

1 Область применения

1.1 Настоящая инструкция устанавливает требования к организации и производству работ по нанесению защитного покрытия на основе полимерно-битумных лент ЛИТКОР (ТУ 2245-001-48312016-01), ЛИТКОР-НН (ТУ 2245-003-55857963-2006), ПИРМА (ТУ 2245-003-48312016-03) при реконструкции, техническом перевооружении и новом строительстве распределительных газопроводов, а также при изоляции отводов, монтажных стыков, углов поворотов, мест врезок, заглушек, мест приварки шин для КУ, других фасонных частей.

Диаметр изолируемых трубопроводов до 1020 мм включительно, температура транспортируемого продукта до плюс 40⁰С (ЛИТКОР-НН – с температурой транспортируемого продукта до плюс 50⁰С).

1.2 Инструкция включает сведения о конструкциях защитного покрытия, используемых материалах и технологическом оборудовании; устанавливает основные требования к подготовке поверхности ремонтируемых участков трубопровода перед нанесением покрытия; определяет последовательность и порядок выполнения технологических операций по нанесению и восстановлению покрытия; устанавливает перечень приемо-сдаточных испытаний, методы контроля качества нанесенного покрытия и требования безопасности при проведении изоляционных работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».

ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС «Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию».

ГОСТ 8420-74 «Материалы лакокрасочные. Методы определения условий вязкости».

ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия».

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические.

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

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования».

ГОСТ 12.3.016-87 «Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности»

ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция».

ТУ 2245-001-48312016-01 Лента полимерно-битумная на основе мастики «Транскор» ЛИТКОР.

ТУ 2245-003-48312016-03 Лента полимерно-битумная на основе мастики «МБП-Р» ПИРМА.

ТУ 2245-003-55857963-2006 Лента полимерно-битумная ЛИТКОР-НН.

ТУ 2313-003-32989231-2005 Грунтовка «Транскор».

ТУ 5775-001-01297858-01 Праймер «ПЛ».

ТУ 2245-004-01297858-99 Наружная обертка «Полилен-ОБ».

ВППБ 01-04-98 «Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности».

РД 153-39.4-091-01 «Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии».

СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы».

СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».

3 Общие положения

3.1 Изоляционные покрытия на основе ленты ЛИТКОР предназначены для нанесения в базовых и трассовых условиях при температуре окружающей среды от минус 20⁰С до плюс 40⁰С, покрытия на основе ленты ЛИТКОР-НН - от минус 20⁰С до плюс 50⁰С, покрытия на основе ленты ПИРМА – от минус 15⁰С до плюс 40⁰С.

3.2 Все работы по нанесению изоляционного покрытия в трассовых условиях должны выполняться специализированными бригадами в соответствии с требованиями проектной документации.

3.3 Инструкция разработана на основании лабораторных исследований, трассовых испытаний, а также с учетом требований ГОСТ 9.602, СП 42-102-2004

4 Конструкция покрытий и используемые материалы

4.1 Состав и конструкция покрытия

4.1.1 Покрытие на основе полимерно-битумных лент включает в себя:

- праймер (грунтовку);
- ленту полимерно-битумную;
- обертку защитную.

4.1.2 Конструкция покрытия соответствует требованиям ГОСТ 9.602.

4.1.3 Варианты конструкций защитного покрытия приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Условия нанесения покрытия, номер конструкции по ГОСТ 9.602 | Конструкция защитного покрытия | Диаметр трубопровода и толщина покрытия, мм |
|---|---|---|
| Трассовые № 5 | -грунтовка битумная или битумно-полимерная; -ленты полимерно-битумные: ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН или ПИРМА толщиной не менее 2,0 мм в два слоя; -обертка защитная полимерная липкая толщиной не менее 0.6 мм. | От 57 до 159 включ. – 4,0; не менее; от 168 до 1020 – 4,6; не менее. |
| Базовые и трассовые №6 | -грунтовка битумная или битумно-полимерная; -ленты полимерно-битумные: ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН или ПИРМА толщиной не менее 2,0 мм в один слой; -обертка защитная полимерная липкая толщиной не менее 0.6 мм.* | От 57 до 114 включ. – 2,6; не менее; от 133 до 426 – 3,2; не менее. |

*Примечание: Для труб диаметром более 114 мм применяют два слоя полимерной обертки.

4.2 Используемые изоляционные материалы

Для нанесения защитного покрытия на основе полимерно-битумной ленты ЛИТКОР следует использовать:

- грунтовку «Транскор» (ТУ 2313-003-32989231-2005), (допускается применение праймера «ПЛ-М» ТУ 5775-001-01297858-01);
- полимерно-битумную ленту ЛИТКОР (ТУ 2245-001-48312016-01);
- обертку защитную полиэтиленовую «Полилен-ОБ» (ТУ 2245-004-01297858-99);

Для нанесения защитного покрытия на основе полимерно-битумной ленты ЛИТКОР-НН следует использовать:

- праймер «ПЛ-М» (ТУ 5775-001-01297858-01);
- полимерно-битумную ленту ЛИТКОР-НН (ТУ 2245-003-55857963-2006);
- обертку защитную полиэтиленовую «Полилен-ОБ» (ТУ 2245-004-01297858-99);

Для нанесения защитного покрытия на основе полимерно-битумной ленты ПИРМА следует использовать:

- праймер «ПЛ-М» (ТУ 5775-001-01297858-01);
- ленту полимерно-битумную ПИРМА (ТУ 2245-003- 48312016-03);
- обертку защитную полиэтиленовую «Полилен-ОБ» (ТУ 2245-004-01297858-99).

Изоляционные ленты выпускаются шириной 450 мм, 225мм, 150 мм, 110мм и 90мм.

В зависимости от диаметра изолируемого трубопровода рекомендуется применять ленты следующей ширины (см. табл.2)

Таблица 2

| | | | | | |
|---------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Диаметр изолируемых труб, D, мм | 57...114 | 159...219 | 273...426 | 530...720 | 820...1020 |
| Ширина ленты, В, мм | 90 | 110 | 150 | 225 | 450 |

(В соответствии с ВСН 008-88: $V \sim 0.5 \dots 0,7D$ – оптимальное соотношение).

