

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель  
начальника Департамента  
ПАО «Газпром»

  
В.Г. Никитин  
« 26 » марта 2019 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
ООО «ТЕРМА»  
  
В.Э. Михель  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МАНЖЕТА ТЕРМОУСАЖИВАЮЩАЯСЯ  
«ТЕРМА – СТАР»  
Технические условия**

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**  
(Взамен ТУ 2245-048-82119587-2014)

**Держатель подлинника ООО «Терма»**

Срок действия с 26.03.2019  
по 26.03.2024

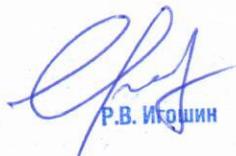
Инженер-технолог  
ООО «ТЕРМА»

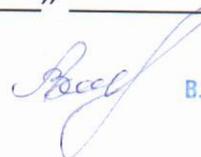
  
А.А. Зубарев  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Заместитель Генерального  
директора по науке  
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



  
С.В. Нефедов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

  
Р.В. Иконин

  
В.Р. Олексейчук

2019 г.

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Подписи и дата
Инв. № дубл.	Подписи и дата

Настоящие технические условия распространяются на манжету термоусаживающуюся марки «ТЕРМА - СТАР» (далее по тексту – манжета), предназначенную для наружной антикоррозионной защиты сварных стыков труб с заводским полиэтиленовым покрытием диаметром до 1422 мм, предназначенных для строительства, реконструкции и капитального ремонта газопроводов, прокладываемых методом горизонтально направленного (ГНБ) и наклонно направленного (ННБ) бурения.

Манжету изготавливают на технологических линиях ООО «ТЕРМА» по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Допустимая температура окружающей среды при проведении строительно-монтажных работ составляет от минус 40°С до плюс 50 °С.

Температура длительной эксплуатации (в установленном состоянии) – от минус 20 °С до плюс 60 °С в грунтах различной агрессивности и влажности.

Обозначение манжеты в других документах и (или) при заказах состоит из слова «манжета», названия, диаметра трубы, номинальной ширины, толщины манжеты в миллиметрах и обозначения настоящих технических условий.

Пример условного обозначения манжеты термоусаживающейся для трубопровода диаметром 1220 мм:

**Манжета «ТЕРМА-СТАР» Ø1220; 450 × 3,0**

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Манжета должна соответствовать требованиям настоящих технических условий.

#### 1.1.2 Технические требования к манжете

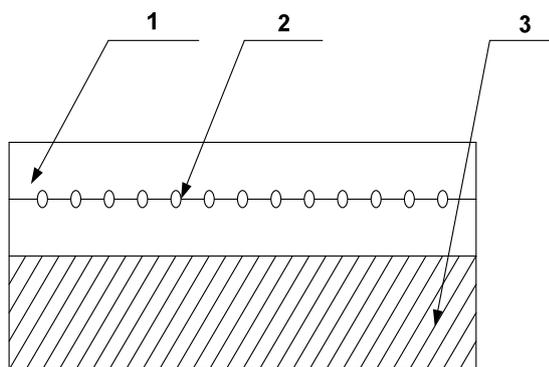
1.1.2.1 В комплект манжеты входят следующие материалы:

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Зубарев			Манжета термоусаживающаяся «ТЕРМА - СТАР»	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Иванов				А	2	27
Гл.конст.						ООО «ТЕРМА»		
Н. контр.		Царенко						
Утв.		Сазонов						

- манжета термоусаживающаяся «ТЕРМА - СТАР»;
- пилотная (жертвенная) манжета;
- замковая пластина «ТЕРМА – ЛКА»;
- эпоксидный двухкомпонентный праймер.

1.1.2.2 Манжета «ТЕРМА - СТАР» представляет собой двухслойную ленту, состоящую из армированной, термостойкостабилизированной, радиационно-сшитой полиолефиновой пленки-основы и термоплавкого адгезионного подслоя (рис. 1).



1 – полиэтиленовая основа; 2 – армирующий слой; 3 – клеевой подслей

Рис. 1. Структура термоусаживающейся манжеты «ТЕРМА – СТАР».

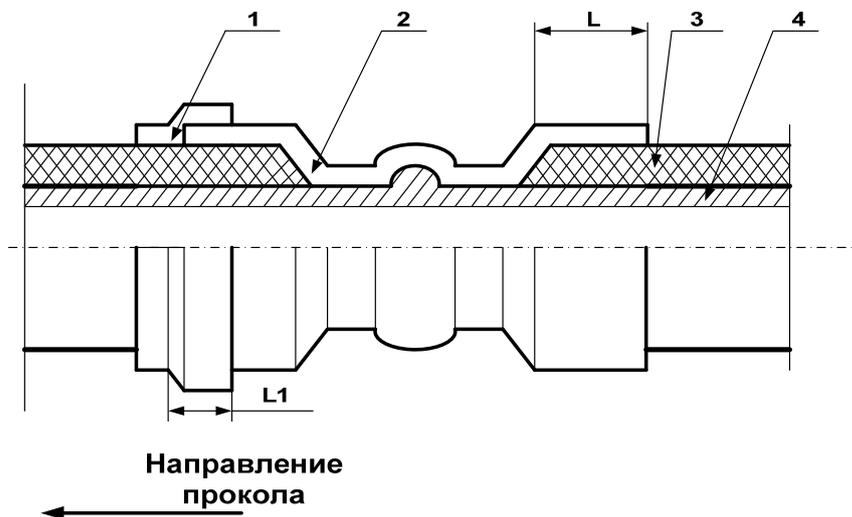
1.1.2.3 Пилотная манжета «ТЕРМА – СТАР» идентична по конструкции и материалам основной манжете «ТЕРМА – СТАР». Пилотная манжета «ТЕРМА – СТАР» устанавливается поверх нахлеста основной манжеты «ТЕРМА – СТАР» на заводское покрытие со стороны направления протаскивания (рис. 2) и должна предохранять манжету «ТЕРМА – СТАР» от разрушения или сдвига при протаскивании трубы.

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
3



1 – пилотная манжета; 2 – манжета «ТЕРМА – СТАР»;  
3 – заводское покрытие трубы; 4 - труба.

