

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 2 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Пояснительная записка | 3 |
| 2 Нормативные ссылки | 4 |
| 3 Определения | 6 |
| 4 Область применения | 7 |
| 5 Требования к сырью и материалам | 9 |
| 6 Требования к продукции | 9 |
| 7 Требования безопасности и охраны окружающей среды | 13 |
| 8 Правила приёмки | 14 |
| 9 Методы испытаний | 15 |
| 10 Транспортирование и хранение | 16 |
| 11 Погрузка и разгрузка | 18 |
| 12 Указания по эксплуатации трубопроводов | 19 |
| Приложение А | 20 |
| Приложение Б | 29 |
| Приложение В | 30 |
| Приложение Г | 31 |
| Приложение Д | 32 |
| Лист регистрации изменений | 33 |

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 3 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

1 Пояснительная записка

Настоящие технические условия разработаны на Липецком металлургическом заводе «Свободный сокол» и распространяются на трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) имеющие раструбную часть с одной стороны и гладкий конец с другой. Технические требования на трубы, их наружные и внутренние антикоррозионные покрытия, уплотнительные резиновые кольца разработаны в соответствии с рекомендациями национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 2531-2008.

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 4 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

2 Нормативные ссылки

В настоящих технических условиях использованы ссылки на следующие стандарты:

ИСО 4179:2005 Трубы и фитинги из ВЧШГ для напорных и безнапорных трубопроводов. Цементно-песчаное покрытие.

ИСО 8179-1-2004 Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Наружное цинковое покрытие. Часть 1. Покрытие металлическим цинком с отделочным слоем.

ЕН 545:2006 Трубы, фасонные части, оснастка из ВЧШГ и их соединения для водопроводов.

ЕН 598:1994 Трубы, фитинги, оснастка и их соединения для применения в канализационных системах.

ЕН 14901-2006 Трубы, фитинги и комплектующие из ковкого чугуна. Эпоксидное покрытие (усиленное) фитингов и комплектующих из ковкого чугуна. Требования и методы испытаний.

ЕН 15189-2006 Трубы из ковкого чугуна, фитинги и вспомогательные части. Наружное полиуретановое покрытие для труб.

ГОСТ Р ИСО 2531-2008 Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водо- и газоснабжения. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.010-75 Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 805-95 Чугун передельный. Технические условия.

ГОСТ 969-91 Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия.

ГОСТ 1415-93 Ферросилиций. Технические условия.

ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение.

ГОСТ 2787-86 Металлы чёрные вторичные. Технические условия.

ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения.

ГОСТ 3443-87 Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры.

ГОСТ 4832-95 Чугун литейный. Технические условия.

ГОСТ 7293-85 Чугун с шаровидным графитом для отливок.

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 5 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

ГОСТ 7565-81 Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для химического состава.

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 9012-59 Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бригеллю.

ГОСТ 9454-78 Методы испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.

ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение.

ГОСТ 13073-77 Проволока цинковая. Технические условия.

ГОСТ 13841-95 Ящики из гофрированного картона для химической продукции. Технические условия.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.

ГОСТ 22536.0-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа.

ГОСТ 22536.1-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита.

ГОСТ 22536.2-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы.

ГОСТ 22536.3-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора.

ГОСТ 22536.4-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния.

ГОСТ 22536.5-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца.

ГОСТ 22536.7-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома.

ГОСТ 27208-87 Отливки из чугуна. Методы механических испытаний.

ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

СанПиН 2.2.2.1327-2003 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту.

СанПиН 2.1.7.1322-2003 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.

СанПиН 2.1.5.980-2000 Гигиенические требования к охране поверхностных вод.

СанПиН 2.1.6.1032-2001 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населённых мест.

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 6 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

ГН 2.2.5.1313-2003 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей среды.

ГН 2.2.5.1314-2003 Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

ГН 2.6.1338-2003 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест.

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

СП 2.2.2.1327-2003 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту.

СП 34-116-97 Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промышленных нефтегазопроводов.

СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы.

СНиП III-42-80 Магистральные трубопроводы.

Руководство по монтажу труб и фасонных частей с соединением «RJ» (держатель подлинника ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол»).

СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве.

ППБ 01-2003 Правила пожарной безопасности в РФ.

ПБ-11-493-2002 Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств.

ПБ-11-551-2003 Правила безопасности в литейном производстве.

ТУ 2531-077-50254094-2011 Уплотнительные резиновые кольца для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях из труб с раструбно-замковым соединением «RJ» (держатель подлинника ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол»).

ТУ РБ 14556184.002-96 Грунтовок «УНИКОР РБ» (держатель подлинника ООО «АВТОСИБ»).

КД – 01 – 2012 Классификатор допустимых поверхностных дефектов труб (разработан ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол»).

3 Определения

В настоящих технических условиях используются следующие определения:

3.1 Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (ВЧШГ): тип чугуна, в котором графит присутствует преимущественно в шаровидной форме.

3.2 Труба: отливка с равномерным каналом, с прямой осью, имеющая гладкий, раструбный или фланцевый концы.

3.3 Раструб: охватывающий конец трубы.

3.4 Гладкий конец: конец трубы, помещаемый в раструбное соединение.

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 7 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

3.5 Условный проход (DN): округленное цифровое обозначение внутреннего проходного сечения, которое является общим для всех компонентов трубопроводной системы.

3.6 Допустимое рабочее давление: внутреннее давление, исключая скачки давления, которое компоненты трубопровода должны безопасно выдерживать при постоянной работе.

3.7 Номинальное давление (PN): цифровое обозначение, выраженное числом, которое имеет справочные цели. Все компоненты трубопровода одного номинального размера, обозначенные одним и тем же числом номинального давления, имеют совместимые сопряжённые размеры.

3.8 Класс труб (К) по ГОСТ Р ИСО 2531: коэффициент обозначения толщины стенки трубы, выбираемый из целого ряда чисел – 9, 10, 11, 12 ... (пример расчёта указан в Приложение Б).

3.9 Партия: количество отливок, из которого выбирается образец для испытаний. За партию принимается количество труб отлитых из металла одной плавки, одного типоразмера, одного вида термообработки.

3.10 Эффективная (действительная) длина: для раструбных труб и соединительных частей эффективная длина L равна полной длине минус глубина раструба l_1 , на которую входит гладкий конец (рисунок А.3, Приложение А).

4 Область применения

Трубы из ВЧШГ изготовленные центробежным способом и предназначены для строительства трубопроводов внутрипромыслового сбора и транспорта нефти и сопутствующих ей компонентов – газа и пластовой воды.

Трубы применимы как для подземной, так и надземной прокладки трубопроводов.

Трубы из ВЧШГ производятся под следующие типы соединений в трубопроводе:

- трубы с условным проходом (DN) от 80 до 500 мм под раструбно-замковое соединение «RJ» с уплотнительным резиновым кольцом типа «ВРС» (рисунок А.1 а, Приложение А);

- трубы с условным проходом (DN) от 80 до 500 мм под раструбно-замковое соединение «RJ» с уплотнительным резиновым кольцом типа «TYTON» (рисунок А.1 б, Приложение А).

Настоящие технические условия содержат требования к материалам, размерам, допускам, механическим свойствам, методам испытания труб с условным проходом (DN) от 80 до 500 мм.

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 8 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Трубы предназначены для эксплуатации в трубопроводах с допустимым рабочим давлением 2,5 – 4,0 МПа (таблица А.1, Приложение А) и температурой транспортируемой среды до 95 °С.

Трубопроводы из ВЧШГ с внешним защитным покрытием могут применяться во всех типах почв.

Раструбно-замковое соединение «RJ» (далее соединение «RJ») не является жестким и позволяет отклоняться соединённым трубам на угол от 3 до 5°, в зависимости от диаметра труб, при сохранении полной герметичности стыка. Допустимые углы отклонения от осевой линии трубопровода указаны на рисунке А.2 и в таблице А.2 (Приложение А).

Соединение «RJ» - стыковое раструбное соединение под уплотнительное резиновое кольцо. Данное соединение обеспечивает невозможность рассоединения труб при прокладке трубопровода в сложном рельефе местности, в местах опасности осадки грунта и при ударных нагрузках. Наплавленный валик на гладком конце трубы и стопоры, вдвигаемые после стыковки труб в выемку раструба и фиксируемые стопорной проволокой, не позволяют нарушить соединение. Это особенно важно при монтаже трубопроводов в неустойчивых грунтах, в гористой местности и в вертикальном положении труб. Также соединение «RJ» рекомендуется для прокладки трубопроводов бестраншейными методами.

Изготовитель поставляет:

- трубы раструбные класса К9 с соединением «RJ» DN80–DN500 мм в комплекте со стопорами из высокопрочного чугуна. По заказу потребителя возможна поставка труб классов К10-К14. Толщина стенки и вес труб указаны в таблице Г.1 (Приложение Г);

- стопоры из высокопрочного чугуна для соединения «RJ»;

- уплотнительные резиновые кольца типа «TYTON» и «BPC».

Трубы поставляются с различными защитными антикоррозионными внешними и внутренними покрытиями. Требования к покрытиям указаны в разделе 6.

Допускается, по запросу потребителей, поставка труб без покрытий.

При заказе на поставку труб необходимо указывать условный проход, длину, виды покрытий, вид уплотнительного кольца, номер настоящих технических условий.

Примеры условных обозначений труб, стопоров, уплотнительных резиновых колец:

Труба раструбная под соединение «RJ», мерной длины (6000 мм), DN 200 мм (со стопорами):

- труба раструбная напорная ВЧШГ - R-200×6000. ТУ 1461-075-50254094-2012.

