ОКП 224521 Группа Л 27

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ТЕРМА»
_____ В.Э.Михель
«28» IX 2007 г.

ЛЕНТА ЗАЩИТНАЯ ТЕРМОУСАЖИВАЮЩАЯСЯ «ТЕРМА»

Технические условия
ТУ 2245-024-82119587- 2007

взамен ТУ 2245-002-44271562-00

Срок введения «1» октября 2007 г.

РАЗРАБОТАНО

Генеральный директор
ООО «Институт ВНИИСТ»
_____ А.В.Ивакин
«27» IX 2007 г.

Главный технолог ООО «ТЕРМА»
_____ А.М.Чупряев
«28» IX 2007 г.

2007 г.

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на ленту защитную термоусаживающуюся «ТЕРМА» (далее по тексту - ленту), предназначенную в зависимости от типов:

- ТЕРМА – для наружной изоляции в заводских или базовых условиях стальных труб диаметром до 1420 мм включительно с температурой эксплуатации от минус 40 °С до плюс 60 °С;

- ТЕРМА-СТ – для наружной изоляции в трассовых условиях сварных стыков и отводов стальных труб диаметром до 820 мм включительно с заводским полиэтиленовым покрытием или покрытием на основе термоусаживающихся лент с температурой эксплуатации от минус 40 °С до плюс 60 °С;

Примечание: Для изоляции сварных стыков и отводов труб, диаметром более 820 мм, необходимо использовать манжету ТЕРМА-СТМП (ТУ 2293-004-44271562-2004 «Манжеты термоусаживающиеся «ТЕРМА-СТМП»).

- ТЕРМА-Р – для ремонта мест повреждений заводского полиэтиленового покрытия и наружного покрытия труб на основе термоусаживающихся лент. Допускается использование ленты совместно с ремонтным заполнителем (лента ТЕРМА-РЗ);

- ТЕРМА-РЗ – для заполнения дефектных участков при ремонте мест повреждений заводского полиэтиленового покрытия;

- ТЕРМА-ЛКА – для замыкания в кольцо термоусаживающихся манжет при изоляции сварных стыков стальных труб.

Термоусаживающиеся ленты: ТЕРМА, ТЕРМА-СТ, ТЕРМА-Р, ТЕРМА-ЛКА представляют собой двухслойный изоляционный материал, состоящий из термосвето-стабилизированной электронно-химически сшитой полиэтиленовой основы и термоплавкого адгезионного слоя. Лента ТЕРМА-ЛКА дополнительно армирована стеклосеткой.

Лента ТЕРМА-РЗ представляет собой полотно, изготовленное из термоплавкого адгезионного слоя. ТЕРМА-РЗ также может изготавливаться в виде прутка. В случае изготовления в виде полотна, лента дополнительно армируется стеклосеткой. Для адгезионного слоя используют модифицированные адгезионно-активные композиции на основе сополимеров этилена.

Номинальные значения климатических факторов при использовании лент по назначению, а также при эксплуатации в нерабочем состоянии (хранении, транспортировании или при перерывах в работе) по ГОСТ 15150-69 соответствуют климатическому исполнению В категория 5.

Условное обозначение ленты состоит из слова «лента», типа, номинальной ширины и толщины ленты в миллиметрах и обозначения настоящих ТУ.

Пример условного обозначения ленты типа ТЕРМА-СТ номинальной ширины 450 мм, номинальной толщины 2,0 мм:

Лента ТЕРМА-СТ 450 х 2,0 ТУ 2245-024-44271562-2007

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

1.1. Лента должна соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Размеры ленты должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 1, и определяться по п.п. 5.1-5.5 настоящих ТУ.

Таблица 1

Тип ленты	Толщина, мм	Ширина, мм		Диаметр рулона ленты, мм
		номинальная	Предельное отклонение	номинальный
ТЕРМА	1,2+ 0,2 1,8+ 0,2 2,0+ 0,2 2,4+ 0,2	100; 150; 225; 300; 450	±2	не более 500
ТЕРМА-СТ		350; 450; 650	+2	не более 500
ТЕРМА-РЗ		40; 80; 100	±2	не более 500
ТЕРМА-Р	1,4+ 0,2	225	±2	не более 500
ТЕРМА- ЛКА	1,4+ 0,2	80; 100; 120; 150	+2	-

Примечание:

1. Лента ТЕРМА-ЛКА поставляется в виде замковых пластин длиной 350 +2 мм; 450 +2 мм; 650 +2 мм.

2. Для ленты ТЕРМА соотношение между толщиной полиэтиленовой пленки-основы и толщиной адгезионного слоя должно составлять (60:40)±5 %.

3. Для лент ТЕРМА-СТ, ТЕРМА-Р и ТЕРМА-ЛКА соотношение между толщиной полиэтиленовой пленки-основы и толщиной адгезионного слоя должно составлять (50:50)±5 %.

4. При толщине ленты 2,0 мм и выше толщина ленты-основы должна составлять не менее 1,1 мм.

5. По согласованию с потребителем допускается изготовление ленты толщиной, шириной и соотношением между толщиной ленты-основы и адгезионного слоя, не приведенных в таблице 1.

1.3. По показателям свойств термоусаживающаяся лента и покрытие на ее основе должны отвечать требованиям ГОСТ Р 51164.

1.4. По основным показателям качества лента должна соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для лент					Метод испытаний
	ТЕРМА	ТЕРМА-СТ	ТЕРМА-РЗ	ТЕРМА-Р	ТЕРМА-ЛКА	
1	2	3	4	5	6	7
1. Внешний вид	Лента не должна иметь дефектов (морщин, разрывов, сквозных отверстий, нарушений сплошности адгезионного слоя)					п.5.3 настоящих ТУ
2. Прочность при растяжении в продольном направлении при (20±5)°С, МПа, не менее - ленты-основы, - ленты с адгезионным слоем	15,0 12,0	15,0 12,0	-	-	-	ГОСТ 11262 п.5.6 настоящих ТУ
3. Относительное удлинение при разрыве, %, не менее при (20 ±5)°С	200	200	-	-	-	ГОСТ 11262 п.5.6 настоящих ТУ
4. Степень усадки, % в продольном направлении, не менее не более	10 25	15 50	-	10	10	п.5.7 настоящих ТУ
5. Адгезия к стали при (20±5)°С, Н/см,не менее, для труб диаметром: до 720 мм вкл. от 820 мм до 1020 мм от 1220 мм и выше	35 50 70	35 50 -	35 35 35	-	-	п.п.5.9 настоящих ТУ
6. Адгезия к заводскому полиэтиленовому покрытию и в местах нахлеста ленты при температуре (20±5)°С, Н/см, не менее	50	50	50	50	50	п. 5.9. настоящих ТУ
7. Адгезия к стали после 1000 ч выдержки в воде при температуре: (20±5);(40±2);(60±2)°С, Н/см, не менее, для труб диаметром: до 720 мм вкл. от 820 мм до 1020 мм от 1220 мм и выше	30 35 50	30 30 -	30 30 35	-	-	п.5.10 настоящих ТУ

