	
Обозначение изделия	
Обозначение основного конструкторского документа	
Документ на изготовление и поставку (технические условия)	
Изготовитель (наименование изготовителя, адрес, контактные данные)	
Заказчик	
Номер контракта	
Номер заказа	
Серийный номер	
Дата выпуска	
Назначение	

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

№ п/п	Наименование параметра		Значение
1	2		3
1	Номинальный диаметр DN		
2	Давление номинальное PN , МПа		
3	Максимальное рабочее давление, МПа		
4	Максимально допустимый перепад давления на затворе в момент начала открытия ΔP , МПа		
5	Рабочая среда		
6	Температура рабочей среды T , °C		
7	Вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150		
8	Герметичность в затворе, класс по ГОСТ 9544		
9	Привод, марка		
10	Настройка муфты ограничения крутящего момента, Н·м	На открытие	
		На закрытие	
11	Время открытия/закрытия изделия (для электроприводных изделий), с		
12	Пусковой крутящий момент, Н·м		
13	Максимально допустимый крутящий момент, действующий на шпиндель, Н·м		
14	Коэффициент гидравлического сопротивления		
15	Допустимые дополнительные нагрузки на патрубки крана от трубопровода	Продольное усилие, кН	
		Изгибающий момент, кН·м	
16	Масса, кг, не более	Без электропривода	
		С электроприводом	
17	Тип присоединения к трубопроводу		
18	Исполнение по сейсмостойкости		
19	Вид антикоррозионного покрытия (надземное, подземное), наименование системы антикоррозионного покрытия и производитель антикоррозионных материалов		
20	Показатели надежности ¹⁾		

¹⁾ Показатели надежности в соответствии с требованиями 6.2.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

3 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

В разделе приводится эскиз общего вида крана (в разрезе) с указанием:

- а) номеров позиций основных деталей;*
- б) номеров сварных швов, отвечающих за герметичность относительно внешней среды (при их наличии);*
- в) основные размеры, мм:*
 - *строительная длина без катушек;*
 - *строительная длина с катушками (при наличии);*
 - *высота от основания до оси прохода;*
 - *высота от оси прохода до присоединительного фланца привода;*
 - *высота от оси прохода до верхней точки привода;*
 - *размеры опор крана.*



Рисунок 1 – Общий вид крана и схема расположения сварных швов

4 ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

В разделе приводится рисунок с разделкой кромок для приварки к трубопроводу или присоединительные размеры фланцев крана.

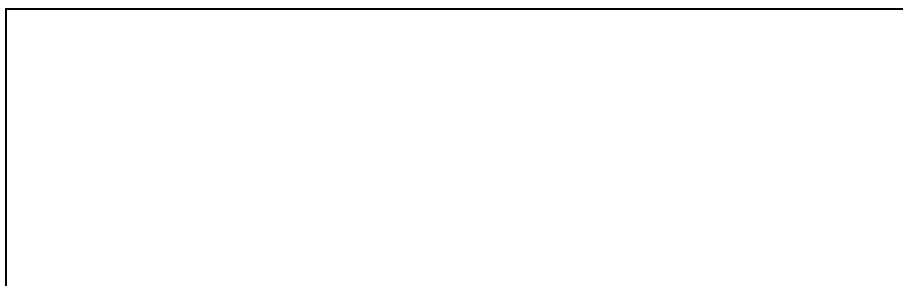


Рисунок 2 – Разделка кромок для приварки к трубопроводу (присоединительные размеры фланца крана)

5 СВЕДЕНИЯ О ВЫЕМНЫХ ДЕТАЛЯХ

№ п/п	Позиция по рисунку 1	Наименование	Условное обозначение или чертежный номер ¹⁾	Количество, шт.	Примечание
1	2	3	4	5	6
1		Уплотнение разъемных соединений корпусных деталей			
2		Седло			
3		Сальниковые уплотнения			
¹⁾ Если указан чертежный номер, то чертеж детали прикладывается к паспорту.					