Уплотнительное резиновое кольцо типа «TYTON» DN 150 мм:

- кольцо «TYTON» 150 – 5.6 ТУ 2531-077-50254094-2011.

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 9 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Уплотнительное резиновое кольцо типа «ВРС» DN 200 мм:

- кольцо «ВРС» 200 – 5.6 ТУ 2531-077-50254094-2011.

Стопоры из высокопрочного чугуна для труб DN 200 мм (левый и правый):

- стопор левый ЧШГ-200 ТУ 1460-076-50254094-2012.

- стопор правый ЧШГ-200 ТУ 1460-076-50254094-2012.

5 Требования к сырью и материалам

5.1 Основным сырьём для производства труб из ВЧШГ являются передельные и литейные чугуны по ГОСТ 805-95, ГОСТ 4832-95, стальной лом по ГОСТ 2787, ферросилиций по ГОСТ 1415.

5.2 Всё поступающее сырьё должно иметь сертификаты качества и протоколы проведения радиологического контроля.

5.3 В качестве защитных покрытий для труб используются материалы, имеющие высокую стойкость к воздействию нефти, нефтепродуктов и пластовых вод.

5.4 Состав материала и свойства уплотнительных резиновых колец регламентируются техническими условиями ТУ 2531-077-50254094-2011. Рекомендуются резиновые смеси для изготовления колец (рисунки А.6, А.7; Приложение А): для внутренней части колец – гидрированные бутадиен-нитрильные каучуки (ГБНК, HNBR) – группа 5; для наружной части колец – бутадиен нитрильные каучуки (БНК, NBR) - группа 6.

6 Требования к продукции

6.1 Трубы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

6.2 Трубы должны изготавливаться из ВЧШГ с геометрическими размерами, которые указаны на рисунке А.3 и в таблице А.3 (Приложение А).

6.3 Твердость металла труб не должна превышать 230 НВ.

6.4 Механические свойства металла труб, определяемые при испытании образцов на растяжение, должны быть не менее:

- | | |
|---|-----------|
| - временное сопротивление σ_b , МПа (кгс/мм ²) | 420 (42); |
| - условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²) | 300 (30); |
| - относительное удлинение δ , % | 10,0; |
| - ударная вязкость, кгс·м/см ² | 3,0. |

6.5 Рекомендуются химический состав металла, используемого для изготовления труб, приведен в таблице 1.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 10 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Таблица 1

| Массовая доля элементов, % | | | | | |
|----------------------------|---------|--------|-------------|----------|-----|
| C | Si | Mn | Mg | S* | P* |
| | | | | не более | |
| 3,3-3,9 | 1,9-2,9 | до 0,4 | 0,025-0,050 | 0,015 | 0,1 |

6.6 Микроструктура металла труб ферритная с шаровидной формой графита. Доля перлитной составляющей не должна превышать 20%. Шаровидного графита не менее 95%. Количество структурно-свободного цементита в микроструктуре не должно превышать 5%.

6.7 Трубы должны выдерживать заводское испытательное гидравлическое давление:

- не менее 6,0 МПа (60,0 кгс/см²) для услов. прохода (DN) от 80 до 300 мм;
- не менее 4,0 МПа (40,0 кгс/см²) для услов. прохода (DN) от 350 до 500 мм;

Время выдержки испытательного давления составляет 25-30 секунд. Труба считается выдержавшей испытание при отсутствии падения давления, видимых протечек и отпотевания.

6.8 На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются пороки, обусловленные способом производства, которые не превышают допуска на толщину стенки и не влияют на герметичность труб при гидравлическом испытании.

6.9 Дефекты, не влияющие на эксплуатационные характеристики труб, указаны в Классификаторе допустимых поверхностных дефектов труб, разработанном заводом-изготовителем.

6.10 Трубы не должны иметь отклонение от прямолинейности на величину более 0,125 % от их длины.

6.11 Размеры и масса труб должны соответствовать величинам, указанным на рисунке А.3 и в таблице А.3 (Приложение А), таблице Г.1 (Приложение Г).

6.12 Трубы раструбные соединением «RJ» поставляются мерной длиной (L), равной (6000⁺⁷⁰₋₃₀) мм и (5800⁺⁷⁰₋₃₀) мм.

При поставке партии труб одной мерной длины, процент труб с минусовым допуском не должен превышать 10%.

Примечание: При заказе труб по метражу, производитель может определить требуемое к поставке количество труб любой мерной длины путём суммирования измеренных эффективных длин отдельных труб.

6.13 Предельные отклонения по толщине стенки трубы (S) и по наружному диаметру цилиндрической части (DE) не должны превышать величин, указанных

* - является сдаточной характеристикой

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 11 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

в таблице А.3 (Приложение А). Plusовой допуск по толщине стенки трубы ограничивается допуском на массу.

6.14 Отклонение фактической массы труб от номинальной расчётной не должно превышать:

± 8% для труб DN80 – DN200 мм включительно;

± 5% для труб DN250 – DN500 мм включительно.

Примечание:

- значение массы выше максимально допустимой не является браковочным признаком при обеспечении установленной величины условного прохода (DN);

- для труб с внутренним покрытием допускается уменьшение условного прохода на величину DN – 10 мм;

- значение массы ниже минимально допустимой не является браковочным признаком при условии обеспечения толщины стенки трубы в пределах установленного допуска.

6.15 Для монтажа и демонтажа труб торец гладкого конца трубы должен иметь радиус, указанный на рисунке А.4 (Приложение А).

6.16 На наружную поверхность гладкого конца трубы методом электродуговой сварки наплавляется кольцевой валик согласно размерам, указанным на рисунке А.3 и в таблице А.3 (Приложение А).

6.17 По заказу потребителей в зависимости от условий эксплуатации и в соответствии с нормативными документами на трубы наносятся защитные антикоррозионные покрытия в различных сочетаниях.

6.18 Внешние покрытия:

- металлический цинк согласно требованиям ИСО 8179-1;

- металлический цинк согласно требованиям ИСО 8179-1 с нанесением поверх цинка дополнительного покрытия одним из следующих материалов:

- грунтовка на основе акриловой смолы по ТУ РБ 14556184.002-96;

- эпоксидная композиция по ГОСТ 9.602-2005, ЕН 14901-2006, ЕН 15189-2006;

- полиуретан по ГОСТ 9.602-2005, ЕН 14901-2006, ЕН 15189-2006;

- клейкие полимерные ленты по ГОСТ 9.602-2005.

Допускается нанесение дополнительных покрытий на трубы без цинкового покрытия. По заказу потребителя допускается поставка труб без внешних защитных покрытий.

Адгезия нанесенных внешних покрытий должна быть не более 1 балла.

6.19 Внутренние покрытия:

6.19.1 Цементно-песчаное из высокоглинозёмистого цемента по ГОСТ 969-91, EN 598.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 12 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

6.19.2 Химически стойкие к газу, нефти и пластовым водам эпоксидные композиции или полиуретановые материалы по ГОСТ 9.602-2005, ЕН 14901-2006, ЕН 15189-2006.

По заказу потребителя допускается поставка труб без внутренних защитных покрытий.

6.20 Вес цинкового покрытия (не менее 130 г/м²) и толщина завершающего внешнего покрытия (не менее 70 мкм) регламентируется ИСО 8179-1. Толщина внутреннего цементно-песчаного покрытия регламентируется ИСО 4179. Средняя толщина нанесённого внутреннего покрытия эпоксидной композиции или полиуретанового материала составляет не менее 70 мкм. По требованию заказчика возможно увеличение толщины слоя до 2 мм.

6.21 Комплектность.

6.21.1 Трубы поставляются потребителю в комплекте с уплотнительными резиновыми кольцами. Размеры и масса уплотнительных колец указаны на рисунках А.6, А.7 и таблицах А.5, А.6 (Приложение А). Технические требования согласно ТУ 2531-077-50254094-2011.

6.21.2 Трубы поставляются потребителю в комплекте со стопорами. Размеры и масса стопоров должны соответствовать рисунку А.5 и таблице А.4 (Приложение А). В левый стопор вваривается проволока стальная низкоуглеродистая по ГОСТ 3282. Технические требования согласно ТУ 1460-076-50254094-2012.

6.21.3 По требованию потребителя трубы могут поставляться в комплекте с полиэтиленовой пленкой (рукавом), предназначенной для обеспечения дополнительной защиты трубопроводов от коррозии. Рукав надевается на трубы непосредственно перед их прокладкой. Размеры полиэтиленового рукава должны соответствовать рисунку А.8 и таблице А.7 (Приложение А).

6.22 Трубы должны иметь литую маркировку в раструбе, на которой нанесены следующие обозначения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условный проход;
- номер плавки;
- номер ковша;
- номер трубы;
- год и квартал изготовления;
- обозначение, что материалом является чугун с шаровидной формой графита (GGG).

6.23 Упаковка труб и дополнительная маркировка по ГОСТ 10692. По требованию заказчика допускается нанесение дополнительной маркировки краской на внешней поверхности трубы.

6.24 Уплотнительные резиновые кольца упаковываются в картонные коробки по ГОСТ 13841 (не более 30 кг), стопоры – в специальные контейнеры (ящики).

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 13 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

По согласованию с заказчиком допускается другой вид упаковки. Транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

6.25 Типовые испытания.

6.25.1 Конструкция соединений труб должна проходить типовые испытания для подтверждения их герметичности, как при внутреннем, так и внешнем давлении в наиболее неблагоприятных условиях размерных допусков и движения соединений. Результаты испытаний оформляются соответствующими документами завода-изготовителя.