1	2	3	4	5	6	7
8. Адгезия к заводскому полиэтиленовому покрытию после 1000 ч выдержки в воде при температуре: (20±5); (40±2); (60±2)°С, Н/см, не менее	35	35	35	35	35	п.5.10. настоящих ТУ
9. Площадь отслаивания покрытия после 30 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при потенциале поляризации -1,5 В, $см^2$, не более при температуре: (20±5)°С для труб диаметром до 720 мм вкл., от 820 мм до 1020 мм, от 1220 мм и выше; (40±2)°С для труб диаметром до 720 мм вкл., от 820 мм до 1020 мм, от 1220 мм и выше; (60±2)°С для труб диаметром до 720 мм вкл., от 820 мм до 1020 мм, от 1220 мм и выше.	5,0 4,0 4,0 10,0 8,0 8,0 15,0 10,0 10,0	5,0 4,0 - 10,0 8,0 - 15,0 10,0 -	5,0 4,0 4,0 10,0 8,0 8,0 15,0 10,0 10,0	-	-	п.5.11 настоящих ТУ
10. Переходное сопротивление покрытия в 3 %-ном растворе NaCl при температуре (20±5)°С, $Ом·м^2$, не менее: исходное через 100 сут выдержки	10^{10} 10^9	10^{10} 10^9	-	-	-	ГОСТ Р 51164 Приложение Г
11.Прочность покрытия при ударе, Дж, не менее, при температурах от минус 40 до плюс 40°С для труб диаметром: до 273 мм вкл., до 530 мм вкл.,	4,0 6,0	4,0 6,0	4,0 6,0	-	-	ГОСТ Р 51164 Приложение А

1	2	3	4	5	6	7
до 820 мм вкл, свыше 820 мм	8,0 10,0	8,0 -	8,0 10,0	-	-	
12. Сопротивление пенетрации (вдавливанию) при (20±5)°С, мм, не более	0,2	0,2	0,2	-	-	ГОСТ Р 51164 Приложение Е
13. Стойкость к растрескиванию при (60±2)°С, ч, не менее	1000	1000	-	-	-	Технические требования приложение В
14.Стойкость к воздействию УФ радиации в потоке 600 кВт·ч/м^2 при (50±2)°С, ч, не менее	500	500	-	-	-	ГОСТ 16337
15. Грибостойкость, балл, не более	2	2	2	-	-	ГОСТ 9.049
16. Изменение относительного удлинения при разрыве после 1000 ч испытаний на воздухе при 110 °С, %, не более	25	25	-	-	-	ГОСТ 11262
17. Содержание гель-фракции ленты-основы, %, не менее не более	40 80	40 80	-	40 80	40 80	п.5.8 настоящих ТУ
18.Диэлектрическая сплошность. Отсутствие пробоя при постоянном электрическом напряжении, кВ/мм, не менее	5,0	5,0	5,0	-	-	ГОСТ Р 51164

1.5 Упаковка. Маркировка.

1.5.1. Ленту термоусаживающуюся «ТЕРМА» поставляют в виде рулонов на картонных или полимерных гильзах (шпулях) внутренним диаметром 75-80 мм. Намотка ленты в рулон должна быть плотной, рулон должен иметь ровные торцы. Диаметр рулона не должен превышать 500 мм. Конец рулона закрепляют липкой лентой по ГОСТ 20477.

1.5.2. Ленты «ТЕРМА-СТ», «ТЕРМА-Р», «ТЕРМА- РЗ» поставляют в виде рулонов без шпуль. Масса рулонов не превышает 45 кг. По длине рулона допускается наличие не более двух поперечных сварных швов ленты-основы. Конец рулона закрепляют липкой лентой. Рулон упаковывают в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354–82 и обвязывают шпагатом или другим перевязочным материалом.

По согласованию с Заказчиком ленту «ТЕРМА-СТ» могут поставлять мерными отрезками в комплекте с «ТЕРМА-ЛКА», упакованными в полиэтиленовые пакеты по 10, 20 штук в каждом, допускается другой вид упаковки, обеспечивающий сохранность ленты при транспортировке.

1.5.3. Ленту "ТЕРМА-ЛКА" поставляют в виде пластин, собранных в пачку и упакованных в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354–82 и обвязывают шпагатом или другим перевязочным материалом. Количество замковых пластин в пачке должно соответствовать количеству изолируемых стыков.

1.5.4. Каждый рулон ленты маркируют этикеткой, вложенной в упаковку, в которой указывают:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование изделия;
- обозначение технических условий с указанием номинальной толщины и ширины ленты;
- номер партии;
- номер рулона;
- масса рулона в кг или его метраж;
- дату изготовления.

1.5.5. Поставляемую продукцию сопровождают следующей документацией:

- сертификатом качества на данную партию ленты;
- гигиеническим сертификатом соответствия (по требованию потребителя);
- инструкцией по применению (по требованию потребителя).

1.5.6. Транспортную маркировку производят по ГОСТ 14192.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При производстве ленты должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.030.

2.2. Ленты не токсичны. Использование их в интервалах температур хранения и эксплуатации не требует особых мер предосторожности. При непосредственном контакте с ними, не оказывают вредного воздействия на организм человека. Полиэтилен по ГОСТ 12.1.007 имеет 4 класс опасности, ПДКр.з. – 10 мг/м^3 согласно ГН 2.2.5.686-98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Лента относится к группе сгораемых, к подгруппе трудновоспламеняемых материалов. При возникновении пожара ее следует тушить всеми известными способами.

2.3. При изготовлении ленты возможно образование пыли, выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащих карбонильные соединения, в том числе формальдегид, ацетальдегид, органические кислоты, винилацетат, оксид углерода.

2.4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005 ССБТ, а также класс опасности по ГОСТ 12.1.007 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование продукта	ПДК, мг/м^3	Класс опасности
Формальдегид	0,5	2
Ацетальдегид	5	3
Органические кислоты в пересчете на уксусную кислоту	5	3
Винилацетат	10	3
Оксид углерода	20	4
Аэрозоль полиэтилена	10	4

2.5. Контроль воздуха производственных помещений осуществляется по методикам, утвержденным органами Госсанэпиднадзора, с периодичностью в соответствии с ГОСТ 12.1.005 ССБТ.