6 СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛАХ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ И УПЛОТНЕНИЙ

№ п/п	Позиция по рисунку 1	Наименование	Марка материала	Количество, шт.	Примечание
1	2	3	4	5	6
1		Корпус ¹⁾			
2		Фланец			
3		Катушка			
4		Катушка			
5		Шпиндель			
6		Пробка			
7		Шпилька ²⁾			
8		Гайка ²⁾			
9		Уплотнительное кольцо			
10		Сальниковые уплотнения			
¹⁾ Если корпус состоит из нескольких деталей, то в таблицах разделов 6 – 8 приводятся сведения обо всех деталях, отвечающих за герметичность относительно внешней среды.					
²⁾ Указываются все крепежные изделия, нагруженные от давления среды.					

Каспийский
трубопроводный
Консорциум

Магистральный трубопроводный транспорт
нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 350 и
более с горизонтально расположенной осью вращения
запорного элемента и их исполнительные механизмы.
Общие технические требования

7 СВЕДЕНИЯ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ МАТЕРИАЛОВ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

№ п/п	Пози- ция по рисунку 1	Наименова- ние	Марка материала	Но- мер плав- ки	Номер сертифи- ката	Норма/ факт	[C]э ¹⁾	Содержание элементов, %								
								C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1		Корпус				Норма										
						Факт										
2		Фланец				Норма										
						Факт										
3		Катушка				Норма										
						Факт										
4		Катушка				Норма										
						Факт										
5		Шпиндель				Норма										
						Факт										
6		Пробка				Норма										
						Факт										
7		Шпилька ²⁾				Норма										
						Факт										
8		Гайка ²⁾				Норма										
						Факт										
¹⁾ Значение эквивалента углерода [C]э указывается для катушек и патрубков под приварку изделий со сварным соединением к трубопроводу. ²⁾ Указываются все крепежные изделия, нагруженные от давления среды.																

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 350 и более с горизонтально расположенной осью вращения запорного элемента и их исполнительные механизмы. Общие технические требования

8 СВЕДЕНИЯ О МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛА ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

№ п/п	Пози- ция по рисун- ку 1	Наименование	Марка материала	Сведения о термообрабо- тке, номер сертификата	Норма/ факт	Механические свойства при температуре 20 °С, не менее				Твердость		Ударная вязкость ¹⁾ KCV-60(-40), Дж/см ²
						Предел прочности σ_b , МПа	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	Относи- тельное удлине- ние δ_5 , %	Относи- тельное сужение ψ , %			
										HRC	HV ₁₀	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		Корпус			Норма							
					Факт							
2		Фланец			Норма							
					Факт							
3		Катушка			Норма							
					Факт							
4		Катушка			Норма							
					Факт							
5		Шпиндель			Норма							
					Факт							
6		Пробка			Норма							
					Факт							
7		Шпилька ²⁾			Норма							
					Факт							
8		Гайка ²⁾			Норма							
					Факт							
¹⁾ Уточняется в зависимости от климатического исполнения.												
²⁾ Указываются все крепежные изделия, нагруженные от давления среды.												

Каспийский трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 350 и более с горизонтально расположенной осью вращения запорного элемента и их исполнительные механизмы.
Общие технические требования	

**9 СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И НАПЛАВКИ**

№ п/п	Наименование сборочной единицы и номер шва, место наплавки по рисунку	Метод выполнения сварки, наплавки	Номер сертификата на сварочные и наплавочные материалы	Тип сварочного, наплавочного материала	Марка электродов, проволоки	Методы и объем контроля сварочных соединений и наплавки					Механические свойства*				Результат испытаний	Номер протокола испытаний
						Визуально- измерительный контроль	Радиографический контроль	Ультразвуковой контроль	Капиллярная дефектоскопия	Магнитопорошковая дефектоскопия	Предел прочности σ_b , МПа	Ударная вязкость, KCV-60(-40) Дж/см ²	Угол изгиба	Твердость HV ₁₀		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Сварной шов № 1 «корпус-фланец»															
2	Сварной шов № 2 «корпус-патрубок»															
* Результаты механических испытаний сварных швов на контрольных образцах согласно протоколу № _____. Результаты металлографических исследований стыковых сварных соединений корпуса согласно протоколу № _____.																

