

**УТВЕРЖДАЮ**Исполнительный директор
ООО «Комплексные
системы изоляции»

С.В. Смирнов

2017 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**

по технологии изоляции сварных стыков трубопроводов с заводским полиэтиленовым покрытием термоусаживающимися манжетами
«НОВОРАД СТ-НП»

Редакция 1.0

И-009-72131966-2017

**г. Новокуйбышевск
2017 г.**

Содержание

1.1	1. Общие положения.....	3
1.2	2 Сведения о комплекте манжеты «НОВОРАД СТ-НП».....	4
1.3	3 Технологические операции при нанесении манжеты «НОВОРАД СТ-НП».....	5
1.4	4 Требования к хранению и использованию материалов.....	5
1.5	5 Подготовка к проведению изоляционных работ.....	5
1.6	6 Технология нанесения манжеты «НОВОРАД СТ-НП».....	6

1. Общие положения

1.1 Настоящая инструкция по нанесению регламентирует технологию изоляции зоны сварных стыков линейной части трубопроводов с заводским полиэтиленовым покрытием термоусаживающейся манжетой «НОВОРАД СТ-НП» (далее по тексту ТУМ «НОВОРАД СТ-НП»).

1.2 Изоляционные работы по защите зоны сварных стыков трубопроводов с заводским полиэтиленовым покрытием ТУМ «НОВОРАД СТ-НП» могут выполняться при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 45°С.

1.3 Изоляция зоны сварных стыков труб ТУМ «НОВОРАД СТ-НП» должна выполняться специалистами, прошедшими курс обучения, проверку знаний и навыков по технологии их нанесения, технике безопасности и имеющим право на проведение изоляционных работ.

1.4 Привязка технологии нанесения ТУМ «НОВОРАД СТ-НП» к местным условиям должна быть отражена в технологических картах, которые разрабатываются производителем работ на основе данной инструкции с учетом объема, сроков строительства, погодных и географических условий, наличия материальных ресурсов, обеспеченности средствами механизации, контроля, оборудованием и инструментами.

1.5 Работы по защите зоны сварных стыков труб должны выполняться после положительного заключения о качестве сварного шва и выдачи службой технического надзора разрешения на их изоляцию в соответствии с требованиями нормативной документации.

1.6 Все технологические операции по усадке манжеты при диаметре труб от 426 мм до 1020 мм должны проводиться двумя специалистами, от 1020 мм и более - тремя специалистами с противоположных сторон. При этом должен быть обеспечен свободный доступ изолирующих к любому участку трубы в зоне сварного стыка.

1.7 Расстояние от нижней образующей трубы до поверхности земли в зоне изолируемого стыка должно быть не менее 500 мм.

1.8 Для проведения изоляционных работ следует использовать пропановые баллоны с редукторами (избыточное давление $(0,10 \div 0,15)$ МПа) и шлангами длиной не менее 5 м. Пропановые горелки должны обеспечивать нагрев трубы не коптящим пламенем длиной 300-500 мм и «контактным пятном» диаметром 150-200 мм.

1.9 В качестве абразивного материала для очистки трубы следует применять диоксид алюминия (электрокорунд), топочный шлак, или шлак медеплавильного производства. Фракционный состав должен быть в пределах 0,2-2,8 мм по ISO 11127-4, из них масса зерен размером 0,5-2,5 мм должна составлять не менее 75% общей массы; влажность абразива – не более 1%; твердость абразивных материалов должна соответствовать ISO 11127-4; плотность - согласно ISO 11127-3.

Шероховатость очищенной стальной поверхности (R_z) должна составлять 40-90 мкм. Пыль с очищенной зоны сварного стыка должна быть удалена путем обдува сжатым воздухом и проверена чистой ветошью (белого цвета) на ее отсутствие.

Для абразивной очистки зоны стыка следует использовать импортные или отечественные пескоструйные установки (типа «Шквал», «АД-160», «Стык», «Сопло» и др.), укомплектованные шлангами, компрессорами и средствами индивидуальной защиты (респираторами, шлем-масками и т.п.).