5 Технологический процесс нанесения защитного изоляционного покрытия на линейную часть трубопровода в процессе ремонта и реконструкции

5.1 Общие положения

5.1.1 Основными операциями технологического процесса ремонта трубопроводов являются:

- подготовка изоляционных материалов;
- подготовка стальной поверхности трубопровода для нанесения покрытия;
- праймирование поверхности трубы;
- нанесение изоляционной ленты;
- контроль качества покрытия.

5.1.2 Изоляцию протяженных участков трубопроводов следует выполнять с помощью средств малой механизации – ручных изоляционных устройств, конструкция которых позволяет устанавливать их на трубопровод и перемещать вдоль него вручную.

5.1.3 На участках трубопровода длиной до 10 метров допускается нанесение покрытия вручную, с более строгим контролем качества нанесения изоляции.

5.1.4 Зоны монтажных стыков с другими видами изоляции (зоны сопряжения) могут изолироваться покрытиями на основе полимерно-битумных лент вручную, отдельно от основного ремонтного потока до или после проведения основного ремонта на прилегающих к ним участках трубопровода.

5.2 Подготовка изоляционных материалов

5.2.1 Подготовка грунтовки (праймера)

К месту производства работ грунтовка поставляется в заводской таре. Перед использованием грунтовку следует тщательно перемешать до полного исчезновения возможного осадка. Грунтовка должна иметь однородную консистенцию, не содержать сгустков и посторонних включений.

Температура грунтовки при нанесении на трубу должна быть в пределах от плюс 10⁰С до плюс 30⁰С, поэтому при температуре ниже плюс 10⁰С грунтовку следует выдержать не менее 48 часов в помещении с температурой не ниже плюс 15⁰С (но не выше плюс 45⁰С) или подогреть на водяной или масляной бане с температурой не выше плюс 50⁰С.

5.2.2 Подготовка рулонных материалов

Рулонные изоляционные материалы доставляют на место производства работ в заводской упаковке. Рулоны изоляционной ленты поставляются с закрепленными от самопроизвольной размотки концами, упакованными сначала в полиэтиленовые мешки, затем – в картонные коробки. Освобождение материалов от упаковочной тары выполняют на месте производства работ, непосредственно перед их использованием.

Если температура окружающего воздуха ниже плюс 10⁰С, рулоны битумно-полимерных лент и защитной обертки перед нанесением следует выдержать не менее 48 часов в теплом помещении при температуре не ниже плюс 15⁰С, но не выше плюс 35⁰С. При этом рулоны ленты или обертки рекомендуется доставлять к месту работ в теплоизолированном деревянном ящике, обитом изнутри войлоком. Толщина стенки ящика должна быть не менее 20 мм, толщина войлока – не менее 10 мм. Кроме этого, необходимо обеспечить плотную укупорку ящика крышкой.

Время нахождения рулонов в теплоизолированном ящике при температуре окружающего воздуха минус 20⁰С не должно превышать 1 часа.

Промежуток времени между моментом изъятия рулона из теплоизолированного ящика и началом выполнения изоляционных работ не должен превышать 5-и минут.

5.3 Подготовка поверхности трубопровода перед нанесением покрытия

5.3.1 Перед нанесением покрытий на основе полимерно – битумных лент необходимо последовательно выполнить следующие технологические операции по подготовке поверхности:

- очистку подлежащей изоляции поверхности участков трубопроводов;
- сушку поверхности;
- удаление острых выступов, заусенцев, задиров.

5.3.2 Поверхность трубопровода перед изоляцией должна быть очищена (до степени 4 по ГОСТ 9.402) от грязи, земли, старого покрытия, ржавчины, неплотно сцепленной с металлом окалины и пыли.

5.3.3 На поверхности не должно быть следов копоти и масел. При необходимости провести обезжиривание.

5.3.4 На участках трубопровода, подлежащих ручной изоляции, очистка поверхности трубы перед нанесением изоляции может производиться вручную при помощи металлических щеток, скребков и т.д. На участках, где применяются ручные механизированные средства нанесения покрытия («беличье колесо»), очистку поверхности можно производить как ручными инструментами, так и механизированным способом.

5.3.5 Подготовленная для нанесения грунтовки (праймера) поверхность трубы должна быть высушена: наличие влаги в виде пленки, капель или твердофазных осадков

(наледи, инея) не допускается.

5.3.6 Перед проведением щеточной или абразивной очистки поверхности необходимо зашлифовать и сгладить все острые выступы, кромки, заусенцы, поверхностные отслоения металла.

5.4 Нанесение полимерно-битумной грунтовки (праймера)

5.4.1 После очистки трубы, на сухую поверхность трубопровода следует нанести грунтовку «Транскор» под полимерно-битумную ленту ЛИТКОР, праймер «ПЛ-М» под полимерно-битумные ленты ЛИТКОР-НН и ПИРМА.

5.4.2 На поверхность трубопровода должен быть нанесен сплошной равномерный слой грунтовки (праймера) без подтеков, пузырей, пропусков. Грунтовку (праймер) перед нанесением следует тщательно перемешать: сгустки и посторонние включения в грунтовке недопустимы. Расход грунтовки (праймера) в зависимости от шероховатости поверхности трубопровода должен составлять порядка 0,15...0,22 л/м².

5.4.3 Для равномерного нанесения грунтовки (праймера) на поверхность трубы изоляционная машина должна быть оснащена растирающим полотном.

5.4.4 Грунтовку (праймер) допускается наносить вручную при помощи валиков или кисти или другими способами, обеспечивающими необходимую толщину грунтовки и равномерность ее распределения по поверхности трубы. О толщине слоя грунтовки судят по ее удельному расходу.

