

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

Полимерлік таспалармен диаметрі 219 - 1020 мм
зауыттық және базалық оқшаулағышы бар
құбырлардың дәнекерленген түйіспелерін оқшаулау
жөніндегі

ТЕХНИКАЛЫҚ-НОРМАЛАУ КАРТАСЫ

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой
изоляцией наружным диаметром 219 - 1020 мм
полимерными лентами

ҚР СНТНҚ 8.07-06-2020
ТНКСН РК 8.07-06-2020

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық
даму министірлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного
развития Республики Казахстан

ҚР СНТНҚ 8.07-06-2020. Техникалық-нормалау картасы
ТНКСН РК 8.07-06-2020. Техничo-нормировочная карта

Алғы сөз

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің (ҚР ИИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИИДМ Құрылыс және ТКШ істері комитетінің 21.09.2020 ж. №135-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (МИИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИИР РК от 21.09.2020 года №135-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Содержание

1 Характеристики основных применяемых материалов и изделий	1
2 Организация и технология производства работ	6
3 Потребность в материально-технических ресурсах	18
4 Калькуляции затрат труда	21

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА ПО ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СТЫКОВ
ТРУБ С ЗАВОДСКОЙ И БАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НАРУЖНЫМ ДИАМЕТРОМ
219 - 1020 ММ ПОЛИМЕРНЫМИ ЛЕНТАМИ**

**TECHNICAL AND STANDARDIZING CARD FOR INSULATION WITH POLYMER
TAPES OF WELDED JOINTS OF PIPES WITH OUTER DIAMETER 219 - 1020 MM
AND WITH FACTORY AND BASE INSULATION**

Дата введения 2020-09-21

1 Характеристики основных применяемых материалов и изделий

В соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 и ГОСТ 9.602-2016 в зависимости от диаметра и конкретных условий эксплуатации к подземным трубопроводам применяют два типа защитных покрытий: усиленный и нормальный.

Изоляция крановых узлов и фасонной арматуры, а также сварных стыков труб с заводской или базовой изоляцией должна по своим характеристикам соответствовать изоляции труб.

Материалы, применяемые для изоляции стыков, должны соответствовать проекту, НТД на их изготовление. Также необходимо учитывать максимальную температуру транспортируемого продукта и температуру окружающего воздуха в период строительства и эксплуатации.

В трассовых условиях применение ручной (к примеру, машина изоляционная ручная универсальная МИРУ) и другой машины (к примеру, машина пленочной изоляции МПИ) для нанесения изоляционных полимерных лент на сварные стыки изолированных труб, будет нерациональным.

В настоящей технико-нормировочной карте рассмотрен ручной способ изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами.

1.1 Полимерная липкая лента

Полимерная липкая лента – это свернутая в рулон лента цилиндрической формы, предназначенная для защиты от коррозии наружной поверхности трубопроводов, транспортирующих газ, нефть и их продуктов, а также водопроводов подземной прокладки.

Основой ленты служит поливинилхлоридная (ПВХ), полипропиленовая (ПП) или полиэтиленовая (ПЭ) плёнка, на одну сторону которую наносится липкий слой. Клеевый слой не отслаивается и не переходит на другую сторону ленты.

Полимерная липкая лента на основе ПВХ приведена на рисунке 1.

Основные технические характеристики полимерной липкой ленты на основе ПВХ приведены в таблице 1.



Рисунок 1 – Полимерная липкая лента на основе ПВХ

Таблица 1 – Основные технические характеристики полимерной липкой ленты на основе ПВХ

№ п/п	Показатель	Норма
1	Прочность при разрыве, Н/см	не менее 50
2	Относительное удлинение при разрыве, %	не менее 80
3	Изменение относительного удлинения при разрыве ленты, после выдержки при температуре 100°С в течение 1000 ч, %	не более 10
4	Адгезия ленты к стали, Н/см ширины	не менее 5,0
5	Липкость, сек	не менее 25
6	Температура хрупкости, °С	не выше минус 30
7	Переходное сопротивление покрытия в 3%-ном растворе NaCl при температуре 20°С через 100 суток выдержки	5*106 5*105
8	Грибостойкость, балл	не более 2
9	Водопоглощение ленты в течение 1000 ч при темп-ре 20°С, %	не более 0,5
10	Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации при температуре 20°С	не более 10
11	Толщина пленки, мм	0,2±0,05; 0,4±0,05; 0,6±0,05
12	Ширина пленки в рулоне, мм	450±2; 225±2; 150±2
13	Длина полотна в рулоне, м	не менее 100
14	Наружный диаметр рулона, мм	до 400
15	Площадь ленты в рулоне при ширине	450мм- 45 кв.м; 225мм- 22,5кв.м; 150мм- 11,3 кв.м.
16	Вес 1 кв.м, кг	0,7

Примечание. Технические характеристики зависят от производителя материалов.