2.6. Изготовление лент должно производиться при работающей общеобменной приточно-вытяжной и местной вытяжной вентиляции по ГОСТ 12.4.021-75, рабочие места должны быть организованы по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.061.

2.7. Средства индивидуальной защиты рабочих должны отвечать требованиям ГОСТ 12.4.011. Лица, занятые на производстве ленты, должны проходить осмотр при приеме на работу и периодический медицинский осмотр в соответствии с приказом ММП РФ № 90 от 14.03.96 г., а также специальный инструктаж по технике безопасности и обучаться согласно ГОСТ 12.0.004-90.

2.8. Санитарно-бытовые помещения должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.04-87.

2.9. Отопление, вентиляция и кондиционирование должны соответствовать требованиям СНиП 2.04.05.

2.10. При погрузо-разгрузочных работах должны соблюдаться правила безопасности по ГОСТ 12.3.009.

2.11. Лента не является опасным грузом и по ГОСТ 19433 не классифицируется.

3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

3.1. Для охраны атмосферного воздуха должен быть организован контроль за соблюдением предельно-допустимых выбросов по ГОСТ 17.2.3.02 и СанПиН 4948–89. Плановый контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе необходимо выполнять по согласованию с территориальными органами Госсанэпиднадзора.

3.2. Лента после ее нанесения на зону стыка экологически безопасна, устойчива к деструкции в атмосферных условиях, а также при контакте с почвенным электролитом и грунтом.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.

4.1. Ленту принимают партиями. Партией считают ленты одного типа и размера, изготовленных по единому технологическому регламенту из одной марки сырья и сопровождаемое одним документом о качестве.

4.2. Каждая партия ленты, отправляемая в один адрес, сопровождается документом о качестве, в котором указывают:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- условное обозначение ленты;
- обозначение настоящих технических условий;
- номер партии;
- массу нетто партии в килограммах или общий метраж рулонов;
- дату выпуска;
- результаты проведенных испытаний и документ о соответствии партии требованиям настоящих технических условий.

4.3. Для проверки соответствия ленты требованиям настоящих технических условий проводят приемо-сдаточные испытания по показателям таблицы 1, а также по п.п.1-6 таблицы 2 и периодические испытания по показателям п.п. 7-18 таблицы 2.

4.4. Приемо-сдаточные испытания проводят не менее, чем на трех рулонах от каждой партии. Отбор проб для испытаний – по ГОСТ 18321 методом случайной выборки.

4.5. Испытания ленты проводят не ранее, чем через 12 часов после ее изготовления.

4.6. Периодические испытания ленты проводятся не реже одного раза в полгода, а также при изменении параметров технологии изготовления ленты и при замене какого-либо компонента ее рецептуры.

4.7. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей настоящих технических условий проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве образцов, взятых от той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

4.9. Использование ленты разрешается только после проведения приемо-сдаточных испытаний с положительным результатом.

5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

5.1. Испытания ленты, кроме особо оговоренных, проводят при температуре (20±5)°С. Время выдержки образцов перед испытаниями при температуре (20±5)°С – не менее трех часов.

5.2. Для проведения испытаний отбирают произвольно 3 рулона ленты от партии. От каждого отобранного рулона, отступив от конца полотна не менее 0,2 м, отрезают полосу ленты длиной не менее 1 м.

5.3. Внешний вид ленты определяют визуально без применения увеличительных средств.

5.4. Ширину ленты определяют линейкой с точностью 1 мм по ГОСТ 427–75.

5.5. Толщину ленты определяют по ГОСТ 17035 метод А. Измерения проводят толщиномером по ГОСТ 11358–89 с погрешностью до 0,1 мм или микрометром по ГОСТ

6507–90 по поперечному срезу, на расстоянии не менее 10 мм от краев ленты, последующие – через каждые (50±1,0) мм.

По результатам измерений определяют среднее максимальное и среднее минимальное значения.

5.6. Прочность и относительное удлинение при разрыве определяют по методике ГОСТ 11262–80 на пяти образцах, вырезанных из полосы ленты в продольном направлении от каждой выбранной партии. Скорость движения захватов испытательной машины 100±10 мм/мин. За результат испытания ленты принимают среднее арифметическое пяти определений прочности и относительного удлинения при разрыве. За результат испытания партии принимают среднее арифметическое результатов испытаний трех отобранных рулонов.

5.7. Определение степени усадки ленты.

5.7.1. Измерения проводят на образцах, вырезанных в долевом (5 шт.) и в поперечном (5 шт.) направлениях в виде прямоугольника 100х 20 мм.

5.7.2. Проведение испытаний.

Образцы помещают в термошкаф на поверхность, исключающую прилипание ленты и сопротивление ее усадке при нагревании. Для этого могут быть использованы:

1 – поддон с небольшим количеством глицерина;

2 – поддон с небольшим количеством силиконового масла;

3 – поддон с тальком;

4 – прокладки из полиэтилентерефталатной пленки.

Образцы выдерживают 20 мин. в термошкафу при температуре 140°С, после чего образцы извлекают из шкафа, кондиционируют при температуре 20±5°С в течение 1 часа и производят замеры по ГОСТ 17035.

5.7.3. Обработка результатов. Степень усадки ленты в долевом направлении вычисляют по формуле:

$$S_д = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \cdot 100\%,$$

где L_0, L_1 – соответственно начальная и конечная длина образцов, вырезанных в долевом направлении.

Изменения размеров в поперечном направлении вычисляют по формуле:

$$S_п = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \cdot 100\%,$$

где L_0, L_1 – соответственно начальная и конечная длина образцов, вырезанных в поперечном направлении.

Средние значения Sд и Sп рассчитывают по формуле:

$$S_д = \frac{\sum^{n} S_д}{N} \qquad S_п = \frac{\sum^{n} S_п}{N},$$

где N – число образцов.

5.8. Определение гель-фракции

5.8.1. Приборы и материалы:

- колба круглодонная по ГОСТ 25336 вместимостью не менее 500 $см^3$;
- весы лабораторные общего назначения не ниже 2 класса с наибольшим пределом взвешивания 200г по ГОСТ 24104;
- ксилол нефтяной по ГОСТ 9410;
- алюминиевая фольга по ГОСТ 618;
- часы любого типа;
- холодильник шариковый на шлифтах по ГОСТ 25336.

5.8.2. Подготовка к испытанию.