Сжатый воздух, предназначенный для очистки и обеспыливания поверхности, должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010.

1.9.1 Допускается использование других способов очистки поверхности трубы при условии достижения вышеуказанной степени очистки.

1.10 Манжета должна быть нанесена не позднее чем через 2 часа после очистки трубы.

В случае превышения этого интервала времени или появления при основном нагреве на стали продуктов коррозии «рыжего» оттенка, труба должна быть очищена повторно до отсутствия последних.

После очистки все последующие технологические операции по нанесению манжеты должны осуществляться последовательно и без перерывов в соответствии с п.6 настоящей инструкции.

1.11 Участок трубопровода, зона сварных стыков которого изолирована ТУМ «НОВОРАД СТ-НП», должен быть уложен в траншею и засыпан грунтом в соответствии с требованиями проекта.

2 Сведения о комплекте манжеты «НОВОРАД СТ-НП»

2.1 Комплект манжеты состоит из:

- термоусаживающейся манжеты;
- замковой пластины «НОВОРАД-ЗК»;
- двухкомпонентного эпоксидного праймера «НовЭП».

2.2 Длина полотнищ манжет «НОВОРАД СТ-НП» рассчитывается по формуле (1):

$$L = 3,14 \times D \times 1,05 + K \quad (1)$$

где L – длина манжеты, мм;

D – наружный диаметр трубы, мм;

K – величина нахлеста краев манжеты

3 Технологические операции при нанесении манжеты «НОВОРАД СТ-НП»

3.1 Изоляция зоны сварных стыков трубопроводов манжетой состоит из последовательно выполняемых операций:

- удаления с зоны сварного стыка земли, снега, наледи;
- предварительного нагрева (сушки) трубы;
- очистки трубы от продуктов коррозии и создания шероховатости поверхности заводского полиэтиленового покрытия;
- обезжиривания изолируемой поверхности уайт-спиритом;
- основного нагрева зоны сварного стыка;
- обработки поверхности заводского полиэтиленового покрытия в зоне нанесения манжеты металлическими щетками;
- приготовления и нанесения эпоксидного праймера на поверхность трубы;
- позиционирования термоусаживающейся манжеты на трубе и закрепления замковой пластины;
- термоусадки (монтажа) манжеты;
- визуального и инструментального контроля качества проведенных работ.

4 Требования к хранению и использованию материалов

4.1 ТУМ «НОВОРАД СТ-НП» должны храниться в заводской упаковке в вертикальном положении в закрытых помещениях при температуре от минус 40 до плюс 45°C, доставляться к месту производства работ в транспортных средствах, исключающих их увлажнение, загрязнение или порчу. Не допускается попадание прямых солнечных лучей.

4.2 Термоусаживающиеся манжеты и эпоксидный праймер (при температуре ниже плюс 10°C) перед нанесением следует выдержать в теплом помещении при температуре не ниже плюс 15°C (и не выше плюс 45°C) в течение суток для облегчения позиционирования (нанесения) их на зону сварного стыка.

4.3 Емкости с компонентами эпоксидного праймера должны храниться в герметичной упаковке в отапливаемом помещении при температуре не ниже 10°C в местах, исключающих попадание влаги и прямых солнечных лучей. Приготовление (смешение компонентов) праймера следует осуществлять при температуре компонентов не ниже плюс 10°C.

5 Подготовка к проведению изоляционных работ

5.1 Перед изоляцией зоны сварных стыков труб необходимо:

- ознакомиться с инструкцией по нанесению ТУМ «НОВОРАД СТ-НП»;

- подготовить необходимое оборудование, инструменты и вспомогательные средства (прикаточные валики, ролики для нанесения праймера, палочки для смешения праймера), проверив их пригодность и работоспособность;

- подготовить необходимое укрытие для проведения изоляционных работ в ненастную погоду, обеспечивающее защиту рабочего места (зону сварного стыка) от ветра, дождя, снега или других неблагоприятных факторов;