1.2 Праймер

Грунтовка (или по-другому Праймер) — это вязкий состав, наносимый первым слоем на подготовленную поверхность трубы для создания надёжной адгезии полимерной ленты с трубой. Состав праймера зависит от марки. Как правило, в нем содержатся смолы, каучук и органические растворители. Такая смесь полностью готова к использованию без подогрева и добавления растворителей, необходимо хорошо перемешать.

Общий вид праймера типа НК-50 приведен на рисунке 2.

Основные технические характеристики праймера НК-50 приведены в таблице 2.



Рисунок 2 – Общий вид праймера типа НК-50

Таблица 2 – Основные технические характеристики праймера НК-50

№ п/п	Показатель	Норма
1	Цвет	Черный
2	Вязкость по ВЗ-4 при +20°C, сек	25±5
3	Адгезия к стальной поверхности при температуре 20°C, Н/см	не менее 35,0
4	Адгезия к стальной поверхности после старения на воздухе в течение 1000ч при T=100°C, Н/см	не менее 15,0
5	Адгезия к стальной поверхности после старения на воздухе в течение 1000ч при T=60°C, Н/см	не менее 15,0
6	Сухой остаток, %	не менее 22
7	Площадь отслаивания при катодной поляризации, не более	при +20°C – 5; при +60°C – 15

Примечание. Технические характеристики зависят от производителя материалов.

1.3 Обертка защитная

Обертка защитная полимерная – это верхний оберточный слой защитного покрытия трубопроводов. Основная задача обертки - защищать антикоррозионный барьер «праймер+внутренняя лента» от механических повреждений, вызванных сдвигом грунтов.

Отличается от полимерной липкой ленты тем, что увеличена толщина основы и уменьшена толщина адгезива.

Обертка защитная полимерная типа «Полилен-ОБ» приведена на рисунке 3.

Основные технические характеристики обертки «Полилен-ОБ» приведены в таблице 3.



Рисунок 3 – Обертка защитная полимерная типа «Полилен-ОБ»

Таблица 3 – Основные технические характеристики обертки «Полилен-ОБ»

№ п/п	Показатель	Норма	
		цвет чёрный	цвет белый
1	Общая толщина, мм	0,63	0,508
2	Толщина основы, мм	0,505	0,383
3	Толщина адгезива, мм	0,125	0,125
4	Прочность при растяжении при (20±5)°С, Н/см ширины	80	
5	Относительное удлинение при разрыве при (20±5)°С, %	200	
6	Изменение относительного удлинения при разрыве, после выдержки при 110°С, в течении 1000 час.	25	
7	Адгезия обертки к полиэтиленовой стороне ленты при (23±2)°С, Н/см	5	
8	Водопоглощение в течении 1000 часов, при +20°С, %	0,5	
9	Температура хрупкости, °С	- 60	
10	Грибостойкость, балл	2	
11	Температура эксплуатации покрытия, °С	от -60 до +60	
12	Ширина полотна, мм	450; 225	
13	Длина в рулоне, м	170	
14	Площадь ленты в рулоне при ширине	450мм– 76,5 кв.м; 225мм– 38,3 кв.м	
15	Вес 1 кв.м., кг	0,7	

Примечание. Технические характеристики зависят от производителя материалов.

1.4 Транспортировка и хранение изоляционных материалов

Изоляционные материалы следует транспортировать и хранить в соответствии с НТД на них, с учетом рекомендуемых ниже мероприятий:

1.4.1 Рулоны изоляционных лент и оберток следует транспортировать и хранить в заводской упаковке в вертикальном положении, не более чем в 3 ряда (при хранении в паллетах – не более 2 паллетов по высоте) в помещениях, обеспечивающих защиту от солнца и от атмосферных осадков.

1.4.2 Ленту, обертку и грунтовки (праймер) в трассовых условиях необходимо транспортировать на специально оборудованном транспорте, обеспечивающим целостность и сохранность качества и количества материалов.

1.4.3 Затаренные в бочках и бидонах грунтовку, растворитель, лакокрасочные материалы необходимо хранить отдельно от изоляционных лент и оберток в закрытых помещениях или под навесом при соблюдении таких же правил противопожарной безопасности, как для горюче-смазочных материалов. Затаренные бочки следует складировать в вертикальном положении (пробкой вверх) не более чем в два ряда на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

1.4.4 Бочки с грунтовкой, растворителем и лакокрасочными материалами как заполненные, так и порожние, во время хранения и транспортировки должны быть герметически закрыты.

1.4.5 Растаривание рулонов изоляционных лент и оберток, а также вскрытие бочек необходимо производить только при подготовке их к использованию, т.е. на месте производства изоляционных работ.

1.4.6 Хранить и перевозить изоляционные материалы следует в условиях, исключающих их порчу, увлажнение и загрязнение в упаковочном виде. Растаривать материалы можно только на месте производства работ.