Определение гель-фракции проводят только на пленке-основе до нанесения на нее адгезионного подслоя. Содержание гель-фракции определяют на трех образцах, вырезанных в форме квадрата, массой 80 – 120 мг. Образцы вырезают по всей ширине ленты (с краев и в центре полотна). Образцы взвешивают на лабораторных весах с точностью до четвертого знака после запятой и нанизывают на проволоку, отделяя один от другого алюминиевой фольгой. Подготовленные образцы помещают в колбу, заполненную ксилолом, вместимостью 300 – 500 см3, снабженную обратным холодильником шарикового типа.

5.8.3. Проведение испытаний.

Ксилол доводят до кипения с помощью колбонагревателя и кипятят в течение 8+0,5 ч. Затем ксилол сливают, образцы вынимают, сушат в помещении при температуре окружающей среды 15 - 35°С до постоянной массы и взвешивают на лабораторных весах с точностью до четвертого знака после запятой.

5.8.4. Обработка результатов.

Гель-фракцию (Г), в процентах, вычисляют по формуле:

$$Г = \frac{M_2}{M_1} \cdot 100\%,$$

где M_1 – масса образца до кипячения в ксилоле, мг

M_2 – масса образца после кипячения в ксилоле, мг

За результат испытаний партии принимают среднее арифметическое значение испытаний 5-ти образцов.

5.9. Адгезию ленты к стали и полиэтиленовому покрытию определяют по методикам, приведенным в приложениях Б и В настоящих ТУ.

5.10. Адгезию ленты к стали и полиэтиленовому покрытию после 1000ч испытаний в воде при температурах (20±5)°С, (40±2)°С и (60±2)°С определяют по методикам, приведенным в приложениях Б и В настоящих ТУ.

5.11. Площадь отслаивания покрытия на основе термоусаживающейся ленты после 30 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при потенциале поляризации -1,5 В (стойкость к катодному отслаиванию) при температурах (20±5)°С, (40±2)°С и (60±2)°С определяют по методике, приведенной в приложении Г настоящих ТУ.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Транспортирование термоусаживающихся лент производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность ленты и предохраняющих ее от попадания атмосферных осадков, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Допустимая температура окружающей среды при транспортировке ленты составляет от минус 50°С до плюс 50°С.

6.2 Хранение ленты должно осуществляться в заводской упаковке, в складских помещениях на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов или местах, защищенных от солнца и атмосферных осадков при температуре не ниже минус 50°С и не выше плюс 50°С. Срок сохраняемости ленты 4 года.

6.3 Рулоны ленты должны транспортироваться и храниться в вертикальном положении при высоте штабеля не более 1,5 м (трех рядов) или на специальных поддонах (деревянных прокладках) высотой не более четырех рядов.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

7.1 Термоусаживающиеся ленты ТЕРМА, ТЕРМА-Р, ТЕРМА-РЗ поставляют рулонами. Ленту ТЕРМА-СТ поставляют в рулонах или в виде мерных отрезков (манжет) для нанесения на один сварной стык. В комплекте с манжетой поставляют замковую пластину «ТЕРМА-ЛКА».

Температура окружающего воздуха при нанесении лент – от минус 50°С до плюс 50 °С

7.2 В трассовых условиях при температуре окружающего воздуха ниже 10°С материалы перед нанесением следует выдерживать не менее 24 часов в теплом помещении при температуре не ниже 15°С и не выше 45°С.

7.3 При проведении изоляционных работ, ленту наносят в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

7.4. Расчетный эксплуатационный ресурс (срок службы) покрытия на основе термоусаживающихся лент «ТЕРМА» и «ТЕРМА-СТ» составляет не менее 30 лет.

7.5. Утилизацию лент производят согласно действующим правилам утилизации твердых бытовых отходов.

8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

8.2. Гарантийный срок хранения ленты – 12 месяцев со дня изготовления.

При хранении ленты свыше 12 месяцев ее применение допускается после проведения лабораторных испытаний и выдачи заключения на соответствие ее показателей качества требованиям настоящих технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно- технических документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ

ГОСТ 9.049-91	Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость в воздействию плесневых грибов.
ГОСТ 9.402-80	Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием
ГОСТ 12.0.004-90	Организация обучения безопасности труда.
ГОСТ 12.1.005 ССБТ	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007 ССБТ	Вредные вещества. Классификация и требования безопасности
ГОСТ 12.2.003-91	Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.061-81	Оборудование производственное. Общие требования к рабочим местам.
ГОСТ 12.3.009	Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.030-83 ССБТ	Переработка пластических масс, требования безопасности.
ГОСТ 12.4.011-89	Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
ГОСТ 12.4.021-75	Системы вентиляционные. Общие требования.
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия.
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические.
ГОСТ 618-89	Фольга алюминиевая для технологических целей.
ГОСТ 6507-90	Микрометр. Технические условия.
ГОСТ 9410-90	Ксилол нефтяной.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 11262-80	Пластмассы. Метод испытания на растяжение.
ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов.

ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 16337	Полиэтилен высокого давления. Технические условия.
ГОСТ 17035-86	Пластмассы. Методы определения толщины пленок и листов.
ГОСТ 17792-72	Электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-ого разряда.
ГОСТ 18321-73	Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
ГОСТ 19433-88	Грузы опасные. Классификация и маркировка.
ГОСТ 20477-86	Ленты полиэтиленовые с липким слоем. Технические условия.
ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. ОТУ
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторное стеклянное. Типы, основные параметры и размеры.
ГОСТ Р 51164-98	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
ТУ2293-004-44271562-2004	«Манжеты термоусаживающиеся «ТЕРМА-СТМП».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Подготовка образцов для определения адгезии ленты к стали, полиэтиленовому покрытию и в местах нахлеста ленты

Б.1. Подготовка образцов для определения адгезии термоусаживающейся ленты к стали.

Б.1.1. Для проведения испытаний подготавливают по 3 параллельных образца с покрытием от каждого из выбранного для испытаний рулона ленты, нанесенным при одних и тех же условиях.

Б.1.2. В качестве стальной подложки при изготовлении образцов используют:

- плоские пластины (или пластины, вырезанные из трубы диаметром 426 мм и более) размерами 100х100 мм и 150х100 мм (для испытаний на водостойкость адгезии) с толщиной стенки от 4 до 6 мм;

- отрезки стальных труб диаметром от 89 до 114 мм, длиной (90 – 100) мм и толщиной стенки от 4 до 6 мм.

Б.1.3. Перед нанесением покрытия образцы подвергают абразивной очистке дробью, купершлаком, корундом или песком до степени очистки 2 по ГОСТ 9.402-80 и степени шероховатости 40 – 90 мкм.

