

ИНСТРУКЦИЯ

по технологии ремонта мест повреждения заводского
полиэтиленового покрытия труб в трассовых условиях
с использованием ремонтных материалов производства ООО «Гефест-Ростов»
ИН 1394-007-05336443-2009

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Ремонту в трассовых условиях подлежат все сквозные и несквозные повреждения покрытия согласно «Классификатору визуально обнаруживаемых дефектов наружного полиэтиленового покрытия труб» (Приложение 1), образовавшиеся при заводской изоляции труб, а также сквозные и несквозные (в местах отслаивания покрытия от стали, в местах сдиров, царапин и вмятин, при толщине оставшегося слоя менее 1,5 мм) повреждения покрытия, полученные при транспортировке труб от завода-изготовителя до потребителя.

1.2 Ремонтные работы в трассовых условиях допускается производить при условии, что площадь единичного дефекта покрытия не превышает $0,05 \text{ м}^2$ – для труб диаметром до 530 мм включительно, $0,075 \text{ м}^2$ – для труб диаметром до 820 мм включительно и $0,1 \text{ м}^2$ – для труб диаметром свыше 820 мм. Общая площадь ремонтируемых участков на одной трубе не должна превышать $0,2 \text{ м}^2$ от поверхности труб диаметром до 530 мм включительно, $0,3 \text{ м}^2$ – для труб диаметром до 820 мм включительно и $0,4 \text{ м}^2$ – для труб диаметром свыше 820 мм.

1.3 Ремонт локальных несквозных повреждений покрытия производится с помощью термоплавкого прутка.

1.4 Незначительные несквозные повреждения покрытия допускается ремонтировать посредством разглаживания силиконовым роликом или шпателем дефектного участка покрытия, размягченного горячим воздухом или мягким пламенем пропановой горелки.

1.5 Ремонт сквозных повреждений покрытия производится с помощью специального термоплавкого заполнителя (аппликатора) и ремонтных заплат из термоусаживающейся полимерной ленты.

1.6 При ремонте протяженных (до 300 мм) дефектных участков покрытия или при наличии нескольких, близко расположенных друг к другу мест повреждений изоляции, вместо ремонтных заплат рекомендуется применять кольцевые манжеты из термоусаживающейся полимерной ленты, аналогичные манжетам, используемым для изоляции сварных стыков труб.

2 ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

- ремонтный комплект;
- комплект манжеты ТЕРМОРАД МСТ;
- ручные газовые (пропановые) горелки – 2/4 шт.;
- пропановые баллоны ёмкостью 50 литров с редукторами, манометрами, переходниками и соединительными шлангами – 2 - 4 шт.;
- горелка кольцевая (для труб, диаметром 820 мм и более) – 1 шт.;
- прикаточный ролик – 2/4 шт.;
- термостойкие перчатки – 2/4 пары;
- профильные стержни («шампуры») – 2/4 шт.;

- приспособления для нанесения праймера - 2 шт.;
- полимерный стакан для праймера;
- лопатка (деревянная палочка) для смешивания праймера;
- подставки для вспомогательного инструмента и горелок, устанавливаемые на земле – 2 шт.;
- подставки для горелок, устанавливаемые на трубе - 2 шт.;
- лестница (для труб, диаметром 820 мм и более) - 2 шт.;
- контактный термометр любого типа с диапазоном измерения (0-300) °С;
- установка пескоструйной очистки труб любого типа;
- ручная шлифмашинка, наждачная бумага, щетка крацовочная;
- нож, цикля, напильник, шпатель;
- защитные очки, защитные шлемы, рукавицы, одноразовые перчатки;
- ветошь;
- растворитель (ацетон, уайт-спирит).

3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗАВОДСКОГО ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБ

Перед проведением ремонтных работ необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ознакомиться с технологией выполнения ремонтных работ, изложенной в настоящей инструкции;
- убедиться в наличии и качестве используемых ремонтных материалов;
- подготовить необходимое оборудование для проведения ремонтных работ (шлифмашинку с круглой проволочной щеткой, проволочную щетку, наждачную бумагу, острый нож, шпатель, прикаточные ролики, термостойкие рукавицы, газовую горелку, баллон с пропаном и др.).