1.4.7 Срок хранения всех изоляционных материалов и условия их хранения устанавливаются техническими условиями на эти материалы.

2 Организация и технология производства работ

2.1 Организация производства работ

Организацию производства работ по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СН РК 1.03-00-2011, технологического регламента.

2.1.1 Перед производством работ по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами, должны быть выполнены предшествующие виды работ:

- собраны в звенья или в плеть изолированные стальные трубы;
- сварены стыки труб;
- выполнены испытания и проверка сварных стыков труб.

На рисунке 4 показана плеть из изолированных труб на притраншейной площадке.



Рисунок 4 – Плеть из изолированных труб на притраншейной площадке

а - изолированные в заводских условиях трубы, б - плеть из изолированных в заводских условиях труб

2.1.2 Перед началом работ по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами, необходимо выполнить следующие организационно-технические мероприятия:

- назначить ответственного производителя работ;
- провести целевой инструктаж рабочих под роспись с записью в журнале регистрации инструктажей по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности;
- ознакомить рабочих с проектной документацией;
- определить объемы изоляционных работ;
- обеспечить рабочих спецодеждой, защитными касками и другими средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить производство работ средствами малой механизации, оборудованием, инструментами и приспособлениями;
- доставить на строительную площадку изделия и материалы, необходимые для выполнения работ, обеспечить их складирование, хранение и сохранность;
- установить ограждения опасных зон;
- подготовить укрытия на случай выполнения изоляционных работ в ненастную погоду;
- укомплектовать место производства работ средствами пожаротушения и средствами оказания первой медицинской помощи;
- получить разрешение на изоляцию зон сварных стыков.

2.1.3 Условия и особенности производства работ:

- работы по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами, предусматривает соблюдение технологических требований ВСН 008-88, ГОСТ 9.602-2016, СТ РК ГОСТ Р 51164-2005, СН РК 1.03-05-2011 и других действующих НТД;
- работы выполняют в сухую, безветренную погоду;
- температурно-влажностный режим принимается в соответствии с требованиями и рекомендациями производителя применяемого материала – полимерных лент и грунтовок;
- освещенность рабочих зон должна соответствовать ГОСТ 12.1.046-2014;
- при ручном способе очистки и изоляции стыков зазор между трубопроводом и поверхностью строительной полосы должен быть не менее 0,5 м.

2.1.4 Изоляция сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами выполняется звеном:

- Изолировщик на гидроизоляции, 4 разряд (И1, И2) – 2 человека.

В комплексе работ также принимает участие:

- Подсобный рабочий, 2 разряд (П) – 1 человек.

2.2 Технология производства работ

Монтажные сварные швы трубопроводов защищают после получения заключений о качестве сварки и очистки стыков после сварки. Тип покрытия на сварном стыке должен соответствовать типу основного защитного покрытия трубопровода.

Работы по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 219-1020 мм полимерными лентами следует выполнять в следующей технологической последовательности:

а) подготовительные работы;

б) основные работы:

- подготовка сварного стыка к изоляции (очистка и обезжиривание);
- нанесение праймера на подготовленный сварной стык;
- наматывание на сварной стык полимерной липкой ленты;

- намотывание защитной обертки или полимерной липкой ленты;
- в) вспомогательные работы;
- г) заключительные работы.

В зависимости от условий эксплуатации, назначения и диаметров трубопроводов защитные покрытия выполняют разной толщины.

Конструкция защитного покрытия стальной трубы на основе полимерных лент показана на рисунке 5.

Конструкции защитных покрытий на основе полимерных лент строящихся и реконструируемых подземных трубопроводов приведены в таблице 4.

Подготовленный для изоляции сварной стык трубопровода показан на рисунке 6.

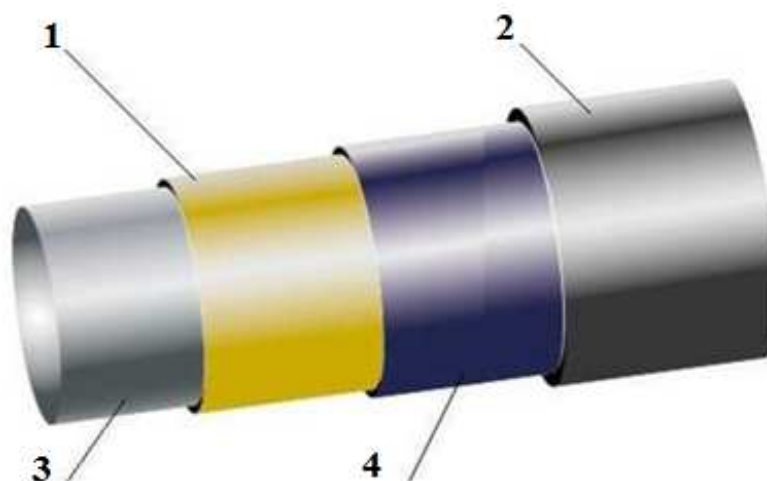


Рисунок 5 – Конструкция защитного покрытия стальной трубы на основе полимерных лент

