


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального
директора по производству

ООО "ТрубопроводСпецСтрой"

 С.В. Шаров



"08" 02 2018 г.

**МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ
ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ
ТРУБ**

Инструкция

ОПЛ 650. 000 И
издание 4

2393/20

Директор 07.07.20.

Пермь - 2018

Оглавление

1. Общие положения.....	3
2. Сборка соединений.....	6
3. Монтаж трубопроводов.....	19
4. Размещение, крепление и монтаж шахтных трубопроводов.....	33
5. Защита стеклопластиковых трубопроводов шахт от статического электричества.....	37
6. Очистка полости и испытания.....	41
7. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию...	44
8. Ремонт стеклопластиковых трубопроводов.....	49
9. Периодические испытания.....	55
10. Меры безопасности.....	55
Приложение А.....	57
Приложение Б.....	58
Приложение В.....	61
Приложение Г.....	76
Приложение Д.....	77

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
2593/18	А 06/15		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Закревский		07.01.18
Проверил		Винокуров		07.01.18
Н. контр.		Баев		
Утвердил		Закревский		09.02.18

ОПЛ 650. 000 И

Монтаж, эксплуатация и ремонт трубопроводов из стеклопластиковых труб

Лит.	Лист	Листов
	2	83
ООО "ТСС"		

В настоящей инструкции изложены основные требования и правила по ведению работ, связанных с размещением, монтажом (сборкой), демонтажом (разборкой), эксплуатацией и ремонтом трубопроводов из стеклопластиковых труб и соединительных деталей, изготовленных в соответствии с ТУ 22.21.21-002-26612968-2000, ТУ 22.21.21-009-26112968-2008 и применяемых в шахтах для устройства трубопроводов пожарного и пожарно-оросительного водоснабжения, трубопроводов водоотлива и трубопроводов дегазационных систем, а также для обустройства систем нефтесбора, поддержания пластового давления, для транспортирования нефти, водогазонефтяных эмульсий и сточных вод нефтепромыслов при давлении до 10,0 МПа, в том числе в выработках шахт и рудников опасных по газу и пыли, а также для устройства общепромышленных трубопроводов для транспортирования пульпы, шламов, реагентов, кислот, щелочей, трубопроводов градирен, трубопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения, канализации, а также трубопроводов другого назначения в соответствии с ТУ.

Инструкция разработана с учетом федеральных норм и правил в области промышленной безопасности: "Правила безопасности в угольных шахтах" (приказ от 19 ноября 2013 года №550), "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (приказ от 12 марта 2013 года № 101), "Правила безопасности химически опасных производственных объектов" (приказ от 21 ноября 2013 года №559), "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" (приказ от 27 декабря 2012 года №784) и других нормативных документов по безопасности, а также экологических и гигиенических требований, изложенных в государственных стандартах и нормативных документах, и является руководящим документом для предприятий и организаций, ведущих строительство (монтаж), эксплуатацию, ремонт и демонтаж стеклопластиковых трубопроводов на строительных площадках, в том числе на опасных производственных объектах, горных выработках шахт и рудников по добыче полезных ископаемых, в т.ч. опасных по газу и пыли.

1. Общие положения

1.1 Стеклопластиковые трубы и соединительные детали изготавливаются методом намотки стеклянного армирующего наполнителя, пропитанного связующим, на металлическую оправку с последующей полимеризацией.

Стеклопластиковые трубы имеют следующие характеристики:

1. Коэффициент теплопроводности стеклопластика труб и деталей составляет от 0,3 до 0,4 Вт/м·°С.
2. Удельная теплоемкость стеклопластика труб и деталей составляет от 1,0 до 1,25 кДж/кг·°С.
3. Коэффициент гидравлического сопротивления Хазен-Уильямса внутренней поверхности труб и деталей – 150.
4. Ударная вязкость стеклопластика труб по Шарпи от 20 до 100 кДж/м².
5. Физико-механические характеристики труб при температуре 20°С :

ПОДЛИННИК

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	-------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 3

- Предел прочности при растяжении в осевом направлении, МПа, не менее 100
- Предел прочности при растяжении в окружном направлении, МПа, не менее 250
- Модуль упругости в осевом направлении, МПа, не менее, 10000
- Модуль упругости в окружном направлении, МПа, не менее 17000
- Коэффициент линейного термического расширения (осевой), 1/°С, не более $2,4 \times 10^{-5}$

1.2 Стеклопластиковые трубы и соединительные детали по ТУ 2296-009-26112968-2008, а также по ТУ 2296-002-26612968-2000 марки ТГ (трудногорючие) по группе горючести относятся к трудногорючим (трудногораемым) по ГОСТ 12.1.044. Стеклопластиковые трубы и соединительные детали по ТУ 2296-002-26612968-2000, не относящиеся к марке ТГ относятся к группе горючих трудновоспламеняемых материалов, имеют максимальную температуру газообразных продуктов горения +625°С через 260 секунд, потерю массы образцов 24,7%, температуру воспламенения +392°С, температуру самовоспламенения +510°С, а трубы и детали, изготовленные из стеклопластика, относящегося к группе трудногорючих материалов, имеют максимальную температуру газообразных продуктов горения +202°С через 300 секунд и потерю массы образцов 3,4%.

При возгорании стеклопластика выделяется углекислый газ и водороды метанового ряда. Средства для огнетушения: вода, песок, пена.

Трубы и детали имеют поверхностное электрическое сопротивление не более $3 \cdot 10^8$ Ом по ГОСТ 31613.

1.3 Трубы и детали изготавливаются с внутренним диаметром Ду=50, 75, 80, 110, 130, 150, 190, 215, 265, 290, 315, 415, 515, 615, 700, 830 и 1000 мм на рабочее давление до 10,0 МПа.

1.4 Трубы внутренним диаметром Ду=50, 700, 1000 мм изготавливаются длиной до 4 м, Ду=80, 110, 130, 830 мм - до 6 м, Ду=150, 190, 215, 265, 290, 315, 415, 515, 615 мм - до 9 м.

1.5. В зависимости от типа стыкового соединения трубы и детали изготавливаются со стыками следующих типов: фланцевый, раструбный, ниппельный, клеевой, гладкий.

1.6 Соединительные детали трубопроводов изготавливают следующих видов:

- а) отвод (с углами от 5° до 90°);
- б) отступ (со смещением осей до 8 условных диаметров);
- в) тройник равнопроходной и переходной;
- г) крестовина равнопроходная и переходная;
- д) переходники конические (на различные диаметры).

ПОДЛИННИК

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата
Инв. №	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 4

Сортамент стандартных переходников, отводов, тройников с фланцевыми стыками приведен в приложении В.

1.7 Проектирование трубопроводов

Проектирование трубопроводов связано с выполнением гидравлического расчета, выбором типа труб, соединительных деталей, арматуры и способа прокладки трубопровода. Выбор типа труб производится с учетом условий работы трубопровода: давления, температуры и агрессивности транспортируемой среды.

Стойкость стеклопластиковых трубопроводов к химически агрессивным средам определяется по таблице, приведенной в приложении Г.

Гидравлический расчет проводится для стенки с шероховатостью $\approx 0,05$ мм. Это соответствует коэффициенту Хазена-Вильямса $C=150$. Для проведения приближенных гидравлических расчетов следует пользоваться номограммой, приведенной в приложении Д, учитывая плотность и вязкость транспортируемого продукта. При этом скорость потока должна быть не ниже критической скорости для данного продукта (скорости, ниже которой происходит "оседание" транспортируемого продукта).

Гидравлические потери напора в стыковых соединениях можно принять равными 10% от величины потерь напора в трубах, определенных по номограмме. Местные потери напора соединительных деталей определяются по эквивалентным длинам, приведенным в табл. 1

Таблица 1

Внутренний диаметр, мм	Эквивалентная длина $l_э$, м					
	Отвод 90°		Отвод 135°		Тройник	Муфта
	лейнерный	секторный	лейнерный	секторный		
50	0,9	2,0	0,6	1,3	2,7	0,2
80	1,7	3,5	1,2	2,3	6,6	0,4
110	2,0	4,2	1,4	2,8	7,4	0,5
150	2,7	5,5	1,9	3,6	10,6	0,6
215	4,0	8,5	2,8	5,6	17,0	0,9
265	4,9	10,5	3,4	7,0	21,5	1,1
315	5,5	12,0	3,8	8,0	25,0	1,2
415	6,8	14,0	4,5	9,6	27,5	1,3

Значения эквивалентных длин при повороте трубы (колени, отвод) определяется по формуле

$$l_{эк} = l_{э}^{90°} \cdot K_{п}$$

где $K_{п}$ - поправочный коэффициент, определяемый по табл. 2.

ПОДЛИННИК

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 2

α , град	160	150	140	130	120	110	100	90
$K_{\text{п}}$	0,40	0,55	0,65	0,75	0,83	0,88	0,95	1,00

Общие потери напора в трубопроводе с учетом эквивалентных длин определяются по формуле

$$h = \Delta h_{\text{дл}} \cdot (\sum l + \sum l_{\text{э}}) \cdot K$$

где $K = 1,1$ - коэффициент, учитывающий гидравлические потери в стыках.

2. Сборка соединений

2.1 В зависимости от типа стыков стеклопластиковых труб и деталей соединения бывают фланцевыми (рис.1), раструбными (муфтовыми) с уплотнительными элементами (рис.2), раструбными (муфтовыми) клеевыми, бандажными (рис.3).

2.2 Непосредственно перед монтажом трубопровода должен быть произведен внешний осмотр труб, деталей и уплотнений на соответствие требованиям технической документации по качеству изготовления и комплектности. Не разрешается монтаж дефектных и загрязненных изделий.

2.3 Монтаж стеклопластиковых труб и деталей трубопроводов каждого типа соединений отличается друг от друга рядом технологических особенностей. Поэтому при подготовке стеклопластиковых труб к монтажу должны быть изучены рекомендации, относящиеся к технологии выполнения того или иного соединения.

2.4 Требования к проведению разгрузочно-погрузочных работ и хранению стеклопластиковых труб и деталей приведены в приложении Б.

2.5 Монтаж фланцевых соединений

2.5.1 Фланцевые соединения со свободными (рис.1а), съемными (рис.1б) и составными (рис.1в) фланцами используются для соединения стеклопластиковых труб и соединительных деталей между собой, а также для соединения их с трубопроводной арматурой. Составные фланцы перед монтажом изделий в трубопровод могут быть предварительно собраны на них посредством пластиковых стяжек или проволоки (рис.1г). Предварительная сборка составных фланцев предпочтительна перед подъемом изделий на высоту для недопущения падения деталей фланца и исключения травмирования людей.

2.5.2 Конструкции фланцев должны соответствовать ГОСТ 33259-2015 по количеству, размерам и диаметру расположения болтовых отверстий для соответствующего условного прохода и рабочего давления.

ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
6

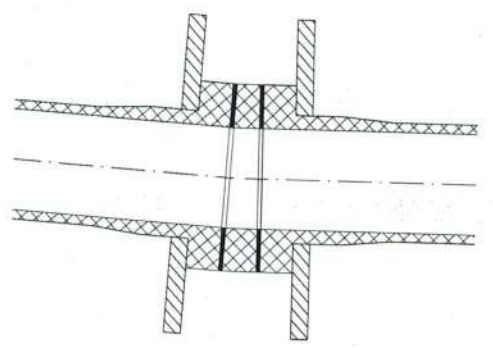
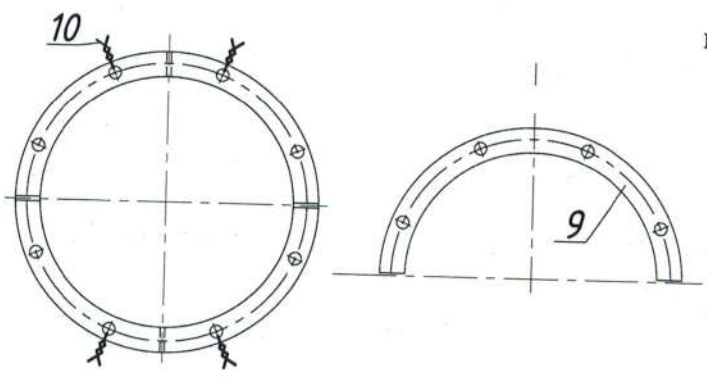
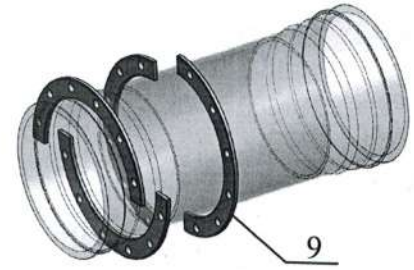
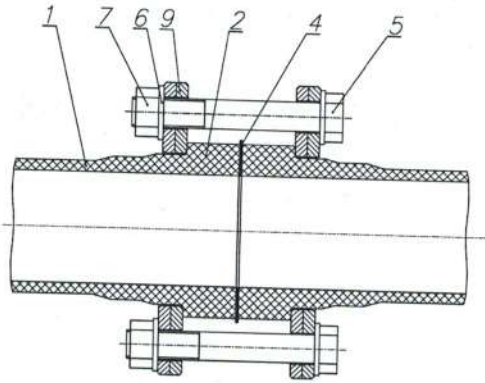
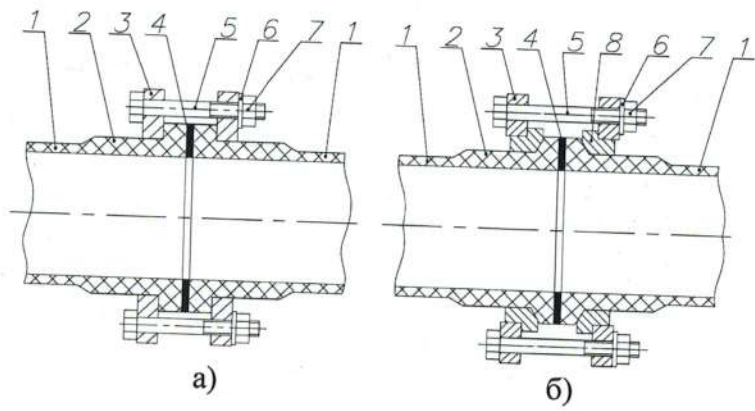


Рисунок 1 – Фланцевое соединение стеклопластиковых труб
 1—труба; 2—бурт; 3—свободный фланец; 4—прокладка;
 5—болт; 6—шайба; 7—гайка; 8- сухарь, 9- полуфланец, 10-проволока

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

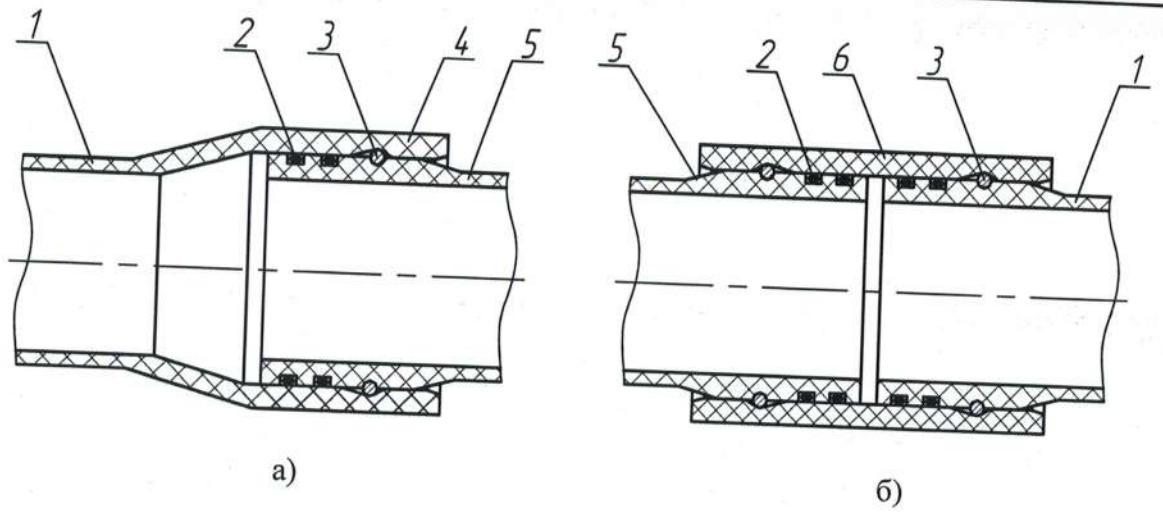


Рисунок 2 – Схемы соединений стеклопластиковых труб с резиновыми уплотнениями

1 – труба; 2 – резиновое уплотнение; 3 – стопорный элемент;
4 – раструб; 5 – ниппель; 6 – муфта.

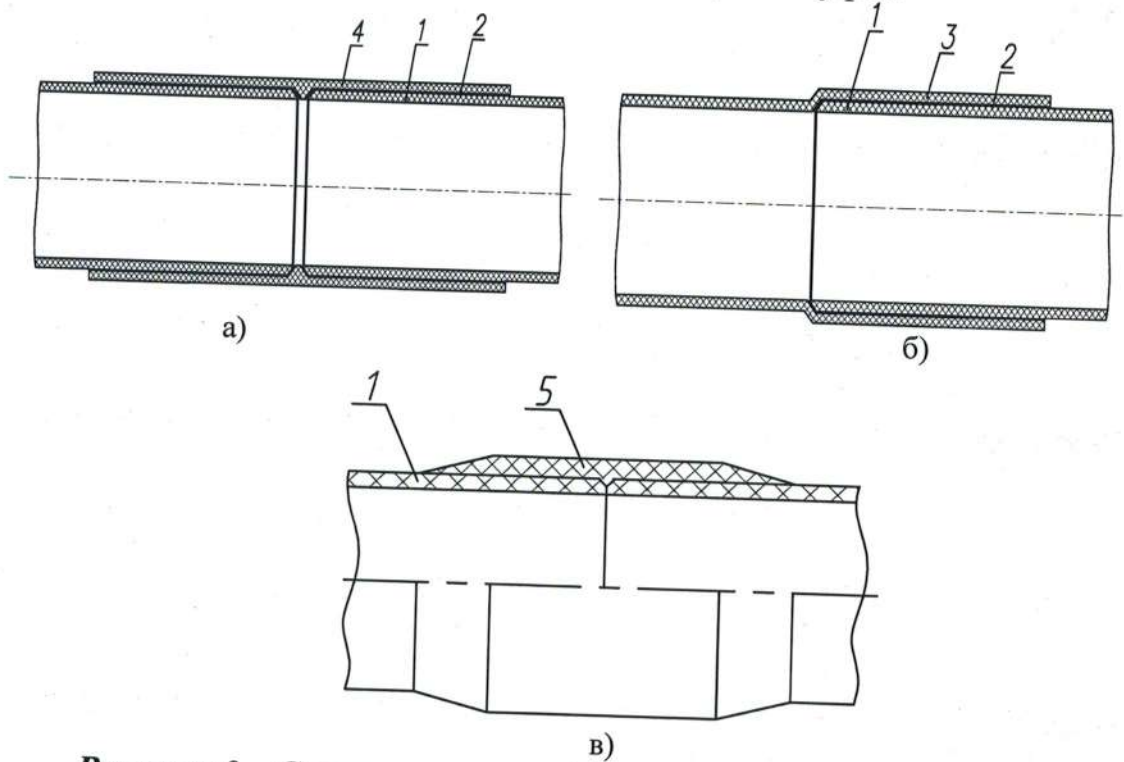


Рисунок 3 – Схемы соединений стеклопластиковых труб на клею

1 – труба; 2 – клеевой шов; 3 – раструб; 4 – муфта; 5 – бандаж.

2.5.3 При сборке фланцевых соединений необходимо выполнять требования по соосности изделий и параллельности стыкуемых поверхностей буртов (вклеенных фланцев). Несоосность соединяемых труб диаметром 50÷150 мм должна быть менее 0,5 мм, труб диаметром 215÷415 мм – менее 0,8 мм. Непараллельность соединяемых поверхностей буртов (вклеенных фланцев) для труб диаметром 50÷150 мм должна быть менее 0,25 мм, для труб диаметром 215÷415 мм – менее 0,5 мм.