Б.1.4. После очистки образцы помещают в термошкаф и нагревают до необходимой температуры (от 130 до 160˚С – в зависимости от типа ленты).

Б.1.5. Образцы термоусаживающейся ленты вырезают заранее вдоль полотна ленты и должны иметь размеры:

- 150х100 мм или 200х100 мм – при нанесении на стальные плоские образцы размерами соответственно 100х100 мм и 150х100 мм;

- длина образцов ленты при нанесении на отрезки труб должна составлять:

$L = (\pi D + L_y + 20)$ мм, где

D – диаметр трубчатого образца, мм;

L_y – величина усадки ленты – расчетное значение равное $(\pi D \cdot K_y)$ мм, где

K_y – коэффициент усадки ленты, от 0 до 0,5;

20 – величина насхлеста ленты, мм.

Б.1.6. Нанесение покрытия.

Б1.6. Образцы термоусаживающейся ленты наносят на нагретые до заданной температуры стальные подложки без гофр, морщин, перекосов и воздушных пузырей. При этом напуск ленты на концевых участках плоских образцов вдоль нанесения ленты должен составлять 25 – 30 мм, а нахлест ленты при нанесении на трубчатые образцы – (L_y+20) мм, т.е. от 20 до 50 мм.

После прогрева клеевого слоя покрытие на плоских образцах прикатывают к подложке прикаточным металлическим или силиконовым роликом. Покрытие на трубчатых образцах (в случае образования пузырей, отслаивания в местах нахлеста) также прикатывают к поверхности подложки. После этого образцы с покрытием помещают в термошкаф и выдерживают при температуре 150÷160°С в течение 7-10 мин.

Повторный прогрев образцов приводит к окончательному размягчению клеевого слоя и дополнительной усадке ленты.

Б.1.7. Образцы охлаждают на воздухе при комнатной температуре. На покрытии не должно быть гофр, морщин, пузырей, отслоений. Испытания на адгезию проводят не ранее, чем через 24 часа после нанесения покрытия.

Б.2. Подготовка образцов для определения адгезии ленты к заводскому полиэтиленовому покрытию и адгезии в местах нахлеста ленты.

Б.2.1. Для проведения испытаний подготавливают по 3 параллельных образца с покрытием от каждого из выбранного для испытаний рулона ленты, нанесенным при одних и тех же условиях.

Б.2.2. В качестве стальной подложки при изготовлении образцов используют:

- пластины, вырезанные из труб с заводским покрытием размером 150х100 мм;
- отрезки стальных труб диаметром от 89 до 114 мм, длиной (90÷100) мм.

Для определения адгезии ленты в местах нахлеста используют отрезки стальных труб диаметром от 89 до 114 мм, длиной (90÷100) мм с покрытием из термоусаживающейся ленты, подготовленные согласно п.Б.1.

Б.2.3. Перед нанесением образцов ленточного покрытия заводское полиэтиленовое покрытие обрабатывают крупнозернистой наждачной бумагой, очищается от пыли и обезжиривают ацетоном или уайт-спиритом.

Б.2.4. После очистки образцы с заводским полиэтиленовым покрытием или с покрытием из термоусаживающихся лент помещают в термошкаф и нагревают до температуры 70÷90˚С. Допускается осуществлять нагрев образцов до указанной температуры пропановой горелкой.

Б.2.5. На нагретые до заданной температуры образцыс покрытием наносятся вырезанные заранее отрезки лент, имеющие размеры согласно п.Б.1.5.

Формирование ленточного покрытия производят с помощью пропановой горелки или посредством термообработки изолированных образцов в термошкафу в течение ~ 10 минут при температуре 150÷160˚С. При этом нагрев считается достаточным, если происходит расплавление адгезионного подслоя ленты и начинается термоусадка пленки-основы.

Б.2.6. При необходимости для удаления воздушных пузырей нагретое до заданной температуры ленточное покрытие прикатывают к заводскому полиэтиленовому покрытию или покрытию из термоусаживающихся лент с помощью ролика.

На ленточном покрытии не должно быть гофр, морщин, пузырей, прожогов.

Проверка адгезии ленты к заводскому полиэтиленовому покрытию и в местах нахлеста проводят не ранее, чем через 24 часа после нанесения ленточного покрытия.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Метод определения адгезии при отслаивании термоусаживающейся ленты к стали и полиэтиленовому покрытию.

В.1. Назначение испытаний

Испытания по данному методу позволяют определить исходную адгезию термоусаживающейся ленты к стали и полиэтиленовому покрытию при отслаивании покрытия под углом 90°, а также устойчивость к отслаиванию при длительном воздействии воды при комнатной и повышенной температурах.

Испытания проводят спустя 24 часа после нанесения покрытия на образцы.

В.2. Образцы для испытаний готовят в соответствии с приложением Б настоящих ТУ.

В.3. Оборудование и приборы:

- разрывная машина по ГОСТ 7762 – 74 или импортная с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 кг, обеспечивающая скорость передвижения захвата – 10 ± 1 мм/мин и запись усилия отслаивания на диаграмной ленте, или ручной адгизиметр АМЦ 2-20;
- зажим для крепления образца в захватах машины, при этом приспособление крепится к неподвижному захвату машины, а образец отслаиваемого покрытия – к подвижному зажиму (рис.2);
- режущий инструмент:

а) ножовка по металлу или двойная пила с 2 режущими элементами на расстоянии 20 мм друг от друга – для плоских образцов

б) для резки покрытия на трубчатых образцах рекомендуется использовать токарный станок;

- штангенциркуль ШЦО – 250 по ГОСТ 166-80;
- вода водопроводная;
- емкость для выдержки образцов в воде (стальная емкость с внутренним эмалевым покрытием или из нержавеющей стали) с рабочим объемом не менее 5 л;
- закрытый электронагревательный шкаф соответствующего объема, обеспечивающий поддержание необходимой температуры, определяемой требованиями технических условий на трубы с покрытием с точностью до ± 2°С;

В.4. Подготовка к испытанию:

- с помощью режущего инструмента в покрытии выполняют пропилы в соответствии с рис.1. Пропилы осуществляют на всю толщину покрытия до металла шириной не менее 1 мм;
- кромки реза образцов с покрытием обезжиривают этиловым спиртом;
- обезжиренные кромки реза осматривают и проверяют на отсутствие признаков отслаивания покрытия, пытаясь вставить между покрытием и подложкой металлическую линейку по всему периметру образцов;
- образцы укладывают в емкость таким образом, чтобы кромки реза образцов оставались открытыми для доступа воды, при этом разрешается укладывать образцы друг на друга;
- емкость с образцами заливают водой так, чтобы уровень воды был на 7 – 10 см выше поверхности образцов и фиксируют время начала испытаний;

- при испытании покрытия на водостойкость адгезии при повышенной температуре (60±2)°С в емкость с образцами заливают воду, предварительно нагретую до заданной температуры, после чего устанавливают емкость в сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание необходимой температуры в течение всего времени испытаний.