6.25.2 При испытании соединений не допускается наличие видимых утечек. Типы испытаний указаны в таблице В.1 (Приложение В).

6.25.3 Проведение повторных типовых испытаний требуется только в случае существенных изменений конструкции, которые могут ухудшить эксплуатационные характеристики соединения.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 Трубы изготовлены из взрывобезопасных, нетоксичных и радиационно-безопасных материалов. Специальных мер безопасности в течение всего срока службы труб не требуется.

7.2 При производстве труб должны соблюдаться требования безопасности и производственной санитарии согласно: СанПиН 2.2.2.1327, СанПиН 2.1.7.1322, СанПиН 2.1.5.980, ГН 2.6.1338, СанПиН 2.1.6.1032, СП 2.2.2.1327, ПБ-11-493 и ПБ-11-551.

7.3 Производственные и складские помещения должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.1.004 и ППБ 01.

7.4 При производстве труб выделяются вещества, предельно-допустимая концентрация (ПДК) которых в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе соответствует требованиям ГН 2.2.5.1313, ГН 2.2.5.1314 приведённым в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование вещества | ПДК (мг/м ³) в воздухе рабочей зоны | Гигиенический норматив ПДК (мг/м ³) в атмосферном воздухе |
|-----------------------|---|---|
| Пыль | 2,0-8,0 в зависимости от участка производства | 0,5 |
| Углерода оксид СО | 20 | 5,0 |
| Бензол | 15/5,0 | 0,3 |
| Диоксид азота | 2,0 | 0,20 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 14 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

| | | |
|--------------|------|-------|
| Фенол | 0,1 | 0,01 |
| Формальдегид | 0,05 | 0,035 |
| Акролеин | 0,2 | 0,03 |

7.5 Производственные помещения должны быть оборудованы общей и местной приточно-вытяжной вентиляцией согласно ГОСТ 12.1.005.

7.6 Предельно допустимый уровень шума на рабочем месте не должен превышать 80 ДБА согласно требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562.

7.7 Лица, связанные с производством труб, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.010 и ГОСТ 12.4.011.

7.8 Все работающие на производстве труб должны проходить специальное обучение в объеме выполняемой работы и в соответствии с требованиями ГОСТ12.0.004-90, предварительный и периодический медосмотр в соответствии с приказом Минздрава и соцразвития №83 от 16.08.2004 г. Не допускается труд подростков до 18 лет.

7.9 При испытании, хранении, транспортировке и эксплуатации трубы являются экологически безопасной продукцией.

7.10 Отходы от производства труб используются в технологическом процессе без накопления. Трубы по истечении срока эксплуатации следует использовать для переработки.

8 Правила приёмки

8.1 Трубы предъявляются к приемке партиями. Количество проверяемых в партии отливок устанавливается предприятием-изготовителем.

8.2 Трубы из ВЧШГ подвергаются следующим видам контроля:

- визуальный контроль;
- измерительный контроль;
- гидравлическое испытание;
- контроль твёрдости;
- контроль механических свойств;
- контроль ударной вязкости;
- контроль химического состава;
- контроль микроструктуры.

8.3 Гидравлическому испытанию, визуальному и измерительному контролю должна быть подвергнута каждая труба.

8.4 Результаты гидравлического испытания труб считаются удовлетворительными, если на их наружной поверхности не обнаружено видимой протечки, выпотевания или другого признака повреждения.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 15 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

8.5 Проверка твердости, механических свойств и микроструктуры металла труб проводятся на образцах, изготовленных из любой трубы в проверяемой партии.

8.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний по временному сопротивлению, относительному удлинению или ударной вязкости, производятся повторные испытания по этому показателю удвоенного количества образцов взятых от той же трубы. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Допускается в случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний подвергать каждое изделие поштучному контролю по невыполняемому показателю.

8.7 Проверка химического состава чугуна труб проводится на пробах, изготовленных из жидкого металла одной партии. Микроструктура и химический состав (кроме содержания серы и фосфора) чугуна труб являются факультативными характеристиками и не считаются браковочными признаками при соблюдении механических свойств металла.

8.8 Толщина внешнего защитного и внутреннего цементно-песчаного покрытия проверяется не менее чем на одной трубе каждого диаметра от партии.

8.9 Контроль массы цинкового покрытия проверяется в процессе производства труб не реже одного раза в смену по методике завода-изготовителя.

9 Методы испытаний

9.1 Для проведения механических испытаний, определения микроструктуры, твердости металла труб и ударной вязкости от гладкого конца отобранной трубы отрезают кольцо, из которого изготавливают один образец для испытания на растяжение и три образца для определения ударной вязкости. Изготовление образцов по ГОСТ 7293, ГОСТ Р ИСО 2531.

9.2 Контроль механических испытаний и твердости металла по ГОСТ 1497, ГОСТ 27208, ГОСТ 9012 и ГОСТ Р ИСО 2531.

9.3 Контроль микроструктуры проводят по ГОСТ 3443.

9.4 Контроль ударной вязкости металла труб определяют при температуре 20°С по ГОСТ 9454 на образцах без надреза (Приложение Д). Результат испытаний оформляется как среднеарифметическое значение согласно СП 34-116-97.

9.5 Гидравлическое испытание труб проводят по ГОСТ Р ИСО 2531.

9.6 Отбор проб для химического анализа проводят по ГОСТ 7565. Химический анализ металла осуществляют по ГОСТ 22536.0 – 22536.5, 22536.7.

9.7 Осмотр труб производится визуально, без применения увеличительных приборов.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 16 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

9.8 Геометрические размеры труб и наплавленного валика контролируются стандартными мерительными инструментами или инструментом, изготовленным по чертежам завода-изготовителя.

9.9 Проверка прямолинейности труб проводится визуально. В случае сомнения, отклонение может быть измерено линейкой и щупами или другими способами по методике завода-изготовителя.

9.10 Толщина стенки труб определяется способом ультразвукового контроля согласно ГОСТ Р ИСО 2531.

9.11 Определение массы труб производится на тензометрических (DN80-DN300мм) и крановых (DN400-DN500мм) весах по методике завода-изготовителя.

9.12 Состав и свойства цементно-песчаного покрытия регламентируются технической документацией предприятия-изготовителя, ГОСТ 969 и ГОСТ 8736.

9.12.1 Контроль качества цементно-песчаного покрытия, нанесённого на трубу, производится визуально и с помощью инструментальных методов контроля согласно ЕН 598 п. 6.9.

9.12.2 Толщина внутреннего цементно-песчаного покрытия труб контролируется:

- непосредственно после его нанесения путем прокалывания специальным щупом, изготовленным по чертежам завода-изготовителя.

- после отверждения цементно-песчаного покрытия замер производится толщиномером покрытий.

9.12.3 Среднее значение толщины внутреннего цементно-песчаного покрытия измеряется в любом сечении перпендикулярном оси трубы в 4-х точках, разделенных интервалами в 90°, на расстоянии не менее 200 мм от гладкого конца.

9.13 Контроль качества внешнего защитного покрытия производится визуально. Толщина защитного покрытия измеряется согласно ЕН 545 п. 6.7.

9.14 Адгезия покрытия определяется методом решетчатых надрезов по ГОСТ 15140 на расстоянии 200 – 500 мм от края трубы. Контроль производится не ранее 24 часов после нанесения покрытия на трубы. Адгезия покрытия должна быть не более 1 балла.

9.15 Контроль массы цинкового покрытия производится по методике, изложенной в ИСО 8179-1.

9.16 Контроль качества уплотнительных резиновых колец и стопоров производится согласно ТУ 2531-077-50254094-2011 и ТУ 1460-076-50254094-2012.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование и хранение труб должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 17 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

10.2 Трубы DN80 – DN300 мм транспортируются в пакетах. В пакете каждый слой труб располагается на специальных деревянных прокладках. Количество труб в пакетах регламентируется документацией завода-изготовителя. Трубы DN350 – DN500 транспортируются без пакетов.

10.3 Транспортные средства должны быть подходящими для перевозки, погрузки и разгрузки труб. Для уменьшения риска аварий во время транспортировки должны соблюдаться следующие правила:

- не допускать прямого контакта труб с дном транспортного средства (располагайте трубы горизонтально, на двух параллельных деревянных брусках);
- при транспортировке использовать боковые поддержки (упоры), в целях стабилизации груза;
- закреплять груз при помощи текстильных ремней и натягивающих устройств;
- в процессе транспортировки проверять, чтобы груз находился в закреплённом состоянии;
- при перевозке труб автотранспортом длина свисающих концов не должна превышать 25 % от длины трубы;
- не допускать соприкосновений труб с металлическими поверхностями транспортного средства во избежание повреждения внешнего покрытия.

При соблюдении вышеизложенных правил, трубы из ВЧШГ допускается перевозить любыми транспортными средствами.

10.4 Хранение труб на складах и строительных площадках производится в транспортных пакетах или без пакетов в специально оборудованных штабелях.

10.4.1 Пакеты труб могут быть сложены в штабель, на брусках размером 80×80×2600 мм, по 3 или 4 пакета в каждом ряду. Каждый последующий ярус пакетов отделяется от предыдущего брусками, толщина которых немного больше чем численное значение разницы диаметров раструба и цилиндра трубы ($s > D - DE$). Общая высота штабеля не должна превышать 2,5 м. Периодически необходимо проверять состояние пакетов, а также общую стабильность штабеля.

10.4.2 Штабелирование непакетированных труб должно производиться на ровных прочных основаниях. Ряды труб в штабеле должны быть уложены на деревянные прокладки. При этом необходимо предусматривать боковые опоры, предотвращающие самопроизвольное раскатывание труб.