ПОДПИСЬ

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.5.4. При невозможности выполнения требований по соосности, или в случае значительного зазора во фланцевом стыке допускается применение подгоночных колец "прямых" или "косых". Эскиз фланцевого стыка с "косым" подгоночным кольцом представлен на рис. 1д. Кольцо устанавливается с двумя прокладками. Размеры колец согласовываются с изготовителем отдельно.

2.5.5 Для уплотнения фланцевых соединений при рабочем давлении до 2,5 МПа применять плоские прокладки толщиной 3÷4 мм из материала с твердостью по Шору А 60÷70. Диаметр отверстия прокладки не должен быть меньше внутреннего диаметра трубы (детали). При рабочем давлении более 2,5 МПа должны применяться торцевые кольцевые уплотнения.

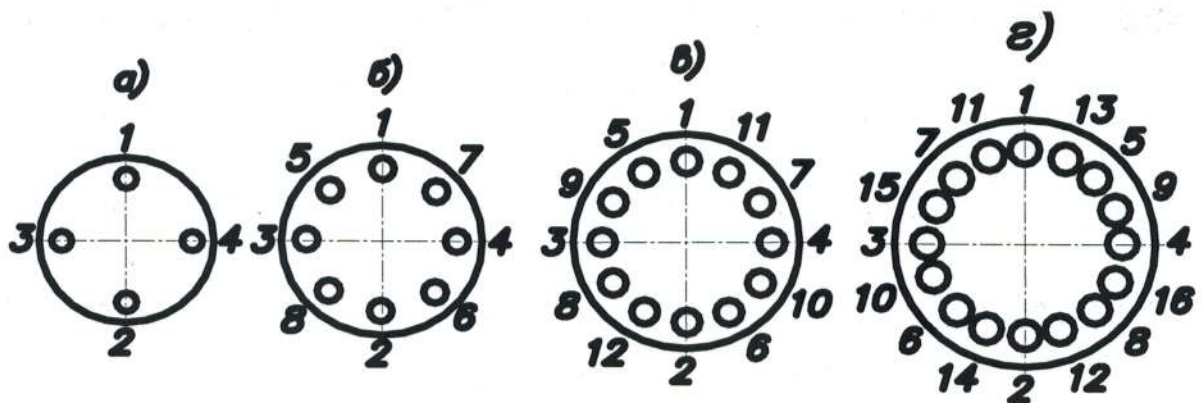
2.5.6 Болты и гайки следует устанавливать с плоскими шайбами. Все гайки должны устанавливаться с одной стороны. Болты должны быть смазаны смазкой.

2.5.7 Затяжку болтов проводить равномерно "крест-накрест" с постоянным контролем параллельности соединяемых поверхностей фланцев, в соответствии со схемой затяжки, указанной на рис.4, предварительно наживив все гайки от руки. Усилие затяжки не должно превышать величин, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Условный диаметр, мм	50, 80	110	150	215, 265, 315, 415
Усилие затяжки, кГс·м	5	7	10	14

2.5.8 Не допускается выравнивание перекосов фланцевых соединений натяжением болтов. Не допускается "подтяжка" трубопровода при замыкании трубопровода (монтаже последнего стыка).



а – фланцы с 4 отверстиями; б – фланцы с 8 отверстиями;
в – фланцы с 12 отверстиями; г – фланцы с 16 отверстиями

Рисунок 4 – Схемы затяжки болтов фланцевого соединения

2.6 Монтаж раструбных и муфтовых соединений с резиновыми уплотнениями (рис.2).

ПОДЛИННИК

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.6.1. Перед сборкой раструбного или муфтового стыка необходимо убедиться, что проточки на ниппеле и раструбе (муфте) и уплотнительная поверхность раструба или муфты очищены и не содержат мусора и песка.

2.6.2 Смазать кольцевое уплотнение и канавку прямоугольного профиля под уплотнение на ниппеле сплошным ровным слоем смазки, установить уплотнение в канавку без перекручивания и попадания грязи и песка. Чтобы уплотнительное кольцо не было перекручено, его приподнимают, поддевают под него круглый гладкий стержень (отвертку) и проводят круг вокруг ниппеля или приподнимают кольцо в верхней части до 20% диаметра трубы и опускают кольцо в проточку. После этого проводят контроль установки кольца в канавке.

2.6.3 Смазать поверхность канавки на внутренней поверхности муфты или раструба сплошным ровным слоем смазки.

2.6.4 При сборке трубопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения в качестве смазки применять жидкое мыло, мыльный раствор или глицерин. При монтаже технологических и других трубопроводов (сливных, канализации и т.п.) применять смазку АМС-1, АМС-3, ЦИАТИМ 201.

2.6.5 Подвести соединяемые трубы (детали) так, чтобы отверстия для стопорных элементов на раструбе (муфте) были в удобном для установки стопора положении (верхнем). Соосно выровнять стыкуемые концы и смонтировать приспособление для стяжки труб.

2.6.6 Соблюдая соосность стыкуемых труб (деталей), с помощью приспособления плавно надвинуть раструб или муфту на ниппель до совпадения отверстий на раструбе (муфте) с радиусной канавкой на ниппеле. Для контроля соосности и удобства сборки один из монтажников должен выправлять трубу (деталь) за свободный конец.

2.6.7 При монтаже необходимо следить за тем, чтобы уплотнительное кольцо вошло в свою канавку не перекручиваясь. После монтажа провести контроль положения уплотнительного кольца с помощью щупа (тонкой металлической полосы шириной 10÷15 мм и длиной 200 мм с скругленным гладким концом). Щуп вставляется между ниппелем и раструбом (муфтой), и проводится контроль положения уплотнения по всей окружности.

Если возникают сомнения в правильности установки уплотнительного кольца, соединение разъединяется, проводится выявление причины неправильной сборки и осмотр уплотнительного кольца. При обнаружении дефектов кольцо заменяется на новое. После этого проводится повторная сборка и контроль положения уплотнения.

2.6.8 Ввести стопорный элемент в канавку на полную длину канавки. Допускается забивание стопорного элемента из оцинкованного троса с помощью молотка и трубчатых насадок. Недовод стопорного элемента до смыкания концов не более 10 мм. Стопорные элементы из оцинкованного троса перед установкой смазывать сплошным слоем смазки АМС-3 или ЦИАТИМ 201.

2.7 Монтаж клеевых раструбных и муфтовых соединений (рис.3а, рис.3б).

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
10

2.7.1 Клеевые соединения должны проводиться по специальному технологическому регламенту обученными специалистами с обязательным операционным контролем качества на всех технологических операциях.

2.7.2 При сборке раструбного (муфтового) клеевого соединения места склейки - наружная поверхность трубы и внутренняя поверхность раструба (муфты) должны быть очищены, обезжирены и просушены. Если сборка соединений проводится после длительного хранения, то места под склейку обрабатываются заново с целью снятия немонолитного слоя стеклопластика.

2.7.3 Клей на места склейки наносится движением в одну сторону штапелем или жесткой плоской кистью равномерным тонким слоем толщиной $0,3 \div 0,5$ мм без образования воздушных пузырьков.

2.7.4 Контактное давление склейки и центрирование склеиваемых деталей производится с помощью специальных приспособлений или приспособлений для стяжки труб. Температура окружающего воздуха при склейке должна быть не ниже $+5^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха не более 75%.

При низких температурах окружающего воздуха склеивание осуществляется в утепленных укрытиях или с обогревом стыков. При работе на открытом воздухе место склеивания необходимо защищать от атмосферных осадков и пыли.

2.7.5 При склейке клеями холодного отверждения клеевые соединения выдерживают в неподвижном положении до полного отверждения клея и набора им требуемой прочности в течение следующего времени:

- при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+17^{\circ}\text{C}$ - 4 суток;
- при температуре от $+18$ до $+25^{\circ}\text{C}$ - 2 суток;
- при температуре $+80^{\circ}\text{C}$ в течение 3 часов.

2.7.6 Клей, употребляемый для соединения труб, должен обеспечивать адгезию к склеиваемым поверхностям, характерную для эпоксидных клеев, и должен иметь химическую стойкость, равную химической стойкости материала труб для данного транспортируемого продукта. Пигменты и наполнители, входящие в состав клея, должны быть равномерно диспергированы в массе клея в течение всего промежутка времени от момента изготовления клея до момента его использования.

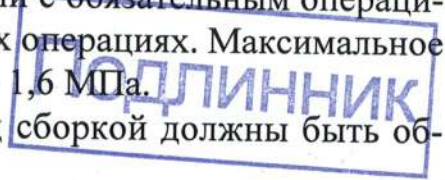
Марки клеев (рецептура) берутся в соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя.

2.7.7 При проведении монтажа клеевых соединений необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с клеями.

2.8 Монтаж бандажного соединения (рис.3в).

2.8.1 Бандажное соединение должны проводиться по специальному технологическому регламенту обученными специалистами с обязательным операционным контролем качества на всех технологических операциях. Максимальное рабочее давление труб с бандажным соединением – 1,6 МПа.

2.8.2 Концы соединяемых труб (деталей) перед сборкой должны быть обработаны:



Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 11

полную пропитку связующим и достаточную плотность пластика. Канавка, образованная фасками стыкуемых концов, заполняется при намотке первых двух слоев. После окончания намотки герметизирующего слоя дается выдержка в течение 10 мин, после чего наматывается силовой слой бандаж из стеклоткани, пропитанной связующим. Каждый слой раскатывается валиком для удаления гофр, складок и пузырей воздуха. Допускается проводить разглаживание гофр и складок руками в резиновых перчатках. Через 8÷10 слоев ткани необходимо делать обжатие набранного пакета путем намотки сухой ленты ЛЭС с усилием натяжки 2÷3 кг в один проход с перекрытием 30÷50% по ширине ленты.

2.8.7 Раскройку и пропитку армирующего материала связующим проводят на чистом столе (листе металла или фанеры), предварительно обезжиренным ацетоном.

2.8.8 В процессе изготовления бандаж соединяемые детали должны быть плотно и соосно состыкованы и находиться в неподвижном состоянии.

2.8.9 При изготовлении бандажного соединения необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе со связующим.

2.8.10 Испытание бандажного соединения на прочность и герметичность можно проводить через двое суток.

2.9. Монтаж сварного соединения.

В данном разделе даны общие требования при выполнении соединения. В каждом конкретном случае, в зависимости от условий эксплуатации и от договоренности с Заказчиком может быть разработана отдельная инструкция на монтаж соединения.

Все сварочные работы проводятся аттестованными специалистами, на аттестованном оборудовании, по аттестованной, в определенном порядке, технологии.

При строительстве трубопроводов из стеклопластиковых труб с футеровкой (герметизирующей оболочкой) из свариваемых термопластов могут применяться неразъемные и разъемные соединения.

Неразъемные соединения стеклопластиковых оболочек между собой и с фасонными изделиями должны быть клеемеханическими. Торцевая герметизация стыка при этом может осуществляться установкой контактного уплотнительного элемента или сваркой встык термопластичных герметизирующих оболочек. В последнем случае торцы стеклопластиковых оболочек могут смыкаться или иметь зазор, который должен быть заполнен стеклянным ровингом, пропитанным компаундом, или прокладками в виде полуколец.

Клеемеханическое соединение стеклопластиковых оболочек следует производить бандажированием (см. раздел 2.8).

Разъемное соединение между собой, со стальными трубопроводами и арматурой должно осуществляться с помощью фланцев.

Сварку термопластичных оболочек труб следует производить при температуре окружающего воздуха от минус 15°C до плюс 45°C. При пониженных температурах сварку следует проводить в утепленных укрытиях, обеспечи-

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подпись и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 13

вающих поддержание температуры воздуха в заданном диапазоне. При этом соединяемые оболочки должны быть прогреты до температуры не ниже минус 15°C. Место сварки надлежит защищать от атмосферных осадков, пыли и песка. При сварке свободный конец трубы или секции необходимо закрывать заглушкой для предотвращения сквозняков внутри свариваемых труб.

Фасонные изделия рекомендуется присоединять к трубам или отрезкам труб в цехе.

Сварку термопластичных оболочек труб и фасонных изделий следует производить на специальных сварочных установках или устройствах, обеспечивающих поддержание заданных технологических режимов.

Технологический процесс сварки оболочек труб и деталей сваркой встык должен учитывать особенности свариваемого термопласта (полиэтилена, полипропилена, фторопласта), применяемого сварочного и технологического оборудования, условий выполнения, типоразмеров и конструкций свариваемых изделий, и включать:

- подготовку труб (очистка, сборка, центровка, механическая обработка торцов, проверка совпадения торцов и зазора в стыке);
- нагрев (оплавление) свариваемых поверхностей нагревательным инструментом;
- удаление нагревательного инструмента и осадку стыка;
- охлаждение сварного соединения.

Сборка свариваемых труб включает закрепление их концов в центраторе и их центровку. Крепление труб в крепежных хомутах производится с обеспечением зазора 40-45 мм между торцами труб при максимальном разводе подвижной системы хомутов. Посредством регулирования откидных упоров производится центровка труб в центрирующих хомутах.

Центровка труб производится таким образом, чтобы смещение наружных кромок торцов термопластичных оболочек не превышало 10% номинальной толщины стенки трубы.

Затем производится механическая обработка торцов торцевателем, при этом срезают не менее 0,5 мм термопласта.

Основными параметрами процесса сварки встык являются:

- температура нагревательного инструмента;
- продолжительность оплавления и нагрева;
- давление нагревательного инструмента при оплавлении и нагреве;
- продолжительность технологической паузы между окончанием нагрева и началом осадки;
- давление на торцы при осадке;
- время охлаждения стыка под давлением осадки.

Оплавление и нагрев торцов свариваемых труб и деталей осуществляют одновременно (синхронно) за счет их контакта с рабочими поверхностями нагревательного инструмента. Температура нагревательного инструмента зависит от типа свариваемого материала.

ПОДПИСАН

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При оплавлении создается необходимое давление, значение которого и время выдержки при давлении определяется технологией сварки. Давление и время его воздействия должны быть достаточными, чтобы поверхности торцов пришли в полный контакт с поверхностью нагревательного инструмента, при этом по всему периметру образуются валики расплавленного материала (первичный грат) высотой до 1 мм. Далее давление снижают и продолжают нагрев.

По окончании нагрева торцов они отводятся от нагревательного инструмента, нагревательный инструмент убирается и торцы смыкаются. Отрыв нагревательного инструмента производится перпендикулярно нагретой поверхности. Продолжительность технологической паузы, составляющей время между окончанием нагрева и началом осадки, не более 3 секунд.

За время технологической паузы торцы не должны подвергаться воздействию ветра, пыли, влаги.

Осадку производят при давлении зависящем от типа свариваемого материала. Нарастание давления при осадке производится плавно в течение 3-4 секунд.

Охлаждение стыка производится под давлением осадки в течение 5-6 минут в зависимости от температуры окружающего воздуха. Температура стыка в конце охлаждения должна быть от 50 до 60° С. Охлаждение стыка водой или обдувом воздуха не допускается.

В процессе сварки учитывают потери на трение движущихся частей сварочной установки и перемещаемой при сварке трубы (секции). Для этого перед сваркой каждого стыка производится замер усилия по динамометру сварочной установки при холостом ходе подвижного зажима центратора с закрепленной в нем трубой (плетью), которое суммируют с усилием, необходимым для создания заданных давлений.

Рабочие поверхности нагревательного инструмента, как правило, должны быть покрыты антиадгезионным слоем.

При сварке в условиях пониженных температур окружающего воздуха (ниже плюс 15°С) температура нагретого инструмента должна быть увеличена

на 5 °С при температуре воздуха от плюс 10°С до плюс 15 °С;

на 10 °С при температуре воздуха от 0 °С до плюс 10 °С;

на 20 °С при температуре воздуха от 0 °С до минус 15 °С;

одновременно с этим допускается также увеличить время оплавления.

После охлаждения сварного стыка термопластичных оболочек необходимо произвести монтаж клеемеханического соединения (см. разд. 2.8.) в следующей последовательности:

- обезжирить поверхность каждой трубы на расстояние 150-200 мм от стыка;
- приготовить эпоксидный компаунд;
- зашкурить поверхности накладок;

ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 15

- нанести компаунд в паз, в котором располагается грат после сварки, затем заполнить паз стекложгутом, пропитанным компаундом вровень со стеклопластиковой оболочкой;

- нанести компаунд на поверхность труб;
- выложить бандаж (в соответствии с разделом 2.8.)
- обернуть бандаж полиэтиленовой пленкой (для предотвращения вытекания компаунда).

При температуре воздуха ниже плюс 15° С на бандаж следует установить гибкий электронагреватель или тепловой аккумулятор. Полимеризацию компаунда следует проводить по режимам, установленным предприятием - разработчиком труб. В том случае, когда температура воздуха выше плюс 15° С нагреватель можно не устанавливать.

Перемещать трубы с подъемом или изгибом допускается только после окончания полимеризации компаунда - через 24 часа после выкладки бандажа.

2.9.1. Контроль качества соединений

Контроль качества соединений стеклопластиковых футерованных труб следует проводить в два этапа:

- контроль качества сварки термопластичных оболочек;
- контроль качества клеемеханического соединения (бандажирования) стеклопластиковых оболочек.

2.9.1.1. Контроль качества сварки термопластичных оболочек.

Целью контроля качества сварки термопластичных оболочек должно быть обеспечение герметичности сварного шва. Прочность сварного шва не регламентируется, так как прочность соединения стеклопластиковых труб обеспечивается клеемеханическим соединением стеклопластиковых оболочек (бандажом).

Качество сварки термопластичных оболочек должно обеспечиваться проведением следующих контрольных операций:

- технический осмотр и проверка правильности настройки сварочных устройств (нагревателя, сварочного центратора, торцевателя, блока питания);
- контроль температуры воздуха и уровня защищенности в месте сварки, температуры свариваемых оболочек в соответствии;
- систематический операционный контроль качества сборки под сварку, режимов сварки (температуры нагревателя, продолжительности оплавления торцов и технологической паузы, давления при оплавлении и осадке, времени охлаждения соединения);
- сварка пробных стыков;
- сварка контрольных стыков;
- периодический контроль равнопрочности материала в зонах сварки контрольных стыков;
- визуальный и измерительный контроль геометрических параметров грата пробных и контрольных стыков;
- проверка герметичности соединений контрольным газом или водой;
- проверка квалификации сварщиков.

ПОДЛИННИК

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При техническом осмотре сварочных устройств следует проверить:

- выход нагревателя на заданную температуру и точность поддержания температуры;
- качество рабочих поверхностей нагревателя, изоляции электропроводов (визуально);
- работу центратора (зажимов, механизма перемещения, динамометра или гидравлической головки);
- работу торцевателя;

Результаты проверки должны соответствовать паспортным данным на оборудование.

Технический осмотр проводить через каждые 10 дней работы с записью результатов проверки в журнале работ.

Операционным контролем предусматривается:

- проверка качества подготовки торцов труб под сварку и сборку;
- контроль режимов сварки;
- контроль температуры нагревателя;
- контроль времени нагрева, технологической паузы, охлаждения стыка;
- контроль давления при нагреве, осадке.

Значения параметров режимов сварки должны отвечать параметрам технологического процесса сварки. Операционный контроль должен систематически производиться перед началом и в процессе сварки, а также при завершении стадии работ.

Сварка пробных стыков производится при настройке сварочного оборудования, при опробовании режимов сварки, при изменении условий сварки и изменении материала или сортамента труб.

Пробные стыки следует изготавливать из отрезков термопластичных труб длиной не менее 150 мм, сваркой между собой. Количество пробных стыков должно составлять не менее 3 шт. Пробные стыки должны быть подвергнуты визуальному контролю и измерительному контролю геометрических параметров сварных швов в соответствии.

Сварка контрольных стыков производится через каждые 250...300 м трубопровода, но не менее трех контрольных стыков на трубопровод. Контрольные стыки должны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю геометрических параметров сварных швов в соответствии. Затем из контрольных стыков должны вырезаться по 5 образцов, которые подвергаются механическим испытаниям по ГОСТ 11262. Разрыв образцов должен происходить вне зоны сварного шва. В том случае, если сварной стык не удовлетворяет этим требованиям, сварочные работы должны быть прекращены до устранения причины несоответствия и возобновлены только после перенастройки сварочного оборудования и режимов сварки.