5.4.5 Не допускается нанесение грунтовки во время дождя, тумана, сильного ветра без специально установленных защитных тентов. В случае образования на изолируемой поверхности влаги (в виде росы или инея) грунтовку (праймер) следует наносить только после предварительной просушки поверхности стального трубопровода.

5.5 Нанесение ленты и защитной обертки

5.5.1 Полимерно-битумную ленту следует наносить на поверхность трубы по предварительно нанесенной грунтовке (праймеру).

5.5.2 Для нанесения покрытия на трубопровод на шпуделдержатели (шпули) машины устанавливают один рулон полимерно-битумной ленты ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН или ПИРМА, один или два рулона защитной обертки в зависимости от конструкции покрытия: (2+1) или (1+2). Перед нанесением рулонных материалов необходимо отрегулировать усилие натяжения ленты и обертки, а также величину нахлеста их витков.

5.5.3 Полимерно-битумные ленты следует наносить на поверхность трубопровода мастичным слоем к трубе, с натяжением, путем спиральной намотки без перекосов, морщин, гофр, отвисаний, с нахлестом витков в пределах 20...25 мм (при однослойном нанесении), а при конструкции покрытия (2+1) – с нахлестом ленты не менее 50%.

Оберточную ленту наносят с нахлестом 15...20 мм.

5.5.4 *Наличие остатков антиадгезива в нанесенном покрытии не допускается!*

5.5.5 Полимерно-битумные ленты, а также защитную обертку следует наносить на поверхность трубопровода:

- при использовании приспособления «беличье колесо» - с удельным усилием натяжения полотна при температуре свыше плюс 10⁰С в интервале 5...10 Н/см, а при температуре ниже плюс 10⁰С – с удельным усилием натяжения ~ 10...12 Н/см;

- при ручном нанесении – с удельным усилием ~ 5...10 Н/см.

5.5.6 При установке нового рулона ленты ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН, ПИРМА, а также защитной обертки, конец уже нанесенной ленты или обертки необходимо приподнять на 25...30 см и под него подложить начало нового рулона. Концы полотнищ рулона,

находящиеся на поверхности трубопровода, разглаживаются и прижимаются рукой до момента нанесения следующего витка ленты или обертки. При этом виток ленты, например ЛИТКОР, наносится соответственно на предыдущий виток ленты ЛИТКОР, обертка наносится на обертку.

5.5.7 Изолируемый участок трубопровода должен быть засыпан грунтом в течение не более 2 часов.

5.6 Нанесение ленты с подогревом ее мастичного слоя

5.6.1 Технологию нанесения полимерно-битумной ленты с «подогревом» мастичного слоя рекомендуется применять преимущественно на криволинейных участках и фасонных частях трубопровода, т.е. на участках трубы со сложной конфигурацией. Покрытие на таких поверхностях необходимо формировать ручным способом путем навивки по спирали, либо с использованием заготовок.

5.6.2 Поверхность трубы перед нанесением защитного покрытия следует очистить от старого покрытия, а также продуктов коррозии стали до степени 4 по ГОСТ 9.402 (см.п.5.3 инструкции).

5.6.3 На поверхность трубопровода следует нанести слой грунтовки(праймера) согласно п.5.4 настоящей инструкции.

5.6.4 Полимерно-битумную ленту освобождают от антиадгезионной пленки и прогревают мастичный слой ленты горячим воздухом (строительным феном, пропановой горелкой) в течении 3...5 сек. до размягчения (появления блеска) мастичного слоя.

При этом не следует допускать сильного перегрева мастичного слоя и полимерной основы ленты с целью исключения большой деформации (растяжения) ленты при натяжении ее в процессе нанесения на поверхность трубопровода.

5.6.5 Подогретую до состояния размягчения мастичного слоя (~ 60...70⁰С) полимерно-битумную ленту следует нанести на трубопровод с усилием натяжения, позволяющим получить плотную намотку ленты и качественное покрытие в целом.

При механизированном нанесении подогретой ленты усилие натяжения должно быть на 15...20% меньше, чем при ее нанесении обычным (холодным) способом.

5.7 Нанесение покрытия на короткие отрезки трубопровода

5.7.1 Изоляция коротких отрезков трубопровода длиной до 3м выполняется вручную. Перед выполнением изоляционных работ необходимо удалить грунт под нижней образующей трубы, обеспечив просвет, достаточный для свободного прохождения рулона при нанесении изоляционного покрытия (не допускать попадания грунта на поверхность рулона при намотке). Грунт должен быть удален на всем участке, подлежащем переизоляции, а также под примыкающими к нему с обеих сторон участками со старым покрытием, на расстоянии не менее 200 мм с обеих сторон от ремонтного участка по оси трубопровода.

5.7.2 Нанесение изоляции производится по спирали с необходимым усилием натяжения, нахлеста и угла намотки. Перед началом работ следует установить необходимый угол намотки ленты и требуемый нахлест витков. Это выполняют путем предварительной намотки ленты из рулона на трубу без снятия антиадгезионной пленки.

5.7.3 Полимерно-битумную ленту следует наносить на поверхность трубы по нанесенной грунтовке (праймеру). Начало рулона ленты следует размотать, освободить от антиадгезива и закрепить на подготовленном для изоляции участке в верхней части трубы в положении 1...2 час (10...11 час), обеспечивая перекрытие изоляционного покрытия смежного участка не менее чем на полтора оборота ленты по всему периметру трубы (но не менее 70 мм). Для закрепления полотнища ленты следует осторожно

прогреть горячим воздухом (строительным феном, пропановой горелкой) мастичный слой ленты на расстоянии 150...200 мм от края до его размягчения. Закрепленный конец ленты следует дополнительно прикатать массивным валиком.

5.7.4 Полимерно-битумные ленты следует наносить на поверхность трубопровода мастичным слоем к трубе с натягом и по спирали, оборачивая рулон вокруг трубы с нахлестом витков. Нахлест витков при однослойном нанесении должен быть в пределах 20...25 мм при диаметре трубопровода менее 220 мм, и в пределах 30...35 мм при диаметре трубопровода более 220 мм. При конструкции покрытия (2+1) нахлест ленты должен быть не менее 50% ее ширины.

