russteel.su
+7 800 500 97 06
sales@russteel.su

ИНСТРУКЦИЯ

ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДА В ППУ ИЗОЛЯЦИИ В ПЭ ОБОЛОЧКЕ

Начальник ОТК _____ Граханов А.С.

Инженер-технолог _____ Букенбаев Т.Р.

Генеральный директор _____ М.Ю. Иващенко

Челябинск 2026 г.

Основные термины:

ПЭ – полиэтиленовая оболочка;

ПИ труба (трубопровод) – предизолированная труба;

Требования к монтажу:

Температура наружного воздуха при производстве работ по теплоизоляции стыков ПИ трубопровода должна быть положит положительной. Допустима, но не желательна, теплоизоляция стыков при температуре от минус 40С° до минус 15С°. Запрещается производить теплогидроизоляционные работы при температуре ниже минус 10С° без устройства специальных подогреваемых временных сооружений над местом производства работ.

Перед началом проведения теплогидроизоляционных работ на стыках ПИ трубопровода следует убедиться, что после сварки стальной части ПИ трубопровода:

- производились испытания сварных стыков трубопровода и получено разрешение представителей технического надзора на теплогидроизоляционные работы (наличие акта о проведении испытаний);
- муфта, предназначенная для гидроизоляции сварного стыка, установлена на трубопровод в месте, прилегающем к сварному стыку;
- провода системы контроля расположены в верхней части изоляционного слоя в ориентировочном положении «без десяти два часа»;

При теплогидроизоляции сварного стыка необходимо последовательно выполнить следующие операции:

Подготовительные работы:

- произвести механическую очистку от грязи (при необходимости промыть водой и просушить мягким пламенем пропановой горелки поверхность полиэтиленовой оболочки), чтобы муфту можно было перемещать по чистой поверхности ПИ трубы в зоне, где планируется монтаж термоусаживаемой муфты и манжет;
- при помощи пропановой горелки просушить металлическую трубу от влаги;
- при помощи металлической щётки или крупнозернистой наждачной шкурки (с зернистостью 60–80) удалить с поверхности стальной трубы рыхлую пластовую ржавчину, протереть зачищенную поверхность ветошью, смоченной растворителем на основе ацетона для удаления продуктов зачистки (рис. 1);



- удалить теплоизоляционный слой на торцах труб на глубину от 2 до 5 см, при наличии влаги удалить весь влажный пенополиуретан;
- выпрямить скрученные спиралью провода системы контроля, зачистить концы проводов при помощи мелкозернисто наждачной шкурки (с зернистостью не более 32) или специальным абразивным материалом до появления медного блеска (рис. 2);



Основные работы:

- в начале трубопровода (или ответвления) закольцевать методом пайки (или другим способом, обеспечивающим надежный электрический контакт) сигнальные провода;
- произвести измерения сопротивления сигнальной цепи и сопротивления изоляции двух стыкуемых ПИ труб или фасонных изделий. При получении значений в пределах допустимых пороговых значений сопротивления можно приступать к теплоизоляции сварного стыка. Все данные измерений заносятся в протокол измерений;
- для соединения сигнальных проводов на стыке следует, натянув провода, отмерить необходимую и длину для соединения «в стык» и отрезать лишнее;
- вставить конец провода в обжимную муфту на 1/2 ее длины и произвести опрессовку при помощи специального обжимного инструмента с маркировкой рабочей части инструмента «1,5 мм». Вставить второй конец провода в обжимную муфту до упора и обжать (Рис.3);



- запрещается проводить опрессовку обжимных муфт нестандартным инструментом (пассатижи, кусачки и т.п.);
- нанести неактивный флюс на оба конца обжимной муфты. Использование кислотных флюсов при пайке сигнальных проводов недопустимо;
- с помощью припоя и специальной газовой горелки пропаять оба конца обжимной муфты. После остывания соединения произвести визуальную оценку пайки (припой должен равномерно смочить муфту и провода, провода не должны провисать) (Рис. 4);