Визуальный и измерительный контроль сварных соединений пробных, контрольных и допускных стыков должен производиться для проверки соответствия сварных соединений следующим требованиям.

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- смещение кромок в стыке термопластичных оболочек не должно превышать 10% от номинальной толщины стенки;
- грат сварного шва должен быть равномерно распределен по периметру: минимальная высота валиков грата должна отличаться от максимальной не более чем на 40 %;
- оба валика грата должны быть симметричными;
- высота валиков должна быть в пределах от 1,5 до 3,0 мм;
- ширина грата должна быть в пределах от 1,8 до 2,2 высоты грата;
- линия сплавления валиков грата должна располагаться над образующей поверхностью трубы;
- поверхность грата должна быть гладкой без видимых пор и трещин, впадина между валиками грата должна быть видимой.

Герметичность соединений труб со сваркой герметизирующих оболочек или с контактными уплотнительными элементами рекомендуется проверять в процессе монтажа до засыпки трубопровода на участках до 500 м, а также на участках, где устранение утечек после завершения монтажа всего трубопровода затруднено (прокладка в патронах, переходы через дороги, через обводненные участки и т. д.). Проверка герметичности соединений является контрольной операцией технологического процесса монтажа трубопровода и должна выполняться с отметкой в исполнительной документации. Герметичность соединений должна контролироваться по спаду давления, поиск мест негерметичности – обмыливанием стыков мыльной эмульсией, визуально и по характерному шуму. При проверке контрольным газом утечки можно определять с помощью течеискателей.

Проверка герметичности соединений труб контрольным газом, например, воздухом с одорантом, должна производиться при давлении до 15% от рабочего давления, но не более 0,6 МПа. Проверка герметичности водой должна производиться при давлении до 50% от рабочего давления, но не более 2 МПа.

К производству сварочных работ при строительстве трубопроводов допускаются сварщики, аттестованные по сварке встык нагретым инструментом термопластичных труб. Независимо от наличия удостоверения на право производства работ сварщик должен сварить в условиях, близких к производственным, допускные стыки в случаях, если:

- сварщик впервые приступает к сварке трубопровода;
- имел перерыв в работе по сварке более 3 месяцев.

Допускные стыки следует изготавливать из отрезков термопластичных труб длиной не менее 150 мм, сваренных между собой. Количество допускных стыков должно составлять не менее 3 шт. Допускные стыки должны быть подвергнуты:

- визуальному и измерительному контролю геометрических параметров в соответствии;
- механическим испытаниям по ГОСТ 11262.

Если в результате визуального и измерительного контроля стыки не удовлетворяют установленным требованиям, то сварщик должен выполнить сварку

ПОДЛИННИК

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

повторно. Если при повторном контроле получены неудовлетворительные результаты хотя бы по одному стыку, то сварщик должен быть признан не выдержавшим испытание. Отбор образцов для механических испытаний следует осуществлять после того, как получены положительные результаты визуального контроля.

По результатам визуального, измерительного контроля и механических испытаний допусковых стыков следует оформить заключение, на основании которого сварщик допускается (не допускается) к проведению сварочных работ. Сварщик, не выдержавший испытания, может быть допущен к повторным испытаниям только после прохождения дополнительной практики по сварке, но не ранее чем через один месяц с момента проведения предыдущих испытаний.

2.9.1.2. Контроль качества клеемеханического соединения

После отверждения банджа следует снять полиэтиленовую пленку с поверхности соединения и произвести визуальный осмотр. Не допускается вспенивание и выкрашивание компаунда. При наличии данных дефектов бандаж зачищается и производится выкладка вновь.

Зачистка банджа осуществляется лепестковым, или алмазным кругом.

Итоговой проверкой качества клеевого соединения стеклопластиковых оболочек являются испытания на прочность в составе трубопровода. Испытания на прочность должны проводиться в соответствии с требованиями проекта.

2.10. Соединение трубопроводов с муфтовым и раструбным безstopорным соединением (НБС, РБС) выполнять в соответствии с приложением Д.

3. Монтаж трубопроводов

3.1 Все работы по прокладке трубопроводов должны осуществляться строго в соответствии с проектом. При монтаже стеклопластиковых трубопроводов рекомендуется выполнять требования, предъявляемые к пластмассовым трубам из полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и учетом "Правил безопасности в угольных шахтах", "Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности", "Правила безопасности химически опасных производственных объектов", "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.

3.2. При строительстве трубопроводов следует принимать оптимальные в технико-экономическом отношении способы прокладки и конструктивные исполнения трубопроводов в границах требований:

СН 550 - для технологических трубопроводов,

СП 34-116, ВНТП 3-85, ВСН 51-3-85/ВСН 2.38-85—для промышленных трубопроводов,

СП 40-102-2000 – для сетей водоснабжения и канализации,

"Правил безопасности в угольных шахтах" – для пожарных трубопроводов рудников и шахт,

"Инструкции по дегазации угольных шахт" – для трубопроводов дегазационных систем.



Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 19

3.3. Для контроля состояния внутренней поверхности трубопровода и оценки остаточного ресурса при проведении его ревизии, рекомендуется врезка в нитку трубопровода не менее двух контрольных образцов в виде отрезков труб длиной не менее 1 м с разъемными стыками.

Предпочтительна фланцевая конструкция стыка.

При подземной прокладке трубопровода фланцы и крепеж должны быть в антикоррозионном исполнении, а сами фланцевые стыки должны быть защищены от внешнего, агрессивного воздействия кожухами.

Места установки контрольных образцов при подземной прокладке пометить опознавательными знаками на поверхности земли.

3.4 Подземная прокладка

3.4.1 Ширина траншеи по дну, её глубина и заложение откосов определяются проектом. Стенки траншеи должны быть по возможности вертикальными. Ширина траншеи по дну должна быть не менее $D + 0,5$ м, где D - наружный диаметр трубы (раструба), достаточной чтобы проводить монтаж соединений труб.

3.4.2 Вынутый грунт укладывается на одной стороне траншеи, так, чтобы он не осыпался в траншею и не мешал движению транспорта и других механизмов.

3.4.3 Грунт в основании под трубой должен быть "сглажен", тщательно выровнен и не должен содержать корней, камней, кирпича, щебня и т.д. Под телом трубы не должно находиться ничего что могло бы привести к абразивному износу наружной поверхности труб при их монтаже и эксплуатации (рис.5).

3.4.4 При прокладке трубопроводов в скальных грунтах, а также грунтах, имеющих включения щебня, камня, кирпича и т.д., необходимо предусматривать устройство под трубопровод основания из песка или другого мягкого грунта, не содержащего крупных включений.

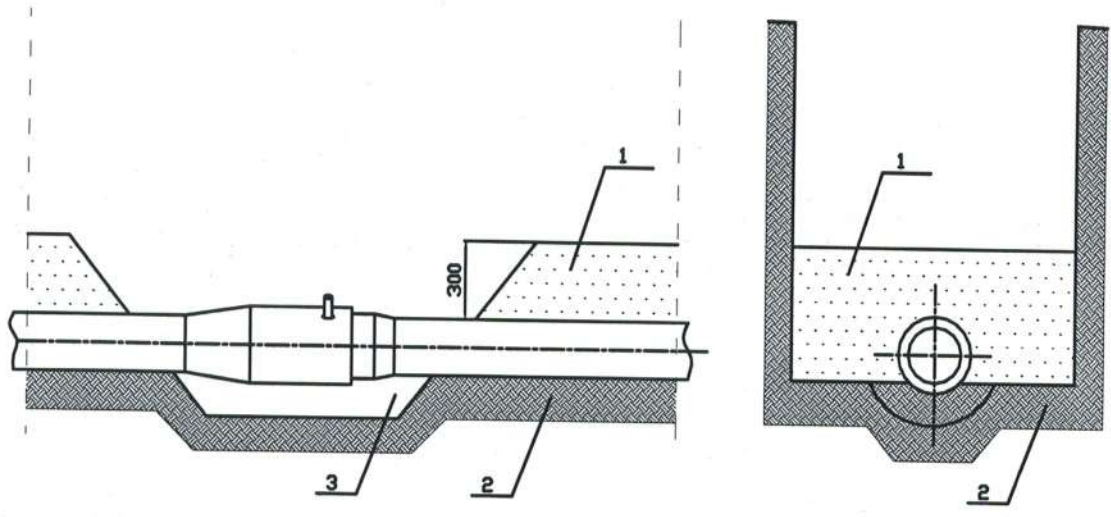
3.4.5 При прокладке труб на песчаной подушке её толщина должна составлять $0,1 \div 0,15$ м. В зоне стыков толщина подсыпки может быть меньше, либо её может не быть (рис.6).

3.4.6 Приямки для выполнения стыковых соединений труб следует отрыть перед укладкой каждой трубы на место. Приямки должны иметь размеры, позволяющие проводить монтаж стыковых соединений. Для удобства сборки можно использовать деревянные подкладки, которые после сборки соединений и подсыпки труб песком нужно удалить.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

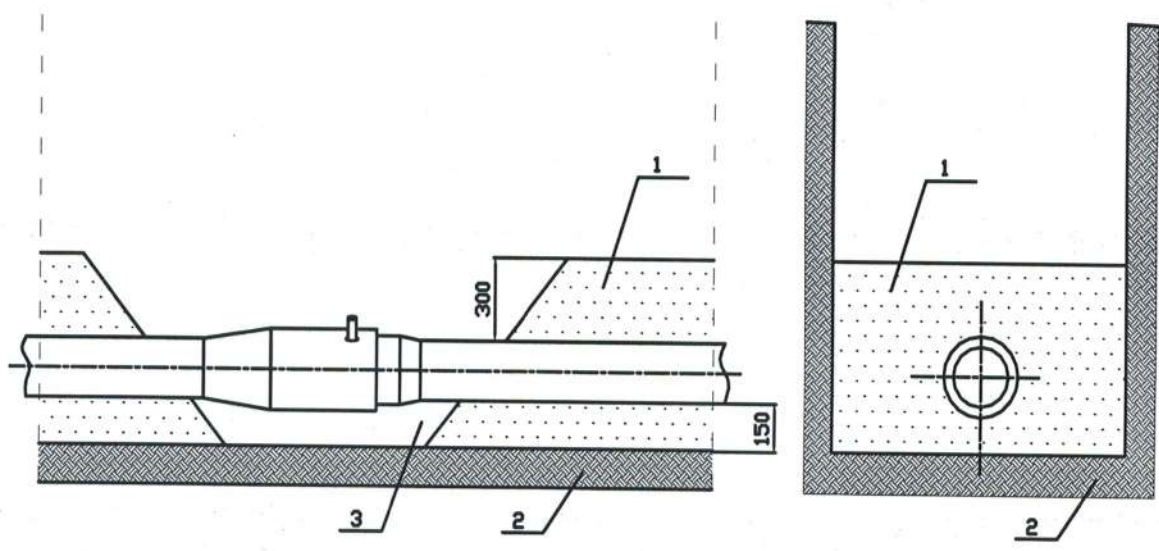
ПОДЛИННИК

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 20
------	------	----------	---------	------	----------------	------------



1 – насыпь из песка (мягкого грунта); 2 – естественное основание;
3 – приямок для монтажа стыка

Рисунок 5 – Схема прокладки трубопровода на естественном основании



1 – насыпь из песка (мягкого грунта); 2 – естественное основание;
3 – приямок для монтажа стыка

Рисунок 6 – Схема прокладки трубопровода на песчаной подушке

3.4.7 После укладки трубопровода в траншею (перед гидравлическим испытанием) проводится частичная его засыпка. При этом стыки оставляют незасыпанными. Разрыв во времени между рытьем траншеи и укладки в нее труб должен быть минимальным. Категорически запрещается использовать для засыпки мерзлый грунт.

ПОДПИСЧИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

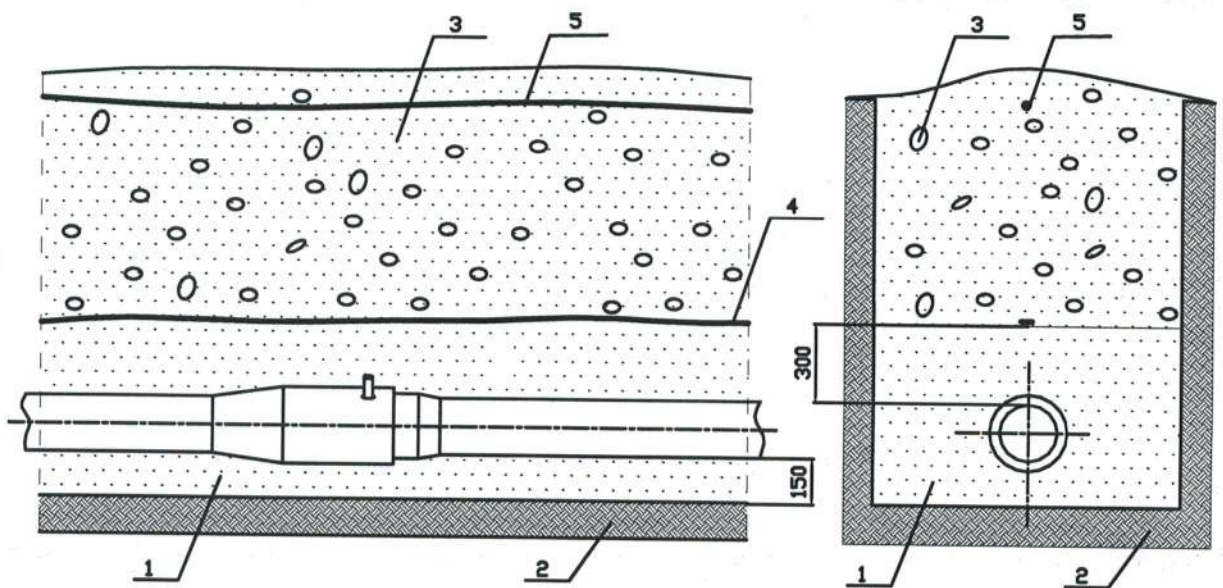
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.4.8 Перед засыпкой необходимо убедиться, что из траншеи удалены все предметы, использовавшиеся при укладке и монтаже труб, а трубы уложены в соответствии с проектом (обычно прямолинейно).

3.4.9 С целью защиты от ударов скальных обломков камней и крупных комков грунта трубопровод засыпается песком примерно на 30 см над поверхностью трубы.

3.4.10 Насыпанный песок уплотняется трамбованием до полной ликвидации пустот у дна траншеи (под трубой) и по сторонам трубы. Засыпка от центра трубы на 30 см над трубой производится слоями в 15÷20 см с уплотнением трамбованием. С целью равномерного распределения грунта вокруг трубы допускается смачивание его водой.

3.4.11 После окончания гидравлического испытания трубопровода следует произвести засыпку и уплотнение песка в приямках под стыковыми соединениями, а затем произвести засыпку и послойное уплотнение грунта по всей ширине траншеи на высоту не менее 30 см над верхом трубы (рис.7).



1 – насыпь из песка (мягкого грунта); 2 – естественное основание;
3 – обратная засыпка; 4 – "сигнальная" лента; 5 – проволока

Рисунок 7 – Схема засыпки стеклопластикового трубопровода

3.4.12 Дальнейшая засыпка до проектной отметки производится вынутым из траншеи грунтом с помощью специальных приспособлений. Перед засыпкой в траншею на присыпку должна укладываться "сигнальная" лента, ограничивающая глубину механической раскопки трубопровода при ремонте и демонтаже трубопровода. Обозначение подземного трубопровода следует предусматривать путем установки опознавательных знаков в том числе в соответ-

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

вии РД39-132 и СП 42-101. При отсутствии постоянных мест привязки в траншее следует укладывать вдоль трубопровода сигнальный изолированный алюминиевый или медный провод с выходом на поверхность. В этом случае опознавательные знаки допускается устанавливать только в местах вывода провода над поверхностью земли. Направление оси трубопровода и глубина его залегания определяется индукционным трассоискателем. .

3.4.13 Глубину заложения трубопровода (от поверхности земли до верха трубы или теплоизоляционной конструкции) в местах, где нет движения транспортных средств, предусматривается не менее 0,8 м, а на остальных участках принимается из условия расчета трубопровода на прочность и жесткость (в соответствии с проектом).

3.4.14 При бесканальной прокладке трубопроводов специальных мер по компенсации их температурных деформаций предусматривать не требуется.

3.4.15 На пересечениях с железнодорожными путями, автомобильными дорогами, проездами и другими инженерными сооружениями подземные трубопроводы прокладывают в футлярах, внутренний диаметр которых обычно на 100÷200 мм больше наружного диаметра (с учетом изоляции). Стыки трубопроводов должны свободно входить в футляр.

На концы футляров обычно устанавливают манжеты, препятствующие попаданию грязи или воды в футляры, что позволяет потом проводить демонтаж труб. На трубы, прокладываемые в футляры, устанавливаются центрирующие кольца. Эти кольца не обязаны быть диалектическими, как у металлического трубопровода, так как стеклопластик сам по себе является диэлектриком. Между кольцами и стеклопластиковыми трубами должны быть проложены прокладки из резины или другого мягкого материала. Футляры, как правило, металлические, но могут использоваться и стеклопластиковые.

3.4.16 При пересеченном рельефе местности и на участках с высоким уровнем подземных вод допускается полузаглубленная укладка трубопровода в насыпи. При этом глубина траншеи составляет не менее 0,7 диаметра укладываемого трубопровода. При этом должна быть обеспечена защита стеклопластиковых труб от внешних повреждений.

3.4.17 При подземной прокладке допускается прокладка труб по пологой кривой с поворотом в каждом раструбном стыке не более $1/2^\circ$, в каждом муфтовом не более 1° и незначительным изгибом трубы. При этом необходимо особенно тщательно уплотнять грунт между стенкой траншеи и трубами с внешней стороны изогнутых труб. Допустимые радиусы изгиба трубопровода при температуре эксплуатации $+20^\circ\text{C}$ и рабочем давлении $P_p = 1,0 \text{ МПа}$ приведены в табл. 5. При меньших радиусах изгиба (поворота) трубопровода необходимо использовать отводы.

ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
23

Таблица 5

Внутренний диаметр, мм	50	80	110	150	215	265	315	350	415	515
Минимальный радиус изгиба, м	25	35	50	70	100	125	145	160	190	230

3.4.18 В местах поворотов, ответвлений, переходов в тупиковых участках напорных трубопроводов во избежание осевого смещения трубопроводов могут быть предусмотрены устройства из бетонных блоков или бетонирование. При этом бетонные блоки должны опираться на грунт в ненарушенном состоянии.

Бетонирование должно проводиться в тех случаях, когда возникает вероятность смещения трубопровода к стенкам траншеи с выступающими скальными породами и т.д. Контакт труб (деталей) с бетонным блоком должен осуществляться через эластичную прокладку толщиной не менее 5 мм.

В местах надземного выхода трубопровода необходимо предусмотреть установку узлов выхода на поверхность, состоящего их элемента, обеспечивающего разгрузку отвода и стального защитного футляра.

3.4.19 При установке трубопроводной арматуры, она должна также закрепляться путем бетонирования.

3.4.20 При прокладке стеклопластиковых труб в проходных или полупроходных каналах должны выполняться все требования надземной прокладки.

3.5 Надземная прокладка

3.5.1 При надземной прокладке стеклопластиковые трубопроводы следует прокладывать на опорах. Конструкции опор надземных участков трубопроводов из стеклопластиковых труб и методы их сооружения должны обеспечивать устойчивое положение трубопроводов в процессе эксплуатации. Все металлические части креплений, с которыми соприкасаются стеклопластиковые трубопроводы, не должны иметь острых кромок и заусенцев. Эксплуатационная надежность трубопроводов зависит от правильного выбора типа опор, расстояния между опорами и крепления трубопровода к опорам.

Некоторые типы опор приведены на рис. 8, рис. 9, рис. 10.