Рис. 2. Схема установки манжеты «ТЕРМА – СТАР» и пилотной манжеты на сварной стык.

1.1.2.4 Лента-замок «ТЕРМА-ЛКА» (ТУ 2245-024-82119587-2007), представляющая собой трехслойный материал, состоящий из термосветостабилизированной, сшитой полиэтиленовой пленки-основы, адгезионного подслоя на основе модифицированных термопластичных адгезионных композиций и армирующего слоя, предназначена для замыкания в кольцо (вокруг зоны сварного стыка трубы) мерного отрезка термоусаживающейся манжеты.

1.1.2.5 Двухкомпонентная эпоксидная грунтовка (праймер) (не содержащий растворителей) по ТУ 2312-027-82119587-2008 представляет собой двухкомпонентную систему из эпоксидной смолы и отвердителя. В состав эпоксидной смолы вводят добавки пластификаторов и наполнителей. Праймер должен обеспечивать выполнение требований п.п. 9-13 Таблицы 4 настоящих Технических условий.

1.1.2.6 Толщина и ширина манжеты «ТЕРМА – СТАР» в состоянии поставки зависят от диаметра и длины неизолированных концов труб и должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 1. По согласованию между

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

заводом-изготовителем и Заказчиком допускается изготовление манжеты с толщиной и шириной, не соответствующими таблице 1.

Таблица 1 - Геометрические размеры манжеты «ТЕРМА-СТАР»

Номинальный диаметр трубопровода, мм	Толщина манжеты, мм		Ширина манжеты, мм	
	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
1 До 530 включ.	2,5	+0,5	450, 600	+5,0
2 Свыше 530 до 1422 включ.	3,0	±0,5	450, 600	+5,0

1.1.2.7 При установке на сварной стык трубопровода длина нахлёста манжеты на заводское покрытие трубы (рис. 2, расстояние L) должна составлять не менее 50 мм.

1.1.2.8 Толщина и ширина пилотной манжеты «ТЕРМА – СТАР» в состоянии поставки должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2. По согласованию между заводом-изготовителем и Заказчиком допускается изготовление пилотной манжеты с толщиной и шириной, не соответствующими таблице 2.

Таблица 2 - Геометрические размеры пилотной манжеты «ТЕРМА – СТАР»

Номинальный диаметр трубопровода, мм	Толщина манжеты, мм		Ширина манжеты, мм	
	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
1 До 530 включ.	2,5	+0,5	100	+10,0
2 Свыше 530 до 1422 включ.	3,0	+0,5	150	+10,0

*Примечание: Свойства пилотной манжеты «ТЕРМА - СТАР» нормируются данными Техническими условиями*

1.1.2.9 При установке на сварной стык трубопровода длина нахлёста пилотной манжеты на манжету «ТЕРМА – СТАР» (рис. 2, расстояние L1) должна составлять от 30 до 50% номинальной ширины пилотной манжеты, но не менее 40 мм.

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

1.1.2.10 Длина замковой пластины должна соответствовать ширине термоусаживающейся манжеты и иметь геометрические размеры, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Геометрические размеры замковой пластины «ТЕРМА - ЛКА»

Наименование показателя	Норма, мм	Предельное отклонение, мм
1 Длина	450, 600	+ 2
2 Ширина	80, 100, 120, 150	+ 2
3 Толщина	1,4	+ 0,2
<i>Примечание: допускается изготовление ленты-замка других геометрических размеров по согласованию с Заказчиком.</i>		

1.1.2.11 Длина манжеты «ТЕРМА – СТАР», длина пилотной манжеты и ширина замковой пластины «ТЕРМА - ЛКА» в зависимости от диаметра трубопровода приведены в Приложение А настоящих Технических условий.

1.1.2.12 Показатели качества манжеты «ТЕРМА – СТАР» должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели качества манжеты «ТЕРМА – СТАР»

Наименование показателей	Метод испытаний	Норма
<i>Требования к манжете в исходном состоянии</i>		
1 Внешний вид полиэтиленового слоя манжет	п. 5.7.1	поверхность черного цвета, без царапин, пузырей и посторонних включений
2 Прочность при разрыве в продольном направлении при температуре (23±2) °С, МПа, не менее <sup>1)</sup>	ГОСТ 11262 п. 5.7.4	12
3 Относительное удлинение при разрыве в продольном направлении при температуре (23±2) °С, %, не менее <sup>1)</sup>	ГОСТ 11262 п. 5.7.4	200
4 Степень полной усадки в продольном направлении, %	п. 5.7.5	25±5
5 Температура хрупкости, °С, не более	ГОСТ 16783	минус 30

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
6

## Продолжение таблицы 4

## Требования к манжете в установленном состоянии (в покрытии)

6 Внешний вид манжеты в установленном состоянии	п. 5.7.1	поверхность без пережогов, гофр, пузырей и краевых отслоений
7 Общая толщина покрытия, мм, не менее, для труб диаметром:	п. 5.7.2	
до 530 мм включ.		2,5
до 1422 мм включ.		3,0
8 Диэлектрическая сплошность. Отсутствие пробоя при постоянном электрическом напряжении, кВ, не менее	п. 5.7.6	25
9 Адгезия покрытия к стали и заводскому покрытию при температуре (23±2) °С, Н/см, не менее	5.7.8	100
10 Адгезия покрытия к стали и заводскому покрытию при температуре (23±2) °С, после 1000 ч выдержки в воде при температуре (80±2) °С, Н/см, не менее:	п. 5.7.9	80
11 Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации после 30 сут. испытаний, см <sup>2</sup> , не более, при температуре испытаний (60±2) °С	5.7.12	15
12 Переходное сопротивление покрытия (манжеты) в 3% растворе NaCl при температуре (23±2) °С, Ом*м <sup>2</sup> , не менее:	ГОСТ Р 51164, Приложение	
12а исходное	Г	10 <sup>10</sup>
12б через 100 сут. выдержки при т-ре (80±2) °С	п. 5.7.11	10 <sup>8</sup>
13 Прочность манжеты (покрытия) при ударе, Дж, не менее, при температуре испытаний от минус (40±2)°С до плюс (40±2) °С	ГОСТ Р 51164, Приложение А п. 5.7.10	20
1) Испытания проводятся для полимерного слоя ленты, не содержащего армирующий материал		

Инов. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 22.21.42-002-82119587-2019

Лист

7

1.1.2.13 Армирующий слой манжеты выполняется в виде сетки из синтетической нити.