3.1 Технология ремонта несквозных повреждений заводского полиэтиленового покрытия

3.1.1 Ремонт несквозных повреждений покрытия производится с помощью термоплавкого прутка и включает следующие, последовательно выполняемые, операции:

- очистку ремонтируемого участка от загрязнений;
- обработку (сглаживание) острых кромок поврежденного покрытия;
- нагрев зоны ремонта;
- нанесение на дефектный участок термоплавкого прутка;
- разогрев и разглаживание ремонтируемого участка;
- контроль качества отремонтированного покрытия.

3.1.2 Перед проведением ремонтных работ покрытие на дефектном участке очищается от грязи, пыли, влаги с помощью чистой ветоши, а при наличии жировых или масляных загрязнений – с помощью ветоши, смоченной в органическом растворителе (неэтилированный бензин, ацетон и др.).

Острые кромки поврежденного покрытия обрезаются ножом. Перед нанесением термоплавкого прутка ремонтируемый участок зачищается шлифмашинкой, наждачной бумагой или проволочной щеткой.

3.1.3 При помощи пропановой горелки производится равномерный нагрев зоны ремонта покрытия до температуры 110 – 120°C. Температура нагрева контролируется контактной термопарой, например, контактным термометром типа ТК–5М.

3.1.4 После подготовки и нагрева ремонтируемого участка до заданной температуры концевой участок термоплавкого прутка нагревается горелкой до начала его плавления. Расплав полимера наносится на дефектный участок покрытия, а затем, с помощью шпателя, втирается и разравнивается на участке ремонта покрытия.

После заполнения дефектного участка осуществляется повторный подогрев зоны ремонта покрытия пропановой горелкой. При необходимости наносятся второй и третий слой расплава полимера до достижения толщины покрытия на ремонтном участке, сопоставимой с толщиной заводского покрытия трубы.

Примечание - При ремонте незначительных локальных сквозных повреждений покрытия (вмятины, царапины) допускается выравнивание толщины покрытия без использования термоплавких заполнителей. При этом дефектный участок покрытия равномерно нагревается пропановой горелкой или феном до начала размягчения полиэтилена, после чего горячим шпателем или роликом производится разглаживание и выравнивание покрытия. Не допускается осуществлять перегрев покрытия, который может привести к прожогам, отслаиванию и возгоранию заводского покрытия.

3.1.5 Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия на отремонтированных участках при проверке искровым дефектоскопом должны быть не ниже минимально допустимых значений согласно требований ГОСТ Р 51164-98 и Технических условий на трубы с покрытием.

3.2 Технология ремонта сквозных повреждений заводского полиэтиленового покрытия

3.2.1 Ремонт сквозных (доходящих до металла трубы) повреждений покрытия производится с применением термоплавкого заполнителя (аппликатора) и термоусаживающейся ленты и включает следующие последовательно выполняемые операции:

- очистку зоны ремонтируемого участка от загрязнений, ржавчины и остатков покрытия (при необходимости этой операции предшествуют предварительный подогрев и сушка);
- нагрев зоны ремонта;
- нанесение на дефектный участок термоплавкого заполнителя - аппликатора;
- нанесение на дефектный участок заплата из термоусаживающейся ленты (при необходимости, установка кольцевой термоусаживающейся манжеты);
- контроль качества отремонтированного покрытия.

3.4.2 Очистка зоны ремонта покрытия.

При отрицательных температурах окружающей среды или при наличии на ремонтируемом участке покрытия влаги необходимо производить предварительный подогрев и сушку покрытия пропановой горелкой.

Перед началом ремонта сквозных повреждений покрытия с дефектного участка с помощью ножа, скребка, шлифмашинки и т.п. удаляется поврежденное или отслоившееся покрытие. Острые края и поверхность заводского полиэтиленового покрытия, примыкающего к дефектному участку, обрабатываются ножом, рашпилем, наждачной бумагой.

Ремонтируемый участок (стальная поверхность и заводское покрытие на расстоянии не менее 80 мм от краев дефекта) очищается от грязи, ржавчины, остатков отслоившегося

покрытия с помощью шлифмашины или проволочной щетки, после чего зона ремонта протирается чистой ветошью или ветошью, смоченной в органическом растворителе (неэтилированный бензин, ацетон, уайт-спирит и т.п.).

3.4.3 Нагрев зоны ремонта покрытия.

Нагрев ремонтируемого участка и заводского покрытия, прилегающего к зоне ремонта, осуществляется с помощью пропановой горелки до полного удаления с их поверхности влаги и достижения необходимой температуры.