3.5.2 Между трубами и опорами необходимо всегда прокладывать прокладки из эластичного материала (резины, ПВХ и т.п.) толщиной не менее 3 мм, чтобы исключить абразивный износ стеклопластиковых труб об опоры. Ширина прокладки должна быть больше ширины опоры на 40÷60 мм и выставляться с обеих сторон.

3.5.3 Опоры для горизонтальных и вертикальных трубопроводов подразделяются по назначению и устройству на неподвижные и подвижные.

Неподвижные опоры удерживают участок трубопровода и не допускают его перемещения в опоре, воспринимают вертикальные нагрузки от веса соб-

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № инв.	Взаим. инв. №
	Подпись и дата

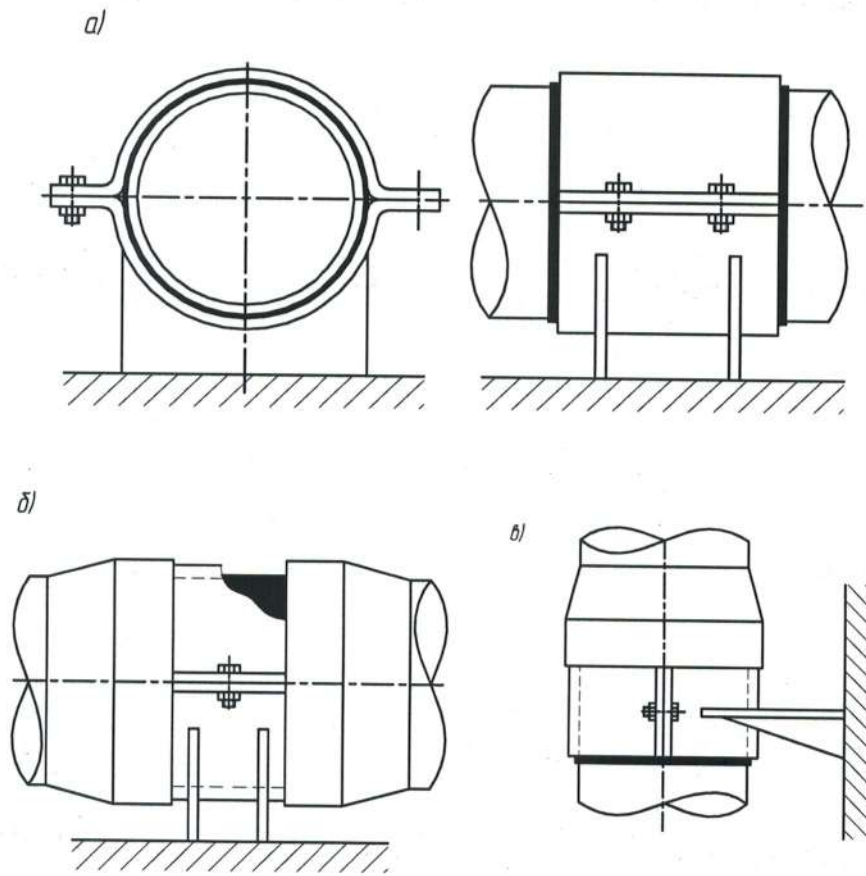
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
24

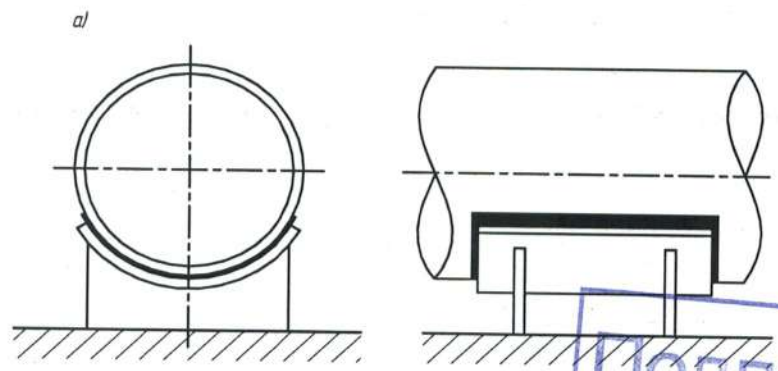
ственно трубопроводов и транспортируемого по ним продукта, осевые нагрузки от тепловых деформаций, гидравлических усилий, а также ветровые, сейсмические и др., передаваемые трубопроводом.

Подвижные опоры могут быть как скользящими, так и направляющими. Скользящие опоры позволяют перемещения в плоскости, и для стеклопластиковых трубопроводов не применяются. Направляющие опоры позволяют перемещаться трубопроводу в осевом направлении под действием температурных перемещений. Такие опоры воспринимают только вертикальные нагрузки от веса трубопровода и транспортируемого продукта.



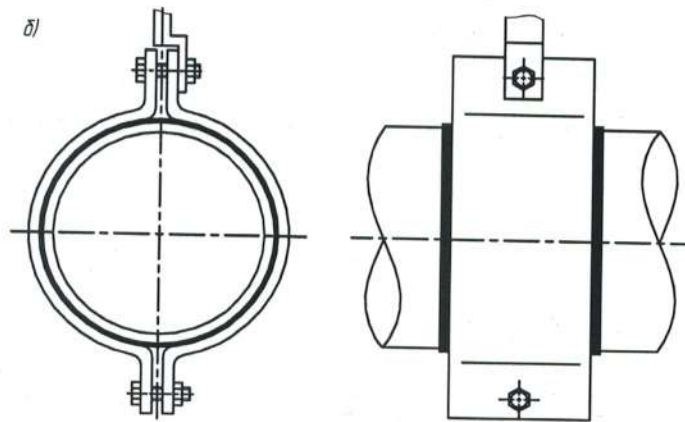
а – без усиления; б – горизонтальная с усилением; в – вертикальная с усилением

Рисунок 8 – Неподвижные опоры



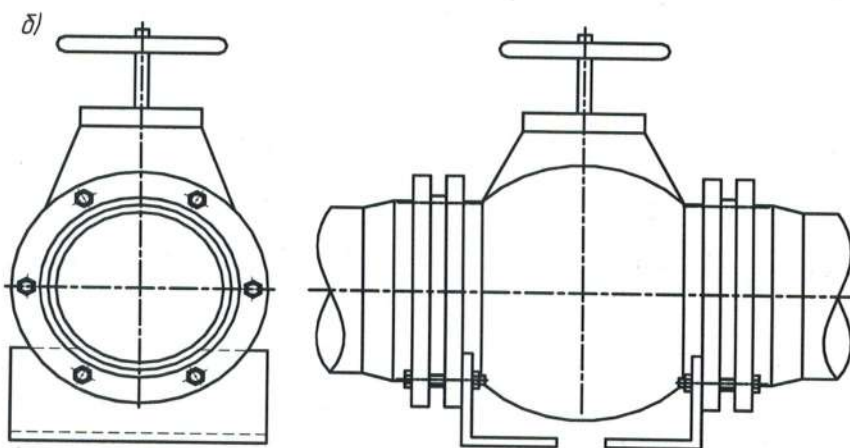
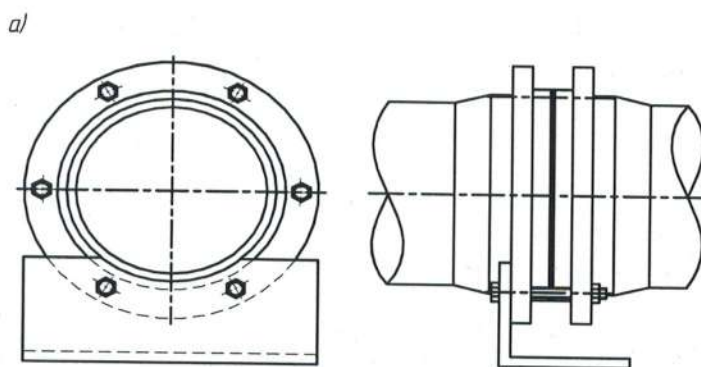
ГОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



а – направляющая опора; б – подвесная опора

Рисунок 9 – Подвижные опоры



а – соединение труб (деталей); б – соединение с арматурой

Рисунок 10 – Неподвижные опоры для фланцевых стыков

3.5.4 Ширина поверхности опоры, прилегающей к трубе, в зависимости от диаметра трубопровода должна быть не менее значений, указанных в табл. 6.

Таблица 6

Диаметр трубопровода, мм	50, 80	110, 150, 215	265, 315, 350, 415	515
Ширина опоры, мм	80	150	200	250

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ОПЛ 650. 000 И

3.5.5 Угол охвата нижним хомутом (ложементом) должен быть не менее 120° .

3.5.6 Трубопроводы, прокладываемые в местах возможного их повреждения, должны быть заключены в металлические футляры или кожуха. Концы кожухов или футляров должны выступать не менее чем на 0,5 м от пересекаемых сооружений. Под трубы в футлярах устанавливают дополнительные опоры между стыками (центрирующие кольца). Дополнительные опоры (центрирующие кольца) устанавливают с шагом в два раза меньше, чем шаг установки опор (см. п.п.3.5.10-3.5.15) и должны быть зафиксированы на трубе с помощью хомутов или бандажей, не повреждающих стенки труб.

3.5.7 Трубопроводы в местах пересечения фундаментов зданий, перекрытий и перегородок должны заключаться в футляры, концы которых должны выступать на 20-50 мм из пересекаемой конструкции. Зазор между трубопроводами должен быть не менее 20 мм и тщательно уплотнен негорючим материалом, допускающим перемещение трубопровода вдоль его оси.

Неудобство стеклопластиковых труб при монтаже в футлярах заключается в том, что диаметр стыков значительно больше наружного диаметра трубы и стык может не войти в футляр, поэтому футляры могут применяться как цельные, так и составные и монтироваться во время прокладки стеклопластиковых труб.

3.5.8 Надземные трубопроводы из стеклопластиковых труб могут проектироваться как с учетом температурной компенсации, так и без учета температурной компенсации (обычно это трубопроводы, работающие при температуре не выше $+50^\circ\text{C}$).

3.5.9 Для трубопроводов, проектируемых без учета температурной компенсации, в местах установки отводов, изменяющих направление трубопровода под любым углом, а так же тройников и крестовин любого типа, на смежных с указанными деталями трубах должны быть установлены неподвижные опоры, исключающие возможность перемещения трубопровода и передачи осевых температурных усилий на детали (отводы, тройники, крестовины и др.). Варианты закрепления трубопроводов показаны на рис.11, рис.12.

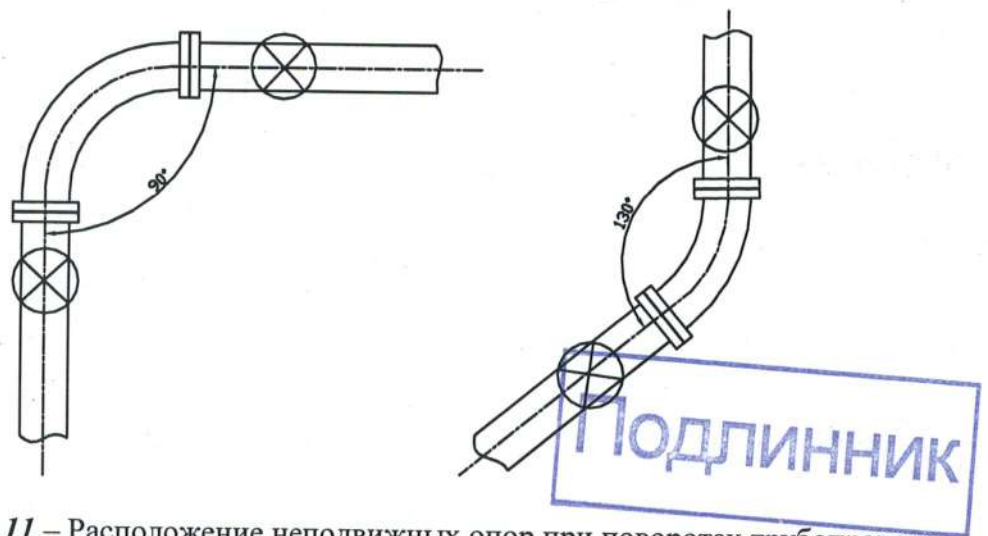


Рисунок 11 – Расположение неподвижных опор при поворотах трубопровода

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

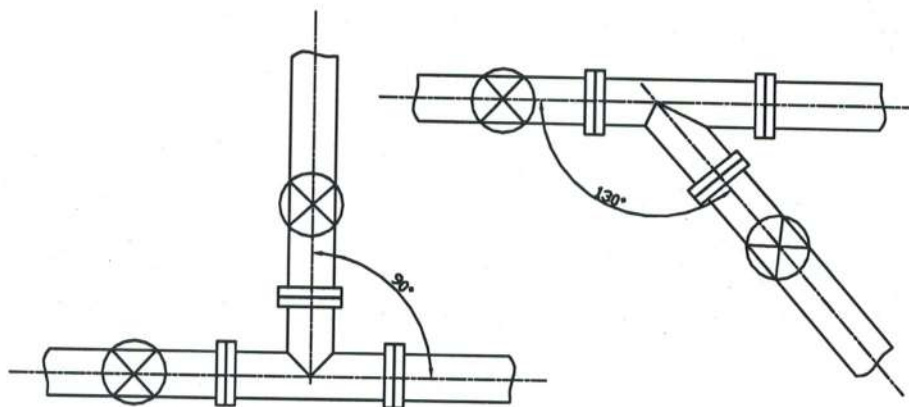


Рисунок 12 – Расположение неподвижных опор при разветвлении трубопровода

3.5.10 На прямолинейных участках трубопровода крепление труб следует осуществлять с помощью направляющих и неподвижных опор. Для трубопроводов, проектируемых без учета температурной компенсации, опоры рекомендуется устанавливать в соответствии с данными табл. 7.

Таблица 7

Внутренний диаметр, мм	Длина трубы L, мм	a, мм	b, мм	Схема опор (рис.13)
50	4000	800 ÷ 1000	2000 ÷ 2400	1
80	6000	1400 ÷ 1500	3000 ÷ 3200	1
110	6000	1400 ÷ 1500	3000 ÷ 3200	1
150	6000	1300 ÷ 1500	3000 ÷ 3400	1
	8000	1000 ÷ 1300	2700 ÷ 3000	2
215	6000	1200 ÷ 1500	3000 ÷ 3600	1
	8000	1000 ÷ 1300	2700 ÷ 3000	2
265, 315, 350 415, 515	6000	1000 ÷ 1500	3000 ÷ 4000	1
	8000	1500 ÷ 2000	4000 ÷ 5000	1

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

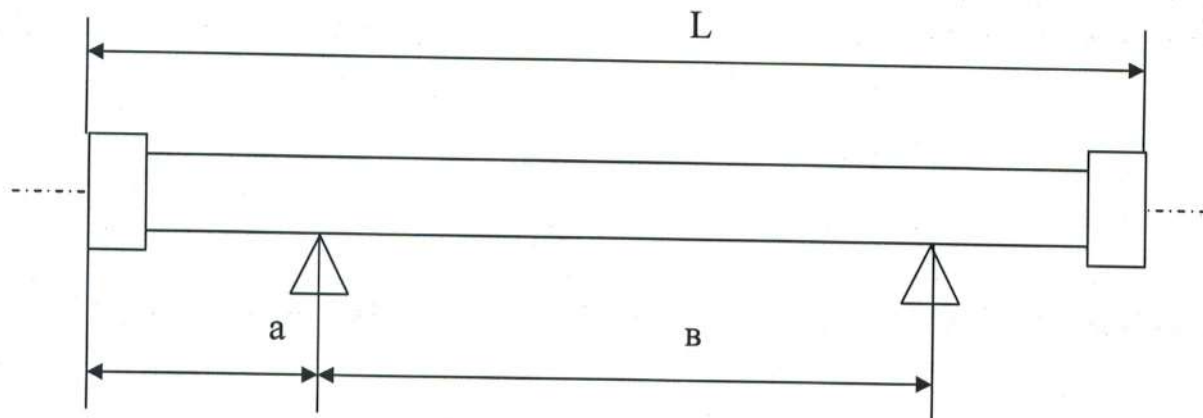


Схема опор 1

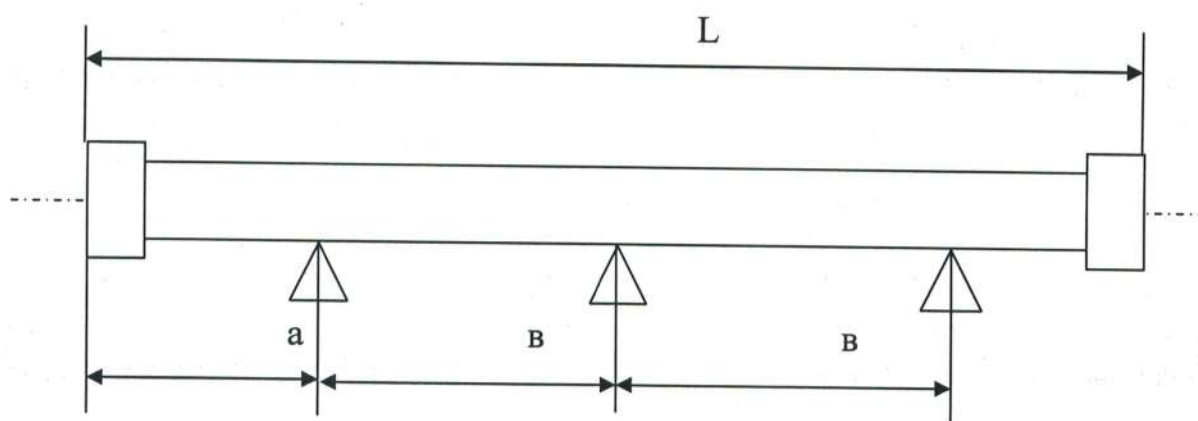


Схема опор 2

Рисунок 13 – Варианты расположения опор

3.5.11 На прямолинейном участке неподвижные опоры рекомендуется устанавливать через 40÷60 метров.

3.5.12 При проектировании трубопроводов с учетом температурной компенсации трубопровод должен иметь возможность удлиняться и укорачиваться без перенапряжения материала труб, соединительных деталей и соединений трубопровода. Это достигается за счет компенсирующей способности соединений трубопровода, наличием поворотов трубопровода и установкой температурных компенсаторов при правильной расстановке опор.

3.5.13 Рекомендуемые максимальные расстояния между горизонтальными опорами при температуре транспортируемого продукта +20°C приведены в табл. 8.

ПОДЛИННИК

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инвар. №	Инвар. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
29

Таблица 9

Плотность транспортируемого продукта, кг/дм ³	Коэффициент корреляции R_g
1,00	1,0
1,25	0,9
1,5	0,8
0,00 (газы)	1,5 - 2,0

R_p - коэффициент корреляции длины.

$R_p = 1$ - на прямолинейном длинном участке;

$R_p = 0,8$ - в местах поворотов и разветвлений.

R_T - коэффициент корреляции на температуру транспортируемого продукта, определяемый по табл. 10 и отражающий изменение модуля упругости стеклопластика в зависимости от его температуры.

Таблица 10

Температура транспортируемого продукта, °C	Коэффициент корреляции R_T
20	1,0
40	0,98
60	0,95
80	0,90

$R_{\Delta T}$ - коэффициент корреляции на изменение температуры транспортируемого продукта, определяемый по табл. 11

Данный коэффициент отражает влияние температурного перепада трубопровода в нерабочем и рабочем состоянии. Он вносит поправку на то, что монтаж трубопровода проводился при одной температуре, а его эксплуатация при другой.

Таблица 11

Внутренний диаметр, мм	Коэффициент корреляции на изменение температуры $R_{\Delta T}$				
	ΔT , град				
	10	20	30	40	50
50, 80	0,87	0,79	0,72	0,67	0,63
110	0,92	0,84	0,79	0,70	0,64
150	0,93	0,88	0,82	0,79	0,76

ОПЛ 650. 000 И

Лист
31

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

215	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82
265, 315, 415	0,96	0,93	0,90	0,88	0,85

3.5.15 На вертикальных участках трубопроводов расстояние между опорами можно увеличивать в 1,2÷1,4 раза, но при этом должно быть не менее одной опоры на трубу. Опоры устанавливаются в местах усилений труб под опоры или у верхнего стыка труб.