Каспийский трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 350 и более с горизонтально расположенной осью вращения запорного элемента и их исполнительные механизмы. Общие технические требования

10 СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ КОНТРОЛЯ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И КРЕПЕЖА¹⁾

№ п/п	Пози- ция по рисунку 1	Наиме- нование	Методы и объем контроля основных деталей и крепежа					Неметаллические вклю- чения по ГОСТ 1778 ²⁾ , балл	Размер зерна по ГОСТ 5639 ¹⁾ , балл	Результат испытаний	Номер протокола испытаний
			Визуально-измери- тельный контроль	Радиографический контроль	Ультразвуковой кон- троль	Капиллярная дефек- тоскопия	Магнитопорошковая дефектоскопия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Корпус									
2		Фланец									
3		Катушка									
4		Катушка									
5		Шпиндель									
6		Пробка									
7		Шпилька ²⁾									
8		Гайка ²⁾									
¹⁾ Заполняется для основных деталей, изготовленных методом литья. ²⁾ Указываются все крепежные изделия, нагруженные от давления среды.											

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 350 и богее с горизонтально расположенной осью вращения запорного элемента и их исполнительные механизмы.
Общие технические требования	

¹⁾ Методы и объем контроля основных деталей и крепежа приведены в 6.6.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

11 СВЕДЕНИЯ О ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПОКРЫТИИ ПРОБКИ

№ п/п	Наименование параметра	Значения параметра	Номер протокола
1	2	3	4
1	Тип (материал) гальванического покрытия		
2	Шероховатость поверхности		
3	Толщина покрытия, мкм		
4	Микротвердость покрытия HV		
5	Тип индентора при контроле твердости		
6	Нагрузка на индентор при контроле твердости		

12 СВЕДЕНИЯ ОБ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ КОЛЬЦАХ И УПЛОТНЕНИИ САЛЬНИКА

№ п/п	Позиция по рисун- ку 1	Наименование	Марка материала	Визуально- измеритель- ный контроль	Твердость, по Шору ¹⁾	Номер протокола
1	2	3	4	5	6	7

¹⁾ Заполняется для уплотнительных колец из эластомеров, применяемых в узле затвора.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

13 СВЕДЕНИЯ О ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ

№ п/п	Вид испытаний		Давление испытаний, МПа	Время выдержки, мин	Среда испытательная	Результат испытаний
1	2		3	4	5	6
1	На прочность материала корпусных деталей и сварных швов при давлении 1,5 <i>PN</i>				Вода	
2	На герметичность относительно внешней среды при давлении 1,1 <i>PN</i>					
3	На работоспособность при одностороннем давлении на затвор <i>ΔP</i> при каждом цикле на полное открытие и закрытие (по три цикла на каждую сторону)			—		
4	На герметичность верхнего уплотнения при давлении 1,1 <i>PN</i>					
5	Работоспособность системы автоматического сброса давления из корпуса	Положение затвора «открыто»		—		
		Положение затвора «закрыто»				
6	На герметичность затвора (с каждой стороны)	0,05 <i>PN</i>				
		0,5 <i>PN</i>				
		1,1 <i>PN</i>				
7	На герметичность сальника при давлении от 0,1 до 0,6 МПа				Воздух	

Акт приемо-сдаточных испытаний № _____ от _____ 20__г.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

14 КОМПЛЕКТНОСТЬ¹⁾

15 КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА

_____, заводской номер _____,
наименование, обозначение изделия

подвергнут консервации и упакован согласно требованиям, предусмотренным в технических условиях _____

Дата консервации _____
год, месяц, число

Срок защиты без переконсервации – 2 года

Консервацию произвел _____ И.О. Фамилия
должность подпись

Изделие после
консервации принял _____ И.О. Фамилия
должность подпись

Дата упаковки _____
год, месяц, число

Упаковку произвел _____ И.О. Фамилия
должность подпись

Изделие после
упаковки принял _____ И.О. Фамилия
должность подпись

16 СВЕДЕНИЯ О РАСКОНСЕРВАЦИИ И ПЕРЕКОНСЕРВАЦИИ

№ п/п	Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись
1	2	3	4	5

¹⁾ Заполняется в соответствии с требованиями раздела 10.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

17 ДАННЫЕ ОБ ИСПРАВЛЕНИИ ДЕФЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

- В процессе изготовления корпусных деталей дефекты ☐ - не обнаружены
☐ - были обнаружены
- В процессе изготовления дефекты сварных соединений ☐ - не обнаружены
☐ - были обнаружены

Вид дефекта (ов)
корпусных деталей _____

Характер дефекта (ов)
корпусных деталей _____

Вид дефекта (ов)
сварных соединений _____

Характер дефекта (ов)
сварных соединений _____

В разделе приводится эскиз общего вида изделия с указанием точных мест исправлений дефектов.