В.5. Проведение испытаний

- условия проведения испытаний выдерживают в соответствии с настоящими техническими требованиями - 1000 часов при температурах (20±5), (40±2), (60±2)°С. Выбор температуры испытания определяется максимальной температурой эксплуатации покрытия;
- в процессе испытаний следят за уровнем воды в емкости, поддерживая его выше поверхности образцов не менее, чем на 3 – 5 см, периодически доливая воду;
- по окончании испытаний образцы извлекаются из воды, удаляют с их поверхности с помощью промокательной бумаги влагу и выдерживают при комнатной температуре в течение 24 часов;
- с каждого конца образца отслаивают по 3 полосы покрытия шириной 20 мм на длину 30 мм. Ширину каждой отслаиваемой полосы измеряют штангенциркулем в трех точках с точностью до 0,1 мм;
- образцы с покрытием вставляют в зажим, закрепляют в неподвижном захвате машины, а свободный конец отслоенной полосы покрытия - в подвижном захвате (рис.2);
- для трубчатых образцов с покрытием используют струбцину с цилиндрическим держателем, проворачивающимся вокруг собственной оси. Струбцину закрепляют в подвижном захвате машины, а свободный конец отслоенной полосы покрытия - в неподвижном захвате (рис.3);
- включают разрывную машину и производят отслаивание покрытия при скорости подвижного захвата 10 мм/мин. Усилие отслаивания фиксируют при помощи самописца, а при его отсутствии фиксируют среднее усилие отслаивания за исключением концевых участков образца (по 20 мм с каждого конца).

В.6. Расчет и оценка результатов

- адгезию при отслаивании на l-ом образце вычисляют по формуле:

$$G_l = \frac{F}{B},$$

где F – среднее усилие отслаивания на участке А – В

B – средняя ширина полосы.

- результаты испытаний трех параллельных образцов вычисляют по формуле:

$$G = \frac{\Sigma G_l}{3}$$

- адгезию при отслаивании покрытия после выдержки в воде оценивают как удовлетворительную, если среднее значение адгезии по группе параллельных образцов соответствует требованиям ТУ.
- результаты испытаний оформляют протоколом по форме 1.

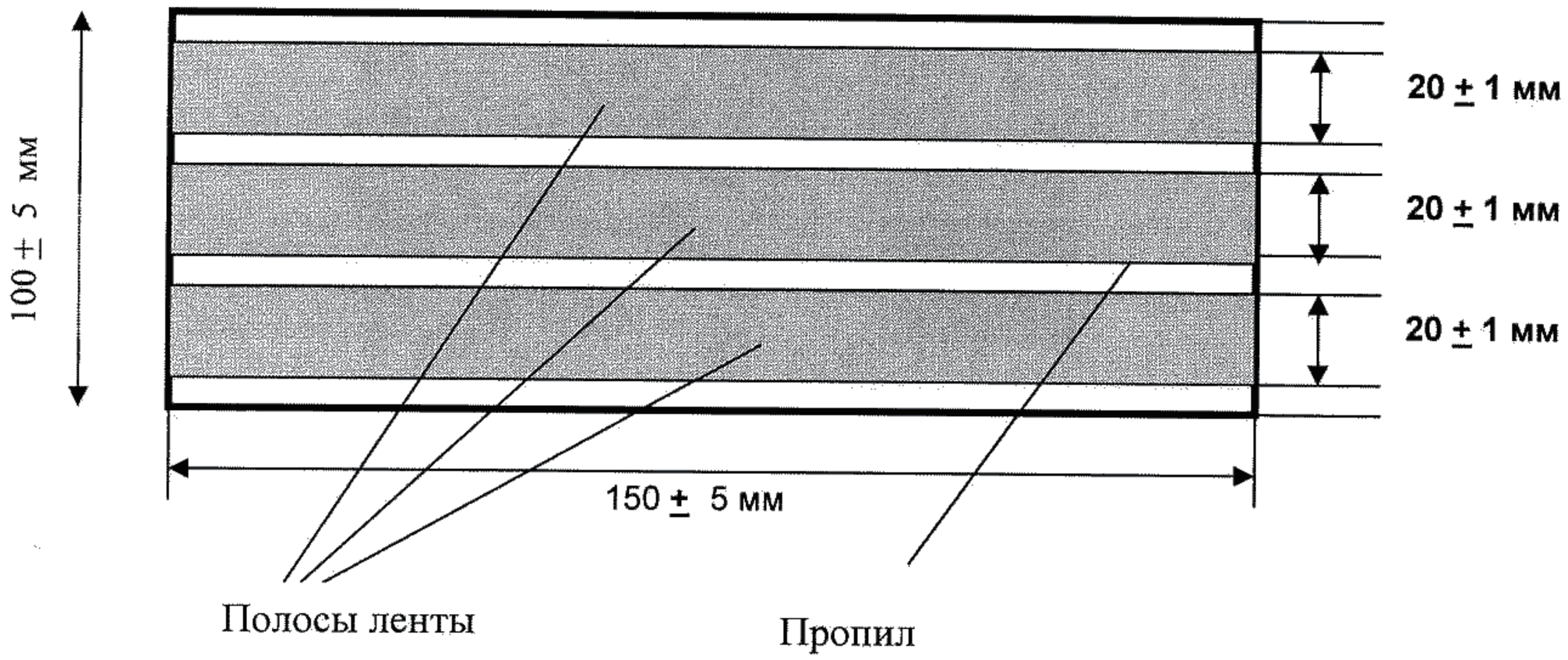

Рисунок 1 - Образец для определения адгезии покрытия при отслаивании под углом 90°±10°