3.5.16 Неподвижные опоры необходимо устанавливать так, чтобы температурные изменения участка трубопровода между ними не превышали компенсирующей способности отводов (поворотов трубопровода) и компенсаторов и распределялись пропорционально их компенсирующей способности.

3.5.17 Компенсаторы, как правило, устанавливаются посередине участка между неподвижными опорами, делящими трубопровод на участки, температурная деформация которых происходит независимо друг от друга.

3.5.18 При установке П-образного компенсатора размеры его зависят от диаметра трубопровода и от типа соединения стыков труб и отводов.

При фланцевом соединении стыков вылет компенсатора (рис.14) определяется по формуле

$$H_k = \frac{\Delta L}{\beta} + 2A,$$

где ΔL - изменение длины компенсирующего участка;

A - монтажный размер отводов;

$\beta = 0,015$ - для труб диаметром 50 ÷ 80 мм;

$\beta = 0,010$ - для труб диаметром 110 ÷ 150мм;

$\beta = 0,007$ - для труб диаметром 215 ÷ 315мм;

$\beta = 0,005$ - для труб диаметром 415 ÷ 515мм.

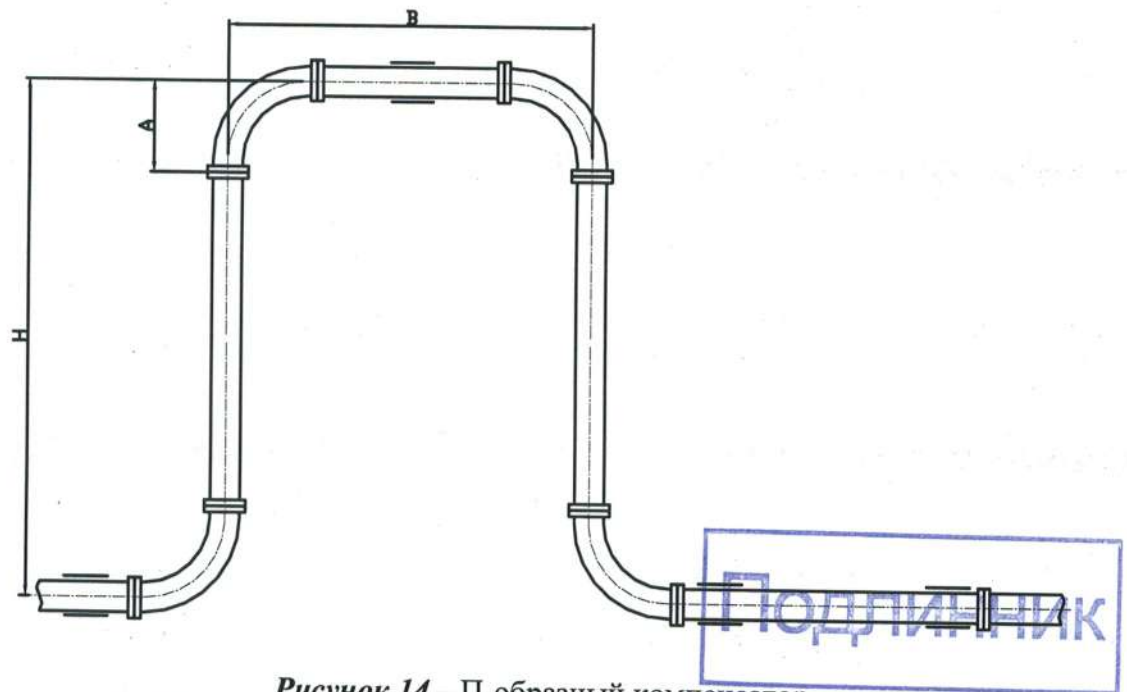


Рисунок 14 – П-образный компенсатор

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При раструбном соединении стыков вылет компенсатора определяется по формуле

$$H_k = \frac{\Delta L - \Delta_{\text{СТ}} \cdot n_{\text{СТ}} - 2A \cdot \beta}{\beta + \sin \alpha / 2} + 2A$$

где $\Delta_{\text{СТ}} \approx 5$ мм - компенсирующая способность одного раструбного стыка;
 $n_{\text{СТ}}$ - количество раструбных стыков на компенсирующем участке L ;
 α - допускаемый угол поворота раструбного стыка, $\alpha = 1/2^\circ$.

Ширина компенсатора определяется по формуле

$$B = H_k / 2 + A$$

3.5.19 В местах, где стеклопластиковая труба стыкуется с металлической трубой, необходимо установить неподвижную опору под металлическую трубу рядом с соединением, чтобы перемещения и нагрузки металлического участка трубопровода не передавались на стеклопластиковые трубы.

Трубопроводная арматура в трубопроводах должна устанавливаться на собственные опоры.

3.5.20 При надземной прокладке допускается прокладка труб по пологой кривой с поворотом в каждом раструбном стыке не более $1/2^\circ$, в каждом муфтовом не более 1° и незначительным изгибом трубы. Допустимые радиусы изгиба должны быть отражены в проекте. Минимально допустимые радиусы изгиба трубопровода при температуре эксплуатации $+20^\circ\text{C}$ и рабочем давлении $P_p = 1,0$ МПа такие же, как и при подземной прокладке (см. табл. 3). При этом трубопровод должен быть надежно закреплен от поперечного сдвига.

4. Размещение, крепление и монтаж шахтных трубопроводов

4.1. Особенности монтажа пожарных трубопроводов.

4.1.1 Все работы по прокладке трубопроводов должны осуществляться строго в соответствии с проектом. При монтаже стеклопластиковых трубопроводов рекомендуется выполнять требования, предъявляемые к пластмассовым трубам из полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и Правил безопасности в угольных шахтах.

Работы по монтажу стеклопластиковых трубопроводов должны выполняться персоналом, прошедшим специальную подготовку по монтажу стеклопластиковых труб и безопасным приемам работы.

4.1.2 Пожарный трубопровод на поверхности шахты должен обеспечивать подачу нормативного расхода воды на пожаротушение и к местам потребления под требуемым напором.

Подземный пожарно-оросительный трубопровод должен обеспечивать подачу воды как на тушение пожара и устройство водяных завес на пути его распространения, так и на орошение и пылегашение.

ПОДПИСАН

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 33

4.1.3 Расположение, крепление и монтаж трубопроводов в горных выработках следует вести по чертежам типовых сечений.

Размещение трубопроводов должно обеспечивать доступность и удобство их осмотра, монтажа, ремонта и демонтажа.

Трубопроводы следует располагать со стороны прохода для людей на кронштейнах, подвесках, а также надземно или наземно на опорах. Кронштейны, подвески, и опоры разных типов должны быть изготовлены из негорючих материалов.

Опоры и подвески для трубопроводов следует располагать по возможности ближе к стыкам и арматуре, а также в местах поворота трубопровода.

Каждая труба должна иметь не менее двух опор, конструкция опор стеклопластиковых труб должна допускать лишь их осевое смещение.

Для крепления трубопроводов, прокладываемых или подвешиваемых, в выработках с углом наклона от 5 до 30°, следует применять устройства типа-вертлюгов, а при углах наклона более 30° - опорных ступьев и колен.

В выработках, оборудованных ленточными конвейерами, пожарно-оросительный трубопровод прокладывается по земле на несгораемых опорах-подкладках. При этом в выработках с углом наклона более 30°, необходимо предусматривать дополнительное закрепление трубопровода подвесками со стяжными талрепами через каждые 50...75 м, а в местах сопряжения с горизонтальными выработками - установку опор для опорных колен.

При надземной прокладке стеклопластиковые трубопроводы следует прокладывать на опорах. Опоры и подпорные конструкции должны обеспечивать работоспособность трубопровода и отвечать требованиям нормативно-технической документации, предъявляемым к трубопроводам в зависимости от конкретных условий прокладки.

Между трубами и опорами необходимо всегда прокладывать прокладки из эластичного трудногорючего материала толщиной не менее 3 мм, чтобы исключить абразивный износ стеклопластиковых труб об опоры. Ширина прокладки должна быть больше ширины опоры на 40÷60 мм и выставляться с обеих сторон.

Трубопроводная арматура в трубопроводах должна устанавливаться на собственные опоры.

На трубопроводах пожарного водоснабжения в их нижней части следует предусматривать сливной трубопровод с задвижками для выпуска воды в дозаборный колодец или водоотливную канавку.

Зазор между трубопроводом и крепью не менее 100 мм, а между параллельными трубопроводами должен обеспечиваться монтаж и демонтаж труб и арматуры.

Пожарные краны и соединительные головки пожарных кранов должны располагаться на высоте не более 1,8 м от уровня выработки в местах, удобных для обслуживания.

ПОДЛИННИК

4.2 Особенности монтажа трубопроводов дегазационных систем

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 34

4.2.1. Трубопроводы дегазационных систем (газопроводы) должны обеспечивать извлечение и улавливание метана, выделяющегося в шахтах из различных источников, и последующий изолированный отвод газозвдушной смеси на поверхность или в горные выработки, где возможно ее разбавление до безопасной концентрации.

Разработка, строительство и эксплуатация газопроводов дегазационных систем должны производиться строго в соответствии с проектом дегазации шахты и проектами дегазации (разделами) выемочных участков и подготовительных выработок

Размещение, крепление, и монтаж дегазационных трубопроводов производится в соответствии с правилами и требованиями, изложенными в "Инструкции по дегазации угольных шахт" и "Правилах безопасности в угольных шахтах".

Дегазационные трубопроводы подразделяются на участковые и магистральные. Участковым считается газопровод, проложенный в пределах выемочного участка или по проводимой с дегазацией подготовительной выработке. Остальные газопроводы – магистральные.

Магистральные газопроводы прокладываются преимущественно по выработкам с исходящей струей воздуха. Допускается по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России прокладка магистральных газопроводов по выработке со свежей струей воздуха, в том числе и по воздухоподающим стволам.

На участковых газопроводах в местах их соединения с магистральными, а также на всех ответвлениях от участкового газопровода должны устанавливаться задвижки.

Все вновь сооружаемые дегазационные трубопроводы должны испытываться на плотность под разрежение 113 мм рт. ст. Газопровод считается выдержавшим испытание, если увеличение давления в нем за первые 30 мин после его перекрытия не превышает 10 мм рт. ст.

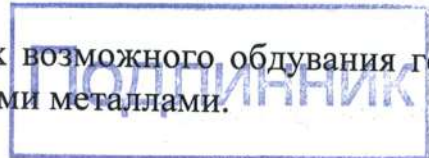
В горизонтальных и наклонных выработках газопроводы подвешиваются на хомутах.

Дегазационные трубопроводы должны выдерживать давление 0,6 МПа при прокладке газопровода по горизонтальным и наклонным выработкам и от 1,0 до 1,6 МПа – при прокладке по вертикальным выработкам.

4.2.2 Надземные сооружения для утилизации метановоздушной смеси и сопутствующие им газопроводы дегазационных систем должны соответствовать требованиям "Правил безопасности в угольных шахтах" и "Инструкции по дегазации угольных шахт".

Газопроводы в помещениях должны прокладываться открыто в местах удобных для обслуживания и исключающих возможность их повреждения движущимися машинами и механизмами.

Запрещается прокладка газопроводов в местах возможного обдувания горячими газами или соприкосновения с раскаленными металлами.



Инов. № подл.	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 35

Не допускается прокладка газопроводов через шахты лифтов, вентиляционные шахты и дымоходы.

Крепление газопроводов к стенам, колоннам и перекрытиям должно производиться посредством хомутов, кронштейнов, и подвесок с хомутами и крючками на таком расстоянии от строительных конструкции, которое обеспечивает возможность осмотра и ремонта газопровода.

Газопроводы в местах прохода людей должны прокладываться на высоте не менее 2,2 м.

Трубопроводы и трубопроводная арматура должны иметь опознавательную окраску следующих цветов:

трубопроводы гидросистем	—	светло-зеленый;
арматура гидросистем	—	темно-зеленый;
газопроводы	—	желтый;
арматура газопроводов	—	оранжевый;
воздухопроводы	—	голубой;
арматура воздухопроводов	—	синий.

Для отвода в атмосферу извлекаемой из шахты газовоздушной смеси на нагнетательном газопроводе каждого коллектора должна предусматриваться труба (свеча) с, закрепленным не трубе зонтом, выведенная не менее чем на 2 м выше наивысшей части крыши здания.

4.2.3 Монтаж фланцевых соединений стеклопластиковых труб и деталей дегазационных трубопроводов производится аналогично монтажу фланцевых соединений пожарных стеклопластиковых трубопроводов. Монтаж, ремонт и эксплуатация стеклопластиковых газопроводов должны производиться в соответствии с требованиями "Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления".

В остальном при монтаже, ремонте и демонтаже стеклопластиковых газопроводов следует руководствоваться требованиями и правилами, изложенными в настоящей инструкции.

4.3. Особенности монтажа трубопроводов шахтного водоотлива

4.3.1 Разработка, строительство и эксплуатация трубопроводов шахтного водоотлива должны производиться строго в соответствии с проектом водоотливных установок шахт.

Установки шахтного водоотлива должны обеспечивать откачку максимального притока воды в действующие горные выработки.

Главные и участковые водоотливные установки должны иметь водосборники, состоящие из двух и более изолированных друг от друга ветвей.

Вместимость водосборников главного водоотлива должна быть рассчитана не менее чем на 4 - часовой максимальный приток без учета заилиения, а участковых – на 2 - часовой приток.

4.3.2 Главная водоотливная установка должна быть оборудована не менее чем двумя напорными трубопроводами, один из которых является резервным.

ПОДПИСИ

И-нв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	И-нв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 36
------	------	----------	---------	------	----------------	---------

При числе рабочих трубопроводов до трех один трубопровод должен быть резервным, а при числе более трех – два.

Для участков водотливных установок допускается иметь один трубопровод.

Напорные трубопроводы главных водотливных установок после монтажа и через каждые 5 лет эксплуатации должны подвергаться гидравлическому испытанию на давление, которое составляет 1,25 рабочего давления.

4.3.3 Монтаж фланцевых соединений стеклопластиковых труб и деталей трубопроводов шахтного водоотлива производится аналогично монтажу фланцевых соединений пожарных стеклопластиковых трубопроводов.

В остальном при монтаже, ремонте и демонтаже стеклопластиковых водотливных трубопроводов следует руководствоваться теми же требованиями и правилами, что и при эксплуатации пожарных стеклопластиковых трубопроводов.

5. Защита стеклопластиковых трубопроводов шахт от статического электричества

5.1 Шахта является пожаро-взрывоопасным производственным объектом, где должны быть созданы условия для предупреждения возникновения разрядов статического электричества.

Возможность накопления опасных количеств статического электричества определяется как интенсивностью возникновения, так и условием стекания зарядов. Процесс стекания зарядов определяется, в основном, электропроводящими свойствами материала из которого сделано оборудование или трубопровод.

Электропроводным считается оборудование (трубопровод), в котором поверхности, имеющие контакт с транспортируемым веществом, изготовлены из материала с удельным объемным электрическим сопротивлением не более $10^5 \text{ Ом} \times \text{м}$ и электрическое сопротивление между любыми точками поверхности которых и металлическими участками устройств заземления не превышает 10^7 Ом . Участки поверхности электропроводных изделий из неметаллических материалов также следует считать электропроводными, если электрическое сопротивление, измеренное при относительной влажности воздуха не более 60% при площади соприкосновения с ними измерительного электрода не более 20^2 см , не превышает 10^7 Ом . При наличии участков поверхности электропроводных изделий из неметаллических материалов 100 см или менее площадь соприкосновения с ними измерительного электрода должна быть не более 1 см^2 .

Антистатическим считается оборудование (трубопровод), в котором поверхности, имеющие контакт с транспортируемым веществом, изготовлены из материала с удельным объемным электрическим сопротивлением не более $10^8 \text{ Ом} \times \text{м}$.

Диэлектрическим считается оборудование (трубопровод), в котором поверхности, имеющие контакт с транспортируемым веществом, изготовлены из

ПОДПИСЬ

Инва. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

материала с удельным объемным электрическим сопротивлением более $10^8 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

5.2 Основной мерой, обеспечивающей стекание зарядов статического электричества, являются отвод зарядов путем заземления оборудования и коммуникаций. При этом заземляющие устройства для защиты от статического электричества следует объединять с заземляющими устройствами электрооборудования.

Сопротивление заземляющего устройства предназначенного исключительно для защиты от статического электричества не должно превышать 100 ом.

Все металлические и электропроводные неметаллические части и детали оборудования шахт должны быть заземлены независимо от того, применяются ли другие меры защиты от статического электричества.

Неметаллическое оборудование, в том числе и трубопровод, считается электростатически заземленным, если сопротивление любой его точки внутренней и внешней поверхности относительно контура заземления, не превышает 10^7 ом .

Измерение этого сопротивления должно производиться при относительной влажности воздуха не выше 60%. При этом площадь соприкосновения измерительного электрода с поверхностью трубопровода не должна превышать 20 см^2 , а точки измерения сопротивления должны быть наиболее удалены от точек контакта этой поверхности с заземленными металлическими элементами, деталями и арматурой.

Металлические и неметаллические трубопроводы и кожухи теплоизоляции трубопроводов должны представлять собой на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, которая должна быть присоединена к контуру заземления не менее чем в двух точках.

Для трубопровода, собранного из электропроводных стеклопластиковых труб с токопроводными фланцами и закрепленного в токопроводных опорах (без прокладок), токопроводящие перемычки не требуются.

Фланцевые соединения токопроводных трубопроводов имеют достаточное для отвода зарядов статического электричества сопротивление (не более 10 ом) и поэтому не требуют дополнительных мер по созданию непрерывной электрической цепи (токопроводящих перемычек).

Для трубопровода, собранного из антистатических стеклопластиковых труб с токопроводными фланцами (рис. 15) заземление должно предусматривать токопроводящие перемычки.

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
38

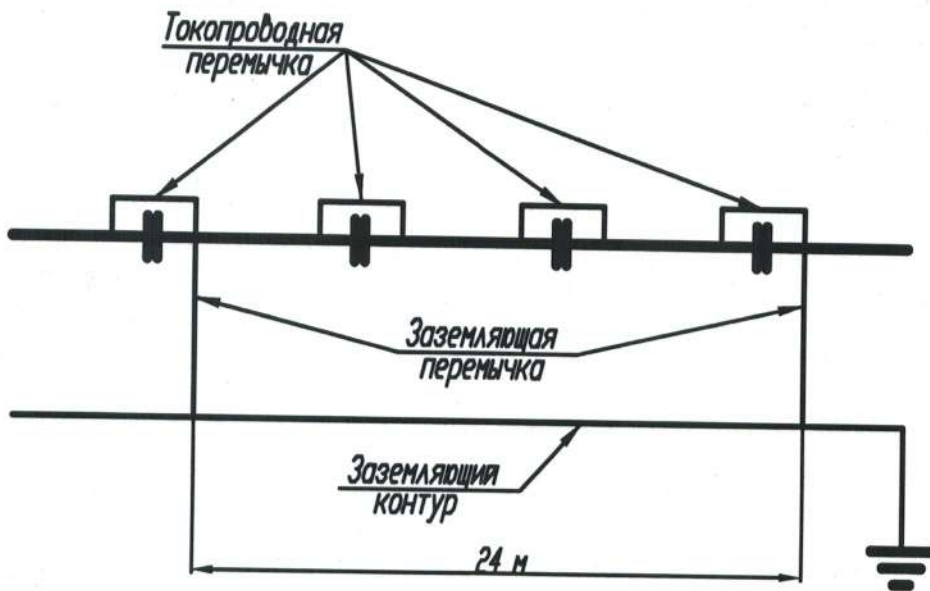


Рисунок 15 – Схема электростатического заземления стеклопластикового трубопровода из антистатических труб

Перемычки могут быть выполнены из каната диаметром 6...8 мм с приварными клеммами для присоединения посредством болтов и гаек с минимальным размером резьбы М12 к закладным элементам, которые устанавливаются в тело стеклопластиковых труб в процессе намотки (рис. 16) или к хомутам, которые устанавливаются на наружную поверхность труб по обе стороны фланцевых стыков стеклопластикового трубопровода (рис. 17).