1.2 Требования к подготовке поверхности стыков трубопроводов перед нанесением манжеты

1.2.1 Перед нанесением покрытия поверхность зоны сварного стыка трубопроводов и прилегающая к нему зона заводского покрытия должны быть очищены абразивно-струйным способом.

1.2.2 Температура зоны сварного стыка перед проведением абразивно-струйной очистки должна быть не менее чем на 5 °С выше температуры точки росы, но не ниже плюс 30 °С.

1.2.3 Степень очистки зоны сварного стыка стальной поверхности труб должна быть не ниже Sa 2½ по ИСО 8501–1 или степени 2 по ГОСТ 9.402, шероховатость поверхности (R<sub>z</sub>) должна составлять 40–90 мкм по ИСО 8503, запыленность поверхности должна быть не выше эталона 2 по ИСО 8502–3, на поверхности металла должны отсутствовать жировые загрязнения, определяемые визуально.

1.2.4 Заводское покрытие, прилегающее к зоне сварного стыка труб на расстоянии не менее 100 мм, должно быть также очищено абразивно-струйным методом по всему периметру трубы, иметь шероховатую поверхность и не иметь острых кромок и мест отслоений от поверхности трубопровода.

1.2.5 Время между абразивно-струйной обработкой и нанесением манжет не должно быть более 2 ч.

1.3 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.3.1 Используемое сырье, материалы, покупные изделия принимаются на склады ОТК внешней приемки.

1.3.2 Разрешение на применение сырья, материалов, покупных изделий в производстве манжет выдается ОТК после проведения входного контроля на

Инов. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подписи и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
						8

соответствие требованиям спецификации на поставку и Технологических карт входного контроля.

#### 1.4 Упаковка и маркировка

1.4.1 Манжеты «ТЕРМА – СТАР» поставляются мерными отрезками длиной согласно Приложению А в комплекте с замковой пластиной «ТЕРМА - ЛКА», пилотной манжетой «ТЕРМА – СТАР» и двухкомпонентным эпоксидным праймером.

1.4.2 Формирование и упаковка комплектов производится в соответствии с нормами комплектации на каждый диаметр трубы или по индивидуальному заказу в картонные коробки.

1.4.3 На каждую коробку наклеивается этикетка, где отражается следующее содержание:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- местонахождение (юридический адрес) предприятия-изготовителя;
- диаметр трубы;
- количество комплектов;
- наименование манжеты, номер ТУ;
- № партии манжеты, толщина, ширина;
- дата изготовления;
- № партии замковой пластины «ТЕРМА - ЛКА», толщина, ширина;
- дата изготовления замковой пластины;
- № партии эпоксидного праймера;

1.4.4 На каждую паллету прикрепляют этикетку, в которой указывают:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование продукции;
- номер настоящих технических условий;
- диаметр трубы;

1.4.5 По согласованию с заказчиком манжету поставляют в виде рулона длиной до 30 м на полимерной втулке внутренним диаметром 75-80 мм.

Интв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подписи и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
9

Концы рулона закрепляют шпагатом или липкой лентой. Каждый рулон упаковывают в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354 или пленку «стрейч».

1.4.6 По согласованию с потребителем допускается другой вид упаковки, обеспечивающий сохранность манжеты при транспортировке.

1.4.7 Транспортную маркировку производят по ГОСТ 14192.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При производстве манжеты и комплектующих изделий должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.3.030.

2.2 Манжета и комплектующие изделия не являются токсичными продуктами и относятся к 4 классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007. Использование их в интервалах температур хранения и эксплуатации не требует особых мер предосторожности. При непосредственном контакте с ними не оказывается вредного воздействия на организм человека.

2.3 Манжета и комплекты изделий не взрывоопасны. При поднесении открытого огня при температурах выше 300 °С манжета загорается и горит коптящим пламенем с образованием расплава. При возникновении пожара тушить всеми известными способами пожаротушения.

2.4 Материалы для манжеты относятся к группе сгораемых, подгруппе трудновоспламеняемых материалов.

2.5 Цеха по производству манжеты должны быть оборудованы местной вытяжной и обще-обменной приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021; рабочие места должны быть организованы по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.061.

2.6 Персонал, связанный с производством манжеты, должен быть обеспечен спецодеждой и средствами индивидуальной защиты согласно типовым отраслевым нормам и ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.103. В цехах должна быть питьевая вода и аптечка для оказания первой медицинской помощи.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Инов. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
10

3.1 Манжета в состоянии поставки и после ее нанесения экологически безопасна, устойчива к деструкции в атмосферных условиях, а также при контакте с грунтовыми водами и почвой.

3.2 Контроль за соответствием производства манжеты санитарно-гигиеническим требованиям должен проводиться при каждом изменении рецептуры, но не реже одного раза в год. Контроль выбросов согласовывают с территориальными органами Госсанэпиднадзора и осуществляют по ГОСТ 12.1.007 ССБТ.

#### 4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1 Манжеты принимают партиями. Партией считают количество манжет одного типоразмера, изготовленное по установившейся технологии с использованием полимерных материалов одной марки.

##### 4.2 Приемосдаточные испытания

4.2.1 Каждую партию манжет подвергают приемосдаточным испытаниям на соответствие показателей таблицы 1 и показателей 1, 2–4, 6–9 Таблицы 4.

4.2.2 Приемосдаточные испытания проводят на образцах, отобранных не менее чем от 3-х комплектов манжет каждой партии или в объеме 5% от общего количества рулонов в партии, но не менее чем от трех рулонов.

4.2.3 Отбор образцов для испытаний осуществляют по ГОСТ 18321 методом случайной выборки.

4.2.4 Приемосдаточные испытания комплектующих изделий проводят в соответствии с требованиями технических условий на их изготовление.