5.7.5 Покрытие должно быть ровным, без гофр и складок.

5.7.6 Антиадгезив с ленты в процессе нанесения покрытия должен удаляться.

Наличие остатков антиадгезива в нанесенном покрытии не допускается!

5.7.7 В случае нанесения изоляции при отрицательных температурах допускается подогревать мастичный слой ленты горячим воздухом (строительным феном).

При этом не следует допускать сильного перегрева мастичного слоя и полимерной основы ленты. В противном случае, при нанесении ленты с заданным натягом, может возникнуть значительная ее деформация и как следствие, появятся гофры и «пузыри».

5.8 Ориентировочный расход* полимерно-битумных лент (см. таблицу 3)

Таблица 3. Расход ленты и грунтовки на 1 км трубопровода.

| Диаметр трубопровода, мм | Лента, 1слой, кг | Лента, 2слоя, кг | Грунтовка (праймер), кг | Площадь изолируемой поверхности, м ² |
|--------------------------|------------------|------------------|-------------------------|---|
| 57 | 550 | 1110 | 40 | 180 |
| 114 | 1110 | 2180 | 80 | 360 |
| 159 | 1450 | 2910 | 110 | 500 |
| 219 | 1980 | 3970 | 150 | 690 |
| 273 | 2340 | 5530 | 190 | 860 |
| 426 | 3650 | 8680 | 295 | 1340 |
| 530 | 4340 | 9640 | 370 | 1670 |
| 720 | 5880 | 12300 | 500 | 2260 |
| 820 | 6410 | 13025 | 570 | 2580 |
| 1020 | 7940 | 16730 | 710 | 3200 |

Примечания:

Средняя толщина ленты-2,0 мм.

*Расход в соответствии с ВСН 008-88 «Ведомственные строительные нормы. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая защита»

Согласно ВСН 008-88 расход изоляционных лент и защитных оберток для изоляции трубопровода длиной L может быть подсчитан по формуле:

$W=K \times \pi \times D \times L \times V \times P / (V-H)$, кг, где

K-коэффициент учета потерь ленты при смене рулона, обрывах, торцовке; K~1.1;

$\pi = 3,14$;

D-наружный диаметр изолируемого трубопровода, м;

L-длина изолируемого трубопровода, м;

V-ширина ленты (см. табл.2);

P-масса 1м² ленты (P~2,15 кг);

H-величина нахлеста. Для однослойной изоляции H=0,02-0,025 м при D<220 мм и

H=0,03-0,035 м при D>220 мм.

При двухслойной изоляции, в случае использования одного рулона, величина нахлеста должна быть не менее 50% (H>0,5 V).

6 Изоляция зон сварных стыков трубопроводов в трассовых условиях

6.1 Общие положения

6.1.1 Изоляцию зон сварных стыков участков трубопроводов с разнородными типами покрытий (из экструдированного полиэтилена, из липких полимерных лент, битумных мастик, полимерно-битумных лент и др.) в трассовых условиях допускается выполнять покрытиями на основе полимерно-битумных лент марки ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН, ПИРМА.

6.1.2 Работы по изоляции зон сварных стыков следует производить при условии защиты изолируемой поверхности от попадания влаги. Нанесение изоляционного покрытия во время дождя или снега допускается только под тентом или в палатке.

6.1.3 Рекомендуемые конструкции покрытия сварного стыка указаны в таблице 1.

6.2 Подготовка поверхности сварного стыка

6.2.1 Перед резкой или сваркой труб с заводским покрытием изоляцию в этих зонах необходимо удалить не менее чем на 100 мм от кромки трубы или места реза.

6.2.2 Поверхность сварного стыка необходимо подвергнуть очистке до степени 4 по ГОСТ 9.402 при помощи пескоструйной установки или шлифмашинки и обеспылить ее. Допускается очистка поверхности при помощи щеток или крупнозернистой абразивной шкурки вручную. При очистке следует удалить все сварочные наплывы и брызги, так как это может привести к прорыву ленты. Жировые или масляные загрязнения должны быть удалены с помощью ветоши, смоченной в растворителе (уайт-спирит). На поверхности, подлежащей изоляции, не должно быть следов влаги.

6.2.3 На примыкающем к зоне сварного стыка покрытии следует сгладить острые кромки заводской изоляции под углом не более 30° к оси трубы.

6.2.4 Заводское покрытие на расстоянии не менее 70 мм от его края следует подвергнуть легкой обработке металлической щеткой или крупнозернистой абразивной шкуркой для придания шероховатости поверхностному слою.

6.3 Нанесение изоляционного покрытия

6.3.1 Изоляцию стыков следует производить после получения заключений о качестве сварки и очистки стыков.

6.3.2 На подготовленную для изоляции зону сварного стыка следует нанести валиком или кистью грунтовку (праймер), захватывая примыкающие к нему участки с заводским покрытием. Слой грунтовки (праймера) должен быть сплошным, ровным, не иметь сгустков, подтеков и пузырей. Изоляцию следует производить по высохшей до отлипа грунтовке (праймеру).

6.3.3 Нанесение изоляционного покрытия необходимо выполнять спиральной навивкой из рулона в нижеследующей последовательности.

Перед началом работ следует установить необходимый угол намотки ленты и нахлест витков не менее 50% плюс 20 мм (10 мм). Это выполняют путем предварительной намотки ее из рулона на трубу без снятия антиадгезива. Начало рулона ленты следует размотать, освободить от антиадгезива и закрепить на подготовленном для изоляции участке в верхней части трубы в положении 1...2 час (10...11 час), обеспечивая перекрытие заводского изоляционного покрытия не менее чем на 70 мм по всему периметру трубы. Для закрепления полотнища ленты в холодное время года необходимо осторожно прогреть горячим воздухом (строительным феном, пропановой горелкой) до размягчения мастичный слой ленты на расстоянии 150...200 мм от края ленты.