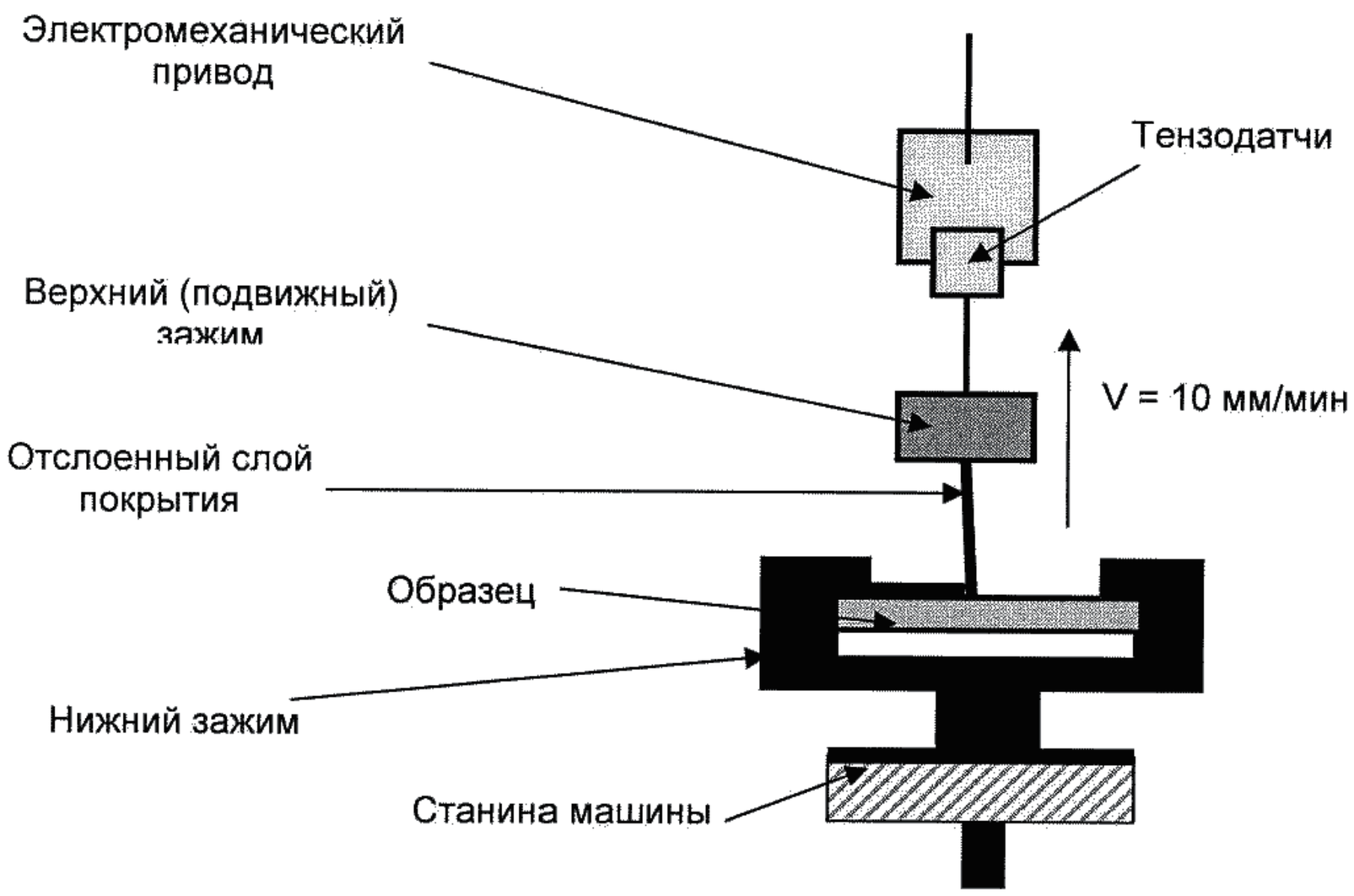

Рисунок 2 - Схема измерения адгезии на плоских образцах

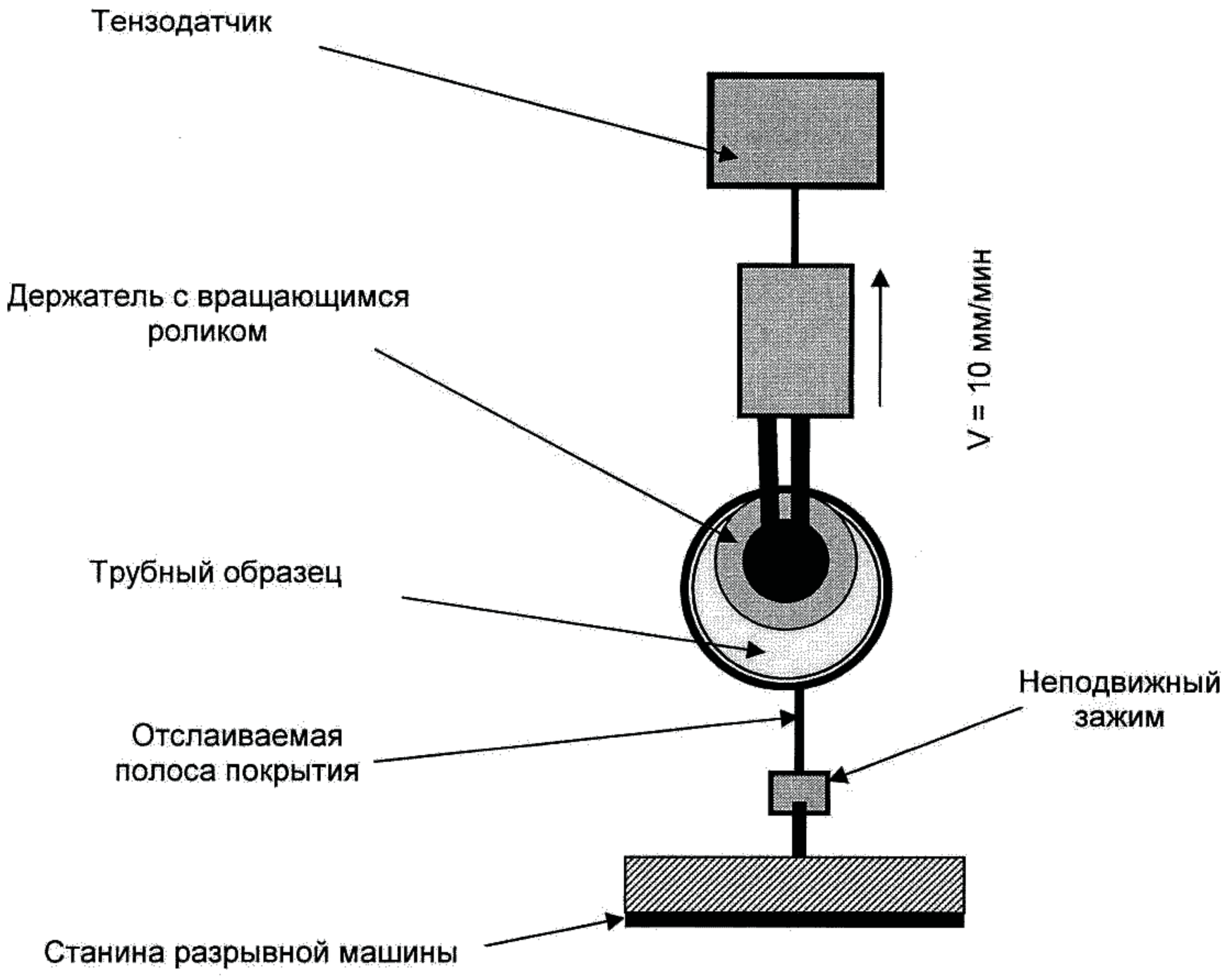

Рисунок 3 - Схема измерения адгезии на стальных трубках

Форма 1

Ведомство или принимающая организация

АКТ

Определения величины адгезии покрытия

Вид, конструкция и тип покрытия----------

Форма образцов----------

Способ испытаний----------

Разрешенная предельная величина адгезии
при температуре 20 ˚С----------
40 ˚С----------
60 ˚С----------

Дата измерения	Номер партии	Номер измерения	Температура испытаний, °С	Продолжительность выдержки в воде, сутки
		1		
		2		
		3		
средняя				

Величина адгезии партии ----------

(соответствует, не соответствует норме)

Дата, подписи лиц, проводивших определение

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Определение площади отслаивания защитных покрытий при катодной поляризации

Г.1. Метод основан на определении площади отслаивания покрытий, играющих роль электрического изолятора при катодной защите трубопроводов.

Контроль площади отслаивания осуществляется на образцах покрытий нанесенных на стальную поверхность в соответствии с нормативно-технической документацией на эти покрытия в промышленных условиях.

Испытание проводится на образцах с покрытием, нанесенным на пластины или картах, вырезанных из изолированных труб.

Г.2. Аппаратура и материалы

Аппаратура:

- вольтметр постоянного тока с внутренним сопротивлением не менее 11 МОм и диапазоном измерений 0,01 ….5 В;
- анод активный – стержень из магния чистотой 99%
- электрод сравнения стандартный медносульфатный или хлорсеребрянный по ГОСТ 17792 или другие аналогичные;
- выключатель электрический;
- сверлильная машина со сверлами нужных диаметров;
- закрытый электронагревательный шкаф соответствующего объема, обеспечивающий поддержание температуры с точностью до ±3 ˚С;
- скальпель;
- плотная бумага;
- калька;
- ветошь;

Материалы для испытаний

- стальные пластины толщиной более 1,5 мм с покрытием или карты, вырезанные из изолированных труб размером (100 ± 0,5) · (100 ± 0,5) мм;
- токонепроводящий водостойкий герметик, например, битумная мастика изоляционная, эпоксидная шпатлевка;
- плоскодонная емкость для электролита соответствующего объема;

Г.3. Подготовка к испытанию

Г.3.1. Нанесение дефекта.

В центре образца в покрытии сверлят цилиндрическое отверстие нужного диаметра, при этом острие сверла образует в металле коническое углубление. Металл при этом не должен быть перфорирован.

Диаметр отверстия должен быть в три раза больше толщины покрытия, но не менее 6 мм. Поверхность металла в отверстии обезжиривают спиртом.

Г.3.2. Подготовка образца и установка в растворе

Торцы неизолированной поверхности пластины (карты) герметизируют токонепроводящим герметиком, так, чтобы электролит не проникал к металлической поверхности. Предварительно к торцу пластины прикрепляют провод для электрического контакта с образцом.

Пять испытуемых образцов на пластинах (картах) помещают вертикально, симметрично центру, в плоскодонную емкость с электролитом. В центре емкости размещают анод.