1 – грунтовка полимерная, 2 – обертка защитная с липким слоем, 3 – стальная труба, 4 – лента изоляционная с липким слоем

Таблица 4 – Конструкции защитных покрытий на основе полимерных лент строящихся и реконструируемых подземных трубопроводов

Условия нанесения покрытия ¹⁾	Конструкция (структура) защитного покрытия	Толщина защитного покрытия, мм, не менее, для труб диаметром, мм, не более				Макс-ая темп-ра экспл-ции, К (°С) ²⁾
		273	530	820	1420	
1	2	3	4	5	6	7
Защитные покрытия усиленного типа						
Базовое	Ленточное полимерное ³⁾ : грунтовка полимерная; лента изоляционная липкая, толщиной не менее 0,6 мм; обертка защитная полимерная липкая, толщиной не менее 0,6 мм	1,2	1,8	2,4	-	313 (40)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Базовое	Ленточное полимерное термостойкое ³⁾ : грунтовка полимерная; лента изоляционная термостойкая полимерная, толщиной не менее 0,6 мм; обертка защитная термостойкая, толщиной не менее 0,6 мм, или армированная стеклотканью с липким слоем	1,2	1,8	2,4	-	353 (80)
Трассовое	Ленточное полимерное: грунтовка полимерная; лента изоляционная полимерная липкая, толщиной не менее 0,6 мм; обертка защитная полимерная липкая, толщиной не менее 0,6 мм	1,2			-	313 (40)
Трассовое	Ленточное полимерное: грунтовка полимерная; лента изоляционная полимерная липкая, толщиной не менее 0,6 мм в 2 слоя; обертка защитная полимерная липкая, толщиной не менее 0,6 мм	1,8	1,8	1,8	1,8 ⁴⁾	313 (40)
Трассовое	Ленточное полимерное термостойкое: грунтовка полимерная; лента изоляционная термостойкая полимерная, толщиной не менее 0,6 мм; обертка защитная термостойкая, толщиной не менее 0,6 мм или армированная стеклотканью с липким слоем	1,2	1,2	1,2	-	353 (80)
Трассовое	Ленточное полимерное с вулканизирующим слоем (адгезивом) ⁵⁾ : грунтовка полимерная вулканизирующаяся; лента изоляционная полимерная с вулканизирующим слоем, толщиной не менее 0,6 мм в один или два слоя; обертка защитная полимерная липкая, толщиной не менее 0,6 мм в один слой	1,2	1,2	1,2	1,8	313 (40)

Нанесение изоляционных лент на сварные стыки должно осуществляться в соответствии с требованиями нанесения изоляционных лент на трубопроводы. Для каждого типа изоляционной ленты применяют соответствующие полимерную грунтовку и обертку. Замена полимерных грунтовок различных фирм запрещается.

Полимерное ленточное покрытие должно наноситься на сухую, предварительно очищенную и огрунтованную поверхность труб при температуре воздуха не менее плюс 15°C и температуре труб плюс 15 - 40°C.

При температуре окружающего воздуха ниже плюс 10°C рулоны ленты и обертки перед нанесением необходимо выдерживать не менее 48 часов в теплом помещении с температурой не ниже плюс 15°C (но не выше плюс 45°C). При температуре окружающего воздуха ниже плюс 3°C, поверхность изолируемого трубопровода необходимо подогревать до температуры не ниже плюс 15°C (но не выше плюс 50°C).

2.2.1 Подготовительные работы

Получив указание от инженерно-технического персонала и проведения целевых инструктажей, ознакомившись с рабочими чертежами, рабочие звена получают средства индивидуальной защиты, материалы, инструменты, проводят осмотр и опробование электроинструментов перед началом работы.

2.2.2 Основные работы

Перед нанесением изоляции на стык поверхность трубопровода подготавливается. Для этого ее очищают щеткой и шлифовальной машинкой от грязи, пыли, коррозии и остатков окалина до степени очистки 3. В таблице 5 приведены характеристики и степени очистки стальной трубы.