4.2.5 При получении неудовлетворительного результата приемосдаточных испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию манжет отбраковывают.

##### 4.3 Периодические испытания

Инв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписи и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
11

4.3.1 Периодические испытания проводят на соответствие требованиям показателей: 5, 10 - 13 Таблицы 4 на образцах прошедших приемосдаточные испытания.

4.3.2 Периодические испытания проводят:

- при частичной или полной замене марок материалов;
- при изменении основных параметров технологии производства манжет, но не реже одного раза в год.

4.4 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс производства манжет приостанавливают до выяснения и устранения причин несоответствия.

4.5 Каждую партию манжет, отправляемую в один адрес, сопровождают документом о качестве, в котором указывают:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- условное обозначение манжеты;
- номер партии;
- количество манжет (рулонов) или упаковок в партии;
- общий метраж партии манжет или массу нетто, брутто партии в килограммах;
- дату выпуска;
- результаты приемосдаточных испытаний в сравнении с нормами настоящих технических условий;
- штамп и подпись уполномоченного лица.

## 5. КОНТРОЛЬ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Проверку качества изготовления манжеты производит персонал производственной лаборатории завода-изготовителя. Заказчик имеет право проводить независимый контроль качества.

Инов. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подписи и дата

Инов. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подписи и дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

5.2 Минимальный перечень контролируемых показателей и частота проведения испытаний приведены в Приложении Б.

5.3 Результаты проведенных проверок регистрируют в соответствующих ежесменных отчетных материалах, оформленных по утвержденной форме.

5.4 В случае, если при проведении проверок и испытаний по пунктам 2-12 Приложения Б будут обнаружены отклонения от установленных норм, завод-изготовитель предпринимает незамедлительные меры по устранению выявленных несоответствий. При невозможности быстрого устранения выявленных несоответствий процесс производства манжет приостанавливают на период времени до их устранения.

5.5 По требованию заказчика перечень и частота проведения проверок и испытаний свойств манжет могут быть изменены.

5.6 Проверку соответствия свойств манжеты требованиям 1.1.2 и показателей 1-13 Таблицы 4 настоящих технических условий проводят по методикам утвержденной технологической документации, разработанной в соответствии с методами, изложенным в 5.7.

#### 5.7 Проведение испытаний

5.7.1 Внешний вид манжет определяют визуально без применения увеличительных средств.

5.7.2 Общую толщину и толщину полиэтиленового слоя манжет и замковых пластин измеряют толщиномером по ГОСТ 11358 с точностью ( $\pm 0,1$ ) мм или микрометром МК-25 по ГОСТ 6507 не менее чем в пяти точках по ширине. По результатам измерений определяют среднее арифметическое значение и стандартное отклонение.

5.7.3 Ширину манжет, а также длину и ширину замковой пластины измеряют линейкой по ГОСТ 427 в пяти точках по длине манжеты методом случайной выборки. По результатам измерений определяют среднеарифметическое значение и стандартное отклонение.

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Инв. № подл.	Лист
Изм.	13
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	

5.7.4 Прочность и относительное удлинение при разрыве манжеты определяют по ГОСТ 11262 при температуре  $(20 \pm 2)$  °С не менее чем на пяти образцах типа 1, вырезанных в продольном направлении, при скорости раздвижения зажимов испытательной машины  $(100 \pm 10)$  мм/мин. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение результатов проведенных испытаний.

5.7.5 Определение степени полной усадки манжеты

Из каждой отобранной манжеты в продольном направлении вырезают три полоски шириной  $(20 \pm 5)$  мм и длиной  $(100 \pm 1)$  мм. Отобранные образцы помещают в термошкаф с температурой  $(150 \pm 5)$  °С и выдерживают в нем в течение не менее 15 мин. Размещение образцов в термошкафу производят адгезионным слоем вверх на поверхность, исключающую прилипание полиэтиленовой основы. Затем образцы кондиционируют при комнатной температуре в течение не менее 15 мин, после чего производят замер длины образцов с точностью  $(\pm 1)$  мм.

Степень усадки  $\phi$ , %, вычисляют по формуле:

$$\phi = 100 (L_0 - L) / L_0 \quad (1)$$

где  $L_0$  - исходная длина образца, мм

$L$  - длина образца после усадки, мм

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение из трех определений.

5.7.6 Диэлектрическую сплошность определяют искровым дефектоскопом.

5.7.7 Температуру хрупкости определяют по ГОСТ 16783, динамический метод.

5.7.8 Определение адгезии к загрунтованной стали, к заводскому покрытию и адгезии в зоне нахлёста манжеты на манжету.

Для определения адгезии может использоваться один из двух типов образцов покрытия.

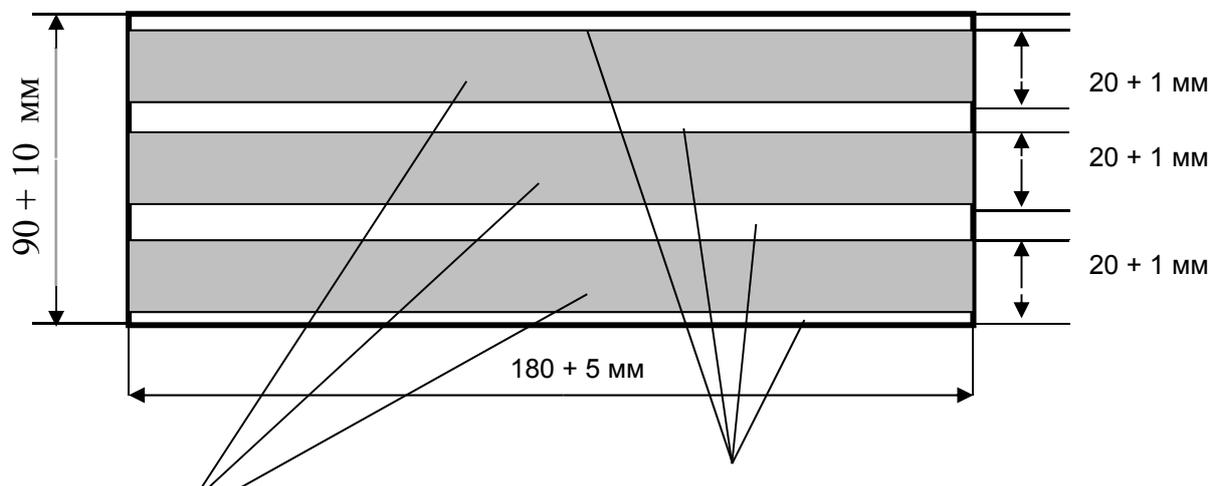
Образец типа 1

Инов. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Подписи и дата
Инов. № дубл.	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
						14