10.5 Стопоры хранятся в открытой таре, рассортированные по диаметрам.

10.6 Уплотнительные резиновые кольца транспортируют любым транспортом с соблюдением правил перевозок, установленных для данного вида транспорта. Должны храниться в закрытых помещениях при температуре от 0 до +35°C на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов и быть защищены от прямого солнечного света и искусственного освещения с высоким ультрафиолетовым излучением.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 18 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Уплотнительные резиновые кольца не должны храниться в помещении с каким-либо оборудованием, способным вырабатывать озон, например ртутными лампами или электрооборудованием высокого напряжения, которое может давать электрические вспышки или тихие электроразряды.

Уплотнительные резиновые кольца должны храниться в свободных условиях, без нагрузки, сжатия или другой деформации.

Уплотнительные резиновые кольца должны содержаться в чистом состоянии.

Как исключение, допускается хранение уплотнительных резиновых колец на не отапливаемых складах при температуре не ниже минус 40°С, но при этом запрещается подвергать их какой-либо деформации и ударным нагрузкам.

Уплотнительные резиновые кольца после транспортирования или хранения при температуре ниже 0 °С, перед монтажом должны быть выдержаны при температуре (20±5) °С в течение 24 ч.

10.7 На каждую, отгружаемую потребителю, партию труб поставщик выдает документ о качестве труб (сертификат), в котором должны быть указаны: наименование предприятия-изготовителя, условный проход и класс труб, их количество и общая длина в метрах, номер партии и плавки, номинальная расчётная масса труб, тип и количество уплотнительных резиновых колец, величина давления гидроиспытания, временное сопротивление, относительное удлинение, предел текучести, твердость металла труб, химический состав чугуна, металлографический анализ и величина ударной вязкости, виды внешнего и внутреннего покрытия.

11 Погрузка и разгрузка

11.1 При погрузке и разгрузке труб необходимо соблюдать элементарные правила предосторожности:

- использовать подъемное устройство достаточной мощности;
- направлять начало и конец процесса подъема;
- производить маневры плавно;
- избегать раскачивания, ударов или трения труб о другие трубы, землю, опоры трейлера, или борта вагона.

11.2 Погрузка и выгрузка пакетов должна осуществляться приспособлениями, обеспечивающими сохранность труб и целостность пакетов. Как правило, для перемещения применяются приспособления с использованием нейлоновых канатов или ремней с 4-х кратным запасом по грузоподъемности.

11.3 При перевозке и погрузочно-разгрузочных работах запрещается сбрасывать пакеты, ронять и подвергать их ударным нагрузкам.

11.4 Погрузка и разгрузка пакетов должна производиться согласно схеме, обеспечивающей захват всего пакета. Запрещается захват пакета за одну трубу.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 19 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

11.5 Погрузку пакетов осуществлять при помощи вилчатого погрузчика или передвижного мостового крана. В качестве строп использовать нейлоновые канаты или нейлоновые ремни.

11.6 При разгрузке пакетов из контейнеров использовать два вилчатых погрузчика или сочетание вилчатого погрузчика и передвижного крана с нейлоновым ремнем в качестве стропы.

11.7 Для обеспечения безопасной разгрузки угол стропы не должен превышать 20 °.

11.8 Для непакетированных труб использовать крюки с эластичным покрытием, но при этом важно не допускать контакта металла с внутренним покрытием во избежание его повреждения.

11.9 После разгрузки, если не определено по-другому, трубы необходимо разложить в ряд вдоль траншей, на той ее стороне, где нет выбранного грунта, раструбами в направлении укладки (гладкий конец указывает на начальную точку укладки).

11.10 Избегать:

- волочения труб по земле, так как это может повредить внешнее покрытие;
- бросания труб на землю, даже на автомобильные шины или песок;
- раскладки труб в опасных зонах, например, где часто проезжают машины.

12 Указания по эксплуатации трубопроводов

12.1 Трубы, стопоры, уплотнительные кольца предназначены для применения в агрессивных промышленных средах при строительстве промышленных трубопроводов. Характеристики и классификация сред Заказчик предоставляет при заказе труб.

12.2 Монтаж трубопроводов должен осуществляться с учетом требований СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы» (разделы 9, 11, 13), СНиП 2.05.06-85 «Магистральные трубопроводы» разделы 1, 2, 3 (пункты 3.1-3.16; 3.18-3.23; 3.25, 3.27), 4 (пункты 4.1; 4.2; 4.4 – 4.22), 6 (пункты 6.1 – 6.7; 6.9 – 6.31; 6.34 – 6.37), 7 -10, 12 (пункты 12.1; 12.2; 12.4; 12.5; 12.7; 12.12; 12.5; 12.16; 12.19; 12.20; 12.30 – 12.33; 12.35), СП 34-116-97 Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промышленных нефтегазопроводов и Руководства по монтажу труб и фасонных частей с соединением «RJ» (держатель подлинника ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»).

12.3 Испытания промышленных трубопроводов должны проводиться в соответствии с проектом, давлением в 1,5 раза превышающее рабочее.

12.4 При производстве работ по монтажу трубопроводов необходимо соблюдать требования безопасности и охраны окружающей среды по СНиП III-4.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 20 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Приложение А

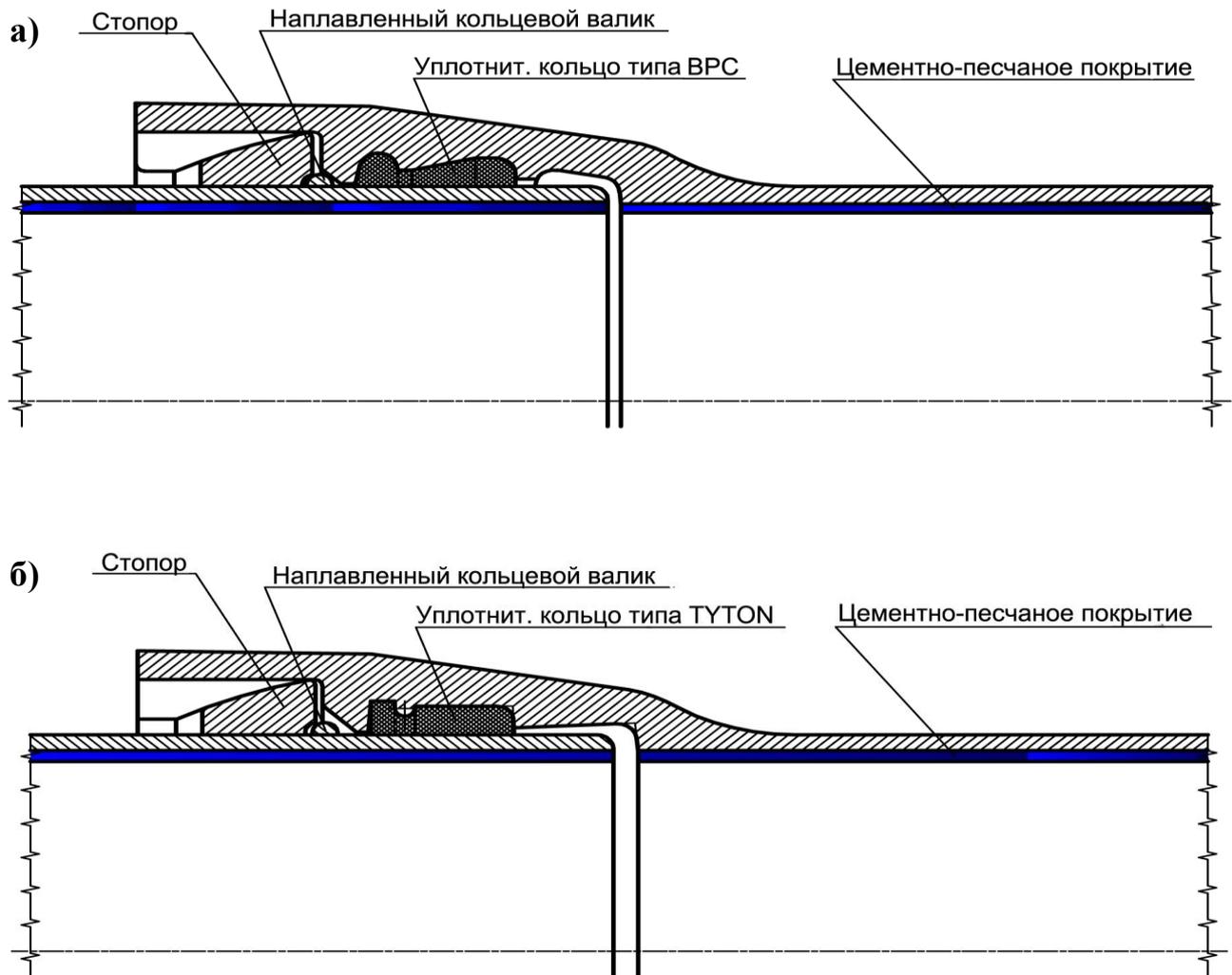


Рисунок А.1 – Раструбно-замковое соединение «RJ»: а) – с уплотнительным резиновым кольцом типа «BPC»; б) - с уплотнительным резиновым кольцом типа «TYTON».