Металлические элементы, детали, арматура и электропроводные поверхности неметаллических трубопроводов должны быть заземлены.

В случае применения антистатического или диэлектрического оборудования и трубопроводов не допускается наличие в них металлических частей и деталей, имеющих сопротивление относительно земли более 100 ом.

Болтовое соединение заземляющих проводников должно удовлетворять следующим требованиям:

- диаметр зажима должен быть не менее 8 мм;
- контактные поверхности должны быть не меньше площади шайбы для принятого болта и должны быть зачищены до блеска;
- Болты и гайки должны быть снабжены пружинными шайбами или контргайками.

Электростатическое заземление должно применяться на всех электропроводных элементах, на которых возможно возникновение или накопление электростатических зарядов и соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 121130-75.

Выполнение заземляющих устройств должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1030-81 и ПУЭ.

ПОДПИСЬ

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приемка устройств защиты от статического электричества должна производиться одновременно с приемкой в эксплуатацию трубопроводов из стеклопластиковых труб.

Эксплуатация устройств защиты от статического электричества должна производиться в соответствии с прилагаемой к ним инструкцией и действующими Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ).

Осмотр и измерение электрического сопротивления заземляющих устройств для защиты от статического электричества должна производиться одновременно с проверкой заземления электрооборудования и трубопроводов и в соответствии ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей.

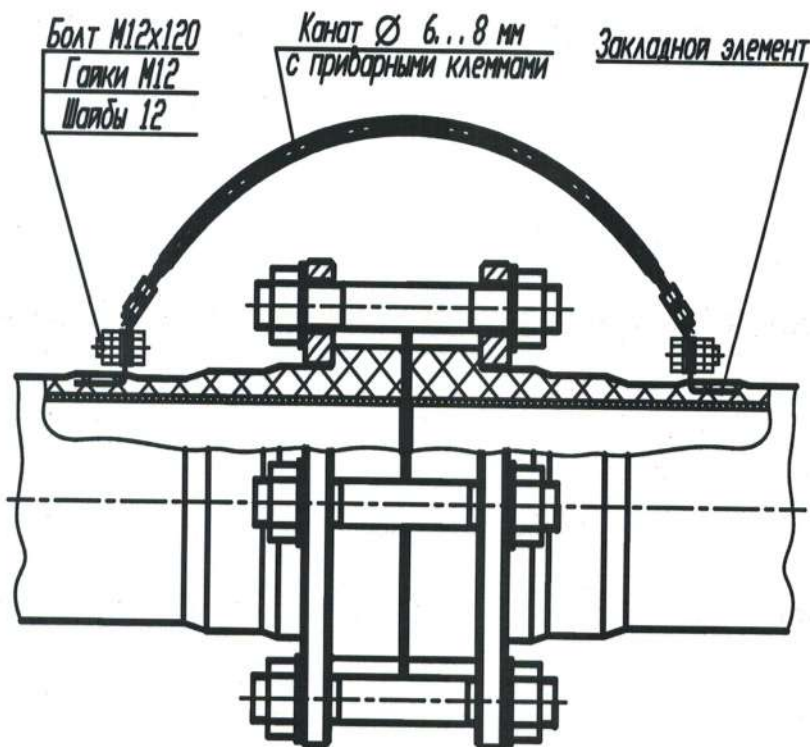


Рисунок 16 – Узел токопроводной перемычки с закладными элементами, установленными в тело трубы в процессе намотки.

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

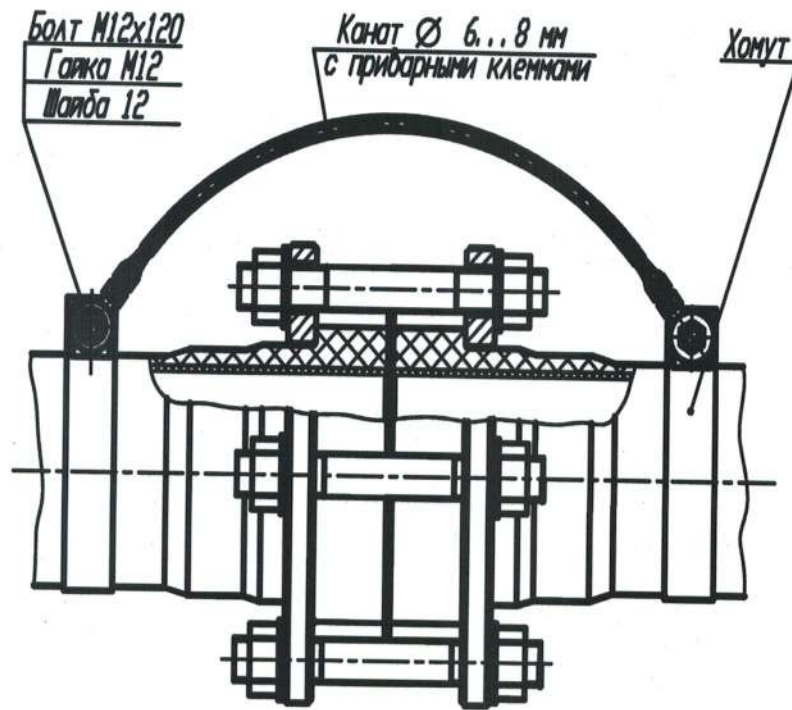


Рисунок 17 – Узел токопроводной перемычки с хомутами, установленными на наружной поверхности труб.

6. Очистка полости и испытание

6.1 Трубопроводы, на которые распространяется настоящая инструкция, должны проверяться на прочность и плотность (герметичность). Испытания проводятся после окончания монтажных работ, контроля качества соединений, а также после установки и закрепления надземных трубопроводов на опорах, установки опорных блоков и присыпки подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов.

6.2 Вид испытания, способ нагружения и величина испытательного давления определяется проектом на трубопровод.

6.3 Как правило, испытывается весь трубопровод целиком. Допускается проводить испытания трубопровода отдельными участками, при этом разбивка на участки должна производиться исполнителем работ по согласованию с заказчиком.

6.4 Перед испытаниями проверяемый трубопровод или его участок должен быть отсоединен от оборудования и других трубопроводов, а на концах установлены испытательные заглушки. Применение штатной запорной арматуры для отключения проверяемого трубопровода (участка) не допускается.

6.5 Давление при испытании должно контролироваться двумя манометрами, прошедшими поверку и опломбированными. Манометры должны быть классом не ниже 1,5 с диаметром корпуса не менее 160 мм. Шкала манометра должна быть такой, чтобы предел измерения испытательного давления находился во второй трети шкалы. Один манометр устанавливается у опрессовоч-

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ного агрегата после запорного вентиля, другой – на воздушнике в точке трубопровода, наиболее удаленной от опрессовочного агрегата.

6.6 Испытание на прочность и плотность трубопроводов с условным давлением до 10 МПа может быть гидравлическим или пневматическим. Как правило, испытание проводится гидравлическим способом.

6.7 Замена гидравлического давления на пневматическое допускается в следующих случаях:

– если несущая строительная конструкция или опоры не рассчитаны на заполнение трубопровода водой;

– при температуре окружающего воздуха ниже 0°С и опасности промерзания отдельных участков трубопровода.

Не разрешается проведение пневматических испытаний в случаях, оговоренных СНиП 3.05.05.

6.8 Испытания на прочность и плотность трубопроводов, рассчитанных на условное давление свыше 10 МПа, должно проводиться гидравлическим способом.

6.9 Порядок и методика проведения испытаний определяются инструкцией, разрабатываемой в соответствии с требованиями СНиП III-42 (11.4 и 11.5).

6.10 Очистку полости трубопроводов следует выполнять промывкой водой или продувкой сжатым воздухом в соответствии с ВСН 011.

6.11 Промывку следует выполнять на трубопроводах, которые испытывают гидравлическим способом. Температура жидкости должна быть не более плюс 60°С. Промывку трубопроводов следует вести, обеспечивая скорость воды в трубах 1÷1,5 м/с до устойчивого появления чистой воды из выходного патрубка, диаметр которого не должен быть менее 50% сечения трубопровода.

6.12 Очистку полости продувкой осуществляют потоком воздуха со скоростью 15÷20 м/с, при этом испытание также осуществляют воздухом.

6.13 Границы участков при испытании трубопроводов определяют в соответствии с ВСН 005.

6.14 Испытания трубопроводов следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25°С. При испытаниях ниже 0°С следует использовать воздух или принять меры против замерзания жидкости в трубопроводе. В этом случае используют растворы:

- 23% хлористого кальция - температура замерзания минус 20°С;
- 26% хлористого кальция – температура замерзания минус 31°С.

6.15 Испытываемый трубопровод необходимо отключать от оборудования и других трубопроводов заглушками с патрубками.

6.16. При проведении испытаний учитывать требования "Правила безопасности в угольных шахтах", ВСН 362-87.

6.17 Испытания трубопровода на прочность следует проводить после укладки трубопровода в траншею и его присыпки на высоту не менее 2 диаметров трубы (при этом стыки допускается не засыпать), а также укрепления кон-

ПОДПИСНИК

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 42

цевых элементов. Испытание на герметичность в соответствии с требованиями ВСН 011 следует проводить после засыпки трубопровода в траншее.

6.18 Испытания трубопровода, проложенного над землей производят только после окончательного его закрепления на всех опорных конструкциях.

6.19 Величина испытательного давления на прочность должна составлять 1,25 от давления рабочего. Допускается по согласованию с изготовителем проводить испытание на прочность давлением 1,5 от давления рабочего. Испытания на герметичность следует проводить давлением равным рабочему.

6.20 Гидравлические испытания на прочность следует проводить в следующей последовательности:

- заполнить трубопровод водой и выдержать без давления в течение не менее 0,5 часа (заполнять следует подключением агрегата в нижней точке трубопровода, а спуск воздуха производить в высшей точке до появления воды);

- создать испытательное давление и выдержать в течение 6,0 часов (нагружение производить со скоростью не более 5 кг/см^2 в минуту);

- снизить давление до рабочего и произвести осмотр трубопровода.

Так как трубопровод подвержен упругой деформации, то поддержание испытательного давления в трубопроводе в период выдержки допускается производить подкачкой воды до испытательного давления.

6.21 Трубопровод считается выдержавшим гидравлические испытания на прочность, если при испытательном давлении не произойдет разрыв труб или стыков, а при рабочем давлении - не будет обнаружено утечек воды.

6.22 Гидравлические испытания на герметичность следует проводить не ранее чем через 24 часа после засыпки траншеи в следующей последовательности:

- трубопровод заполнить водой и выдержать без давления в течение не менее 0,5 часа;

- создать испытательное давление равное рабочему и выдержать в течение 3,0 часов (допускается увеличение времени выдержки для стабилизации давления);

- после этого в течение 3 часов контролировать давление и температуру, при этом производится тщательный осмотр трассы трубопровода.

6.23 В процессе гидравлических испытаний может наблюдаться незначительное постепенное снижение (повышение) испытательного давления вследствие снижения (повышения) температуры воды в трубопроводе за счет влияния теплового поля окружающей трубопровод среды.

Трубопровод считается выдержавшим испытания на герметичность, если в течение 3 часов нахождения под контрольным испытательным давлением не будут обнаружены утечки.

Места утечек воды обнаруживаются течеискателями или по выходу воды на поверхность грунта.

6.24 После проведения испытания из трубопровода должна быть удалена вода, согласно проекту производства работ.

Подлинник

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 43

7. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию.

7.1 Эксплуатация трубопроводов должна осуществляться в соответствии с правилами, установленными для эксплуатации сетей из традиционных материалов ("Правил безопасности в угольных шахтах", "Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности", "Правил безопасности химически опасных производственных объектов", "Рекомендаций по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"), при обязательном учете особенностей и специфических свойств стеклопластиковых труб. Обязательным условием нормальной эксплуатации трубопроводов является наличие у обслуживающего персонала схемы трубопроводов с указанием материала и диаметра труб, расположения запорной и регулирующей арматуры и разъемных соединений, а также настоящей Инструкции.

7.2. Общие правила безопасной эксплуатации стеклопластиковых трубопроводов:

- не допускается строповка труб и деталей металлическими стропами и приспособлениями, не предназначенными для транспортирования стеклопластиковых изделий;

- не допускается перемещать трубы и детали волоком, сбрасывать их с высоты и соударять с тяжелыми и твердыми предметами и острыми краями окружающего оборудования;

- не допускается подвешивать или прислонять к трубопроводу предметы, которые могут повредить трубы или сместить их с проектного положения;

- стенки трубопровода следует оберегать от воздействия температур, нельзя прислонять горячие предметы (паяльники, нагреватели и т.д.).

- при проведении сварочных работ необходимо защищать трубопровод от попадания брызг расплавленного металла;

- не допускается точечное опирание труб на опоры;

- не допускается соприкосновение трубопровода с острыми и твердыми предметами во избежание внешнего абразивного износа;

- не допускается воздействие на трубопровод нерасчетных нагрузок;
- при опорожнении трубопроводов с большим уклоном или большими перепадами высот (наличие вертикальных участков) необходимо открывать воздушный патрубок, располагаемый в верхней точке трубопровода, с целью уравнивания наружного и внутреннего давления воздуха.

7.3. Общие правила при проведении периодических осмотров:

При проведении периодических осмотров трубопровода необходимо

- проверять герметичность труб (деталей) и соединений;

- проверять прочность крепления арматуры и трубопровода к строительным конструкциям, состояние и правильность работы опор;

- следить за прогибом труб. При увеличении прогиба выше допустимого необходимо установить добавочные опоры;

- следить за сохранением уклона, предотвращая образование ледяных и других пробок в трубопроводе.

Подпись

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
44

При выходе трубопровода из строя в регистрационной карточке (журнале) должна быть зафиксирована дата повреждения, а также характер и причина повреждения и приведен эскиз поврежденного участка трубопровода.

7.4 Проходное давление

Под проходным давлением понимается избыточное давление в определенной точке системы сбора продукции скважин, соответствующее заданному режиму движения этой продукции.

7.4.1 Проходное давление в системах нефтесбора определяется проектом и зависит от гидравлического сопротивления систем трубопроводов, а также от давления в аппаратах пунктов подготовки.

7.4.2 Проходное давление уточняется в различных точках систем сбора нефти, газа и воды после вывода системы на установившийся режим и фиксируется в регламенте работы системы сбора. Уточненное проходное давление может отличаться от проектного из-за погрешностей в гидравлическом расчете. Уточненное проходное давление должно быть согласовано с проектной организацией и закреплено в регламенте работы системы сбора.

7.4.3 Проходное давление в различных точках систем сбора нефти, газа и воды при нормальной эксплуатации не должно выходить за пределы изменений, установленные в регламенте работы системы сбора.

7.4.4 Если проходное давление выходит за пределы изменений, указанные в регламенте работы системы сбора, то это свидетельствует о неполадках в работе системы.

Если давление превышает установленное регламентом для данной точки системы сбора, то это свидетельствует или о произведенных переключениях, не предусмотренных регламентом, или о дополнительных сопротивлениях в трубопроводах за данной точкой, появившихся в результате отложений парафина, песка, неисправности или перекрытия запорной арматуры;

Если давление менее установленного регламентом, то это также может быть следствием выполненных переключений, но может быть следствием потери герметичности трубопровода перед или за данной точкой системы.

7.4.5 При изменениях давления в трубопроводе обслуживающий персонал должен немедленно доложить диспетчеру, выяснить причину этих изменений и устранить ее при необходимости.

7.5 Осмотр трубопроводов

7.5.1 Эксплуатирующая организация после приемки трубопровода должна иметь исполнительную документацию, в.ч. в соответствии с РД 11-02-2006 и ВСН 012.

7.5.2 Трубопроводы после ввода их в эксплуатацию должны подвергаться периодическому контролю на герметичность посредством обхода трассы.

7.5.3 При эксплуатации трубопроводов одной из основных обязанностей обслуживающего персонала является наблюдение за состоянием трассы трубопроводов, элементов трубопроводов и их деталей, находящихся на поверхности земли.

ПОДПИСАНИИ

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 45

7.5.4 Периодичность осмотра трубопровода путем обхода, объезда или облета устанавливается руководством эксплуатирующих организаций в зависимости от местных условий, сложности рельефа трассы, времени года и срока эксплуатации в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

7.5.5 Внеочередные осмотры проводятся после стихийных бедствий, в случае визуального обнаружения утечки транспортируемых сред, в т.ч. нефти, газа и воды, обнаружения по показаниям манометров падения давления в трубопроводе, отсутствия баланса транспортируемого продукта.

При обходах, объездах и облетах должны соблюдаться соответствующие правила безопасности.

7.5.6 При осмотре трассы должно быть обращено особое внимание на:

- выявление возможных утечек транспортируемой среды по выходу на поверхность;
- выявление и недопущение производства посторонних работ и нахождение посторонней техники в охранной зоне трубопровода;
- выявление оголений, размывов, оползней, оврагов и т. п.;
- состояние подводных переходов через реки, ручьи, овраги;
- состояние воздушных переходов через различные препятствия;
- состояние пересечений с железными и автомобильными дорогами;
- появление не узаконенных переездов;
- состояние вдоль трассовых сооружений (линейных колодцев, защитных противопожарных и противокоррозионных сооружений, вдоль трассовых дорог, указательных знаков).

7.5.7 При осмотре наружной поверхности трубопроводов и их деталей (фланцевых и других соединений, включая крепеж арматуры, компенсаторов, опорных конструкций) следует обращать внимание:

- на показания приборов, по которым осуществляется контроль за давлением в трубопроводе;
- герметичность незаглубленных участков трубопроводов, мест выхода из земли трубопроводных узлов, фланцевых и других соединений, воздушных переходов через реки, ручьи, овраги;
- утечки транспортируемой продукции из кожухов пересечений с железными и автомобильными дорогами.

7.5.8 Результаты осмотров должны фиксироваться в журнале обходов

7.5.9 Трубопроводы должны подвергаться контрольному осмотру специально назначенными лицами не реже одного раза в год. Время осмотра следует приурочить к проведению профилактических работ.

7.5.10 При контрольном осмотре особое внимание должно быть уделено:

- состоянию зон выхода трубопроводов из земли;
- состоянию соединительных элементов;
- состоянию зон возможного скопления пластовой воды, конденсата, твердых осадков;
- состоянию фланцевых и других соединений;

ПОДПИСЬ

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- правильности работы опор;
- состоянию и работе компенсирующих устройств;
- состоянию уплотнений арматуры;
- вибрации трубопроводов;
- состоянию отводов, тройников, переходов и других фасонных деталей.

7.5.11 Если при проведенных осмотрах трубопровода обнаружены неплотности разъемных соединений, давление в нем должно быть снижено до атмосферного, а дефекты устранены с соблюдением необходимых мер по технике безопасности.

За своевременное устранение дефектов отвечает лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию трубопроводов.

7.5.12 Если при контрольном осмотре трубопровода обнаружены различные дефекты или механические повреждения, то для дальнейшей работы трубопровода в зависимости от вида дефекта п. 8.9 необходимо проведение ремонта по п. 8.10÷17.

7.6 Ревизия трубопроводов.

7.6.1 Основным методом контроля за надежной и безопасной работой трубопроводов, в т.ч.: выкидных линий скважин, технологических трубопроводов, трубопроводов подготовленной нефти, водоводов низкого и высокого давления и других трубопроводов в зависимости от отраслей промышленности, являются периодические ревизии, при которых проверяется состояние трубопроводов, их элементов и деталей. Результаты ревизии служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

7.6.2 Сроки проведения ревизии устанавливаются в зависимости от эрозийного износа и старения трубопровода с учетом опыта эксплуатации, результатов наружного осмотра, предыдущей ревизии и должны обеспечивать безопасную и безаварийную эксплуатацию трубопроводов в период между ревизиями.

Периодичность проведения ревизий определяется эксплуатирующей организацией, но должна быть не менее одного раза в 8 лет. Как правило, ревизия должна быть приурочена к планово-предупредительному ремонту отдельных агрегатов или установок.