В качестве субстратов для определения используют стальные пластины размером  $(180 \pm 5) \times (90 \pm 10) \times (3 \pm 1)$  мм. Перед нанесением манжеты стальные пластины подвергают пескоструйной обработке, нагревают до температуры  $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$  и наносят сплошной слой эпоксидного праймера толщиной  $(100 - 250)$  мкм. После этого на праймированную поверхность в один слой наносят пластину манжеты (со стороны адгезионного слоя), геометрические размеры которой на  $(10 - 15)$  мм превышают геометрические размеры стальной подложки. Подготовленный таким образом образец устанавливают в термошкаф с температурой  $(140 - 150)^\circ\text{C}$  между двумя стальными пластинами, обеспечивающими удельное давление на образец  $(10 - 15)$  г/см<sup>2</sup>. После  $(15-20)$  мин выдержки в термошкафу образец с пластинами извлекают из термошкафа и выдерживают между пластинами до начала испытаний при комнатной температуре в течение не менее 24 ч.

Перед началом определения адгезии манжеты к стали покрытие прорезают подходящим инструментом до стальной подложки в продольном направлении так, чтобы сформировалось три полосы шириной  $(20 \pm 1)$  мм (рисунок 3), и с одного из краев полосы отслаивают от стальной подложки на длину  $(30 - 50)$  мм для закрепления в зажиме прибора для определения адгезии.



*Полосы покрытия*

*Прорезы до металла шириной 1-2 мм*

Рисунок 3 - Эскиз образца для испытаний на адгезию

Подготовку образцов для определения адгезии к заводскому покрытию осуществляют аналогичным способом, но в этом случае на стальную поверх-

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
15

ность по вышеуказанной методике устанавливают два слоя манжеты, а отслаивание края полосы производят между слоями манжет.

### Образец типа 2

В качестве субстрата для определения адгезии используют стальные трубные секции диаметром (100 - 150) мм и длиной (100±5) мм. Перед нанесением манжеты наружную поверхность трубных секций подвергают пескоструйной обработке. Затем трубные секции нагревают до температуры (90±5) °С и наносят сплошной слой эпоксидного праймера толщиной (100 - 250) мкм.

После этого на праймированную поверхность в один слой (со стороны адгезионного слоя) наносят лист манжеты шириной (110 - 120) мм. Длина листа должна обеспечивать замыкание манжеты с помощью замковой пластины «ТЕРМА - ЛКА». Замкнутую в кольцо манжету усаживают с помощью газовой горелки согласно принятой технологии. Перед проведением испытаний трубные секции с нанесенным покрытием выдерживают при комнатной температуре в течение не менее 24 ч. Затем покрытие прорезают подходящим инструментом до стальной подложки в радиальном направлении так, чтобы сформировалось три полосы шириной (20±1) мм, и в поперечном направлении. С одной из сторон от поперечной прорези полосы отслаиваются на длину (30 - 50) мм с целью закрепления в зажиме прибора для определения адгезии.

Подготовка образцов для определения адгезии к заводскому покрытию и адгезии в зоне нахлёста манжеты на манжету осуществляют аналогичным способом, но в этом случае на праймированную стальную поверхность устанавливают последовательно две манжеты, а отслаивание краев полос производят только для наружной манжеты.

Оценку адгезии производят методом отслаивания полосы покрытия со скоростью (10±1) мм/мин под углом (90±10) град. Для оценки усилия отслаивания должен использоваться тензодатчик, обеспечивающий точность измерений ±1 %.

Типичные схемы проведения испытаний приведены на рисунках 4 и 5.

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подписи и дата	
Инв. № подл.	Подписи и дата

					<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

После подготовки к испытанию включают электромеханический привод прибора для определения адгезии и с помощью самописца производят регистрацию усилия отслаивания как функцию времени проведения испытаний (рисунок 6). При обработке результатов испытаний рассчитывают среднее арифметическое значение усилия отслаивания в ньютонах (за исключением начального и конечного участков - приблизительно по (5 - 10) мм, рисунок 6) в пересчете на 1 см ширины отслоенной полосы.

В случае, если адгезия превышает прочностные свойства отслаиваемой полосы и отслаивания покрытия не происходит, за результат испытаний принимают среднее усилие растяжения полосы в пересчете на 1 см ширины, рассчитанное в соответствии с рисунком 6. За результат принимают среднее арифметическое значение адгезии, полученное для трех отслаиваемых полос.

Инвар. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инвар. № дубл.	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист
17