Поверхность образца покрытия, находящаяся в контакте с электролитом, должна быть не менее 60 см^2. Расстояние между образцами и анодом должно быть не менее 38 мм.

Раствор хлористого натрия заливается до уровня, превышающего на 10 мм дефект в покрытии. Дефект в покрытии обращен в сторону анода.

Г.3.3. Электрическая схема

Для проведения испытаний собирают электрическую схему. Образец с помощью проводов соединяют с магниевым анодом. При этом на образце должен устанавливаться потенциал 1,45…1,55 В по медносульфатному электроду сравнения.

Измерение установившегося потенциала на образце производят с помощью электрода сравнения 5 и высокоомного вольтметра постоянного тока .

Г.4. Проведение испытаний

Испытуемые образцы в количестве трех штук помещают в емкость с 3% раствором хлористого натрия таким образом, чтобы они были полностью погружены в раствор. Испытание проводят в течение 30 дней при (20±5)°С и 30 или 7 дней (по требованию заказчика) при более высокой температуре.

Выбор температуры испытания определяется максимальной температурой эксплуатации покрытия.

При повышенной температуре уровень электролита следует контролировать не реже 1 раза в сутки.

Через каждые 7 дней испытания проводят замену раствора электролита.

Образцы размещают вертикально по периметру емкости, расстояние образцов от стенок составляет 1,5 ÷ 2,0 см (искусственный дефект в покрытии должен быть обращен к стенке емкости), в центре бака располагают вертикально магниевый анод (чистота 99%). Расстояние от поверхности образцов до анода должно быть не менее 100 мм.

В процессе испытаний ведется контроль поляризационной разности потенциалов с целью обеспечения ее постоянного значения.

Г.5. Обработка результатов

Площадь отслоившегося участка покрытия определяют осторожно поддевая покрытие в зоне искусственного дефекта. Отслоившееся покрытие срезают и измеряют площадь оголенного металла.

За результат принимают среднее арифметическое значение полученных измерений.

За результат испытаний партии принимают максимальное из средних арифметических значений.

Определение площади отслаивания покрытия.

Площадь отслаивания калькулируют, а затем вычисляют методом взвешивания. Для этого переносят кальку площади на плотную бумагу с известной массой единицы площади. Площадь отслаивания вычисляют по формуле:

$$S = m / m',$$

где S – площадь отслаивания, см^2;

m – масса бумаги площадью равной площади отслаивания, г;

m' – масса 1 см^2 плотной бумаги (значение *m'* определяют как среднее арифметическое массы 10 образцов площадью в 1 см^2, вырезанных по диагонали листа бумаги), г/см^2.

За величину площади отслаивания данного покрытия при катодной поляризации принимают среднее арифметическое результатов измерений на трех образцах, вычисляемое с точностью до 0,5 см^2 .

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Измене ния	Номера лисов (страниц)				№№ докумен тов	Входящий номер сопроводи тельного документа	Под пись	Дата
	Изме-ненных	Заме-ненных	Новых	Изъя-тых				