- осуществить мероприятия, обеспечивающие качество изоляционных работ, для чего подготовить: настилы под трубой (если в этом есть необходимость), лестницы при изоляции стыков труб большого диаметра, укрытия для хранения изоляционных материалов, средства инструментального контроля, а также материалы (например, полотенца на «липучках»), предназначенные для укрытия очищенной зоны стыка от пыли при работающей вблизи пескоструйной установке или уменьшения потерь тепла и т.п.;

- обеспечить безопасные условия труда и проведение изоляционных работ в соответствии с РД 09-364-00 Госгортехнадзора России, постановление №38 от 23.06.00 г., а также СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве». Изолировщиков необходимо обеспечить перчатками термостойкими, рабочей одеждой и обувью и т.п.;

- подготовить термоусаживающиеся манжеты к нанесению: нарезать мерные отрезки полотна манжеты требуемого размера, если она поставлена в рулонах.

6 Технология нанесения манжеты «НОВОРАД СТ-НП»

6.1 Нарезка полотнищ манжет

Данная операция необходима в случае, когда манжета поставляется в рулонах. Для этого необходимо произвести расчет длины манжеты по формуле (1) в соответствии с диаметром труб и нарезать из рулона нужное количество манжет. При проведении операции исключить запыление и загрязнение манжеты.

6.2 Подготовка замковой пластины

Во избежание механических повреждений замковой пластины при дальнейшей работе рекомендуется с помощью острого ножа срезать все углы замковой пластины под углом примерно 45°.

6.3 Подготовка поверхности трубы

6.3.1 Очистить зону сварного стыка и заводское покрытие на расстояние не менее чем 200 мм от его кромки с каждой стороны от загрязнений: земли, снега, наледи, от масляных загрязнений, используя чистую ветошь (рис.1). Удалить с поверхности трубы заусенцы и острые кромки, используя шлифмашинку (напильник, крупнозернистую наждачную бумагу на тканевой основе). При наличии масляных загрязнений рекомендуется произвести

обезжиривание ацетоном, уайт-спиритом. **Использование растворителей на основе ароматических углеводородов не допускается.**

6.3.2. При отсутствии скоса кромок перехода заводского покрытия к трубе с помощью острого ножа срезать кромки заводского покрытия по всему периметру под углом не более 30° (рис.2). Для облегчения работ допускается прогрев полиэтиленового покрытия до температуры $70\div 80^\circ\text{C}$.

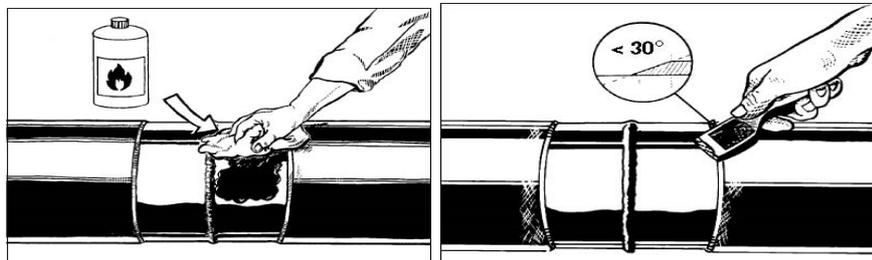


Рисунок 1 – Удаление масляных пятен с трубы и заводского покрытия

Рисунок 2 – Создание скоса кромок заводского покрытия

6.3.3 Для удаления адсорбированной влаги и облегчения абразивной очистки подогреть (просушить) пропановой горелкой поверхность изолируемого стыка (сталь и заводское покрытие) шириной не менее 150 мм от кромки до температуры $40\div 50^\circ\text{C}$. Температуру прогрева контролировать контактным термометром (рис.3).