Таблица 5 – Характеристики и степени очистки стальной трубы

№ п/п	Вид защитных покрытий	Степень очистки стальной поверх-и	Характеристика очищенной поверхности
1	Стеклоэмалевые и металлические	1	При осмотре с 6-кратным увеличением окалина и ржавчина не обнаруживаются
2	Лакокрасочные на основе синтетич. смол	2	При осмотре невооруженным глазом окалина и ржавчина не обнаруживаются
3	Лакокрасочные на основе природных смол. Термоусадочные (горячего нанесения) и ленточные (холодного нанесения)	3	Не более чем на 5% поверхности трубы имеются пятна и полосы прочно сцепленной окалина, точки ржавчины, видимые невооруженным глазом; при перемещении по поверхности прозрачной пластины размером 25x25 мм на любом из участков окалиной и ржавчиной занято не более 10% площади пластины
4	Битумно-мастичные, пластобитные и антикор-ные смазки	4	Не более чем на 10% поверхности трубы имеются пятна или полосы прочно сцепленной окалина и ржавчины, видимые невооруженным глазом; при перемещении по поверхности прозрачной пластины размером 25x25 мм на любом из участков окалиной и ржавчиной занято не более 30% площади пластины

На изолируемой зоне не должно быть следов копоти и масла. Для этого поверхность очищенного стыка и края заводской изоляции обезжиривают растворителем. Растворитель аккуратно разливают на трубу и растирают обтирочной ветошью в соответствии с регламентированным расходом.

Грунтование очищенной и обезжиренной поверхности стыка выполняется вручную валиком или щеткой. Праймер наносится только на стальную поверхность трубы. Для обеспечения равномерного покрытия праймер перед нанесением следует тщательно перемешать. Слой праймера должен быть сплошным и не иметь подтеков, сгустков и пузырей. Праймер, в случае необходимости, непосредственно перед нанесением допускается разбавлять растворителем (например, бензином), вводя его не более 10% от разбавляемого объема. Разбавление этилированным бензином не допускается, так как он резко ухудшает адгезионные свойства.

Нанесение праймера на сварной стык трубопровода показан на рисунке 7.



Рисунок 7 – Нанесение праймера на сварной стык трубопровода

По свеженанесенному невысохшему праймеру на стык наматывают полимерную изоляционную ленту. Изоляционную ленту необходимо наносить без гофров, перекосов, морщин, отвисаний, путем намотки по спирали. Величина нахлеста смежных витков при однослойной намотке должна быть не менее 3 см. Для получения двухслойного покрытия наносимый виток должен перекрывать уложенный на 50% его ширины плюс 3 см. Нахлест концов ленты должен быть 10-15 см. Нахлест изоляции стыка на заводское покрытие должен быть не менее 7,5 см.

Для обеспечения плотного прилегания ленты по всей защищаемой поверхности и создания герметичности в нахлесте необходимо постоянное натяжение материала с усилиями, приведенными в таблице 6.

Усилие натяжения измеряют динамометрами, приведенными на рисунке 8.

Таблица 6 - Оптимальное натяжение при нанесении лент и оберток на трубопровод

№ п/п	Температура воздуха, °С	Натяжение, кгс/см, ширины
1	+ 40	1,0 – 1,5
2	+ 20	1,5 – 2,0
3	- 30	2,0 – 3,0



Рисунок 8 - Динамометры

При изоляции трубопроводов в околошовной зоне допускается, как исключение, наличие узкой (1,0–1,5 см) полосы с неплотным прилеганием изоляционной ленты, неплотности при засыпке трубопровода должны исчезнуть.

Поверх полимерного ленточного слоя сразу наматывают защитную обертку по той же технологии. При применении нелипкой защитной обертки концы ее должны закрепляться от разматывания двумя витками липкой ленты. Рулоны лент и оберток перед применением должны быть хорошо отторцованы.

Допускается слой защитной обертки заменять липкой полимерной лентой слой на слой. Толщина защитного покрытия на основе полимерных лент на стыке должна составлять не менее 1,5 мм.

2.2.3 Вспомогательные работы

Разгрузку и погрузку материалов производят вручную. Перенос материалов и инструментов к следующему стыку производят тележками или вручную.

2.2.4 Заключительные работы

В конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, очищают инструмент и приспособления и сдают их на склад.

2.3 Контроль качества противокоррозионных покрытий

При контроле качества изоляционных материалов следует руководствоваться требованиями СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 и другими действующими НТД.

Материалы, применяемые для противокоррозионной защиты трубопроводов, должны иметь технические паспорта. По паспорту контролируют соответствие изоляционных материалов требованиям действующих НТД на них.

При выполнении изоляционных работ проводится контроль качества применяемых материалов, операционный контроль качества изоляционных работ и контроль качества готового покрытия.

При нанесении защитных покрытий, как в трассовых, так и в стационарных условиях следует непрерывно проводить визуальный контроль качества изоляционных работ: очистки изолируемой поверхности, нанесения грунтовки, нанесения изоляционного покрытия, а также следить за сохранностью покрытия при укладке трубопровода.

Следует также проводить визуальный осмотр готового покрытия с целью контроля его состояния: пропуски, поры, вздутия, гофры, складки, отвисания не допускаются.

Приготовление и нанесение грунтовок.

При приготовлении грунтовок в полевых условиях необходимо проверить: дозировку компонентного состава, однородность, вязкость, плотность. Однородность контролируется визуально: грунтовка не должна иметь сгустков, нерастворимого осадка, посторонних включений.