При использовании газовых (пропановых) горелок их конструкция должна обеспечивать получение факела, не коптящего пламени длиной около 300 мм и шириной до 100 мм, давление газа на выходе из баллонов должно составлять 0,1 – 0,15 МПа в зависимости от типа горелки. Следует избегать осаждения сажесодержащих продуктов на подогреваемой поверхности, а также локальных пережогов заводского полиэтиленового покрытия.

Температура предварительного подогрева стали на ремонтируемом участке и на прилегающих участках заводского покрытия должна составлять 120-130⁰С.

Контроль температуры осуществляется контактными термомпарами, например, контактными цифровым термометром ТК–5М.

3.4.4 Нанесение термоплавкого заполнителя (апликатора).

После очистки и нагрева ремонтируемого участка покрытия до заданной температуры на него наносится вырезанная по размерам дефекта заплата из термоплавкого заполнителя. Непосредственно перед нанесением внутренняя сторона заплаты прогревается горелкой до начала его размягчения. Заплата устанавливается на дефектный участок, после чего осуществляется ее нагрев горелкой до вязкотекучего состояния, с последующим разравниванием и уплотнением заполнителя металлическим или фторопластовым шпателем. Заполнитель должен равномерно и полностью заполнять всю зону ремонта покрытия, при этом толщина заполнителя на ремонтируемом участке должна быть равна толщине прилегающего заводского покрытия. При использовании термоплавких заполнителей толщиной меньшей, чем толщина заводского покрытия, допускается последовательное нанесение нескольких слоев заполнителя на ремонтируемый участок покрытия.

3.4.5 Нанесение защитной заплаты из термоусаживающейся ленты.

После нанесения на дефектный участок покрытия термоплавкого заполнителя осуществляется дополнительная защита ремонтируемого участка заплатой из термоусаживающейся ленты ДОНРАД-Р. С этой целью из термоусаживающейся ленты вырезается заплата таким образом, чтобы ее нахлест на неповрежденное заводское покрытие составлял не менее 50 мм, а при больших и протяженных дефектах – не менее 70 мм. Углы заплаты по периметру обрезаются (скругляются) острым ножом или ножницами.

Заплата из термоусаживающегося материала прогревается горелкой со стороны адгезионного подслоя до начала его размягчения, после чего накладывается на прогретый до температуры 120-130⁰С ремонтируемый участок с нахлестом на заводское покрытие, разглаживается вручную и прикатывается к трубе силиконовым роликом.

После установки заплаты производится ее равномерный нагрев газовой горелкой до температуры 130-140⁰С и появления из-под заплаты расплава адгезива. С помощью силиконового ролика осуществляется повторное разглаживание и прикатка заплаты к поверхности трубы до полного удаления из-под нее воздушных пузырей и складок.

При перегреве и сквозном прожоге термоусаживающейся ленты заплата удаляется, а на ее место устанавливается новая.

После завершения ремонтных работ отремонтированный участок покрытия не должен иметь гофр, складок, мест отслаивания термоусаживающейся заплаты от заводского покрытия труб, а толщина покрытия на отремонтированном участке не должна быть меньше толщины основного заводского покрытия.

3.4.6. Нанесение кольцевой манжеты из термоусаживающейся ленты.

При осуществлении ремонта нескольких, близко расположенных друг к другу дефектных участков, а также в случае ремонта протяженных (до 300 мм) дефектных участков заводского покрытия после проведения работ по п.п. 3.4.2. – 3.4.4. вместо защитных заплат из термоусаживающихся полимерных лент рекомендуется устанавливать термоусаживающиеся кольцевые манжеты, применяемые для изоляции сварных стыков труб.

Перед нанесением кольцевой манжеты производится ремонт мест повреждений покрытия согласно п.п. 3.4.2 – 3.4.4.

Технология нанесения кольцевой термоусаживающейся манжеты на ремонтируемый участок трубопровода аналогична технологии нанесения манжеты при изоляции сварных стыков труб. Нанесение манжеты должно осуществляться согласно ИН 1394-001-05336443-2006 «Инструкция по изоляции сварных стыков труб с заводским полимерным покрытием манжетой Терморад МСТ». Для проведения работ по нанесению манжеты на стык труб диаметром до 1020 мм необходимо задействовать 2-х изолировщиков, диаметром 1020 мм и более - 4-х.

После завершения ремонтных работ под манжетой не должно оставаться воздушных пузырей и гофр, манжета должна плотно прилегать к заводскому полиэтиленовому покрытию по всему периметру трубы.