Рисунок 3 – Расположение мест исправлений дефектов

Метод исправления
дефекта (ов)
корпусных деталей _____

Метод исправления
дефекта (ов) сварных
соединений _____

Дефект исправлен _____ И.О. Фамилия _____
подпись год, число, месяц

_____ И.О. Фамилия _____
подпись год, число, месяц

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

18 ПЕРЕЧЕНЬ ОТКЛОНЕНИЙ, ВЫЯВЛЕННЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ

№ п/п	Наименование и обозначение детали, сборочной единицы	Краткое содержание отклонения, несоответствия	Номер отчета по несоответствию	Номер разрешения, дата
1	2	3	4	5

19 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ¹⁾

20 УТИЛИЗАЦИЯ

Раздел паспорта должен содержать меры безопасности, краткие сведения по подготовке и отправке изделия на утилизацию, перечень утилизированных составных частей (при необходимости), основные методы утилизации (при необходимости).

21 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

_____, заводской номер _____,
наименование, обозначение изделия
изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями
_____ и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

подпись

И.О. Фамилия

Штамп ОТК

Приложения

К паспорту на кран прилагаются:

- *протокол измерительного контроля корпусных деталей крана;*
- *протокол измерительного контроля пробки;*
- *схема расположения швов с указанием и росписью исполнителей;*
- *сертификаты качества на материалы основных деталей и комплектующих;*
- *протоколы неразрушающих видов контроля основных деталей и сварных швов;*
- *протокол результатов исправления дефектов сваркой корпусных деталей и сварных швов (при наличии исправлений);*
- *протокол контроля антикоррозионного покрытия.*

¹⁾ Заполняется в соответствии с требованиями раздела 17.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Приложение Д
(обязательное)
Форма акта приемо-сдаточных испытаний кранов

УТВЕРЖДАЮ

должность, наименование изготовителя

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

город _____

20__ г.

дата составления акта

АКТ
приемо-сдаточных испытаний шарового крана

DN, PN, климатическое исполнение, заводской номер

Мы, нижеподписавшиеся (должность, И.О. Фамилия)

1 _____

2 _____

3 _____

Составили настоящий акт в том, что «__» _____ 20__ г. произведены
приемо-сдаточные испытания шарового крана *DN* _____ *PN* _____.

Параметры проверки шарового крана заводской номер _____.

№ п/п	Наименование параметра или характеристики	Значение пара- метра и/или заключение о соответствии
1	2	3
1	Визуальный контроль	
1.1	Комплектность (по паспорту на арматуру)	
1.2	Наличие заглушек, обеспечивающих защиту стыковых кромок под сварку	
1.3	Наличие комплекта документации в соответствии с требованиями <i>указать обозначение настоящего документа¹⁾</i>	

¹⁾ Здесь и далее указания по заполнению приведены курсивом.