При обнаружении сгустков или примесей грунтовку следует профильтровать через сетку с отверстиями 0,1 мм². Вязкость грунтовок определяют вискозиметром ВЗ-4. Плотность – ареометром.

Грунтовку следует наносить на сухую, очищенную поверхность стыка трубопровода сплошным и равномерным слоем, без пропусков, подтеков, сгустков и пузырей.

Рулонные изоляционные и оберточные материалы.

Рулонные изоляционные материалы необходимо растаривать на месте работ. У полимерных изоляционных лент проверяют: отсутствие телескопических сдвигов в рулонах; возможность разматывания рулонов при температуре применения; отсутствие перехода клеевого слоя на другую сторону ленты.

Рулоны ленты, имеющие неровные, оплывшие или смятые торцы, бракуют или применяют для ремонта дефектных мест изоляции трубопровода.

Для каждого типа ленты должны быть соответствующие грунтовка и обертка. При нанесении на сварной стык трубопровода изоляционного покрытия проверяют: сплошность, толщину, адгезию (прилипаемость), число слоев, натяжение и ширину нахлеста витков рулонных материалов. Результаты проверки качества покрытия оформляют актом.

Сплошность защитного покрытия контролируют непрерывно визуально, а также после нанесения покрытия перед укладкой в траншею дефектоскопами. Контролю на сплошность подлежат все покрытия трубопроводов. Сплошность защитных покрытий устанавливают по отсутствию пробоя при электрическом напряжении, величина которого для различных видов покрытий регламентирована СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Процесс наматывания полимерной ленты на огрунтованный сварной стык трубопровода показан на рисунке 9.

Операционная карта по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами приведена в таблице 7.



Рисунок 9 – Процесс наматывания полимерной ленты на огрунтованный сварной стык трубопровода

Таблица 7 – Операционная карта по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией полимерными лентами

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			
Инструктаж и ознакомление с рабочей документацией		Изолировщик на гидроизоляции, 4 разряд (И1, И2) – 2 человека; подсобный рабочий, 2 разряд (П) – 1 человек.	Рабочие получают указания от ответственного лица за безопасное проведение работ, знакомятся с рабочими чертежами, получают необходимый инструмент и приспособления, СИЗ.
Основные работы			
Подготовка сварных стыков к изоляции	Шлифовальная машинка, щетка волосяная, ветошь обтирочная	И1, И2	И1 очищает поверхность стыка шлифовальной машинкой. И2 очищает поверхность щеткой, и обезжиривает растворителем.
Нанесение праймера	Валик	И1, И2	И1, И2 наносят праймер валиком на очищенную поверхность стыка с соблюдением технологии нанесения праймера.
Наматывание полимерной липкой ленты	Динамометр	И1, И2	И1, И2 на невысохший свеженанесенный слой праймера наматывают полимерную липкую ленту методом спирали, соблюдая требования по нахлестам и толщине слоя, постоянно выдерживают усилия для необходимого натяжения ленты и периодически проверяя натяжение ленты динамометром.

Окончание таблицы 7

1	2	3	4
Наматывание защитной обертки или полимерной липкой ленты	Динамометр	И1, И2	И1, И2 поверх полимерной ленты наматывают защитную обертку. Допускается вместо обертки использовать эту же ленту слой на слой, по той же технологии.
Вспомогательные работы			
Разгрузка и погрузка материалов с автотранспорта, переноска материалов	Тележка	П	П производит ручную разгрузку и погрузку материалов. Перенос материалов к следующему стыку производит тележкой.
Заключительные работы			
Заключительные работы		И1, И2, П	В конце смены рабочие приводят в порядок рабочие места и инструменты. Инструменты и приспособления сдают на склад.

3 Потребность в материально-технических ресурсах

3.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях для изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 219-1020 мм полимерными лентами приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость потребности в материалах и изделиях при производстве работ

Объем – 1 стык

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5
<i>Наружный диаметр трубы 219 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,04
2	Праймер	-	л	0,04
3	Полимерная липкая лента	-	кг	0,638
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,270
<i>Наружный диаметр трубы 273 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,05
2	Праймер	-	л	0,05
3	Полимерная липкая лента	-	кг	0,795
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,336
<i>Наружный диаметр трубы 325 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,06
2	Праймер	-	л	0,06
3	Полимерная липкая лента	-	кг	0,947
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,401
<i>Наружный диаметр трубы 426 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,08
2	Праймер	-	л	0,08
3	Полимерная липкая лента	-	кг	1,241
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,525
<i>Наружный диаметр трубы 530 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,10
2	Праймер	-	л	0,10
3	Полимерная липкая лента	-	кг	1,544
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,653
<i>Наружный диаметр трубы 630 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,12
2	Праймер	-	л	0,12
3	Полимерная липкая лента	-	кг	1,835
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,777
<i>Наружный диаметр трубы 720 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,14
2	Праймер	-	л	0,14
3	Полимерная липкая лента	-	кг	2,098
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	0,887