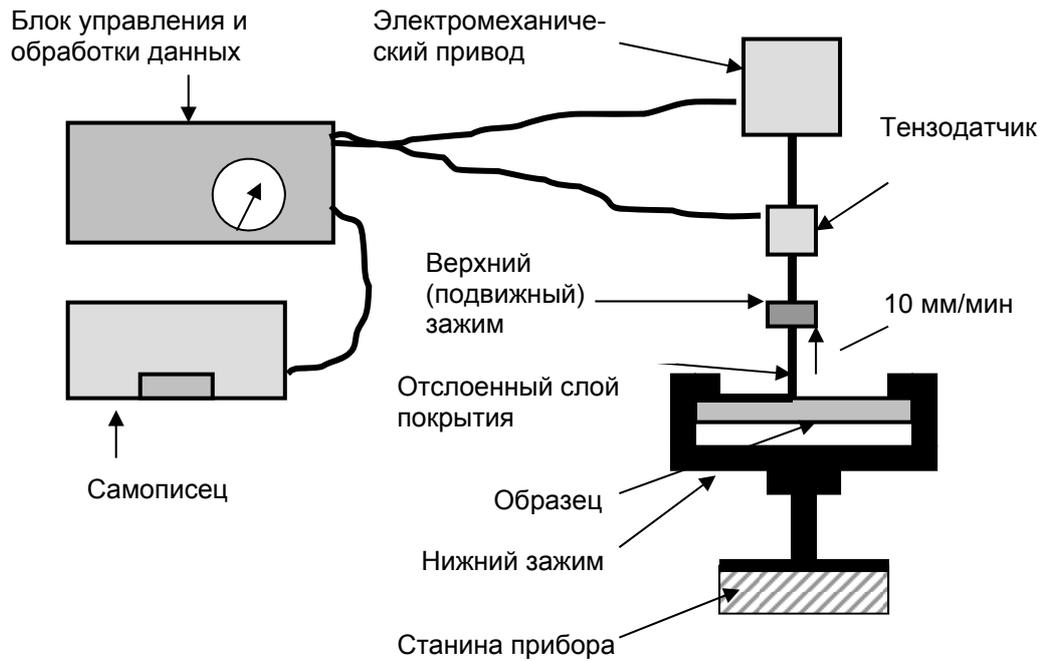


Рисунок 4 - Схема измерения адгезии на образцах типа 1

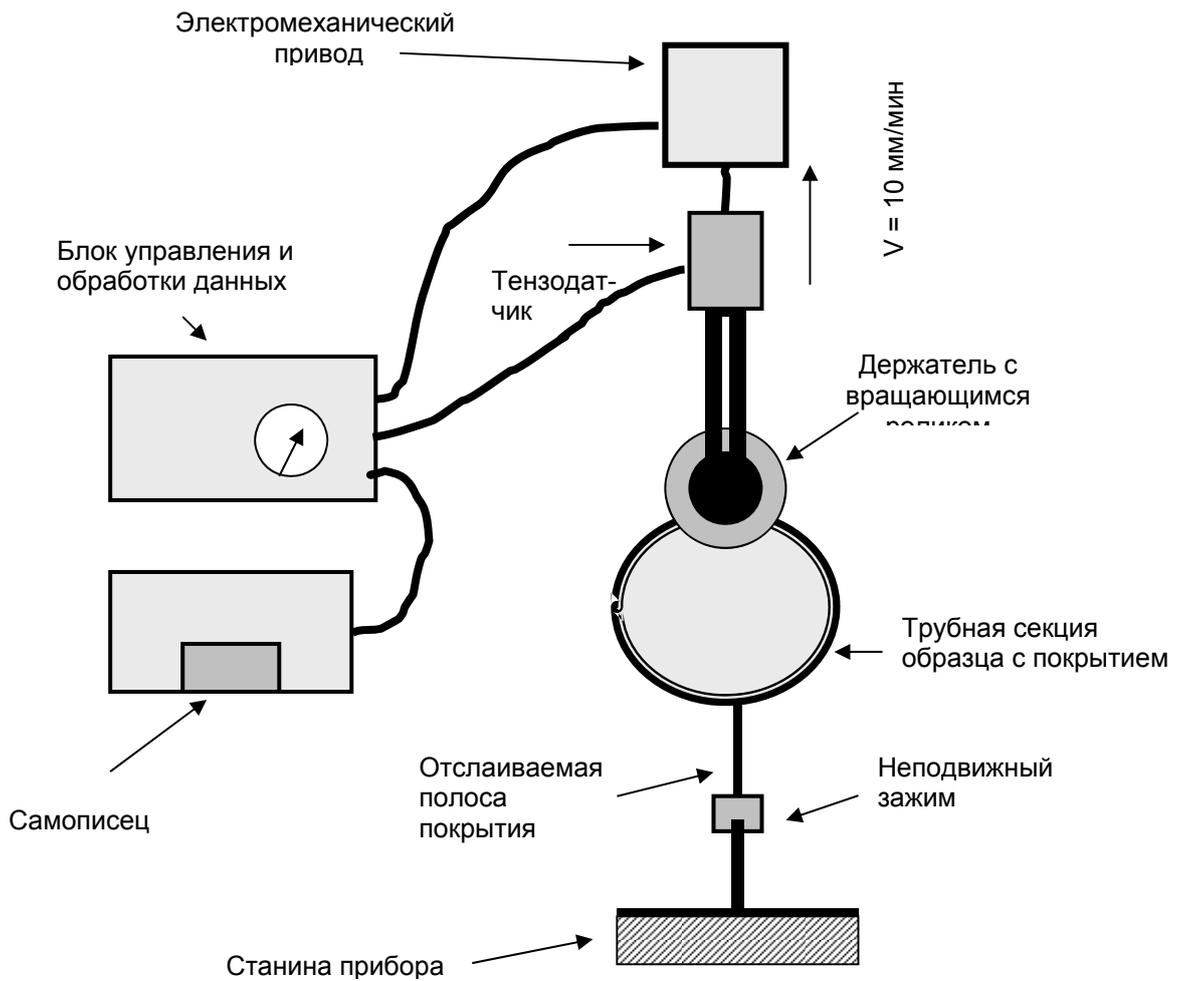


Рисунок 5 - Схема измерения адгезии на образцах типа 2

Инв. № подл.	Подписи и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ТУ 22.21.42-002-82119587-2019