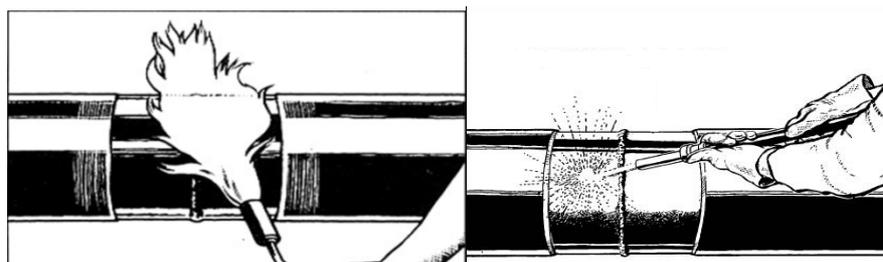


Рисунок 3 – Сушка трубы перед абразивной очисткой

Рисунок 4 – Абразивная очистка трубы

6.3.3.1 Провести абразивную подготовку поверхности трубы (рис.4) до степени очистки 2 по ГОСТ 9.402-2004 (или степени Sa 2½ по ISO 8501-1).

Шероховатость поверхности трубы должна составлять 40-90 мкм и иметь матовый светло-серый («свинцовый») цвет, без видимых следов ржавчины.

6.3.3.2 Провести абразивную подготовку заводского полиэтиленового покрытия в зоне нанесения манжеты по всему периметру трубы на расстоянии не менее 150 мм от кромки с целью создания шероховатости. Границы обработки заводского покрытия в обе стороны должны превышать ширину манжеты не менее чем на 20 мм.

6.3.4 После абразивной очистки удалить сжатым воздухом или чистой ветошью оставшуюся пыль с подготовленного участка трубы и части заводского покрытия. Рекомендуется произвести обезжиривание ацетоном, уайт-спиритом (рис.5).

6.3.5 Провести контроль качества подготовки поверхности

6.3.5.1 Контроль степени обезжиривания проводят до степени 1 методом протирки салфеткой согласно ГОСТ 9.402. Контроль проводят на четырех равноудаленных точках по периметру сварного стыка с одной и другой стороны от сварного шва.

6.4.5.2 Контроль степени очистки от оксидов проводят визуально при помощи пластины из прозрачного материала в соответствии с ГОСТ 9.402 или сравнением с эталонами в соответствии с ISO 8501-1.

6.4.5.3 Шероховатость поверхности контролируют с помощью профилометра любого типа или эталонов сравнения по ISO 8503-1, ISO 8503-2. Контроль осуществляют в четырех равноудаленных точках по периметру сварного стыка с одной и другой стороны стыка.

6.5.5.4 Степень обеспыливания контролируют по количеству и размеру частиц пыли путем сравнения с эталоном согласно ISO 8502-3. Степень обеспыливания должна быть не более 3 по ISO 8502-3. Контроль осуществляют в четырех равноудаленных точках по периметру сварного стыка (с одной и другой стороны от сварного шва).

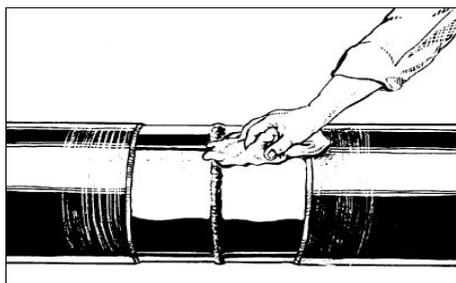


Рисунок 5 – Удаление пыли и абразивных частиц

6.3.5 Нагреть изолируемый участок трубы до температуры около $75\div 85^{\circ}\text{C}$ (при отрицательных температурах окружающего воздуха до $85\div 95^{\circ}\text{C}$) и заводское полиэтиленовое покрытие на расстояние не менее 150 мм от кромки до температуры $70\div 75^{\circ}\text{C}$ (рис.6).

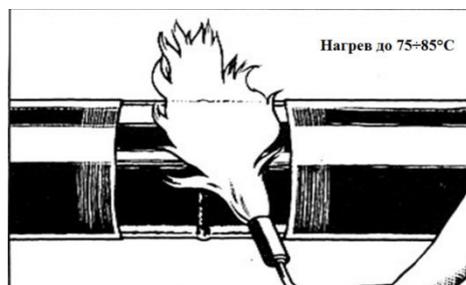


Рисунок 6 – Нагрев зоны сварного стыка

6.3.6 Произвести обработку заводского полиэтиленового покрытия металлической щеткой для поддержания необходимой шероховатости на расстоянии не менее 150 мм от кромки.