Окончание таблицы 8

1	2	3	4	5
<i>Наружный диаметр трубы 820 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,16
2	Праймер	-	л	0,16
3	Полимерная липкая лента	-	кг	2,389
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	1,011
<i>Наружный диаметр трубы 920 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,18
2	Праймер	-	л	0,18
3	Полимерная липкая лента	-	кг	2,680
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	1,134
<i>Наружный диаметр трубы 1020 мм</i>				
1	Растворитель	-	л	0,20
2	Праймер	-	л	0,20
3	Полимерная липкая лента	-	кг	2,972
4	Защитная обертка с липким слоем	-	кг	1,257

Примечание. Расходы материалов могут изменяться в зависимости от производителей. При применении полимерной липкой ленты вместо защитной обертки, для определения ее расхода суммируют расходы защитной обертки и полимерной липкой ленты в соответствующих столбцах данной таблицы.

3.2 Потребность в машинах, механизмах, оборудовании, технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях при выполнении работ приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), штук
1	2	3	4	5	6
1	Щетка волосаяная		Зачистка поверхности трубы		1
2	Машинка шлифовальная		Зачистка поверхности трубы		1
3	Диск шлифовальный		Зачистка поверхности трубы		1
4	Ветошь обтирочная 1м*1м		Нанесение растворителя		2
5	Валик		Нанесение праймера		2
6	Динамометр		Контроль усилия натяжения ленты		1
7	Лестница стремянка		Для спуска в траншею		1

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6
8	Тележка		Перенос материалов и инструментов		1
9	Костюм хлопчатобумажный из пыленепроницаемой ткани		Средства индивидуальной защиты (СИЗ)		3
10	Каски строительные		СИЗ		3
11	Перчатки		СИЗ		3 пары
12	Обувь специальная		СИЗ		3 пары
13	Очки защитные		СИЗ		3
14	Респиратор фильтрующий противогазовый		СИЗ		3
15	Аптечка		Оказание первой медицинской помощи		1
16	Огнетушитель порошковый		Средство пожарной безопасности		1

4 Калькуляции затрат труда

4.1 При составлении калькуляций по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 219-1020 мм полимерными лентами использованы Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР, Сборник Е1 Внутривозвращаемые транспортные работы).

4.2 Нормирования затрат труда по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 219-1020 мм полимерными лентами выполнены на основе проведенных хронометражных работ.

4.3 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З₁ – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

4.4 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

4.5 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), на технологические перерывы (ТП), на личные надобности и отдых.

Калькуляция затрат труда №1

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 219 мм полимерными лентами

Объем работ – 53,0 стыка

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 219 мм	стык	53,0	0,3001 (0,0333)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	15,9053 (1,7649)
							Итого:	15,9053 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	1,7649 маш.-ч
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,048	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0211
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,048	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0254
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,048	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0211
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,048	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0528
							Итого:	0,1204 чел.-ч
							Всего:	16,0257 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	1,7649 маш.-ч

Расчет на один стык:

16,0257/53,0 = 0,3024 чел.-ч – затраты труда строителей;

1,7649/53,0 = 0,0333 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.

Калькуляция затрат труда №2

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 273 мм полимерными лентами

Объем работ – 44,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 273 мм	стык	44,0	0,3667 (0,05)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,1348 (2,2)
							Итого:	16,1348 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	2,2 маш.-ч
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,050	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,022
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,050	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0265
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,050	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,022
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,050	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,055
							Итого:	0,1255 чел.-ч
							Всего:	16,2603 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	2,2 маш.-ч

Расчет на один стык:

16,2603/44,0 = 0,3696 чел.-ч – затраты труда строителей;

2,2/44,0 = 0,05 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.

Калькуляция затрат труда №3

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 325 мм полимерными лентами

Объем работ – 40,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 325 мм	стык	40,0	0,4 (0,05)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,0 (2,0)
							Итого:	16,0 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	2,0 маш.-ч
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,054	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0238
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,054	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0286
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,054	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0238
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,054	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0594
							Итого:	0,1356 чел.-ч
							Всего:	16,1356 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	2,0 маш.-ч

Расчет на один стык:

$$16,1356/40,0 = 0,4034 \text{ чел.-ч} - \text{затраты труда строителей};$$

$$2,0/40,0 = 0,05 \text{ маш.-ч} - \text{эксплуатация шлифовальной машинки}.$$

Калькуляция затрат труда №4

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 426 мм полимерными лентами

Объем работ – 32,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 426 мм	стык	32,0	0,5 (0,0667)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,0 (2,1344)
Итого:							16,0 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,1344 маш.-ч	
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,057	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0251
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,057	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0302
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,057	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0251
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,057	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0627
Итого:							0,1431 чел.-ч	
Всего:							16,1431 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,1344 маш.-ч	

Расчет на один стык:

16,1431/32,0 = 0,5045 чел.-ч – затраты труда строителей;

2,1344/32,0 = 0,0667 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.