- при обнаружении дефекта соединения сигнальных проводов следует обрезать провода возле муфты и нарастить их с использованием обжимной муфты и последующей пайки;
- перекрещивание и перехлёст проводов недопустимы;
- провода должны быть натянуты, как и в ПИ трубе, на расстоянии 15 мм от стальной трубы в положении «без десяти два часа»;
- стыки проводов располагаются на держателях (в стандартном случае – по два на каждый провод) которые закрепляются у основания специальной клейкой лентой. Лента, фиксирующая два держателя на разных проводах, оборачивается вокруг стальной трубы с нахлёстом 10–20%. Запрещается оборачивать держатели и поверх сигнальных проводов (Рис. 5);


Рис. 5

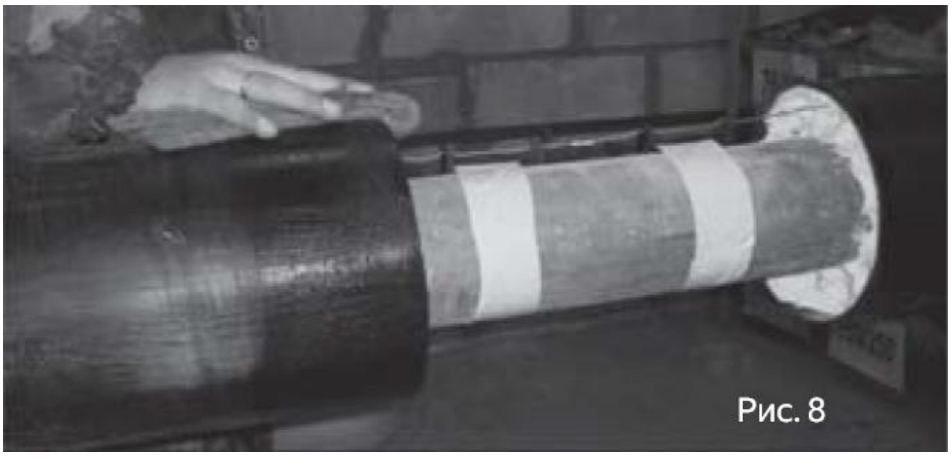
- провода системы контроля ответвлений на трубопроводе включаются в разрыв сигнального провода магистрального трубопровода, транзитный провод проходит по магистрали и не выводится в ответвления;
- снять защитную полиэтиленовую пленку с термоусаживаемой муфты, очистить ветошью внутреннюю поверхность термоусаживаемой муфты (Рис.6);


Рис. 6

- просверлить отверстие диаметром 22 мм в центре термоусаживаемой муфты. Для типоразмеров ПИ трубопровода до 159/250 допускается применение только одного заливочного отверстия и одной пластмассовой пробки для его герметизации. Если типоразмер стыков монтируемого ПИ трубопровода равен или превышает 219/315 применяется два заливочных отверстия в термоусаживаемой муфте и две пластмассовые пробки для их герметизации (Рис. 7);



- расположение заливных отверстий диаметром 22 мм для типоразмеров до 159/250 – по центру термоусаживаемой муфты, для типоразмеров 219/315 и более – 10–12 см в обе стороны от центра муфты;
- в случае, когда устанавливаются два заливочных отверстия, второе отверстие сверлится только после проведения опрессовки заделанного стыка непосредственно перед заливкой компонентов пенополиуретана;
- в области, где планируется термоусадка полиэтиленовой муфты, зачистить наждачной шкуркой (зернистостью 60) внутреннюю поверхность термоусаживаемой муфты и полиэтиленовой трубы-оболочки (по окружности), обезжирить поверхность растворителем на основе ацетона (Рис. 8);



- высушить при помощи пропановой горелки стальную трубу в зоне неизолированной поверхности стального стыка (Рис. 9);