4 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

4.1 На отремонтированных участках заводского полиэтиленового покрытия путем визуального осмотра проверяются: сплошность, отсутствие воздушных пузырей, морщин, шатровых пустот, пережогов и мест отслоений от труб ремонтных материалов и защитных заплат.

Заплаты и защитные кольцевые манжеты из термоусаживающейся ленты должны плотно прилегать к поверхности заводского покрытия с выделением из-под краев заплат и манжет расплава адгезива.

4.2 Толщина покрытия на отремонтированных участках должна быть не менее толщины основного заводского полиэтиленового покрытия труб.

4.3 Отремонтированные участки заводского покрытия проверяются на сплошность искровым дефектоскопом при напряжении не менее 15 кВ.

КЛАССИФИКАТОР ВИЗУАЛЬНО ОБНАРУЖИВАЕМЫХ ДЕФЕКТОВ НАРУЖНОГО ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБ

Наименование дефекта	Характеристика дефекта	Дополнительный приборный контроль	Необходимость ремонта и отбраковки покрытия
1. Пузыри	а) образование газовых пузырей между слоями полиэтилена.	а) определение размеров дефекта, толщины покрытия, диэлектрической сплошности на дефектном участке.	Покрытие ремонтируют (при необходимости) согласно примечанию 1.
	б) образование газовых пузырей между телом трубы и покрытием.	б) определение размеров дефекта, адгезии покрытия к стали.	Покрытие бракуют согласно примечанию 1.
2. Отслоение	Локальное отслоение покрытия от металла трубы (на фаске).	Определение размеров дефекта, адгезии покрытия к стали.	Покрытие бракуют согласно примечанию 1.
3. Трещины	Сквозное (до металла) повреждение покрытия.	Определение размеров дефекта, диэлектрической сплошности покрытия.	Покрытие ремонтируют или бракуют согласно примечанию 2.
4. Царапины	Несквозное повреждение покрытия	Проверка сплошности покрытия. Определение остаточной толщины, диэлектрической сплошности покрытия.	Покрытие ремонтируют (при необходимости) согласно примечанию 2
5. Вмятина	а) сквозное повреждение покрытия	а) определение размеров дефекта.	Покрытие бракуют или ремонтируют согласно примечанию 2.
	б) несквозное повреждение покрытия	б) определение остаточной толщины, диэлектрической сплошности в месте дефекта покрытия.	Покрытие ремонтируют (при необходимости) согласно примечанию 2.
6. Сдир	а) сквозное повреждение покрытия	а) определение размеров дефекта.	Покрытие бракуют или ремонтируют согласно примечанию 2.
	б) несквозное повреждение покрытия	б) определение остаточной толщины, диэлектрической сплошности в месте дефекта покрытия.	Покрытие ремонтируют (при необходимости) согласно примечанию 2.
7. Волнистость	Волнистость покрытия.	Определение толщины, диэлектрической сплошности покрытия в месте дефекта.	Покрытие ремонтируют (при необходимости) согласно примечанию 2.
8. Наплывы	Локальное утолщение покрытия.	Определение толщины покрытия, размеров дефекта.	Допускается наличие отдельных наплывов. Ремонт не требуется.
9. Пропуск	Отсутствие покрытия на участке трубы.	Определение размеров дефекта.	Покрытие бракуют согласно примечанию 1.

Примечания:

1 Покрытие считается годным и не требует ремонта по п.п., 8 при условии, что по минимальной толщине и диэлектрической сплошности покрытие отвечает ГОСТ Р 51164-98 требованиям и Техническим условиям на трубы с покрытием. Покрытие с дефектами по п.п. 1б, 2, 9 не подлежат ремонту, а трубы с такими дефектами покрытия выбраковываются и подлежат переизоляции.

2 Несквозные дефекты покрытия по п.п. 1а, 4, 5б, 6б, 7 подлежат ремонту в заводских и трассовых условиях, а сквозные дефекты по п.п. 3, 5а, 6а ремонтируют в тех случаях, когда размеры единичных дефектов и общая площадь дефектных участков на одну трубу не превышает критических значений, приведенных в настоящей инструкции.

3 Сквозные дефекты покрытия, образованные в результате проведения испытаний изолированных труб в соответствии с требованиями Технических условий (определение адгезии, ударной прочности), подлежат ремонту, как сквозные повреждения.