Калькуляция затрат труда №5

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 530 мм полимерными лентами

Объем работ – 27,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 530 мм	стык	27,0	0,6 (0,0833)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,2 (2,2491)
Итого:							16,2 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,2491 маш.-ч	
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,059	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,026
3	Погрузка композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,059	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0313
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,059	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,026
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,059	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0649
Итого:							0,1482 чел.-ч	
Всего:							16,3482 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,2491 маш.-ч	

Расчет на один стык:

$$16,3482/27,0 = 0,6055 \text{ чел.-ч} - \text{затраты труда строителей;}$$

$$2,2491/27,0 = 0,0833 \text{ маш.-ч} - \text{эксплуатация шлифовальной машинки.}$$

Калькуляция затрат труда №6

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 630 мм полимерными лентами

Объем работ – 23,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 630 мм	стык	23,0	0,7 (0,1)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,1 (2,3)
Итого:							16,1 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,3 маш.-ч	
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,060	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0264
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,060	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0318
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,060	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0264
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,060	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,066
Итого:							0,1506 чел.-ч	
Всего:							16,2506 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,3 маш.-ч	

Расчет на один стык:

16,2506/23,0 = 0,7065 чел.-ч – затраты труда строителей;

2,3/23,0 = 0,1 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.

Калькуляция затрат труда №7

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 720 мм полимерными лентами

Объем работ – 21,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 720 мм	стык	21,0	0,7667 (0,1167)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,1007 (2,4507)
Итого:								16,1007 чел.-ч
Шлифовальная машинка:								2,4507 маш.-ч
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,063	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0277
3	Погрузка композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,063	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0334
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,063	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0277
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,063	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0693
Итого:								0,1581 чел.-ч
Всего:								16,2588 чел.-ч
Шлифовальная машинка:								2,4507 маш.-ч

Расчет на один стык:

16,2588/21,0 = 0,7742 чел.-ч – затраты труда строителей;

2,4507/21,0 = 0,1167 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.

Калькуляция затрат труда №8

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 820 мм полимерными лентами

Объем работ – 19,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 820 мм	стык	19,0	0,8667 (0,1333)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,4673 (2,5327)
Итого:								16,4673 чел.-ч
Шлифовальная машинка:								2,5327 маш.-ч
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,065	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0286
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,065	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0345
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,065	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0286
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,065	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0715
Итого:								0,1632 чел.-ч
Всего:								16,6305 чел.-ч
Шлифовальная машинка:								2,5327 маш.-ч

Расчет на один стык:

16,6305/19,0 = 0,8753 чел.-ч – затраты труда строителей;

2,5327/19,0 = 0,1333 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.

Калькуляция затрат труда №9

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 920 мм полимерными лентами

Объем работ – 17,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 920 мм	стык	17,0	0,9666 (0,15)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,4322 (2,55)
							Итого:	16,4322 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	2,55 маш.-ч
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,065	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0286
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,065	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,0345
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,065	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0286
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,065	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0715
							Итого:	0,1632 чел.-ч
							Всего:	16,5954 чел.-ч
							Шлифовальная машинка:	2,55 маш.-ч

Расчет на один стык:

$$16,5954/17,0 = 0,9762 \text{ чел.-ч} - \text{затраты труда строителей;}$$

$$2,55/17,0 = 0,15 \text{ маш.-ч} - \text{эксплуатация шлифовальной машинки.}$$

Калькуляция затрат труда №10

по изоляции сварных стыков труб с заводской и базовой изоляцией наружным диаметром 1020 мм полимерными лентами

Объем работ – 15,0 стык

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	количество	
Основные работы								
1	Изоляция стыков труб диаметром 1020 мм	стык	15,0	1,1 (0,1667)	Изолировщик на гидроизоляции	4	2	16,5 (2,5005)
Итого:							16,5 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,5005 маш.-ч	
Вспомогательные работы								
2	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,064	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0282
3	Погрузка компонентов композиций на автомобильный транспорт вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,064	0,53	Подсобный рабочий	2	1	0,034
4	Выгрузка компонентов композиций из автомобильного транспорта вручную (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-22)	т	0,064	0,44	Подсобный рабочий	2	1	0,0282
5	Переноска материалов тележкой (ЕНиР Сборник §Е1-21, п.1)	т	0,064	1,1	Подсобный рабочий	2	1	0,0704
Итого:							0,1608 чел.-ч	
Всего:							16,6608 чел.-ч	
Шлифовальная машинка:							2,5005 маш.-ч	

Расчет на один стык:

16,6608/15,0 = 1,1107 чел.-ч – затраты труда строителей;

2,5005/15,0 = 0,1667 маш.-ч – эксплуатация шлифовальной машинки.