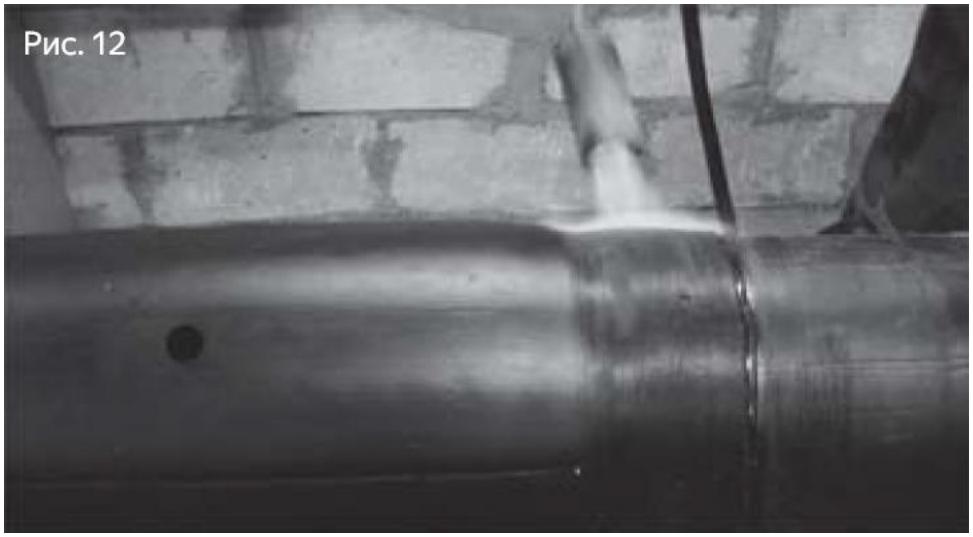
- прогреть (до температуры около 60–80 С°) трубу-оболочку при помощи пропановой горелки. Температуру прогрева трубы-оболочки следует контролировать при помощи полоски герметизационной ленты, прикладываем её к поверхности оболочки. При начале плавления ленты прогрев можно считать достаточным. Контроль прогрева можно проводить в произвольных точках, но с обязательным контролем нижних и боковых поверхностей;
- обернуть вокруг прогретой трубы-оболочки и зафиксировать специальную герметизационную ленту (или мастичный материал) с двух сторон стыка. Нахлёст (выпуск ленты из-под края термоусаживаемой муфты) должен составить не более 5 мм (Рис. 10);



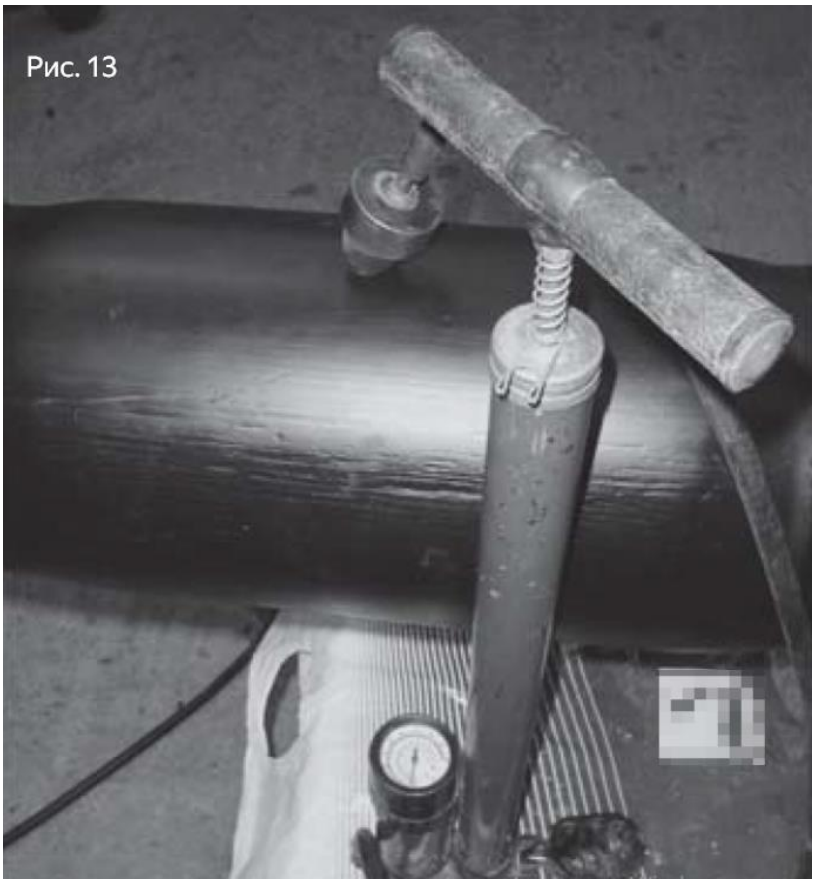
- надвинуть термоусаживаемую муфту на место стыка (Рис. 11);