6.4 Нанесение эпоксидного праймера

6.4.1 Вскрыть комплекты (емкости с компонентами «А» и «Б») эпоксидного праймера и вылить все содержимое тубы «Б» (отвердитель) в стакан с компонентом «А» (эпоксидной смолой), смесь тщательно перемешать палочкой в течение не менее 30 секунд до получения однородной массы (рис.7). Эпоксидная смола (компонент «А») и отвердитель (компонент «Б») смешиваются по весу в соотношении 2,5:1.

Не допускается хранение праймера в смешанном виде более 10 минут.

Температура компонентов при перемешивании должна быть не ниже плюс 10°C.

6.4.2 Нанести поролоновым валиком подготовленный эпоксидный праймер равномерным слоем на очищенную металлическую поверхность по всему периметру трубы, нагретую до 75÷85°C (85÷95°C в зимний период) (рис.8).

Не допускается перегрев поверхности трубы до температур, превышающих указанный диапазон.

Праймер из емкости при нанесении на трубу следует выливать небольшими порциями, равномерно распределяя его по всей поверхности и обращая особое внимание на его толщину в нижней части трубы. Проверить визуально качество нанесения праймера: на поверхности трубы исключаются пропуски, подтеки и сгустки. Толщина эпоксидного праймера должна быть не менее 150 мкм.

На заводское полиэтиленовое покрытие праймер не наносить.

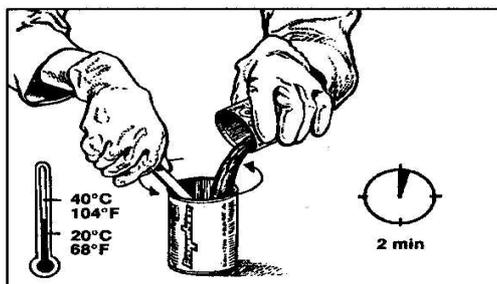


Рисунок 7 – Смешение компонентов праймера

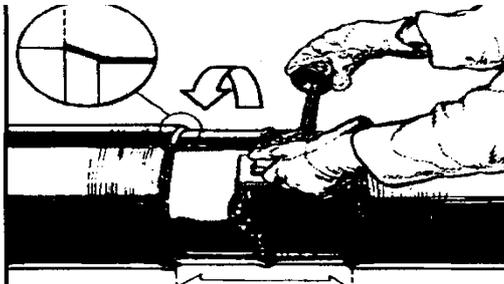


Рисунок 8 – Нанесение эпоксидного праймера

6.5 Монтаж и усадка манжеты

Нанесение и усадку манжеты следует производить не позже чем через две минуты после нанесения праймера.

6.5.1 Манжета заводится под трубу клеевым подслоем к трубе таким образом, чтобы она провисающей частью не касалась земли, воды или снежного покрова.

6.5.2 Мягким пламенем газовой горелки прогреть в течение нескольких секунд термопластичный адгезив на расстоянии от 150 до 250 мм от конца манжеты с обрезанными углами (рис.10) и прижать нагретую часть манжеты к трубе в месте, удобном для работы оператора (ориентировочно в положении 2-3 часа по циферблату) (рис.9).

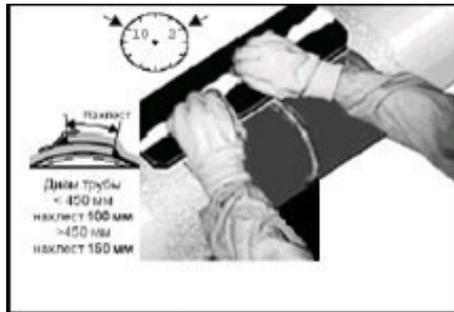


Рисунок 9 – Установка конца манжеты

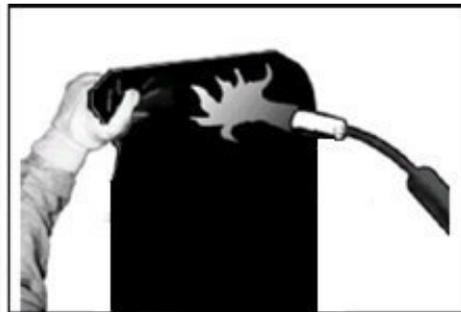


Рисунок 10 – Прогрев адгезива конца манжеты

Нахлест концов манжеты и замковую пластину не располагать над продольным или спиральным сварным швом трубы.