Раструбная часть труб под соединение «RJ», с уплотнительным резиновым кольцом типа «BPC», конструктивно отличается от раструбной части труб под соединение «RJ», с уплотнительным резиновым кольцом типа «TYTON», конфигурацией посадочного места уплотнительных колец (рисунок А.1), а так же длиной l_1 самого раструба (таблица А.3). Трубы с различными типами уплотнительных колец аналогичны по своим прочностным и эксплуатационным характеристикам, полностью взаимозаменяемы при монтаже, демонтаже труб и соединительных частей.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 21 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Т а б л и ц а А.1 Допустимое рабочее давление для труб из ВЧШГ с соединением «RJ»

| Условный проход, мм | Допустимое рабочее давление, МПа |
|---------------------|----------------------------------|
| 80 | 4,0 |
| 100 | 4,0 |
| 125 | 4,0 |
| 150 | 4,0 |
| 200 | 4,0 |
| 250 | 3,6 |
| 300 | 3,4 |
| 350 | 3,0 |
| 400 | 2,5 |
| 500 | 2,5 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 22 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

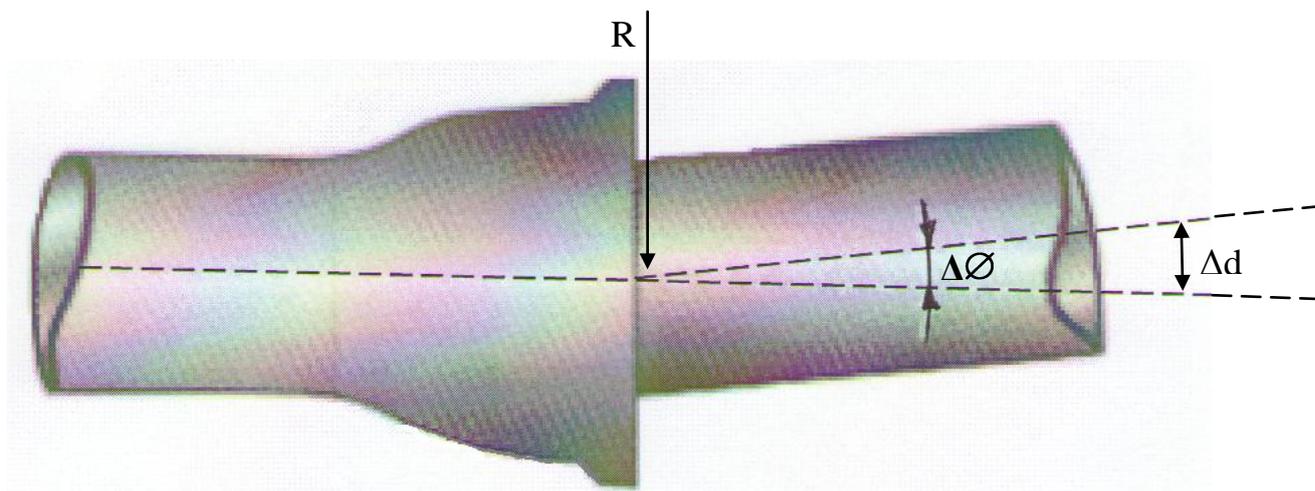


Рисунок А.2 – Допустимые углы отклонения труб от осевой линии трубопровода

Т а б л и ц а А.2 Характеристики соединения «RJ» для изгиба

| DN, мм | Допустимый угол отклонения при укладке $\Delta\emptyset$, град. | Радиус изгиба трубопровода R, м | Смещение трубы длиной 6 м от осевой линии Δd , м |
|---------|--|---------------------------------|--|
| 80-150 | 5 | 69 | 0,52 |
| 200-300 | 4 | 86 | 0,42 |
| 350-500 | 3 | 115 | 0,32 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 23 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

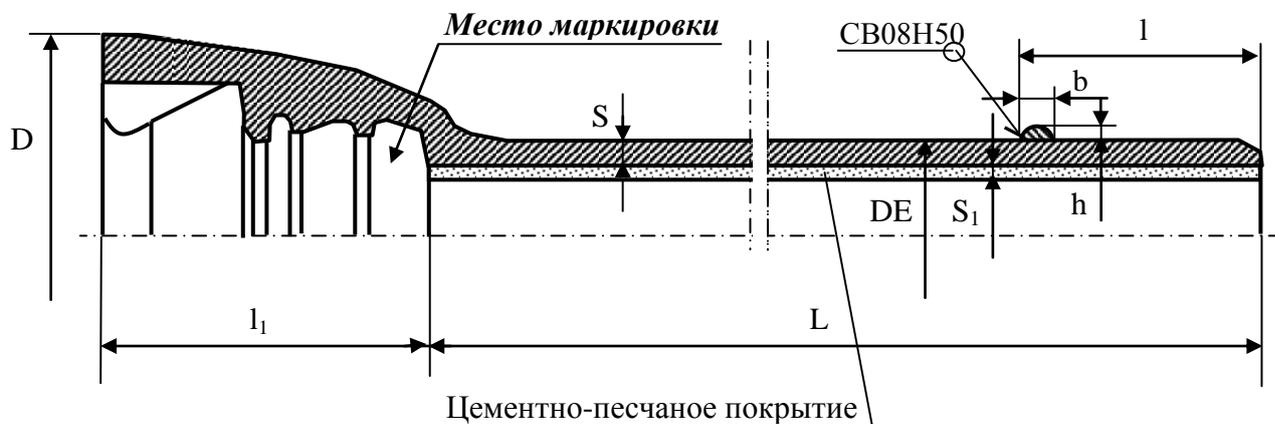


Рисунок А.3 – Труба раструбная соединением «RJ»

Т а б л и ц а А.3 Основные размеры и масса

| DN | Размеры, мм | | | | | | | | Масса раструба, кг | Масса 1 м трубы без раструба (с цем. покрытием), кг | Номинальная расчётная масса (кг) трубы с раструбом (без цем. покрытия / с цем. покрытием) | | | |
|-----|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------|------------------|--------------------|---|---|-------|-------|-------|
| | D | DE** | S** | S ₁ | l | l ₁ * | h | b | | | 5800 | | 6000 | |
| | 80 | 156 | 98 ^{+1,0} _{-2,7} | 6,0 _{-1,3} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 85 | 127 127 | 5,0 | | | 8 ^{±2} | 5,4 | 14,1 | 76,0 |
| 100 | 176 | 118 ^{+1,0} _{-2,8} | 6,0 _{-1,3} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 91 | 135 133 | 5,0 | 8 ^{±2} | 6,9 | 17,5 | 95,0 | 108,0 | 98,0 | 112,0 |
| 125 | 205 | 144 ^{+1,0} _{-2,8} | 6,0 _{-1,3} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 95 | 143 139 | 5,0 | 8 ^{±2} | 8,8 | 21,7 | 118,0 | 135,0 | 122,0 | 139,0 |
| 150 | 230 | 170 ^{+1,0} _{-2,9} | 6,0 _{-1,3} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 101 | 150 144 | 5,0 | 8 ^{±2} | 10,7 | 26,2 | 143,0 | 163,0 | 148,0 | 168,0 |
| 200 | 288 | 222 ^{+1,0} _{-3,0} | 6,3 _{-1,5} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 106 | 160 155 | 5,5 | 9 ^{±2} | 16,8 | 35,3 | 194,0 | 222,0 | 200,5 | 229,0 |
| 250 | 346 | 274 ^{+1,0} _{-3,0} | 6,8 _{-1,6} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 106 | 165 165 | 5,5 | 9 ^{±2} | 23,2 | 46,0 | 255,0 | 290,0 | 264,0 | 299,0 |
| 300 | 402 | 326 ^{+1,0} _{-3,3} | 7,2 _{-1,6} | 3 ^{+2,0} _{-1,5} | 106 | 170 175 | 5,5 | 9 ^{±2} | 29,6 | 57,5 | 323,0 | 363,0 | 334,0 | 375,0 |
| 350 | 452 | 378 ^{+1,0} _{-3,4} | 7,7 _{-1,7} | 5 ^{+3,5} _{-2,0} | 110 | 180 180 | 6,0 | 10 ^{±2} | 35,7 | 75,4 | 401,0 | 473,0 | 415,0 | 488,0 |
| 400 | 513 | 429 ^{+1,0} _{-3,5} | 8,1 _{-1,7} | 5 ^{+3,5} _{-2,0} | 115 | 190 185 | 6,0 | 10 ^{±2} | 44,5 | 90,3 | 480,0 | 568,0 | 497,0 | 586,0 |
| 500 | 618 | 532 ^{+1,0} _{-3,8} | 9,0 _{-1,8} | 5 ^{+3,5} _{-2,0} | 120 | 200 200 | 6,0 | 10 ^{±2} | 62,8 | 122,9 | 666,0 | 776,0 | 689,0 | 800,0 |

* - В графе l₁ верхняя цифра – длина раструба под уплотнительное резиновое кольцо типа «ВРС», нижняя цифра – под уплотнительное резиновое кольцо типа «ТУТОН».

** - Допуски DE, S, указаны для труб без покрытий. На другие размеры допуски не регламентируются. Толщина покрытий согласно ИСО 8179-1 и ИСО 4179 (п.6.18.3).