Закрепленный конец ленты следует дополнительно прикатать массивным валиком.

7 Изоляция тройников, крестовин и отводов

7.1 Нанесение изоляционного покрытия на тройники, крестовины, радиусные отводы при температуре окружающего воздуха ниже плюс 10⁰С рекомендуется производить с подогревом мастичного слоя и ленты-основы. В качестве источника тепловой энергии могут быть использованы воздушный фен или «мягкое пламя» пропановой горелки.

Нагрев мастичного слоя и ленты ПВХ позволяет выполнить окончательную ручную «формовку» изоляционного покрытия с обеспечением плотного прилегания изоляционной ленты к трубе, особенно в местах со сложной геометрией изолируемой поверхности.

7.2 Не следует допускать сильного перегрева (свыше 70 ⁰С) мастичного слоя и полимерной основы ленты при их прогреве. В противном случае, при нанесении ленты с заданным натягом, может возникнуть значительная ее деформация и, как следствие, появятся гофры и «пузыри».

7.3 Наложение изоляционного покрытия на тройники и крестовины производится с использованием заранее изготовленных по шаблонам заготовок (см. рис.1...рис.3

Приложения А) по высохшему «до отлипа» праймеру. Количество заготовок для конкретной детали указано в таблице.

7.4 При отсутствии возможности непосредственной установки заготовок №1 или №3 (путем продевания) на врезаемые трубы, допускается выполнение предварительного реза по линиям А или Б (см. рис. 1 и рис. 3). Перекрытие резов необходимо осуществить путем наложения второго слоя изоляции (заготовок).

7.5 Изоляция отводов производится методом спиральной намотки вручную. Подготовительные работы по очистке поверхности металла до требуемой степени, праймирование отвода производится по технологии, описанной выше. Длина ленты для изоляции отвода должна быть рассчитана так, чтобы за один проход заизолировать сам отвод и прямолинейные участки на длину, равную 1,5 ширины ленты с обеих сторон отвода. Ширина ленты выбирается в пределах 0,5...0,7 диаметра изолируемого трубопровода (см. табл. 2).

7.6 Отмеренный кусок ленты сматывается в рулон. Угол намотки ленты, нахлест уточняются путем предварительной (примерочной) намотки на непраймированную поверхность отвода, без снятия антиадгезионного слоя (см.п.6.3.4).

Разогретый конец ленты приклеивают к трубе с учетом предварительно определенного угла намотки. Допускается приклеивание конца ленты простым плотным прижатием при условии, что не будет происходить сползания ленты при натяжении.

7.7 Усилие натяжения при нанесении должно быть ~ 10 Н на 1 см ширины ленты. Нахлест должен соответствовать параметрам, указанным выше. За величину нахлеста принимается величина, получаемая на внешнем радиусе отвода.

7.8 Изоляционное покрытие должно быть плотным, без гофр, складок и отвисов. Допускаются незначительные гофры на внутреннем радиусе отвода при условии, что под ними отсутствуют воздушные прослойки, и они полностью заполнены мастичным слоем ленты.

7.9 Следует обратить особое внимание на предварительное обучение работников, занятых производством изоляционных работ. От их практических навыков в значительной степени будет зависеть качество изоляции, а также время выполнения работ.

8 Контроль качества материалов и покрытия

8.1 Общие положения

При подготовке и производстве изоляционных работ с использованием полимерно-битумных лент осуществляются следующие виды контроля:

- входной контроль качества применяемых материалов;
- технологический контроль производства изоляционных работ;
- контроль качества нанесенного изоляционного покрытия.

Результаты контроля качества должны быть отражены в документации (журналах, актах) и удостоверены подписями исполнителей работ, представителей органов надзора.

8.2 Входной контроль качества изоляционных материалов

8.2.1 Изоляционные материалы, применяемые для нанесения изоляционного покрытия, должны иметь сертификаты или паспорта качества.

8.2.2 При поступлении материала на склад, перед передачей его в производство, должен быть проведен входной контроль качества, результаты которого должны быть оформлены соответствующими актами.

8.2.3 Качество грунтовки (праймера) определяют по свойствам и внешнему виду проб. Грунтовка (праймер) должна быть черного цвета, без сгустков и посторонних включений.

8.2.4 Нормативные показатели грунтовки «Транскор» и праймера «ПЛ-М» должны соответствовать показателям, указанным в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Технические характеристики грунтовки «Транскор».

| Наименование показателей и единицы измерения | Норма по ТУ 2313-003-32989231-2005 | Методы определения |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| Цвет | Черный | Визуальный |
| Вязкость по ВЗ-4 при 20 ⁰ С, с | 20±5 | ГОСТ 8420 |
| Сухой остаток, %, не менее | 23 | По п.5.4 ТУ |
| Адгезия битумно-полимерных мастик к загрунтованной стальной поверхности при 20 ⁰ С, МПа, не менее: марка Л-«Летняя» марка З-«Зимняя» | 0,2 0,25 | ГОСТ Р 51164, приложение Б (метод Б) |

Таблица 5

Технические характеристики праймера ПЛ-М.

| Наименование показателей и единицы измерений | Норма по ТУ 5775-001-01297858-01 | Метод испытаний |
|--|----------------------------------|---|
| Цвет | Черный | Визуальный |
| Вязкость по ВЗ-4 при 20 ⁰ С, с | 20±5 | ГОСТ 8420 |
| Сухой остаток, %, не менее | 22,0 | По п.5.3 ТУ |
| Адгезия мастик к праймированной стали при 20 ⁰ С, МПа, не менее | 0,25 | По п.5.4.1 ТУ или ГОСТ Р51164, приложение Б |

8.2.5 Контроль качества полимерно-битумных лент включает в себя проверку следующих параметров:

- внешнего вида рулона;
- толщины и ширины ленты;
- внешнего вида мастичного слоя ленты;
- возможности разматывания рулона и удаления антиадгезива с поверхности ленты при температуре применения.