6.5.3 Обернуть (с помощью второго оператора) манжету вокруг трубы без натяжения (с провисом) так, чтобы края манжеты создавали **равный нахлест** на заводское покрытие (с обеих сторон): не менее 50 мм для труб диаметром до 530 мм включительно и не менее 75 мм для труб диаметром свыше 530 мм; верхний конец манжеты должен перекрывать нижний в пределах d трубы 57 мм – 159 мм на 80 мм; d трубы 168 мм – 477 мм - 100 мм; d трубы 530 мм – 1020 мм - 120 мм; d трубы более 1020 мм – 150 мм.

6.5.4 Отогнуть верхний конец манжеты и мягким («желтым») пламенем горелки прогреть в течение нескольких секунд внутреннюю сторону манжеты по всей ширине и зону нахлеста (рис.11) и плотно прижать к уже закрепленному нижнему концу манжеты.

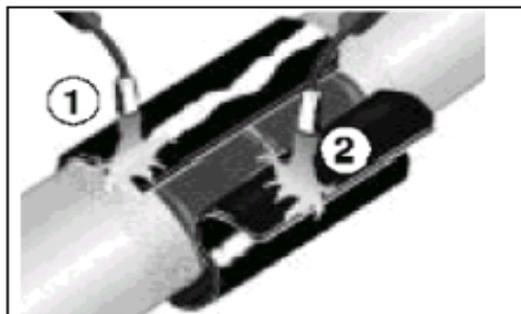


Рисунок 11 – Прогрев адгезива внутренней стороны манжеты и зоны нахлеста

6.5.5 Прогреть мягким («желтым») пламенем горелки зону нахлеста и прокатать роликом нахлест манжеты, не допуская образования морщин или складок.

6.5.6 Прогреть мягким («желтым») пламенем горелки клеевой слой (адгезив) замковой пластины до появления блеска и прижать пластину к нахлесту концов манжеты так, чтобы линия нахлеста проходила под серединой замковой пластины (рис.12).

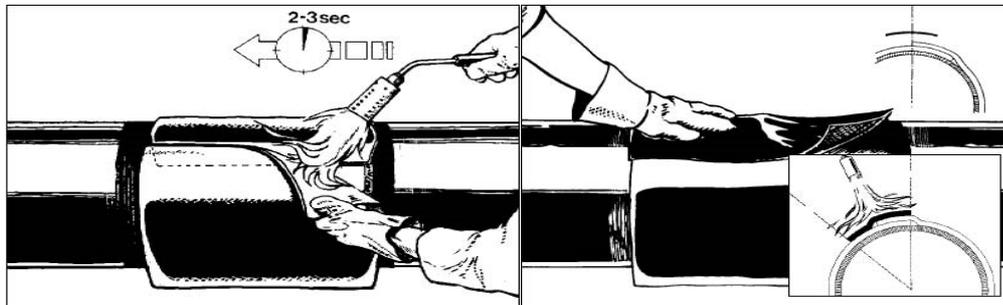


Рисунок 12 – Прогрев замковой пластины

Рисунок 13 – Установка замковой пластины

6.5.7 Немедленно плотно прижать (или «прихлопнуть») рукой в перчатке замковую пластину к манжете (рис.13).

6.5.8 Кратковременно прогреть пропановой горелкой замковую пластину (движениями руки вдоль трубы (рис.14а, б), периодически приглаживая ее рукой в перчатке (рис.14в, г) или прикатывающим роликом (рис.14 д, е), и допуская образования складок, пузырей).