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 24 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

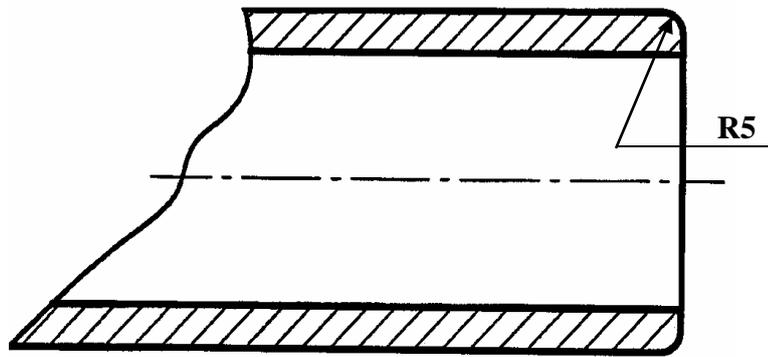


Рисунок А.4 – Торец гладкого конца трубы

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 25 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

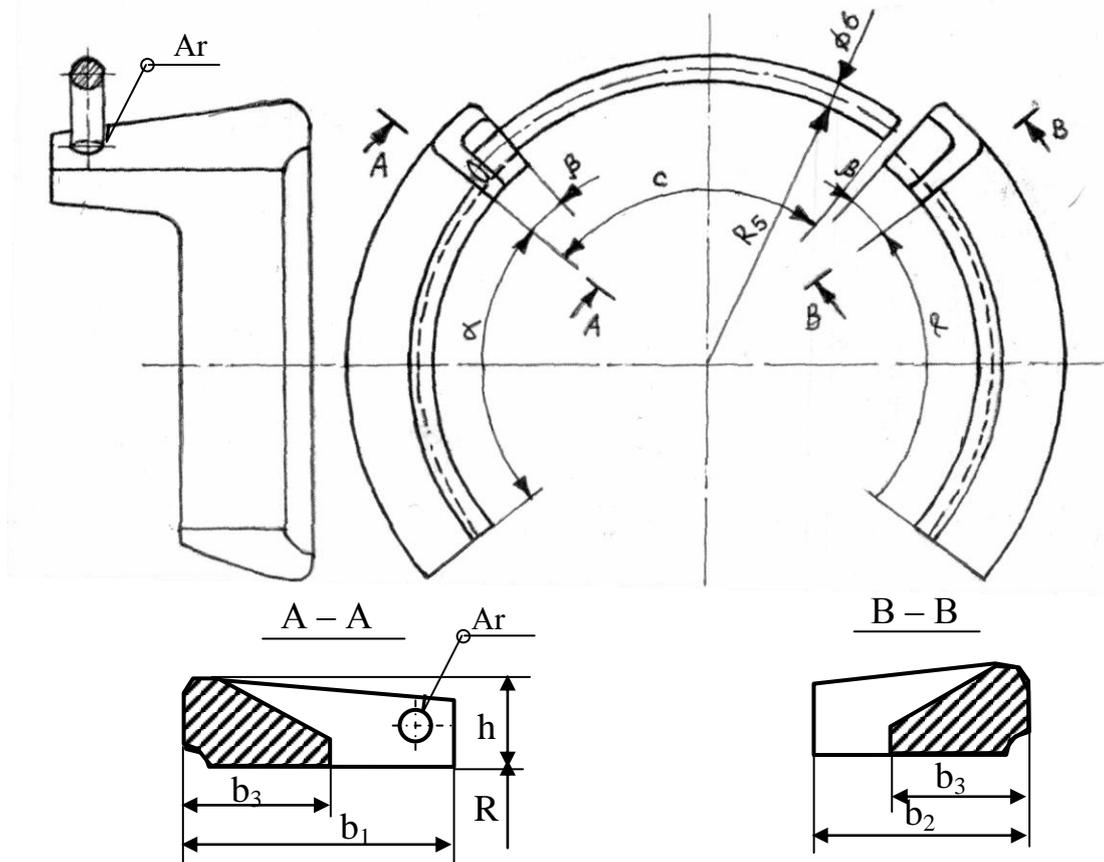


Рисунок А.5 – Стопоры из высокопрочного чугуна для соединения «RJ»

Т а б л и ц а А.4 Основные размеры и масса

| DN, мм | b ₁ , мм | b ₂ , мм | b ₃ , мм | h, мм | R, мм | α ° | β ° | с ° | с, мм | Масса стопора | |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|----------|-----|-----|------|----------|--|----------------|
| | | | | | | | | | | левого со стопорной про- волокой, кг | правого, кг |
| 80 | 48 | 38 | 24 | 17 | 49 | 78 | 12 | 92 | 90 | 0,23 | 0,20 |
| 100 | 50 | 38 | 24 | 17 | 59 | 78 | 11 | 93 | 107 | 0,26 | 0,22 |
| 125 | 52 | 40 | 25 | 18 | 72 | 78 | 10 | 94 | 128 | 0,37 | 0,32 |
| 150 | 55 | 43 | 26 | 18 | 85 | 78 | 9 | 95 | 152 | 0,43 | 0,38 |
| 200 | 60 | 48 | 26 | 19 | 111 | 78 | 8 | 96 | 197 | 0,60 | 0,54 |
| 250 | 65 | 53 | 28 | 21 | 137 | 80 | 7 | 97 | 243 | 0,85 | 0,77 |
| 300 | 70 | 58 | 30 | 22 | 163 | 50 | 6 | 56 | 167 | 0,77 | 0,70 |
| 350 | 75 | 63 | 34 | 23 | 189 | 50 | 5,5 | 54,5 | 188 | 0,99 | 0,92 |
| 400 | 80 | 67 | 38 | 24 | 214 | 50 | 5 | 53 | 207 | 1,18 | 1,10 |
| 500 | 85 | 72 | 38 | 24 | 266 | 48 | 4,5 | 51,5 | 248 | 1,46 | 1,38 |

Комплект поставки на одну трубу: DN80 - DN250 – стопор правый 1 шт., стопор левый 1 шт.;
DN300 - DN500 – стопор правый 2 шт., стопор левый 2 шт.

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 26 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

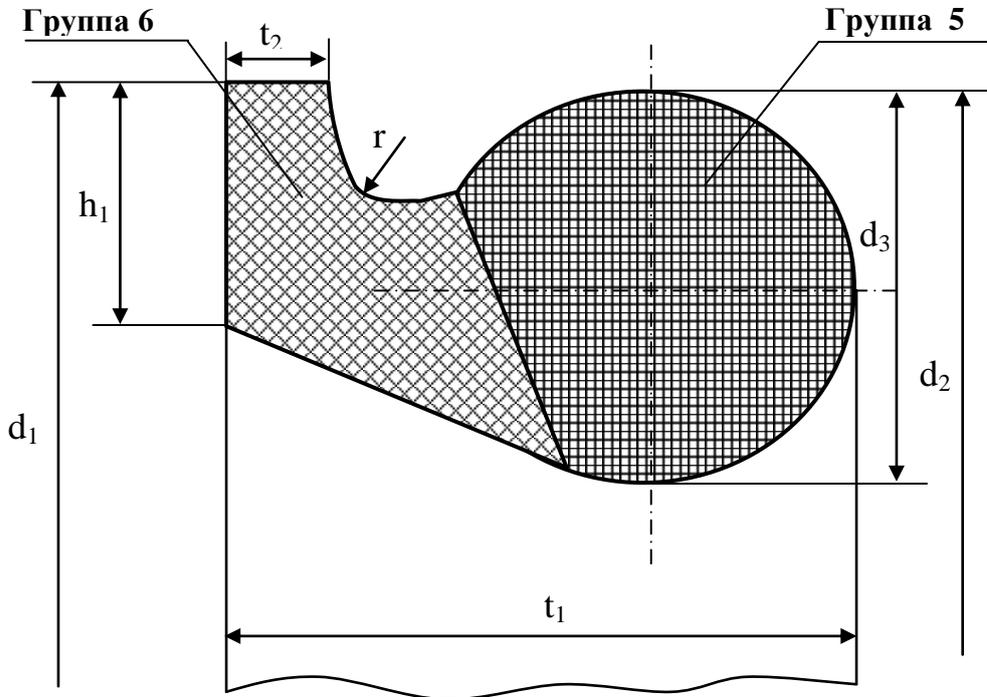


Рисунок А.6 – Уплотнительное резиновое кольцо типа «ТУТОН»

Т а б л и ц а А.5 Основные размеры и масса

| DN | Размеры, мм | | | | | | | Масса, кг (справочная) |
|-----|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------|---------------------------|-----|---------------------------|
| | d ₁ | d ₂ | d ₃ | h ₁ | t ₁ | t ₂ | r | |
| 80 | 126 ^{+1,0} | 124 ^{+1,0} | 16 ^{+0,5} | 10 ^{+0,3} | 26 | 5 ^{+0,4} -0,2 | 3,5 | 0,13 |
| 100 | 146 ^{+1,0} | 144 ^{+1,0} | 16 ^{+0,5} | 10 ^{+0,3} | 26 | 5 ^{+0,4} -0,2 | 3,5 | 0,21 |
| 125 | 173 ^{+1,0} | 171 ^{+1,0} | | | | | | 0,29 |
| 150 | 200 ^{+1,5} | 198 ^{+1,5} | | | | | | 0,36 |
| 200 | 256 ^{+1,5} | 254 ^{+1,5} | 18 ^{+0,5} | 11 ^{+0,3} | 30 | 6 ^{+0,4} -0,2 | 4,0 | 0,50 |
| 250 | 310 ^{+1,5} | 308 ^{+1,5} | | | 32 | | | 0,72 |
| 300 | 366 ^{+1,5} | 364 ^{+1,5} | 20 ^{+0,5} | 12 ^{+0,3} | 34 | 7 ^{+0,4} -0,2 | 4,5 | 0,94 |
| 350 | 420 ^{+2,0} | 418 ^{+2,0} | | | | | | 1,25 |
| 400 | 475 ^{+2,0} | 473 ^{+2,0} | 22 ^{+0,5} | 13 ^{+0,3} | 38 | 8 ^{+0,5} -0,3 | 5,0 | 1,54 |
| 500 | 583 ^{+3,0} | 581 ^{+3,0} | 24 ^{+0,5} | 14 ^{+0,3} | 42 | 9 ^{+0,5} -0,3 | 5,5 | 2,45 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 27 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