Рис. 11

- при помощи пропановой горелки термоусадить муфту. При типоразмерах ПИ трубы 426/600 и более следует одновременно усаживать муфту двумя горелками (Рис. 12);


Рис. 12

- оптимальный интервал времени для начала процесса опрессовки (и заливки) полости стыка с момента его заделки – 2 часа. В отдельных случаях допустимо сократить время начала заливки после монтажа термоусаживаемой муфты, если произошло полное остывание области приклеивания термоусаживаемой муфты к трубе-оболочке;
- произвести опрессовку на герметичность внутренней полости гидроизолированного пространства стыка воздухом при давлении 0,5 атм. Места выпуска воздуха определять визуально при нанесении на место стыка «муфт-оболочка» мыльного раствора (Рис. 13);



- зачистить шлифовальной шкуркой (зернистостью 60) область усадки запорных манжет на трубе-оболочке и термоусаживаемой муфте;
- снять фаску на торце термоусаживаемой муфты, обезжирить область усадки запорных манжет на трубе-оболочке и термоусаживаемой муфте растворителем на основе ацетона (Рис. 14);



- отмерить и отрезать две запорные манжеты из термоусаживаемой ленты шириной 150 мм;

- подогревая газовой горелкой клеевой слой, обернуть термоусаживаемым материалом край муфты и полиэтиленовую оболочку с равнозначным нахлёстом (75 мм) (Рис. 15);



- нахлёст ленты по окружности после ее усадки должен составить не менее 10 см;
- после монтажа сигнальных проводов и термоусаживаемой муфты на стыке производится контроль электрических параметров системы ОДК;
- при соответствии электрических параметров смонтированных сигнальных проводов предельно допустимым пороговым значениям допускается производство работ по теплоизоляции сварного стыка;
- смешать компоненты пенополиуретана в соотношении 1:1,6 (полиол:изоционат) в соответствии нормами на заливку основного стыка соответствующего диаметра, приведенными в таблице 1, при помощи дрели со специальной насадкой. Время старта роста смеси компонентов ППУ – 20–40 сек. (в зависимости от температуры компонентов и наружного воздуха);
- в холодное время год с температурой наружного воздуха менее +10 С° смешиваемые компоненты А и Б пенополиуретан следует подогревать до температуры +(15–18) С°;
- произвести заливку компонентов пенополиуретана в теплоизолируемое пространство сварного стыка ПИ трубопровода (Рис. 16);



- при помощи пробки возушника плотно закрыть заливочное отверстие, произвести выпуск воздуха до появления пены из воздухоотводящих отверстий пробки (Рис. 17);


Рис. 17

- после окончания химической реакции роста пенополиуретановой смеси механически очистить участок полиэтиленовой оболочки вокруг заливочного отверстия, обезжирить его растворителем на основе ацетона и гидроизолировать при помощи герметичной заварки полиэтиленовой пробки (Рис. 18);


Рис. 18

- произвести контроль электрических параметров системы ОДК для смонтированного стыка с записью полученных значений в протокол измерений;
- при получении положительных значений сопротивления изоляции и сигнальной петли приступить теплогидроизоляции следующего стыка;
- Вид готового стыка КЗС (Рис. 19)