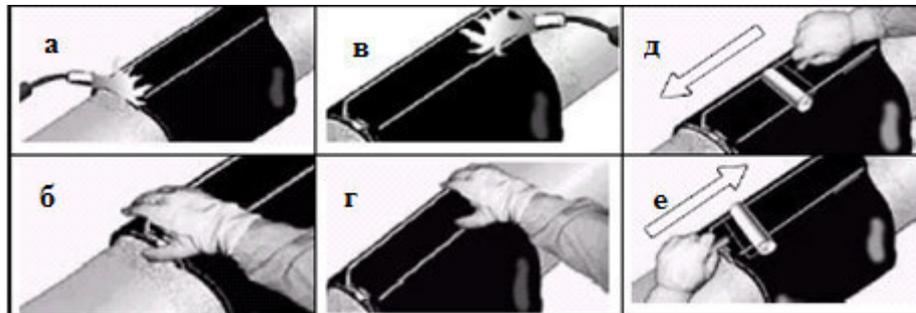


Рисунок 14 – Окончательная установка замковой пластины

При появлении складок или пузыря следует проводить их разглаживание прикатывающим роликом от центра к ближайшему краю слегка подогревая «холодные» места замковой пластины по ходу удаления складки или воздушного пузыря.

6.5.9 Пламенем горелок произвести (одновременно с обеих сторон трубы) усадку ТУМ «НОВОРАД СТ-НП», начиная с ее середины в нижней части (в зоне ее максимального провиса), продвигаясь к одному краю манжеты и перемещая горелку вверх-вниз широкими движениями по периметру трубы (рис.15).

При диаметре трубы 1020-1220 мм или толщине стенки трубы 15-24 мм допускается использовать три-четыре горелки. Мощность пламени горелки регулируется в зависимости от температуры окружающего воздуха, скорости ветра, интенсивности движения руки оператора.

- Произвести усадку манжеты от середины к другому ее краю аналогичным путем (рис.16).

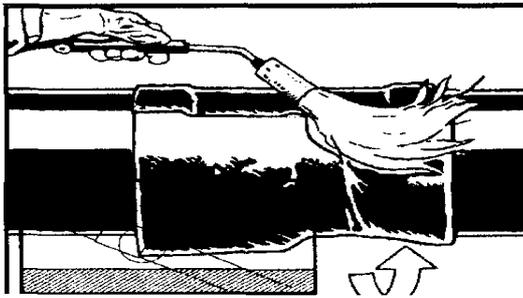


Рисунок 15 – Усадка манжеты (от центра к одному краю)

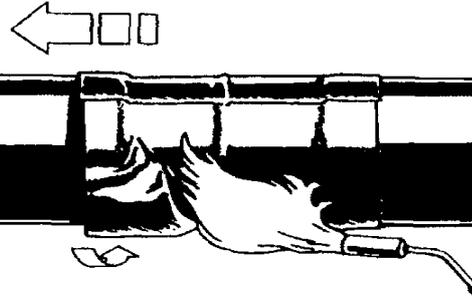


Рисунок 16 – Усадка манжеты от центра к другому краю

Усадку манжеты допускается производить с одного края (слева направо или наоборот), если ветер направлен вдоль трубы (рис.17) и нет возможности установить защитное ограждение; в остальных случаях усадка манжеты производится от центра к ее краям (рис.18).