Лист

18

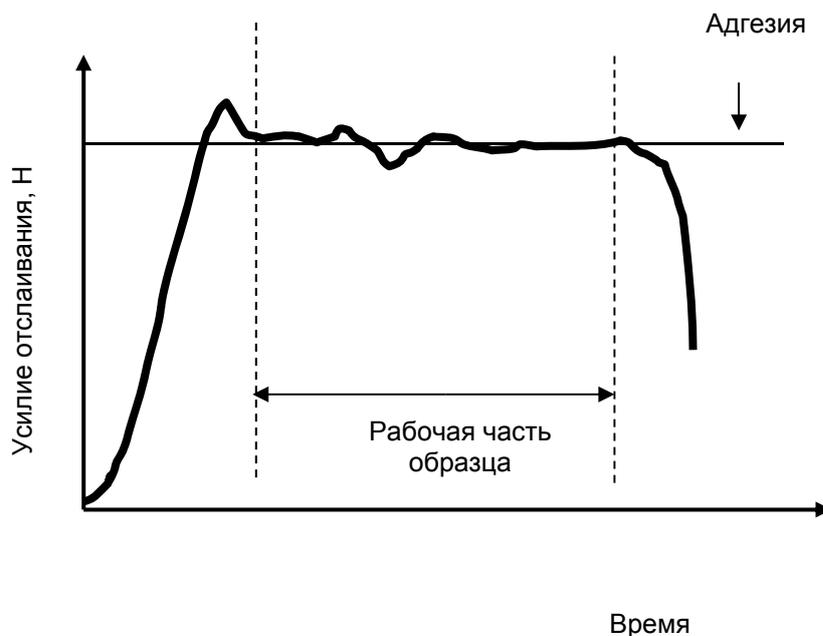


Рисунок 6 - Типичная кривая при проведении испытаний на адгезию

5.7.9 Определение адгезии к праймированной стали и заводскому покрытию после выдержки в воде.

Подготовку образцов к испытанию производят аналогично 5.7.8. К испытаниям допускают образцы без видимых признаков отслаивания. Подготовленные образцы помещают в емкость таким образом, чтобы их кромки оставались открытыми для доступа воды. Емкость с образцами заполняют дистиллированной водой так, чтобы уровень воды был не менее чем на 3 см выше образцов и устанавливают в термошкаф, обеспечивающий поддержание температуры  $(60 \pm 2)$  °С. В процессе выдержки уровень воды в емкости поддерживают на заданном уровне. После 1000 ч выдержки образцы извлекают из воды, просушиваются фильтровальной бумагой или другим подходящим способом и выдерживают при комнатной температуре в течение не менее 3 ч.

Оценку адгезии манжет после выдержки в воде осуществляют согласно методам, изложенным в 5.7.8. За результат принимают среднее арифметическое значение адгезии, полученное для трех отслоенных полос.

5.7.10 Прочность покрытия при ударе определяют в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение А).

Инв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист  
19

Для проведения испытаний используют плоские образцы покрытия на стальных подложках толщиной (8÷12) мм, подготовленные в соответствии с 5.7.8 настоящих технических условий (без прорезей). Перед проведением испытаний покрытие проверяют на сплошность искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ/мм + 5 кВ. Испытания проводят при температурах (20±2) °С, (50±2) °С и минус (30±2) °С.

Для проведения испытаний используют прибор согласно рисунка А.1 по ГОСТ Р 51164. При проведении испытаний при температурах (50±2) и минус (30±2) °С прибор размещают в термо- или криокамеру, обеспечивающую поддержание заданной температуры с точностью (±2) °С. Образцы перед проведением испытаний выдерживают при заданной температуре в течение 30 мин. В случае, если термо- или криокамера расположены отдельно от прибора, образец перед проведением испытаний перегревают (переохлаждают) на (10÷20) °С. После этого образец устанавливают в прибор для определения прочности при ударе и, по достижении заданной температуры, производят контрольный удар. Контроль температуры образца осуществляют с помощью контактного термометра, обеспечивающего точность измерения ±3%. Контроль сплошности покрытия в местах удара осуществляют искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ/мм +5 кВ. Покрытие считают выдержавшим испытание при отсутствии электрического пробоя в покрытии во всех 10 контрольных точках.

5.7.11           Оценку переходного сопротивления покрытия производят в соответствии с приложением Г ГОСТ Р 51164.

Для проведения испытаний используют плоские образцы покрытия на стальных подложках размером (150 x 150) мм (допуск ±5 мм), подготовленные в соответствии с 5.7.9 (без прорезей). Перед проведением испытаний покрытие проверяют на сплошность искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ/мм + 5 кВ. Измерение электросопротивления проводят при температуре (20±5) °С при напряжении (100±5) В. За результат испытаний принимают показание прибора через (30±5) секунд после начала измерения. С целью исключения влияния

Инов. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
						20

внешних магнитных и электрических полей образец покрытия с установленной на нем ячейкой на время измерения сопротивления устанавливают в экранирующую стальную камеру на подложку из полимерного листа (диэлектрика) толщиной не менее 5 мм.

Покрытие считают выдержавшим испытание, если переходное сопротивление на всех образцах соответствует требованиям п.13 Таблицы 4.

5.7.12 Определение площади отслаивания покрытия при поляризации производят в соответствии с приложением В ГОСТ Р 51164.

Для проведения испытаний используют плоские или кольцеобразные образцы покрытия на стальных подложках толщиной (8÷12) мм, подготовленные в соответствии с 5.7.8 настоящих технических условий (без прорезей).

Перед проведением испытаний покрытие проверяют на сплошность искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ/мм + 5 кВ.

На отобранных образцах в центральной части на покрытии делают сквозной (до стальной подложки) искусственный дефект диаметром (6±0,2) мм. На подготовленные таким образом образцы устанавливают электролитические ячейки в соответствии со схемой рисунка В.4 по ГОСТ Р 51164. В качестве рабочего электрода (анода) используют платиновую проволоку, а в качестве электрода сравнения - хлорсеребряный электрод. Испытания проводят в течение 30 сут при температуре (20±2) °С и (60±2) °С.

Расчет площади катодного отслаивания производят в соответствии с приложением В ГОСТ Р 51164. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение для всех испытанных образцов.

5.8 Отчетные материалы с результатами испытаний должны храниться в лаборатории завода не менее 5 лет и содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- условное обозначение манжеты;
- номер партии;
- дату выпуска;

Инов. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
						21

- результаты приемо-сдаточных испытаний в сравнении с нормами настоящих технических условий.

## 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование манжет и комплектующих изделий производят в крытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность транспортной тары и предохраняющих ее от попадания атмосферных осадков, в соответствии с Правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

6.2 Укладка коробок манжет по высоте не ограничена. Укладку манжет в рулонах производят в вертикальном положении не более 1,5 м (трех рядов) или на специальных поддонах не более четырех рядов. Укладку комплектующих изделий производят в соответствии с требованиями технических условий на их изготовление.