8.2.6 Ширину ленты измеряют при помощи металлической линейки по ГОСТ 427. Толщину ленты измеряют при помощи штангенциркуля по ГОСТ 166 в трех точках. Измерения выполняют на расстоянии 50 мм от краев ленты и в центре ленты по линии среза. Значения не должны превышать показателей, указанных в паспортах качества на ленту.

8.2.7 При разматывании рулона мастичной ленты и удалении антиадгезива с поверхности ленты при температуре применения не должно наблюдаться перехода мастичного слоя на поверхность антиадгезива.

8.2.8 Мастичный слой ленты не должен содержать включений инородных материалов. Разрывы, пропуски мастичного слоя, а также отслоение мастичного слоя от полимерной основы ленты не допускаются.

8.2.9 Адгезию ленты к праймированной стали определяют (в лабораторных условиях) при получении новой партии полимерно-битумной ленты или грунтовки (праймера) с учетом требований ТУ 2245-001-48312016-01, ТУ 2245-003-55857963-2006, ТУ 2245-003-48312016-03.

8.2.10 Контроль качества полимерной обертки включает проверку показателей качества в соответствии с требованиями ТУ 2245-004-01297858-99.

8.2.11 Результаты входного контроля качества ленты и обертки оформляют актом с соответствующей записью в журнале входного контроля изоляционных материалов.

8.3 Технологический контроль производства изоляционных работ

8.3.1 Контроль качества производства работ по нанесению покрытия следует осуществлять путем систематического наблюдения за выполнением технологии в соответствии с настоящей инструкцией.

8.3.2 Качество по очистке, праймированию поверхности и нанесению покрытий на трубы, выполняемых на производственных базах строительно-монтажных организаций, проверяет и принимает лаборатория предприятия.

Проверку качества изоляционных работ на трассе должны осуществлять инженерно-технические работники строительно-монтажной организации, выполняющей изоляционные работы, а также технический надзор заказчика или организации, эксплуатирующей трубопроводы.

8.3.3 В процессе нанесения покрытия следует осуществлять пооперационный контроль качества выполнения технологических операций:

- очистки поверхности;
- нанесения грунтовки;
- нанесения изоляционного покрытия на газопровод.

8.3.4 Качество очистки поверхности трубопровода (не ниже 4-ой степени) проверяют непрерывно с учетом требований ВСН 008-88. После очистки не более чем 10% поверхности трубы могут оставаться пятна или полосы прочно сцепленной окалины или ржавчины, видимые невооруженным глазом. Степень очистки поверхности трубопровода определяется визуальным методом с помощью передвижения (по поверхности трубы) пластины из прозрачного материала размером 25×25 мм с

нанесенной сеткой, образующей квадраты 2,5×2,5 мм. Визуальному контролю качества очистки подвергается вся очищенная поверхность трубопровода. Использование прозрачной сетки для определения степени очистки рекомендуется в местах, вызывающих сомнение в степени очистки поверхности трубы.

8.3.5 Качество нанесенного праймера (грунтовки) на трубопровод следует контролировать визуально непрерывно по всей поверхности трубопровода в процессе нанесения. Слой праймера (грунтовки) должен быть сплошным, ровным, без подтеков и пропусков. Толщину слоя праймера (грунтовки) на поверхности трубы проверяют по ее расходу.

8.3.6 Качество нанесенного покрытия следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602, РД 153-39.4-091-01.

8.3.7 Контроль качества изоляционного покрытия включает в себя следующие виды работ:

- осмотр изоляционного покрытия;
- определение толщины покрытия;
- определение адгезионной прочности покрытия к загрунтованной поверхности металла трубы;
- определение диэлектрической сплошности.

8.3.8 Покрытие после нанесения подвергают визуальному осмотру. Оно должно быть ровным, сплошным, без гофр, складок, провисов, отслаивания в нахлестах, проколов или прорезов.

8.3.9 Толщину нанесенного изоляционного покрытия следует определять неразрушающим способом при помощи магнитных или вихревых толщиметров, имеющих погрешность измерений не более 10% (типа «ИТДП-П», «Константа-5»). Проверку толщины защитного покрытия проводят:

- при заводском или базовом нанесении – на 10% труб в местах, вызывающих сомнение, не менее чем в трех сечениях по длине трубы и в четырех точках каждого сечения;
- в трассовых условиях – на 10% сварных стыков труб, изолируемых вручную, в четырех точках по окружности трубы.

8.3.10 Адгезию защитного покрытия к стали контролируют:

- в базовых и заводских условиях – через каждые 100 м или на каждой десятой трубе в партии;
- в трассовых условиях – на 10% сварных стыков труб, изолированных вручную.

8.3.11 Определение адгезии полимерно-битумной ленты к трубе рекомендуется производить не ранее, чем через 24 часа после нанесения покрытия при температуре плюс 20⁰С при помощи динамометра с ценой деления не более 1,0 Н или цифровым адгезиметром типа АМЦ 2-20.

8.3.12 Адгезию защитного покрытия к стали следует определять методом отслаивания по ГОСТ 9.602 (приложение И, метод А).

8.3.13 Величина адгезии должна соответствовать значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование показателя, единица измерения | Марка полимерно-битумной ленты | | | | | |
|---|--------------------------------|----|--------|-------|-------|----|
| | ЛИТКОР | | ЛИТКОР | | Пирма | |
| | -З | -Л | -НН | -НН-У | -З | -Л |
| Адгезия ленты к праймированной стальной поверхности при температуре 20 ⁰ С, Н/см, не менее, при нанесении: - холодным способом - с подплавлением мастичного слоя | 15 | 10 | 20 | 35 | 20 | |
| | 20 | 15 | 20 | 20 | 20 | |

8.3.14 Допускается контролировать адгезию мастичного покрытия методом выреза равностороннего треугольника с длиной стороны не менее 4,0 см с последующим отслаиванием покрытия от вершины угла надреза. Адгезия покрытия считается удовлетворительной, если при отслаивании новых покрытий более 50% площади отслаиваемой мастики остается на металле трубы. Поврежденное в процессе проверки адгезии покрытие ремонтируют в соответствии с нормативной документацией.