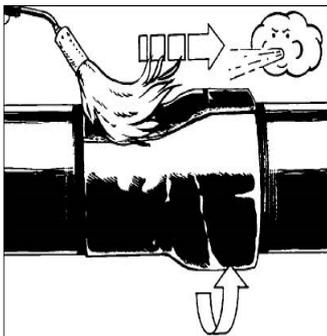


Рисунок 17 – Усадка манжеты против ветра

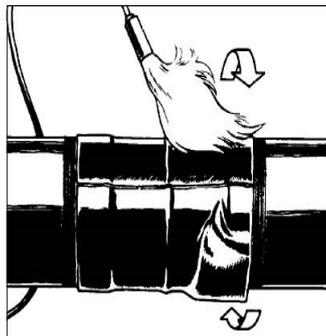


Рисунок 18 – Окончание усадки манжеты

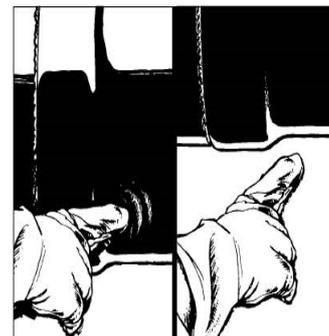


Рисунок 19 – Проверка степени размягчения адгезива

6.5.10 Необходимо следить за тем, чтобы рука с горелкой не останавливалась на одном месте во избежание пережога манжеты. При появлении гофр необходимо проводить их разглаживание, периодически используя горелку и прикатывающий ролик. Возникший под манжетой воздушный пузырь следует вдавливать роликом к ближайшему краю манжеты (вверх или вбок), при необходимости кратковременно прогревая «холодные» участки манжеты на пути его удаления.

Усадку манжеты рекомендуется проводить при температуре поверхности манжеты от 115°C до 125°C до появления адгезива с торцов манжеты.

После завершения усадки следует убедиться в степени расплавления термоплавкого адгезива путем надавливания на манжету пальцем с небольшим усилием под углом к поверхности трубы (рис.19). Образовавшиеся складки должны выравниваться самостоятельно после его удаления.

Еще не остывшую манжету прокатать роликом для удаления из-под нее (возможно) оставшегося воздуха, обратив особое внимание на нахлест концов манжеты, зону поперечного или спирального шва и «переход» к заводскому покрытию (рис.20)

Необходимые инструменты: горелка, прикатывающий ролик, рулетка

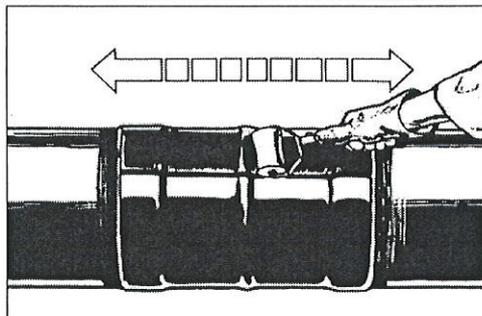


Рисунок 20 – Прикатывание замковой пластины после усадки манжеты

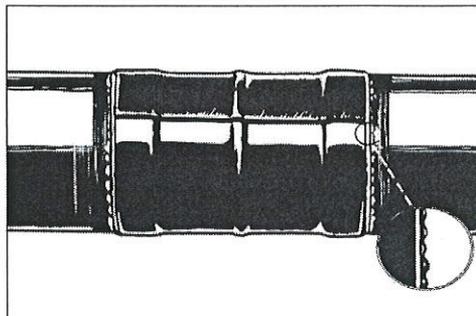


Рисунок 21 – Проверка качества усадки манжеты

6.6 Визуальный и инструментальный контроль качества усаженной манжеты

6.6.1 Провести визуальный и инструментальный контроль качества усадки манжеты по технологическим критериям. Нанесение считается качественным, если:

- манжета полностью облегает трубу и заводское покрытие, имеет гладкую, ровную поверхность;
- через манжету проступает рельеф кромок заводского покрытия, поперечного сварного шва;
- по обоим краям манжеты равномерно выступает термопластичный адгезив (клеевой слой) по всему периметру трубы на несколько миллиметров (рис.21);
- нахлест манжеты на заводское покрытие составляет нормированную величину: не менее 50 мм для труб диаметром до 530 мм включительно и не менее 75 мм для труб диаметром свыше 530 мм.

6.6.2 Провести инструментальный контроль качества установки манжеты к стали и заводскому покрытию через 24 часа. Определение адгезии усаженной манжеты проводится в местах, выбранных службой технического контроля.

6.6.3 Качество покрытия должно соответствовать требованиям технических условий на термоусаживающуюся ТУМ «НОВОРАД СТ-НП». Результаты инструментального контроля адгезии манжеты к трубе и заводскому полиэтиленовому покрытию должны заноситься в «Журнал изоляционных работ» и оформляться актом.

РАЗРАБОТАЛ:

Заместитель генерального директора
по технологическому развитию

Н.В. Ревякина