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Наименование параметра или характеристики	Значение параметра и/или заключение о соответствии
1	2	3
1.4	Наличие результатов неразрушающего контроля корпуса и сварных соединений документации в соответствии с требованиями <i>указать обозначение настоящего документа</i>	
1.5	Маркировка	
1.6	Отсутствие на корпусе и торцах вмятин, задигов, механических повреждений, коррозии	
1.7	Состояние сварных швов арматуры	
1.8	Отсутствие расслоений на концах патрубков	
1.9	Отсутствие отслоений, механических повреждений износостойкого покрытия шаровой пробки глубиной более 0,01 мм, а также риск нарушающих целостность износостойкого покрытия шаровой пробки после проведения пневмогидравлических испытаний	
1.10	Отсутствие механических повреждений, риск и задигов глубиной более 0,02 мм на уплотнительных поверхностях седел после проведения пневмогидравлических испытаний	
1.11	Упаковка	
2	Измерительный контроль	
2.1	Строительная длина	
2.2	Диаметр проходного сечения	
2.3	Концевые участки крана под приварку в соответствии с требованиями <i>указать обозначение настоящего документа</i>	
2.4	Разделка стыковых кромок под сварку (толщина стенок), в соответствии со спецификациями на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт	
2.5	Результаты замера толщины стенки корпусных деталей в контрольных точках	
3	Пневмогидравлические испытания	
3.1	Испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей и сварных швов крана	
3.1.1	Испытательная среда	
3.1.2	Величина пробного давления $P_{пр}$ (1,5PN), МПа	
3.1.3	Время выдержки, мин	
3.1.4	Результаты испытаний на прочность и плотность	
3.2	Испытания на прочность и плотность материала и сварных швов катушки	
3.2.1	Испытательная среда	
3.2.2	Величина пробного давления $P_{пр}$ (1,5PN), МПа	
3.2.3	Время выдержки, мин	
3.2.4	Результаты испытаний на прочность и плотность	
3.3	Испытания на герметичность относительно внешней среды	
3.3.1	Величина давления (1,1PN), МПа	
3.3.2	Время выдержки, мин	
3.3.3	Количество рабочих циклов на полное открытие и закрытие	
3.3.4	Наличие утечек сальникового уплотнения	
3.3.5	Наличие утечек соединения «крышка – корпус»	
3.3.6	Результаты испытаний на герметичность относительно внешней среды	

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

№ п/п	Наименование параметра или характеристики	Значение параметра и/или заключение о соответствии
1	2	3
3.4	Испытания на работоспособность	
3.4.1	Величина перепада давления на затворе ΔP , МПа	
3.4.2	Количество рабочих циклов на полное открытие и закрытие	
3.4.3	Значение крутящего момента при максимально допустимом перепаде давления на затворе при открытии, Н·м	
3.4.4	Значение крутящего момента при закрытии, Н·м	
3.4.5	Результаты испытаний на работоспособность	
3.5	Испытание системы автоматического сброса давления из корпуса	
3.5.1	Величина давления сброса (пробка в положении «открыто»), МПа	
3.5.2	Величина давления сброса (пробка в положении «закрыто»), МПа	
3.5.3	Результаты испытаний	
3.6	Испытания на герметичность затвора	
3.6.1	Величина перепада давления на затворе (0,05PN, 0,5PN, 1,1PN), МПа	
3.6.2	Время выдержки (для каждого значения перепада давления на затворе), мин	
3.6.3	Величина утечек, см ³ /мин	
3.6.4	Результаты испытаний на герметичность затвора	
3.7	Результаты контроля антикоррозионного покрытия крана	
3.7.1	Соответствие требованиям нормативных документов	

Заключение:

Шаровой кран DN_____PN_____ вид климатического исполнения _____ заводской номер _____ соответствует требованиям технических условий _____, эксплуатационной документации и признан годным к эксплуатации.

Подписи

_____	_____	И.О. Фамилия
должность	подпись	
_____	_____	И.О. Фамилия
должность	подпись	
_____	_____	И.О. Фамилия
должность	подпись	

Представитель заказчика

_____	_____	И.О. Фамилия	_____
должность, наименование организации	подпись		год, месяц, число

Каспийский Трубопроводный Консорциум	Магистральный трубопроводный транспорт нефти. Краны шаровые с номинальным диаметром DN 300 и более и их исполнительные механизмы. Общие технические требования	
--	---	--

Библиография

- [1] MSK-64. Шкала сейсмической интенсивности MSK-1964
- [2] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» (утвержденные приказом Ростехнадзора от 14.03.2014 № 102)
- [3] СТ ЦКБА 025-2006 Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений. Технические требования
- [4] ТР ТС 010/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»
- [5] ТР ТС 032/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
- [6] Цветовой регистр стандартных образцов RAL (RAL Standards. Color Collection RAL), Германия