6.3 Эпоксидный праймер, упакованный в соответствии с 1.3, хранят в герметичных емкостях и транспортируют в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

6.4 Хранение манжет, ленты-замка и эпоксидного праймера осуществляют в закрытых помещениях, исключающих попадание прямых солнечных лучей, влаги. Рекомендуемая температура хранения от плюс 10 до плюс 30 °С.

## 7. НАНЕСЕНИЕ МАНЖЕТ НА СВАРНЫЕ СТЫКИ ТРУБ

6.5 Установку манжет на стыковые соединения труб осуществляют в соответствии с технологическим регламентом, утвержденным руководителем предприятия, осуществляющим подрядные работы по строительству (реконструкции) данного участка газопровода. Технологический регламент должен быть разработан с учетом инструкции по установке термоусаживающихся манжет «ТЕРМА - СТАР» предприятия изготовителя манжет.

Интв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подписи и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 22.21.42-002-82119587-2019**

Лист

22

6.6 Оценку качества покрытия сварного стыка осуществляют в соответствии с требованиями технологической документации, утверждённой в установленном порядке.

## 7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.7 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие манжеты требованиям настоящих технических условий при соблюдении требований транспортирования, хранения и применения.

6.8 Гарантийный срок хранения манжет и комплектующих изделий (ленты-замка и праймера) – 24 месяца со дня изготовления. После истечения гарантийного срока хранения допускается применение материалов при положительных результатах повторных сдаточных испытаний.

6.9 Предприятие изготовитель гарантирует сохранение защитных свойств покрытия (диэлектрическая сплошность, отсутствие вздутий и краевых отслоений, отсутствие влаги и продуктов коррозии под установленной манжетой) при соблюдении правил строительства и эксплуатации трубопроводов в течение гарантийного срока службы трубопровода.

Инв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписи и дата

					<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Приложение А  
(Рекомендуемое)

Таблица А.1 - Рекомендуемая длина основной и пилотной манжет «ТЕРМА - СТАР» и ширина замковой пластины «ТЕРМА - ЛКА» в зависимости от диаметра трубопровода

В миллиметрах

Наружный диаметр трубы	Длина манжет	Ширина замковой пластины
57	250	80
76	310	80
89	350	80
108	450	80
114	500	80
159	650	80
168	690	80
219	850	100
255	950	100
273	1000	100
325	1200	100
377	1400	100
426	1500	100
530	1900	120
630	2200	120
720	2500	120
820	2800	120
920	3200	120
1020	3400	150
1220	4100	150
1420	4750	150

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подписи и дата	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист 24
------	------	----------	-------	------	--------------------------------------	------------

Таблица Б.1 - Наименование и частота проведения контрольных испытаний

Наименование контрольных проверок и испытаний	Метод испытаний	Периодичность	
		контроля	регистрации
1 Входной контроль исходного сырья	Согласно спецификациям	Каждая партия	Каждая партия
2 Внешний вид манжеты в исходном состоянии	Визуально	Непрерывно	Каждая партия
3 Относительное удлинение при разрыве при температуре 20 °С	5.7.4	Два раза в смену	Два раза в смену
4 Диэлектрическая сплошность манжеты	5.7.6	Непрерывно	Один раз в смену
5 Общая толщина	5.7.2	Один раз в час	Один раз в смену
6 Толщина полиэтиленовой основы	5.7.2	Один раз в час	Один раз в смену
7 Ширина манжеты	5.7.3	Один раз в час	Один раз в смену
8 Усадка манжеты	5.7.5	Два раза в смену	Два раза в смену
9 Адгезия к стали	5.7.8	Один раз в смену	Один раз в смену
10 Адгезия к заводскому покрытию			
11 Адгезия в нахлёсте манжеты на манжету			
12 Размеры армирующей сетки	Согласно спецификациям	Каждая партия	Каждая партия
13 Внешний вид манжеты в установленном состоянии	5.7.1	Не реже одного раза в год, а также при полной или частичной замене марок материалов, при изменении основных параметров изготовления или нанесения покрытия.	
14 Прочность покрытия при ударе	5.7.10		
15 Адгезия покрытия после выдержки в воде	5.7.9		
16 Переходное сопротивление покрытия	5.7.11		
17 Температура хрупкости	5.7.7		
18 Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации	5.7.12	Каждая партия	Каждая партия
19 Наличие и правильность маркировки	1.4		

Инв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 22.21.42-002-82119587-2019

Лист

25

Приложение В  
(справочное)

Таблица В.1 - Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 9.402-2004	п.1.2.3
ГОСТ 12.1.007-76 (1999)	пп.2.2, 3.2
ГОСТ 12.3.030-83	п.2.1
ГОСТ 427-75	п.5.7.3
ГОСТ 6507-90	п.5.7.2
ГОСТ 10354-82	п.1.4.6
ГОСТ 11262-80	пп.3 -4 Таблицы 4, п. 5.7.5
ГОСТ 11358-89	п.5.7.2
ГОСТ 14192-96	п.1.4.8
ГОСТ 16783-71	п.6 Таблицы 4, п.5.7.8
ГОСТ 18321-73	п.4.2.3
ГОСТ Р 51164-98	пп.13, 14 Таблицы 4, п. 5.7.11 - 5.7.14
ИСО 8501-1: 2007*	п.1.2.3
ИСО 8502-3: 2007*	п.1.2.3
ИСО 8503: 2007*	п.1.2.3
ТУ 2245-024-82119587-2007	п. 1.1.2.4
ТУ 2312-027-82119587-2008	п. 1.1.2.5

\*С указанными стандартами можно ознакомиться в ФГУП «Стандартинформ».

Инв. № подл.	Подписи и дата
Взам. инв. №	Подписи и дата
Инв. № дубл.	Подписи и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ТУ 22.21.42-002-82119587-2019</b>	Лист
						26

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения	Номера листов (страниц)				№№ документов	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых				

Инв. № подл.	Подписи и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписи и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 22.21.42-002-82119587-2019