Рис. 19

По окончании монтажа стыков всего ПИ трубопровода или его отдельных участков необходимо произвести итоговый контроль сопротивления изоляции и петли сигнальных проводов на данном участке.
После окончания теплогидроизоляционных работ составить исполнительную схему системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) теплотрассы
Запрещается производить теплогидроизоляционные работы при температуре ниже минус 10 С° без устройства специальных подогреваемых временных сооружений над местом производства работ.
Запрещается производить работы по изоляции несоосных стыков с углом несоосности более 2,5.
Запрещается производить работы во время выпадения осадков без устройства временного укрытия над изолируемыми стыками.
Нормы расхода материлов на теплогидроизоляцию сварных стыков ПИ трубопровода соответствующего диаметра приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование материала	Ед. изм.	Количество материала в з																		
		25/90	32/110	40/110	57/125	76/140	89/160	108/200	114/200	133/225	159/250	219/315	273/400	325/450	377/500	426/560	530/710	630/800	720/900	820/1000
Термоусаживаемая муфта	шт	1,0																		
Муфта обжимная	шт	2,4**																		
Держатель проводов	шт	4,0																		
Лента малярная (L=50м)	шт	0,008	0,010	0,011	0,014	0,019	0,022	0,027	0,029	0,033	0,040	0,055	0,069	0,082	0,095	0,107	0,133	0,158	0,181	0,206
	мп*	0,42	0,48	0,57	0,72	0,95	1,12	1,36	1,43	1,67	2,00	2,75	3,343	4,08	4,74	5,35	6,66	7,91	9,04	10,30
Лента герметизационная	кг	0,132	0,175	0,175	0,199	0,223	0,255	0,318	0,318	0,358	0,398	0,501	0,637	0,716	0,796	0,892	1,130	1,274	1,433	1,592
	мп*	0,68	0,90	0,90	1,02	1,14	1,31	1,63	1,63	1,84	2,04	2,57	3,27	3,67	4,08	4,57	5,80	6,53	7,35	8,16
Пробка монтажная	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Пробка воздушника	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Компонент А пенополиуретана	кг	0,102	0,150	0,142	0,179	0,200	0,256	0,411	0,391	0,477	0,539	0,743	1,239	1,404	1,563	1,915	3,235	3,523	4,226	4,748
	л*	0,088	0,129	0,122	0,154	0,172	0,221	0,354	0,337	0,411	0,465	0,641	1,068	1,210	1,347	1,651	2,789	3,037	3,646	4,096
Компонент Б пенополиуретана	кг	0,163	0,240	0,227	0,287	0,321	0,410	0,657	0,626	0,764	0,836	1,189	1,982	2,246	2,501	3,064	5,175	5,637	6,762	7,596
	л*	0,129	0,190	0,180	0,228	0,255	0,325	0,521	0,497	0,606	0,663	0,944	1,573	1,783	1,985	2,432	4,107	4,474	5,369	6,031
Лента термоусаживаемая	кг	0,18	0,22	0,22	0,25	0,28	0,32	0,41	0,41	0,46	0,51	0,64	0,81	0,91	1,01	1,13	1,44	1,62	1,82	2,03
	мп*	0,28	0,35	0,35	0,39	0,44	0,50	0,63	0,63	0,71	0,79	0,99	1,26	1,41	1,57	1,76	2,23	2,51	2,83	3,14
Ведро пластиковое (5л, 10л)***	шт	0,1																-	-	-
Кружка мерная (1л)***	шт	0,2																-	-	-
Припой (250г)	шт	0,01																		
Паста паяльная (250г)	шт	0,01																		
Сменный газовый баллончик (600мл)	шт	0,01																		

* данные приводятся с\ 5 360авочно, для облегчения перевода единиц измерения, в которых отгружаются, осмечиваются и списываются материалы, в легко контролируемые в поевых условиях единицы измерения;

** в нормах предусмотр\ 4 355 перерасход обжимных муфт на 20% для устранения облома сигнальных проводов при монтаже;

*** в нормах предусмот\ 6 ена автоматизироапнная заливка под давлением ППУ при изоляции стыков Д = 630/800 и выше