7.6.3 При проведении ревизий особое внимание следует уделять участкам, работающих в наиболее тяжелых условиях (наличие скоплений воды, наличие эрозийных материалов, осадков и др.).

7.6.4 Приступать к ревизии следует только после выполнения необходимых подготовительных работ, предусмотренных нормативной документацией в т.ч. "Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности".

7.6.5 При ревизии намеченного участка трубопровода необходимо:

- провести тщательный наружный осмотр по шурфам и наружным частям трубопровода;

Подлинник

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

– при наличии в участке трубопровода контрольных образцов, установленных по п. 3.3, или других элементов трубопровода, осмотр которых возможно произвести, следует освободить трубопровод от рабочей среды, провести внутренний осмотр трубопровода путем демонтажа контрольных образцов (элементов трубопровода), провести замену одного из контрольных образцов (элементов трубопровода) на новый и испытать изъятый образец (элемент) в соответствии с п. 7.6.6. (при необходимости).

– проверить состояние фланцевых соединений, их стыковочных поверхностей, прокладок, крепежа.

7.6.6 Механические свойства материалов труб (термопластическая футеровка, стеклопластиковая оболочка) проверяются, если обнаружено изменение внешнего вида и внутренней полости трубопровода (набухание или разрушение футеровки, растрескивание стеклопластика). Программу механических испытаний определяет техническая служба ООО «ТрубопроводСпецСтрой».

7.6.7 После проведения ревизии составляются акты (приложение А), к которым прикладываются протоколы и заключения о проведенных исследованиях. Результаты ревизии заносятся в паспорт трубопровода. Акты и остальные документы прикладываются к паспорту.

7.6.8 При выявленном в результате ревизии неудовлетворительном состоянии участка трубопровода дополнительно ревизии подвергается другой участок, количество аналогичных трубопроводов, подвергаемых ревизии, увеличивается вдвое.

7.6.9 В случае неудовлетворительной ревизии второго участка трубопровода, с результатами ревизии ознакомить производителя и принять решение о полной замене трубопровода.

7.6.10 По истечении срока эксплуатации трубопровода, но при положительных результатах ревизии участков трубопроводов, результаты ревизии сообщаются изготовителю и принимается решение о дальнейшей эксплуатации трубопровода с сокращением межревизионного срока до 1 года.

7.7 Очистка трубопроводов.

7.7.1 Трубопроводы из стеклопластиковых труб в отличие от стальных трубопроводов не корродируют, не подвержены зарастанию внутренней поверхности труб отложениями. Однако может происходить выпадение механических примесей и скапливание их в низких местах трубопровода при снижении скорости потока. В этом случае трубопровод засоряется и требует очистки.

7.7.2 Организация и проведение очистки трубопровода должны включать в себя следующие основные технологические операции:

- оценку состояния внутренней полости трубопровода и определение необходимости очистки;

- определение вида отложений и состава загрязнений в местах скопления в промысловых трубопроводах для выбора технического средства и технологии очистки;

ПОДПИСАТЕЛЬ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 48

- обоснование периодичности очисток промышленного трубопровода или его участка, а также метода очистки (химической, термической и комбинированной);
- производство работ по очистке трубопровода;
- оценку и регистрацию результатов очистки.

7.7.3 Оценка состояния внутренней полости трубопровода, определение вида отложений в трубопроводе, обоснование периодичности регулярных очисток трубопровода проводятся на основании данных контрольной очистки, которая проводится перед введением в практику эксплуатации трубопровода регулярной очистки.

7.7.4 Методы и сроки очистки определяются по фактическому состоянию участков трубопровода.

Если целью очистки полости трубопровода является восстановление его гидравлического сопротивления, то процесс очистки выполняют при:

$$(\Delta P_n - \Delta P_0) / \Delta P_0 \geq 0.06,$$

где ΔP_n – фактический перепад давления на данном участке трубопровода в анализируемый период времени, МПа;

ΔP_0 – теоретический перепад давления при заданном режиме работы на данном участке трубопровода, МПа.

Очистка трубопровода производится до тех пор, пока проходное давление не войдет в пределы изменений, указанных в регламенте работы системы сбора.

7.7.5 Очистка полости трубопроводов при их эксплуатации должна выполняться специально подготовленным персоналом по инструкциям, разработанным производственным объединением эксплуатирующей организации. Инструкции должны предусматривать: организацию работ, технологию, методы и средства контроля очистки полости трубопровода, требования безопасности и противопожарные мероприятия.

7.7.6 Выбор метода очистки проводится в зависимости от вида отложений и загрязнений, их интенсивности.

Очистку трубопровода из стеклопластиковых комбинированных труб допускается проводить растворителями, не оказывающими влияния на внутренний футеровочный слой, горячей водой, горячей нефтью с температурой не более плюс 60° С (90° С – при применении труб на термостойком связующем), также пропуская шары, торпеды.

8. Ремонт стеклопластиковых трубопроводов

8.1 По согласованию с заказчиком в эксплуатирующей организации создается аварийный запас труб и изделий.

Аварийный запас включает:

Для трубопроводов с фланцевым соединением:

ПОДЛИННИК

Иньв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Иньв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

- набор стеклопластиковых мерных труб требуемой длины (определяется проектной организацией по согласованию с эксплуатирующей организацией);
- стеклопластиковые отводы, тройники и др. детали трубопроводов;
- стальные, приварные фланцы, соответствующие фланцам на эксплуатируемом трубопроводе;
- стальная труба из стали, обычно применяемой для сооружения эксплуатируемого трубопровода, диаметром, соответствующим диаметру эксплуатируемого трубопровода и диаметру стальных приварных фланцев;
- крепежные и уплотнительные элементы.

Для трубопроводов с раструбным, муфтовым соединением:

- набор стеклопластиковых мерных труб требуемой длины;
- стеклопластиковые отводы, тройники и др. детали трубопроводов;
- стальные, приварные ниппели, диаметром соответствующим диаметру эксплуатируемого трубопровода;

- стальная труба из стали, обычно применяемой для сооружения эксплуатируемого трубопровода, диаметром, соответствующим диаметру эксплуатируемого трубопровода и диаметру стальных, приварных ниппелей;

- крепежные и уплотнительные элементы, смазывающие материалы.

Для трубопроводов с бандажным соединением:

- набор стеклопластиковых мерных труб требуемой длины;
- стеклопластиковые отводы, тройники и др. детали трубопроводов;
- компоненты для создания стеклопластикового бандаж.

Аварийный запас постоянно обновляется из новых поступлений, а хранившиеся трубы и изделия передаются на монтаж другого трубопровода.

8.2 Ремонт стеклопластиковых трубопроводов следует осуществлять согласно требованиям настоящей Инструкции.

Все работники ремонтно-восстановительного подразделения, должны быть ознакомлены со спецификой работ и особенностями труб и изделий, и пройти инструктаж по технике безопасности с регистрацией в соответствующем журнале.

8.3 Ремонтно-восстановительное подразделение должно быть оснащено необходимыми транспортными средствами, оборудованием, материалами, инструментом и инвентарем, согласно технологическому процессу ремонта стеклопластиковых трубопроводов ООО «ТрубопроводСпейСтрой», в том числе средствами освещения, ограждения и техники безопасности.

8.4 Объемы ремонтных работ определяются по результатам осмотров, ревизий, анализу эксплуатационной надежности, в соответствии с местными условиями и требованиями безопасности.

Сведения о проведенных ремонтных работах в пятнадцатидневный срок должны быть внесены в исполнительную техническую документацию и паспорт трубопровода.

8.5 Особое внимание и повышенные требования необходимо предъявлять к ремонту на параллельных нитках и пересечениях трубопроводов.

ПОДПИСАННО

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

При проведении вскрышных работ ось параллельного трубопровода должна быть отмечена вешками, а при подходе к пересечению трубопроводов механизированная выемка грунта должна быть прекращена на расстоянии более 2 м до оси пересекаемого трубопровода.

Ремонтные работы должны выполняться в присутствии представителя владельца параллельного или пересекаемого трубопровода. Принятые проектные решения по ремонту трубопровода должны быть разработаны в соответствии с техническими условиями на производство работ в охранной зоне параллельного или пересекаемого трубопровода и согласованы с его владельцем.

Положение параллельного и пересекаемого трубопровода определяется трассоискателями.

8.6 Низкая теплопроводность стеклопластиковых труб, высокая деформативность и относительно низкая теплостойкость должны учитываться при эксплуатации и ремонте трубопровода.

Вероятность разрушения стеклопластиковых трубопроводов при замерзании в них воды весьма мала. При замерзании объем воды увеличивается примерно на 9%, однако с учетом сжимаемости льда увеличение объема воды в стеклопластиковом трубопроводе составляет не более 4%, что приводит к линейным деформациям трубопровода не более 1,5%. Чем больше толщина трубопровода, тем меньше его деформация и вероятность разрушения. Тем не менее, замерзание воды может привести к нарушению сплошности связующего, снижению несущей способности трубопровода и срока его службы при эксплуатации с рабочим давлением.

8.7 Место пробки из замерзшей жидкости в стеклопластиковом трубопроводе можно определить по слою инея или льда на оголенном трубопроводе. Установить границы замерзшего участка трубопровода можно путем легкого постукивания по стеклопластиковой оболочке.

8.8 Для ликвидации ледяной пробки трубопроводы отогреваются путем обдува замерзшего участка теплым воздухом или обливкой горячей водой. При этом следует постоянно контролировать температуру нагрева трубопровода, которая не должна быть более 60°C. Пользоваться при отогреве замороженных участков трубопроводов из стеклопластиковых труб открытым огнем категорически запрещается.

8.9 Классификация дефектов, которые могут образоваться на трубопроводах, приведена в табл. 12.

Таблица 12

Виды дефектов	Виды повреждений	Способ восстановления труб
Дефекты без нарушения герметичности трубопровода	Царапины и механический износ стеклопластиковой оболочки: на глубину до 40% - без ограничения размеров; на глубину до 50% длина не более $2(Dh)1/2$ *, ширина не более 1/3 периметра.	Без замены поврежденного участка

ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ОПЛ 650. 000 И

Дефекты с нарушением герметичности трубопровода	- порыв труб и соединений. Излом труб и соединений. Механическое повреждение трубы. - износ внутреннего, футеровочного покрытия трубопровода более 50%	С заменой повреждённого участка
---	---	---------------------------------

*Примечание: D – наружный диаметр, h – толщина стеклопластиковой оболочки.

8.10 Ремонт трубопровода необходимо проводить после сброса давления и полного удаления из него транспортируемого продукта, а в случае "точечного" дефекта слива продукта до уровня ниже места дефекта (прекращения течи в зоне повреждения).

8.11 Ремонт трубопровода проводится:

- при течи по соединению – путем замены уплотнения;
- при точечных единичных течах – путем наложения стеклопластикового бандажа;
- при повреждениях труб или деталей с нарушением герметичности – путем замены.

8.12 В случаях единичных точечных капельных течей или незначительных наружных повреждениях допускается лечение труб (деталей) без их демонтажа и замены, путем наложения стеклопластикового бандажа на связующем холодного отверждения в зоне дефекта (рис.18). Толщина бандажа должна быть не менее 0,5 толщины стеклопластиковой оболочки, длина бандажа должна быть не менее 4 внутренних диаметров трубы. Для бандажа допускается использовать стеклоткань ТС-40, ТС-41 (ТУ 6-4800205009-110). Отверждение бандажа производится по режиму применяемого эпоксидного компаунда.

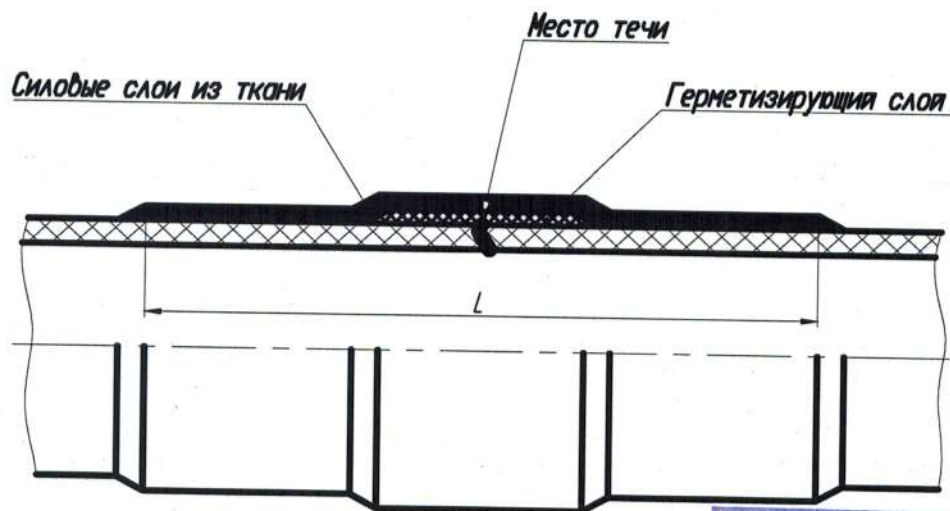


Рисунок 18 - Схема ремонта точечной течи (повреждения)

Подлинник

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перед выполнением ремонта создаются необходимые условия для его проведения (очистка трубы от грязи, защита от дождя, подготовка площадки).

Раскройку и пропитку армирующего материала связующим проводят на чистом столе (листе металла или фанеры), предварительно обезжиренным ацетоном.

При изготовлении бандажа необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе со связующим.

Испытание отремонтированной трубы на прочность и герметичность можно проводить через двое суток после изготовления бандажа.

8.13 Для труб диаметров 50÷150 мм на низкое давление допускается установка хомутов;

8.14 Ремонт труб с заменой повреждённых участков производится по технологической документации и включает:

Для трубопроводов с фланцевым соединением:

в случае подземной прокладки - раскопку траншеи трубопровода в районе повреждения на длину, необходимую для производства ремонтных работ;

разборка соединений и удаление поврежденных элементов трубопровода;

установка стеклопластиковых элементов трубопровода соответствующей длины из аварийного запаса с заменой уплотнительных элементов на новые и, в случае необходимости заменой крепежных элементов;

при отсутствии стеклопластиковых элементов требуемой длины, конфигурации использовать стальные трубы или элементы трубопроводов соответствующего диаметра из аварийного запаса;

стыковку стальных труб со стеклопластиковыми осуществлять посредством фланцев, предварительно приваренных к стальным трубам и соответствующих по размерам фланцам на стеклопластиковых элементах трубопроводов;

стыки собирать в соответствии с правилами монтажа.

Для трубопроводов с раструбным, муфтовым соединением:

в случае подземной прокладки - раскопку траншеи трубопровода в районе повреждения на длину, необходимую для производства ремонтных работ;

разборка соединений и удаление поврежденных элементов трубопровода;

установка стеклопластиковых элементов трубопровода соответствующей длины из аварийного запаса с заменой уплотнительных элементов на новые и, в случае необходимости заменой крепежных элементов;

при отсутствии стеклопластиковых элементов требуемой длины, конфигурации использовать стальные трубы или элементы трубопроводов соответствующего диаметра из аварийного запаса;

стыковку стальных труб со стеклопластиковыми осуществлять посредством приварных стальных ниппелей, предварительно приваренных к стальным трубам и соответствующих по размерам (раструбам, муфтам) на стеклопластиковых элементах трубопроводов;

стыки собирать в соответствии с правилами монтажа.

Для трубопроводов с бандажным соединением:

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

раскопку траншеи трубопровода в районе повреждения на длину, необходимую для производства ремонтных работ;

вырезку повреждённого участка (производят вручную полотнами по металлу), длина вырезаемого участка не менее 1000 мм;

зачистку шкуркой и обезжиривание наружной поверхности стеклопластиковых труб на ширину бандажа плюс 250÷300 мм;

подготовку ремонтного патрубка (ремонтный патрубок подготавливают в стационарных условиях);

вклейку ремонтного патрубка;

намотку бандажа на стыки в соответствии с технологией монтажа.

8.15 При несовпадении размеров, заменяемых труб, возможна установка специальных ремкомплектов с компенсирующей муфтой (рис. 19).

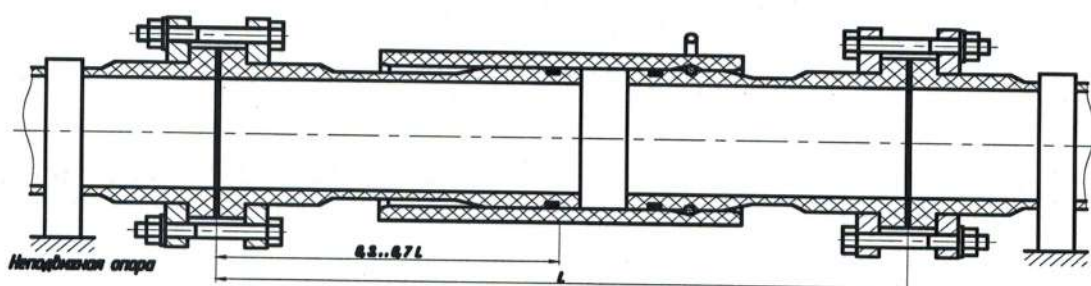


Рисунок 19 – Схема замены поврежденной трубы на ремкомплект

При установке ремкомплекта необходимо обеспечить по необходимости наложение ограничений на продольное перемещение стыкуемых труб посредством неподвижных опор (бетонирования).

8.16 Окончательная засыпка должна производиться после положительных результатов испытаний трубопровода.

Толщина слоя засыпки над отремонтированными нефте- и газопроводами, проложенных подземно и наземно в насыпи, принимается по СНиП 2.05.06.

Толщина слоя засыпки над водоводами пресной воды устанавливается согласно СНиП 2.04.02. Над водоводами пластовых и сточных вод – согласно ВНТП 3-85 с последующим уточнением по результатам теплотехнических расчетов.

Вскрытый участок трубопровода должен быть огражден, а вблизи места работ установлены предупредительные знаки.

8.17 Основные сведения о неисправности трубопровода - дату, место, характер, причину повреждения, способы устранения повреждения – следует занести в паспорт с составлением эскизов участка трубопровода до и после ремонта.

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

9. Периодические испытания.

9.1 Надежность работы трубопроводов в т.ч.: выкидных линий скважин, нефтесборных коллекторов, внутрипромысловых напорных нефтепроводов, нефтепроводов товарной нефти, водоводов низкого и высокого давления, газопроводов должна проверяться путем периодических гидравлических испытаний на прочность и плотность.

9.2 Периодические испытания трубопроводов приурочивают к времени проведения ревизии трубопровода. Периодичность проведения испытаний задается эксплуатирующей организацией по согласованию с производителем, но не должна быть реже удвоенной периодичности проведения ревизии, принятой в соответствии с указаниями п. 7.6.2. для данного трубопровода, но не реже одного раза в шестнадцать лет.

9.3 Все трубопроводы испытываются на прочность давлением, равным 1,25 от рабочего давления. Выкидные линии скважин и водоводы высокого давления испытываются в течение 6 часов.

9.4 Нефтесборные коллекторы, внутрипромысловые напорные нефтепроводы, нефтепроводы товарной нефти, водоводы низкого давления, газопроводы испытываются в течение 24 часов.

9.5 После испытания на прочность проводятся испытания на плотность давлением, равным рабочему давлению, в течение времени, которое необходимо для тщательного осмотра трубопровода, но не менее 24 часов.

9.6 Периодические испытания проводятся под руководством лица, ответственного за их безопасную эксплуатацию, и оформляются актом (приложение Д).

Лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию трубопровода, на основании соответствующего акта делает запись о результатах испытания и назначает срок следующего испытания в паспорте трубопровода.

10. Меры безопасности

10.1 При изготовлении и монтаже трубопроводов необходимо соблюдать правила техники безопасности и охраны труда, установленные СНиП III-4, ВСН 003, РД 102-011, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.03.009, ГОСТ 12.3.003, "Правила безопасности в угольных шахтах", "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности", "Правила безопасности химически опасных производственных объектов", "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов".

10.2 К монтажу трубопроводов допускаются лица не моложе 18 лет, предварительно прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, обучение безопасным методам производства работ с полимерными материалами и инструктаж на рабочем месте.