8.3.15 Сплошность покрытия следует контролировать искровыми дефектоскопами (ДКИ-1, «Крона-1РМ», ДИСИ, и т.п.) после окончания изоляционных работ. Контроль сплошности проводится на всей поверхности изолированных труб. Диэлектрическую сплошность изоляционного покрытия устанавливают по отсутствию пробоя при напряжении 5 кВ на 1 мм толщины покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164.

8.3.16 Обнаруженные дефектные места или места повреждения защитного покрытия должны быть отремонтированы лентой ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН или ПИРМА с последующей проверкой сплошности.

8.3.17 Результаты проверки качества нанесенного на трубопровод защитного покрытия заносят в протокол.

8.3.18 Контроль сплошности защитного покрытия после засыпки трубопровода грунтом производят искателем повреждений изоляции типа АНТПИ, ИПИТ-2, ТИСПИ-03 и др. не ранее, чем через две недели после засыпки. По результатам контроля должен быть оформлен акт контроля сплошности.

9 Ремонт дефектов и повреждений покрытия

9.1 Дефекты, обнаруженные в защитном покрытии (в том числе и дефектоскопом), должны быть отремонтированы. Это относится как к видимым (трещины или места замеров адгезии покрытия), так и скрытым (проколы, пузыри) дефектам.

9.2 Изоляционное покрытие в месте ремонта должно быть очищено от посторонних включений: земли, пыли, снега, льда, и рваных частей покрытия. Рваные края покрытия следует срезать острым ножом.

9.3 На оголенную металлическую поверхность нанести праймер и высушить его до отлипа.

9.4 На запраймированный участок наложить вставку, вырезанную из полимерно-битумной ленты по форме поврежденного участка изоляции. Толщина вставки должна быть не менее толщины основного покрытия. При необходимости, требуемую толщину вставки обеспечить путем установки набора из полимерно-битумных лент необходимой конфигурации.

9.5 На ремонтируемое место (если площадь дефекта не превышает 0,1 м²) следует также наложить заплату из полимерно-битумной ленты (желательно того же типа) с перекрытием повреждения не менее чем на 10 см по всему периметру. При этом необходимо:

- нагреть горячим воздухом (строительным феном, пропановой горелкой) ремонтируемое место до 70-80⁰С;
- разогреть до 70-80⁰С предварительно приготовленную заплату из полимерно-битумной ленты;
- приложить нагретую заплату к ремонтируемому месту, плотно прижать рукой в рукавице и прокатать массивным валиком, не допуская образования складок и морщин.

9.6 Поверх этой заплаты следует нанести заплату из обертки, которая должна перекрывать первую не менее чем на 10 см по всему ее периметру. При наложении заплаты из полимерной липкой обертки также рекомендуется использовать горячий воздух для прогрева обертки.

9.7 В случае, если площадь дефекта превышает 0,1 м², необходимо произвести ремонт изоляции с нанесением рулонного материала (спиральная намотка вокруг трубы) и с обеспечением перекрытия дефекта не менее, чем 0,5 м от его края в обе стороны.

9.8 После проведенного ремонта дефекта или места повреждения следует вновь проверить покрытие на диэлектрическую сплошность.

10 Хранение изоляционных материалов

10.1 Складское хранение изоляционных материалов должно производиться партиями. На упаковке, таре или штабелях материалов должны быть указаны наименование, номер ТУ, номер партии, дата изготовления.

10.2 Грунтовка должна храниться в заводской таре с герметично закрытыми крышками. На таре обязательно должна быть заводская маркировка с указанием названия грунтовки (праймера). Хранение грунтовки (праймера) следует осуществлять в закрытых неотапливаемых складских помещениях или под навесом при температуре не ниже минус 40⁰С и не выше плюс 50⁰С.

Погрузка и складирование бочек с грунтовкой (праймером) допускается только в вертикальном положении (пробками или крышками вверх), не более двух рядов бочек по высоте с деревянными прокладками между рядами.

По истечении срока годности грунтовка и праймер могут быть использованы только после предварительной проверки их качества на соответствие требованиям технических условий.

10.3 Рулонные изоляционные материалы следует хранить партиями в заводской упаковке в соответствии с требованиями технических условий на применяемый материал. Условия хранения: закрытые складские помещения или под навесом, с исключением воздействия атмосферных осадков, пыли, прямых солнечных лучей, а также тепла отопительных приборов.

10.4 Рулоны изоляционных материалов следует транспортировать и хранить в вертикальном положении не более чем в два ряда по высоте. Для рулонов ленты шириной менее 450 мм общая высота набора при укладке не должна превышать одного метра.

10.5 Срок хранения устанавливается техническими условиями на материал. По истечении срока хранения необходимо произвести дополнительные испытания

материала на соответствие ТУ с выдачей заключения о пригодности. При получении неудовлетворительных результатов рулонный материал следует вывозить в места для утилизации твердых отходов.

10.6 Температуры хранения рулонных материалов указаны в таблице 7.

Таблица 7

| Марка изоляционной ленты | Нижнее значение температуры | Верхнее значение температуры |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| ПИРМА | - 15 ⁰ С | + 35 ⁰ С |
| ЛИТКОР | - 20 ⁰ С | + 35 ⁰ С |
| ЛИТКОР- НН | - 20 ⁰ С | + 40 ⁰ С |

При температуре окружающего воздуха ниже минус 20⁰С погрузочно-разгрузочные работы не допускаются!

10.7 В случае выхода в процессе хранения температуры окружающего воздуха за пределы приведенных интервалов (см. табл.7), следует выполнить выборочные лабораторные испытания ленты на соответствие ее требованиям ТУ (проходит испытание отрезок полотна ленты от одного рулона из 50-ти).

10.8 Запрещается рулоны бросать и катать!