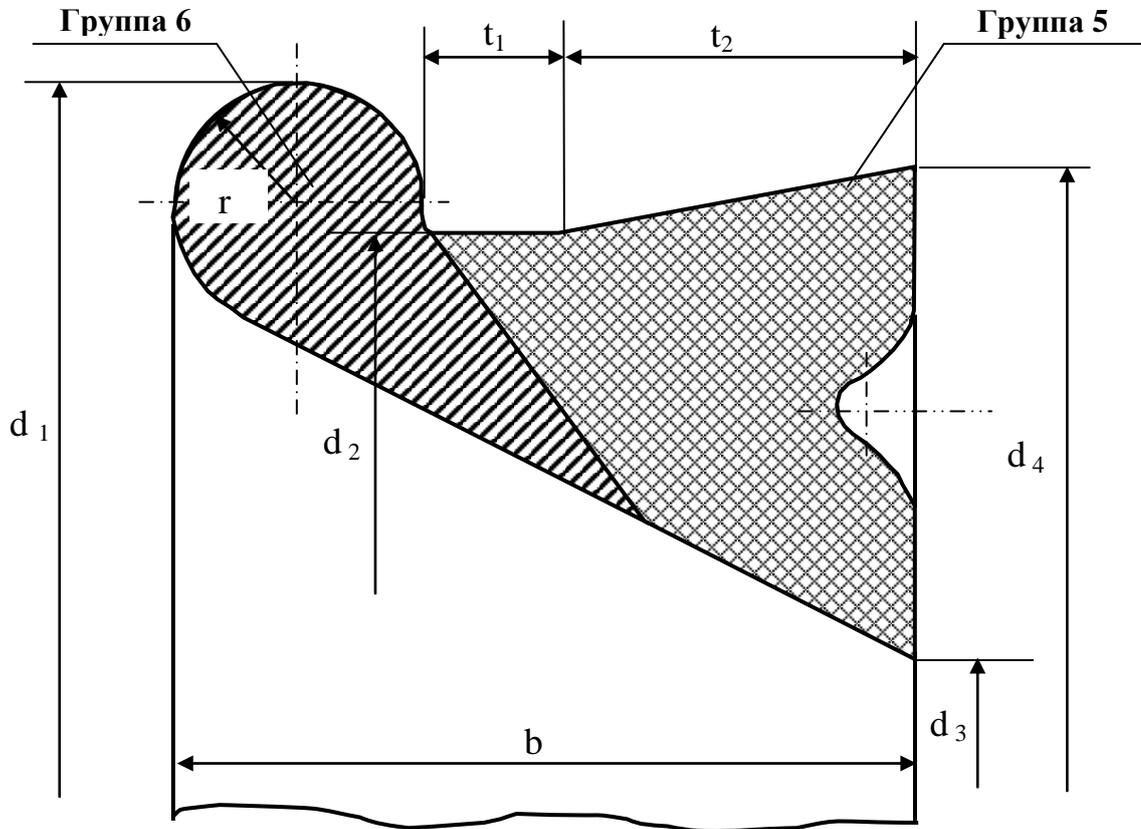


Рисунок А.7 – Уплотнительное резиновое кольцо типа «ВРС»

Т а б л и ц а А.6 Основные размеры и масса

| DN | Размеры, мм | | | | | | | | Масса, кг (справочная) |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-------|-------|-----|---------------------------|
| | d_1 | d_2 | d_3 | d_4 | b | t_1 | t_2 | r | |
| 80 | $122,0^{+1,0}$ | $111,0^{+1,0}$ | $80,5^{+1,0}$ | $116,5^{+1,0}$ | 28 | 5,5 | 13,3 | 4,5 | 0,12 |
| 100 | $146,5^{+1,0}$ | $134,5^{+1,0}$ | $99,5^{+1,0}$ | $140,5^{+1,0}$ | 30 | 5,5 | 14,3 | 5,0 | 0,17 |
| 125 | $172,5^{+1,0}$ | $160,5^{+1,0}$ | $123,0^{+1,0}$ | $167,0^{+1,0}$ | 31 | 5,5 | 15,3 | 5,0 | 0,28 |
| 150 | $203,5^{+1,5}$ | $189,5^{+1,5}$ | $151,0^{+1,5}$ | $196,0^{+1,5}$ | 32 | 5,5 | 15,3 | 5,5 | 0,41 |
| 200 | $260,0^{+1,5}$ | $244,0^{+1,5}$ | $202,0^{+1,5}$ | $250,0^{+1,5}$ | 33 | 5,5 | 15,3 | 6,0 | 0,50 |
| 250 | $315,0^{+1,5}$ | $299,0^{+1,5}$ | $257,0^{+1,5}$ | $305,0^{+1,5}$ | 33 | 5,5 | 15,3 | 6,0 | 0,63 |
| 300 | $369,0^{+1,5}$ | $353,0^{+1,5}$ | $311,0^{+1,5}$ | $359,0^{+1,5}$ | 33 | 5,5 | 15,3 | 6,0 | 0,95 |
| 350 | $424,0^{+2,0}$ | $406,0^{+2,0}$ | $361,0^{+2,0}$ | $413,0^{+2,0}$ | 36 | 5,5 | 16,0 | 7,0 | 1,14 |
| 400 | $477,0^{+2,0}$ | $459,0^{+2,0}$ | $414,0^{+2,0}$ | $465,0^{+2,0}$ | 36 | 5,5 | 16,0 | 7,0 | 1,35 |
| 500 | $587,0^{+3,0}$ | $568,0^{+3,0}$ | $529,0^{+3,0}$ | $576,0^{+3,0}$ | 38 | 5,5 | 17,1 | 7,5 | 2,43 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 28 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

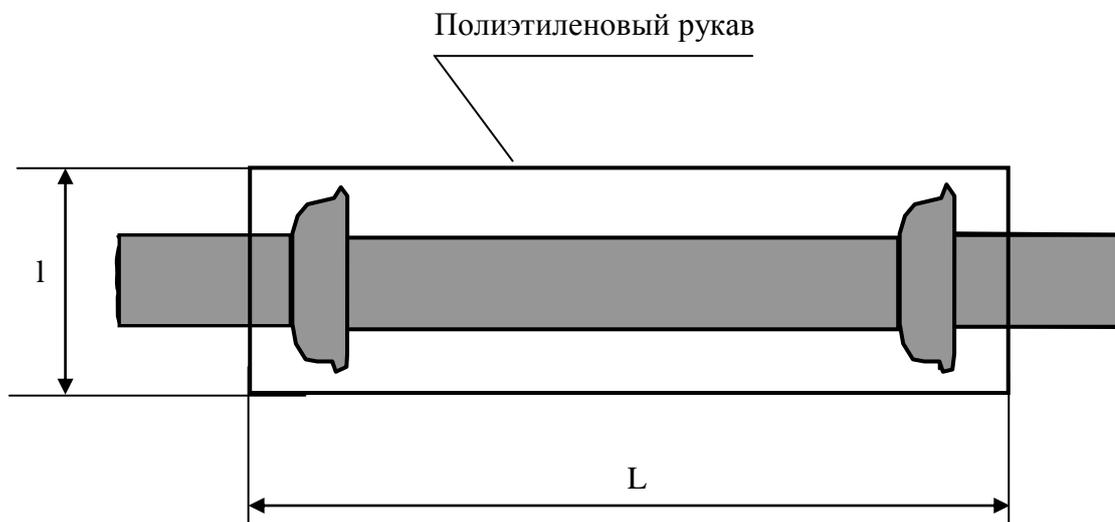


Рисунок А.8 – Полиэтиленовый рукав для труб

Таблица А.7 Размеры

| Условный проход трубы, мм | L, мм | l*, мм |
|---|-------|--------|
| 80 | 6600 | 300 |
| 100 | 6600 | 300 |
| 125 | 6600 | 400 |
| 150 | 6600 | 400 |
| 200 | 6600 | 600 |
| 250 | 6600 | 600 |
| 300 | 6600 | 800 |
| 350 | 6600 | 850 |
| 400 | 6600 | 950 |
| 500 | 6600 | 1150 |
| * – ширина рукава в плоском (сложенном вдвое) состоянии | | |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 29 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Приложение Б

Классы К для труб и соединительных частей (Выписка из ГОСТ Р ИСО 2531)

Номинальная толщина стенки чугунных труб и соединительных частей рассчитывается как функция от условного прохода DN по следующей формуле, с минимальным значением для труб - 6 мм и для соединительных частей – 7 мм:

$$e = K(0,5 + 0,001DN),$$

где

e – номинальная толщина стенки в мм;

DN – условный проход;

K – коэффициент, используемый для обозначения класса толщины стенок.

Обычно для обозначения выбирают целые числа: ... 8, 9, 10, 11, 12...

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 30 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Приложение В

Таблица В.1 Типовые испытания соединений труб

| Испытание | Требования к испытанию | Условия испытания |
|---|---|---|
| 1. Положительное гидростатическое внутреннее давление | <ul style="list-style-type: none"> - испытательное давление: 1,5 PFA + 5 бар - продолжительность испытания: 2 часа - никаких видимых утечек | - соединение с наибольшим кольцевым пространством, с равной осью и выставленное друг из друга, с противовесом |
| | | - соединение с наибольшим кольцевым пространством, расположенное под углом |
| 2. Отрицательное внутреннее давление | <ul style="list-style-type: none"> - испытательное давление: -0,9 бара* - продолжительность испытания: 2 часа - максимальное изменение давления во время испытания: 0,09 бар | <ul style="list-style-type: none"> - соединение с наибольшим кольцевым пространством, с равной осью и выставленное друг из друга, с противовесом - соединение с наибольшим кольцевым пространством, расположенное под углом |
| 3. Положительное гидростатическое внешнее давление | <ul style="list-style-type: none"> - испытательное давление: 2 бар - продолжительность испытания: 2 часа - никаких видимых утечек | - соединение с наибольшим кольцевым пространством, с равной осью и выставленное друг из друга, с противовесом |
| 4. Циклическое гидростатическое внутреннее давление | <ul style="list-style-type: none"> - 24 000 циклов давления - испытательное давление: от PMA до (PMA-5) (в барах) - никаких видимых утечек | - соединение с наибольшим кольцевым пространством, с равной осью и выставленное друг из друга, с противовесом |

* на 0,9 бар ниже атмосферного давления (примерно 0,1 бар абсолютного давления)

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 31 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Приложение Г

Таблица Г.1 Толщина стенки и теоретический расчётный вес труб классов К10-К14

| DN | Класс К10 | | | | | Класс К11 | | | | | |
|------------|--------------------------|--|--------------|-------|-------------|--------------------------|--|--|-------------|-------------|-------------|
| | толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длиной L, мм | | | | толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длиной L, мм | | | | |
| | | 5800 | | 6000 | | | 5800 | | 6000 | | |
| | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | |
| 80 | 6,00 _{-1,3} | 76 | 87 | 79 | 89 | 6,38 _{-1,4} | 80 | 91 | 83 | 94 | |
| 100 | 6,00 _{-1,3} | 95 | 108 | 98 | 111 | 6,60 _{-1,4} | 103 | 116 | 107 | 120 | |
| 125 | 6,25 _{-1,4} | 123 | 139 | 127 | 143 | 6,88 _{-1,4} | 133 | 149 | 138 | 154 | |
| 150 | 6,50 _{-1,5} | 154 | 173 | 159 | 179 | 7,15 _{-1,5} | 167 | 186 | 173 | 192 | |
| 200 | 7,00 _{-1,5} | 214 | 239 | 220 | 247 | 7,70 _{-1,5} | 233 | 258 | 240 | 267 | |
| 250 | 7,50 _{-1,6} | 280 | 312 | 289 | 322 | 8,25 _{-1,6} | 305 | 337 | 315 | 348 | |
| 300 | 8,00 _{-1,6} | 357 | 395 | 368 | 408 | 8,80 _{-1,6} | 389 | 427 | 401 | 441 | |
| 350 | 8,50 _{-1,7} | 440 | 515 | 454 | 532 | 9,35 _{-1,7} | 481 | 555 | 496 | 573 | |
| 400 | 9,00 _{-1,7} | 531 | 616 | 547 | 635 | 9,90 _{-1,7} | 579 | 664 | 597 | 685 | |
| 500 | 10,00 _{-1,8} | 735 | 842 | 759 | 869 | 11,00 _{-1,8} | 803 | 908 | 828 | 938 | |
| DN | Класс К12 | | | | | Класс К13 | | | | | |
| | толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длиной L, мм | | | | толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длиной L, мм | | | | |
| | | 5800 | | 6000 | | | 5800 | | 6000 | | |
| | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | |
| 80 | 6,96 _{-1,4} | 87 | 96,9 | 90 | 100 | 7,54 _{-1,4} | 93 | 103 | 96 | 107 | |
| 100 | 7,20 _{-1,4} | 112 | 124,2 | 115 | 128 | 7,80 _{-1,4} | 120 | 132 | 124 | 136 | |
| 125 | 7,50 _{-1,4} | 144 | 159,8 | 149 | 165 | 8,13 _{-1,4} | 154 | 170 | 160 | 176 | |
| 150 | 7,80 _{-1,5} | 180 | 199,4 | 186 | 206 | 8,45 _{-1,5} | 193 | 212 | 200 | 219 | |
| 200 | 8,40 _{-1,5} | 252 | 276,9 | 260 | 286 | 9,10 _{-1,5} | 270 | 296 | 279 | 305 | |
| 250 | 9,00 _{-1,6} | 331 | 362,3 | 341 | 374 | 9,75 _{-1,6} | 356 | 387 | 367 | 400 | |
| 300 | 9,60 _{-1,6} | 421 | 459,4 | 435 | 474 | 10,40 _{-1,6} | 453 | 491 | 468 | 507 | |
| 350 | 10,20 _{-1,7} | 521 | 594,3 | 537 | 614 | 11,05 _{-1,7} | 560 | 634 | 578 | 654 | |
| 400 | 10,80 _{-1,7} | 627 | 711,5 | 647 | 735 | 11,70 _{-1,7} | 675 | 759 | 697 | 784 | |
| 500 | 12,00 _{-1,8} | 869 | 974,7 | 897 | 1006 | 13,00 _{-1,8} | 936 | 1041 | 966 | 1075 | |
| DN | Класс К14 | | | | | | | | | | |
| | толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длиной L, мм | | | | DN | толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длиной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | | | | 5800 | | 6000 | |
| | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП | с ЦПП | |
| 80 | 8,12 _{-1,4} | 99 | 109 | 103 | 113 | 250 | 10,50 _{-1,6} | 381 | 412 | 393 | 425 |
| 100 | 8,40 _{-1,4} | 128 | 140 | 132 | 145 | 300 | 11,20 _{-1,6} | 485 | 523 | 501 | 540 |
| 125 | 8,75 _{-1,4} | 165 | 180 | 170 | 186 | 350 | 11,90 _{-1,7} | 600 | 673 | 619 | 695 |
| 150 | 9,10 _{-1,5} | 206 | 225 | 213 | 233 | 400 | 12,60 _{-1,7} | 723 | 807 | 746 | 833 |
| 200 | 9,80 _{-1,5} | 289 | 314 | 298 | 324 | 500 | 14,00 _{-1,8} | 1002 | 1107 | 1034 | 1143 |

| | | |
|--|----------------------------|---------------|
| Технические условия ТУ 1461-075-50254094-2012 | ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» | |
| Трубы с раструбно-замковым соединением «RJ» из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для строительства промышленных трубопроводов на нефтяных месторождениях | Редакция №2 | стр. 32 из 33 |
| ОКП 146100 | Группа В61 | |

Приложение Д

Форма и размеры образцов из труб ВЧШГ без концентратора для испытания на ударный изгиб

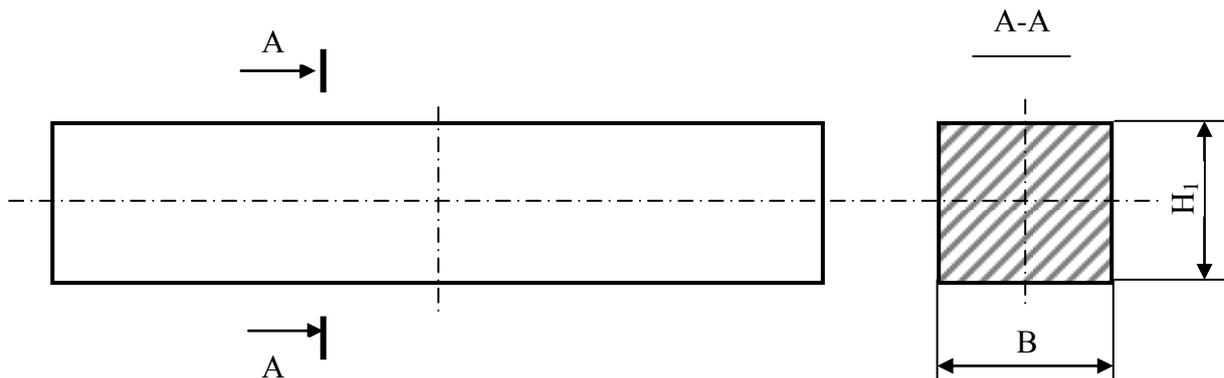


Рисунок Д.1 – Форма образцов

Форма и размеры образцов для испытания должны соответствовать указанным на рисунке Д.1 и таблице Д.1

Таблица Д.1 Размеры образцов

| Длина L (предельные отклонения $\pm 0,6$), мм | Ширина B, мм | Высота рабочего сечения H_1 , мм |
|--|-----------------|------------------------------------|
| 55 | $10,0 \pm 0,10$ | $10 \pm 0,1$; |
| | $7,5 \pm 0,10$ | $8 \pm 0,1$; |
| | $5,0 \pm 0,05$ | $7 \pm 0,1$; |
| | | $5 \pm 0,1$ |

Ширина образца выбирается из стандартного ряда указанного в таблице Д.1 .

Высота рабочего сечения H_1 выбирается в зависимости от класса толщины и диаметра отливаемых труб.

Допускается использовать образцы без надреза и с одной и двумя необработанными поверхностями, размеры которых по ширине отличаются от указанных в таблице и соответствуют толщине стенки трубы из которой взяты образцы.

Вырезку и обработку заготовок и образцов производить без наклепа и нагрева изменяющего свойства металла.

В случае получения неудовлетворительных результатов испытаний образцов с необработанными поверхностями, проводятся испытания образцов с обработанными поверхностями, изготовленных из той же заготовки, по размерам указанным в таблице Д.1. Обработку по высоте рабочего сечения образцов начинать с внутренней поверхности отливки до удаления литейной корки на образце. При получении неудовлетворительных результатов испытаний образцов с обработанными поверхностями производятся действия по п.8.6.

Результаты испытаний не учитывают при изломе образца по дефектам металлургического производства. Взамен него изготавливается новый образец из той же заготовки.

Подготовка, проведение и обработка результатов испытаний производится согласно требованиям ГОСТ 9454.