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

11.1 При производстве изоляционных работ следует руководствоваться требованиями настоящей Инструкции, технических условий на изоляционные материалы и требованиями, изложенными в следующих НТД:

- ГОСТ 12.3.016 ССБТ «Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности»;

- ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов.

Противокоррозионная и тепловая изоляция»;

- ВППБ 01-04-98 «Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности».

11.2 Проведение изоляционных работ должно производиться под руководством ответственного работника (начальника ремонтно-строительного участка, прораба, мастера), прошедшего проверку знаний правил производства работ квалификационной комиссией и допущенного к руководству этими работами.

11.3 К работам по нанесению изоляции допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и получившие соответствующее разрешение медицинской комиссии, обученные и сдавшие экзамен в установленном порядке.

11.4 Каждый работник при допуске к работе должен пройти инструктаж по охране труда на рабочем месте с обязательной записью в «Журнале регистрации инструктажей персонала на рабочем месте» в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.

11.5 Персонал, занятый нанесением изоляции, должен быть обучен правилам и приемам оказания первой (доврачебной) помощи. Бригада, выполняющая изоляционные работы, должна быть обеспечена аптечкой с медикаментами и перевязочными материалами.

11.6 Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и спецобувью согласно отраслевым нормам, а также средствами индивидуальной защиты.

11.7 Нанесение защитного покрытия следует проводить только в светлое время суток.

11.8 Складирование и хранение изоляционных материалов должно осуществляться в специально оборудованных местах.

11.9 Полимерно-битумный праймер (грунтовка) относится к классу легковоспламеняющихся материалов. Затаренный в металлические бочки с герметично закрывающимися крышками праймер следует хранить в отдельных крытых складских помещениях, под навесом или на выровненной площадке, защищенной от действия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков, соблюдая правила противопожарной безопасности для горюче-смазочных материалов. Устройство помещений для хранения праймера должно соответствовать требованиям СНиП 2.11.03-93.

- наличие приточно-вытяжной вентиляции;
- полы должны быть выполнены в искробезопасном исполнении;
- искусственное освещение должно быть выполнено во взрывозащищенном исполнении;
- двери должны иметь вентиляционные отверстия.

11.10 При работе с праймером (грунтовкой) запрещается:

- применять для его разбавления этилированный бензин;
- хранить и транспортировать его в открытой таре (без герметичной укупорки);
- бросать заполненную тару при погрузке и выгрузке;
- вывинчивать пробки и открывать крышки, ударяя по ним металлическими предметами;
- перемешивать или переливать праймер (грунтовку) ближе 50 м от открытого огня.

Пустые бочки из-под праймера (грунтовки) должны быть закрыты крышками и храниться в установленном месте для последующей утилизации или возврата тары.

11.11 Категорически запрещается курить и производить действия, ведущие к появлению искр в местах хранения и нанесения праймера. При загорании праймера (грунтовки) открытый огонь следует тушить порошковым огнетушителем, асбестовым полотном или техническим войлоком.

11.12 В местах хранения праймера (грунтовки) должен постоянно находиться комплект противопожарных средств согласно ГОСТ 12.1.018:

- огнетушители;
- ящик с сухим песком (объемом не менее 1 м³);
- лопаты;
- технический войлок;
- брезент или асбестовое полотно.

11.13 При попадании праймера (грунтовки) на незащищенные участки кожи, его необходимо удалить сухой ветошью, затем оттереть остатки праймера ветошью, смоченной в вазелиновом или растительном масле, смыть теплой водой с мылом и ополоснуть проточной водой. Не рекомендуется удалять праймер, попавший на незащищенные участки кожи низкокипящими нефтяными растворителями (бензин, керосин, уайт-спирит, сольвент и др.)

11.14 Не допускается хранить и принимать пищу, хранить чистую одежду в местах хранения праймера (грунтовки) и материалов, а также на месте проведения работ.

11.15 В целях защиты окружающей среды запрещается проливать праймер на землю. При разливе праймера (грунтовки) его следует собрать в отдельную тару, место разлива присыпать песком. Загрязненный слой земли следует срезать и вывезти на утилизацию.

11.16 Ленты ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН и ПИРМА относятся к малоопасным материалам и по степени воздействия отвечают 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007.

11.17 Компоненты, используемые при производстве лент ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН и ПИРМА являются также малоопасными веществами (4-ый класс опасности по ГОСТ 12.1.007).

11.18 Перед началом работ весь электроинструмент необходимо заземлить.

11.19 При определении сплошности покрытия высоковольтным дефектоскопом необходимо соблюдать меры предосторожности, приведенные в инструкции по его эксплуатации.

11.20 Персонал, допускаемый к эксплуатации дефектоскопов, должен быть обучен правилам безопасной работы с приборами, пройти инструктаж и расписаться в журнале техники безопасности, иметь допуск на проведение работы.

11.21 Работа с дефектоскопом должна проводиться под постоянным надзором страхующего сотрудника.

11.22 Запрещается применение дефектоскопа во время дождя, а также ближе 15 м от места хранения праймера и ближе 50 м от места переливания праймера.

11.23 Диспетчер РСУ должен иметь устойчивую радиосвязь с руководителем или ответственным за проведение изоляционных работ.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества лент ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН, ПИРМА требованиям ТУ 2245-001- 48312016-01, ТУ 2245-003-55857963-2006 и ТУ 2245-003-48312016-03, соответственно, при выполнении правил транспортирования и хранения, а также указаний по применению.

12.2 Гарантийный срок хранения лент ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН и ПИРМА - 12 месяцев со дня изготовления. При хранении лент ЛИТКОР, ЛИТКОР-НН и ПИРМА свыше 12 месяцев, их применение допускается после проведения лабораторных испытаний и выдачи заключения о соответствии показателей качества лент требованиям ТУ.

12.3 Расчетный эксплуатационный ресурс (срок службы) полимерно-битумных лент составляет:

для ленты ЛИТКОР - 20 лет;

для ленты ЛИТКОР-НН - 30 лет,

для лнты ПИРМА - 35 лет.