ПОДЛИННИК

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 55

10.3 Каждый рабочий, выполняющий работы по соединению труб, должен знать: технологию выполнения работ, специальные инструкции по технике безопасности, тушению пожаров, предотвращению взрывов, правила личной гигиены, способы оказания первой помощи пострадавшим.

10.4 Приступать к монтажу трубопровода разрешается только при наличии проекта производства работ.

10.5 В местах хранения труб, производства работ с трубами запрещается хранить легковоспламеняющиеся вещества, курить, пользоваться открытым пламенем, допускать скопление стружки, промасленной ветоши.

10.6 При сварке, склейке труб и изделий, а также при работах, связанных с применением растворителей (нефраса, ацетона, уайт - спирита), выделяются вредные газы (окись углерода), испарения растворителей, от которых необходимо защищаться при помощи респиратора.

10.7 Работы с растворителями необходимо проводить на открытом воздухе или в местах, снабженных местной вытяжной вентиляцией.

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху санитарной зоны ГОСТ 12.1.005:

для уайт-спирита - 300 мг /м³;

для ацетона - 200 мг/м³.

10.8 Работать с растворителем и смолами необходимо в резиновых перчатках. Хранить растворители необходимо в металлической таре.

10.9 В полевых условиях безопасность сварщика обеспечивается выбором рабочего места в зависимости от направления ветра. Ветер должен относить от сварщика выделяемые при сварке вредные вещества.

10.10 Ручные электроинструменты, применяемые при выполнении монтажно-сварочных работ должны иметь двойную изоляцию или питаться напряжением не свыше 42 В.

10.11 При работах по сварке труб необходимо использовать следующие средства индивидуальной защиты: хлопчатобумажные костюмы, береты, перчатки или рукавицы, ботинки или сапоги, защитные очки с прозрачными стёклами.

10.12 При повышенной влажности грунта или после дождя сварщик обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами или коврикком.

10.13 При укладке трубопроводов в траншею число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок трубы весом не более 35 кг для мужчин и 10 кг - для женщин.

10.14 Администрация и руководители работ в зависимости от местных условий должны предусмотреть дополнительные мероприятия, повышающие безопасность работ, что должно быть отражено в проекте производства работ.

ПОДЛИННИК

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Приложение А
(рекомендуемое)
УТВЕРЖДАЮ
Главный механик НГДУ

" ____ " _____ 20 __ г.

**АКТ
РЕВИЗИИ И ОТРАБОТКИ ТРУБОПРОВОДОВ**

по цеху _____ в период с _____ по _____ 19 г.

Произведена ревизия трубопроводов _____

Результаты ревизии приведены ниже.

№ п/п	Наименование и назначение трубопровода. Подробное описание характера выявленных дефектов и место их расположения	Среда	Рабочие параметры		Категория трубопровода	Исполнитель	Сроки устранения дефекта
			давление Р, МПа	температура t, °С			

Начальник ОТН _____

Начальник цеха _____

Механик цеха _____

Инженер ОТН _____

Примечание. К акту должны быть приложены квалифицированно составленные эскизы по каждому дефектному участку трубопровода для передачи его исполнителю с указанием на нем:

- а) наименования трубопровода и параметров его работы;
- б) точного расположения дефектного участка, подлежащего замене;
- в) вида трубы, ее материала и размеров;
- г) типа и материала на фланцы, шпильки, прокладки, опоры;
- д) размера и материала на фитинги и детали врезок (ответвлений);
- е) марок сварочных материалов.

ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
57

Разгрузочно-погрузочные работы и хранение

Для исключения возможности повреждения труб и деталей во время выполнения разгрузочно-погрузочных работ следует соблюдать особую осторожность и оберегать их от ударов.

Трубы и детали можно перемещать вручную или с помощью подъемно-транспортного оборудования используя мягкие стропы (рис.1, 2).

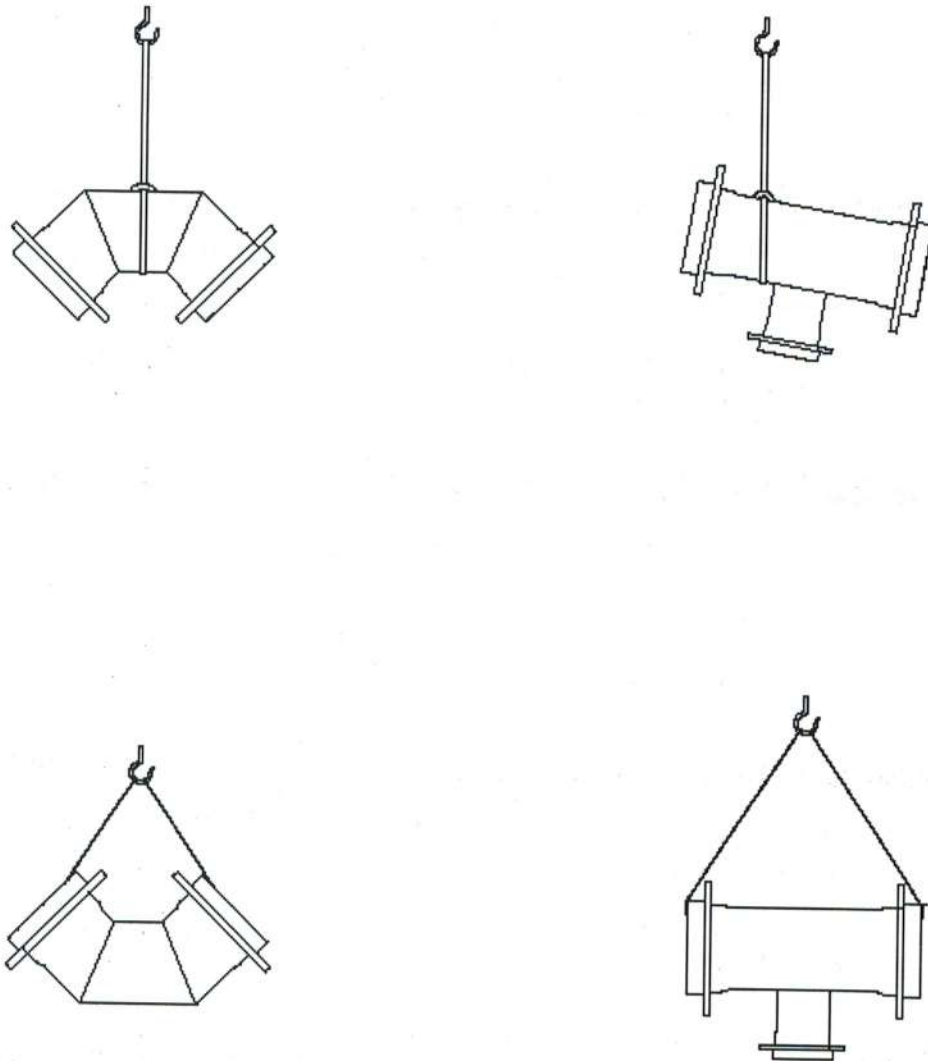


Рис. 1
Строповка деталей

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

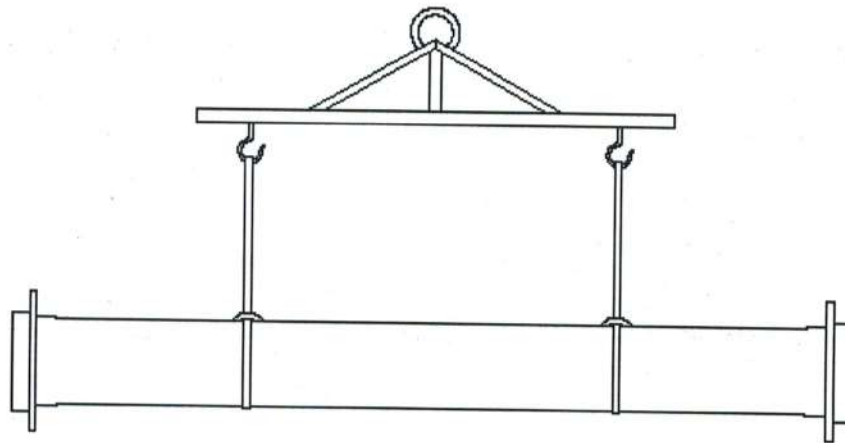
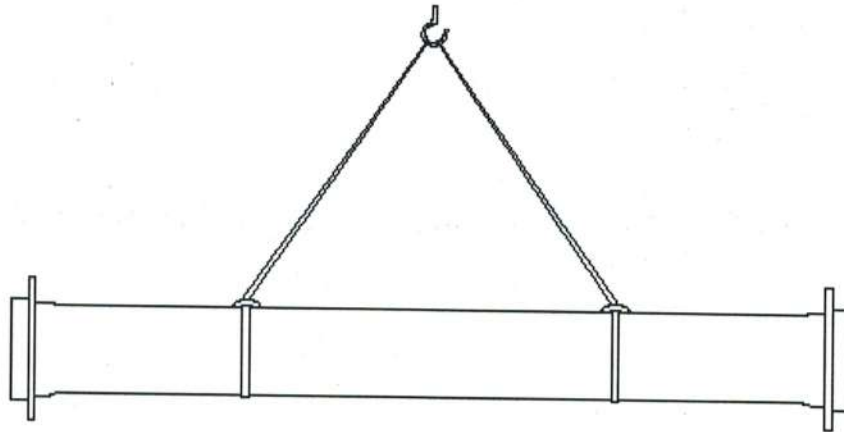
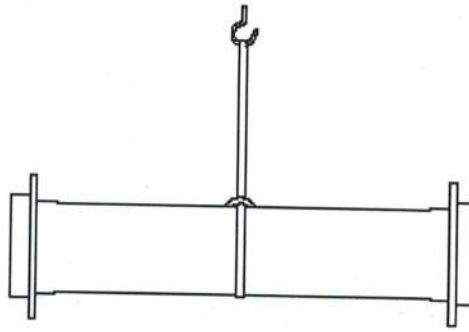


Рис. 2
Строповка труб

Категорически запрещается использовать стальные стропы, цепи и зажимы.

При использовании вилочного погрузчика вилки должны быть обтянуты мягким материалом.

ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650.000 И

Лист
59

Погрузка и разгрузка труб проводится поштучно или пакетом (если трубы упакованы в пакет).

Короткие трубы (до 4 м.) и детали поднимают, захватывая их в одном месте, длинные в двух местах (желательно с использованием траверсы). Собранные участки трубопроводов (труба с отводом или тройником и т.п.) поднимают, захватывая их в двух местах.

Запрещается перемещать трубы и детали волоком, сбрасывать, ронять, спускать по наклонной плоскости. Не допускается ударять трубы друг о друга. В фланцевых изделиях фланцы должны быть обязательно закреплены на торцах.

При хранении труб и деталей необходимо обеспечить защиту стыков от воздействия ультрафиолетового излучения.

Трубы и детали следует хранить в закрытых помещениях или под навесом на деревянных подставках или стеллажах в горизонтальном положении. Допускается хранение труб и деталей на открытых площадках сроком не более 6 месяцев. По истечению указанного срока трубы и детали должны быть проверены на соответствие техническим условиям.

Трубы допускается хранить в штабелях высотой до 2 м. Трубы в штабелях должны опираться на боковые опоры, препятствующие их раскатыванию.

Запрещается хранение труб и деталей навалом. Фланцы изделий не должны соприкасаться с рядом лежащими изделиями.

Трубы, укладываемые в штабеля на хранение, размещаются на деревянных опорах (прокладках) шириной не менее 100 мм. Опоры располагаются:

- при длине труб до 3 метров - 2 шт. по краям на расстоянии $0,3 \div 0,5$ м от торцов труб;

- при длине труб до 6 метров - 2 шт. по краям на расстоянии $1,0 \div 1,4$ м от торцов труб;

- при длине труб до 8 метров - 3 шт., из которых 2 шт. - по краям на расстоянии $0,8 \div 1,2$ м от торцов труб, а третья - в центре. Для труб диаметром более 250 мм допускается 2 шт. - по краям на расстоянии $1,2 \div 1,8$ м от торцов труб.

Резиновые уплотнительные кольца и прокладки должны храниться в помещениях при температуре от 0 до $+25^{\circ}\text{C}$ на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов и не подвергаться воздействию солнечных лучей и веществ, разрушающих резину.

Стопорные элементы из металлического каната хранить в деревянной таре с применением оберточной или парафинированной бумаги, не допуская появления ржавчины.

Стопорные элементы из полиамида хранить в ящиках, мешках или упаковках в условиях, исключающих попадание влаги.

ПОДЛИННИК

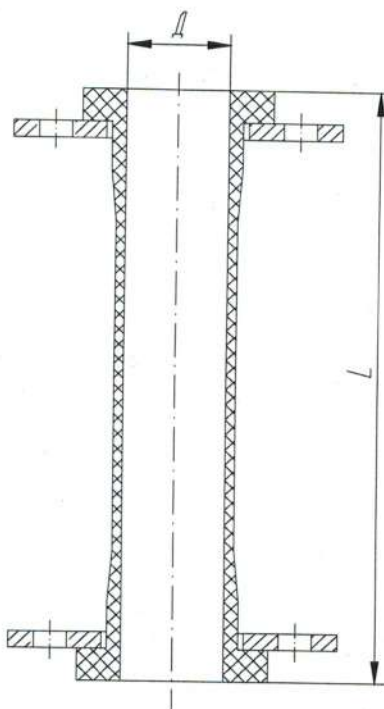
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
60

Трубы фланцевые



Д, мм	Л, мм	Вес, кг
50	200-4000	3, 2-10, 0
80	250-6000	5, 0-21, 0
110	250-6000	5, 8-27, 0
150	300-8000	10, 5-49, 0
215	350-8000	15, 2-76, 0
265	350-8000	20, 3-95, 0
315	400-8000	26, 8-115, 0
350	400-2500	39, 4-72, 0
415	400-8000	49, 5-180, 0
515	450-8000	70, 0-270, 0
615	450-8000	105, 0-352, 0
700	450-3000	144, 0-250, 0
830	500-6000	163, 5-475, 0

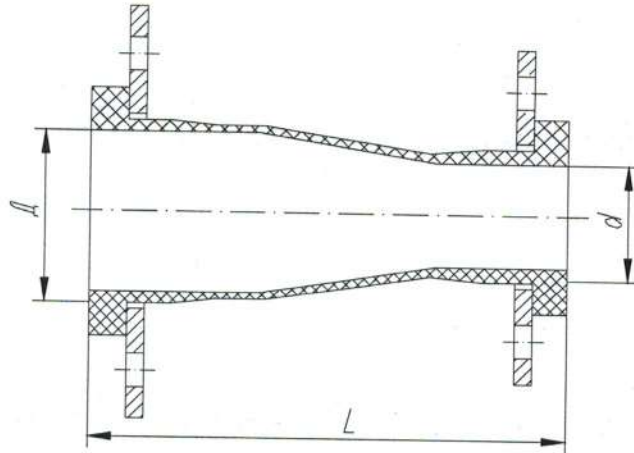
ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Трубы переходные (переходники) фланцевые



Д x d, мм	L, мм	Вес, кг
80x50	400-4000	5,5-12,0
110x50	500-4000	6,5-13,0
110x80	400-6000	6,5-22,0
150x110	400-6000	11,0-32,0
215x110	500-6000	16,0-37,0
215x150	400-8000	15,5-54,0
265x150	500-8000	23,5-59,0
265x215	400-8000	21,0-81,5
315x215	500-8000	28,0-87,5
315x265	400-8000	27,0-101,0
350x315	500-8000	41,0-128,0
415x265	700-8000	53,5-124,5
415x315	600-8000	55,5-141,5
415x350	600-2500	54,0-83,0
515x415	600-8000	74,0-201,0
615x515	600-8000	110,0-306,0
710x615	600-8000	150,0-392,0
710x515	800-8000	156,0-346,0
830x700	800-2500	180,0-272,0

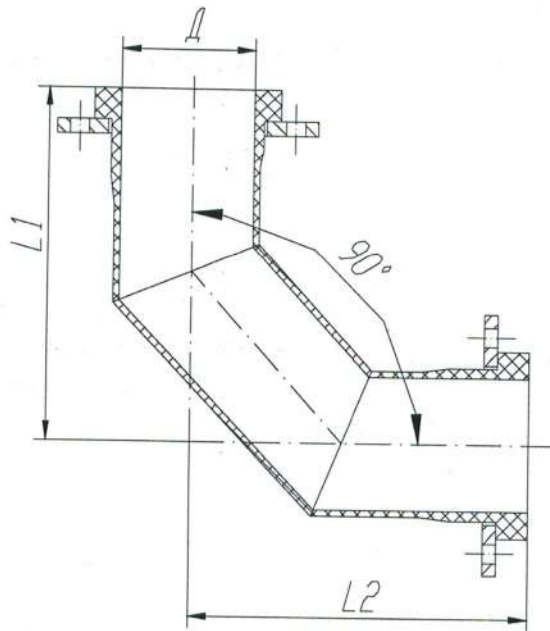
ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

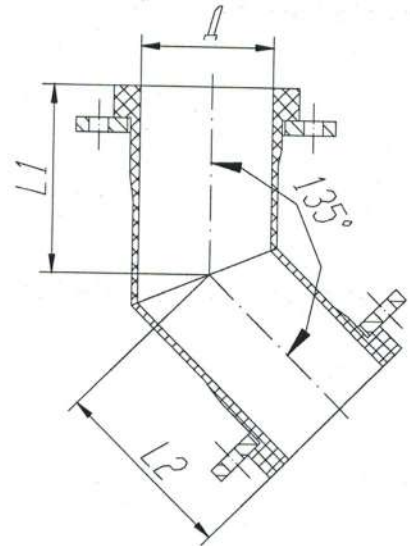
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Отвод 90°
(из трех частей)



Отвод 135°
(из двух частей)



D, мм	Отводы 90°		Отводы 135°	
	L1 x L2, мм	Вес, кг	L1 x L2, мм	Вес, кг
50	200x200	4,0	150x150	3,5
80	280x280	6,5	180x180	5,8
110	330x330	8,5	210x210	7,0
150	400x400	15,0	240x240	13,0
215	500x500	25,0	300x300	20,0
265	590x590	36,0	360x360	28,0
315	680x680	50,0	400x400	38,0
350	700x700	70,0	420x420	55,0
415	720x720	90,0	440x440	70,0
515	800x800	135,0	500x500	104,0
615	800x800	210,0	500x500	157,0
700	850x850	270,0	550x550	210,0
830	850x850	320,0	550x550	245,0

ПОДЛИННИК

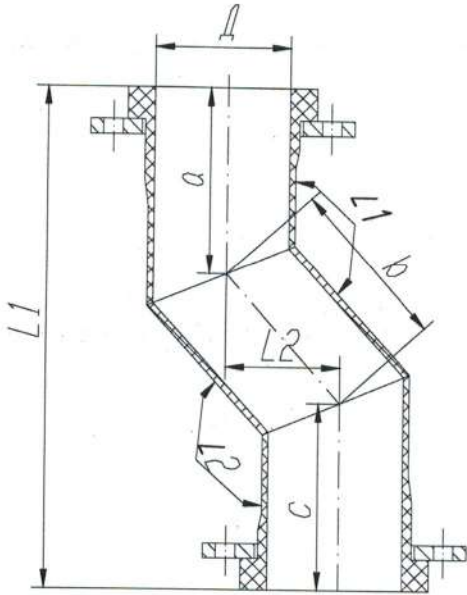
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650.000 И

Лист
63

Колено(оступ)



1. Размер L2, как правило, задается.
2. Размер L1 определяется расчетом.
3. Углы 1 и 2 имеют значения от 135° до 178° и могут быть разными.
4. Размеры a и c могут быть разными.

Д, мм	a = c, мм	b (min), мм
50	130 ÷ 150	60
80	170 ÷ 190	80
110	190 ÷ 210	90
150	200 ÷ 240	100
215	230 ÷ 300	120
265	260 ÷ 360	130
315	300 ÷ 400	140
350	320 ÷ 420	150
415	340 ÷ 440	160
515	380 ÷ 480	170
615	400 ÷ 500	180
700	420 ÷ 520	190
830	450 ÷ 550	200

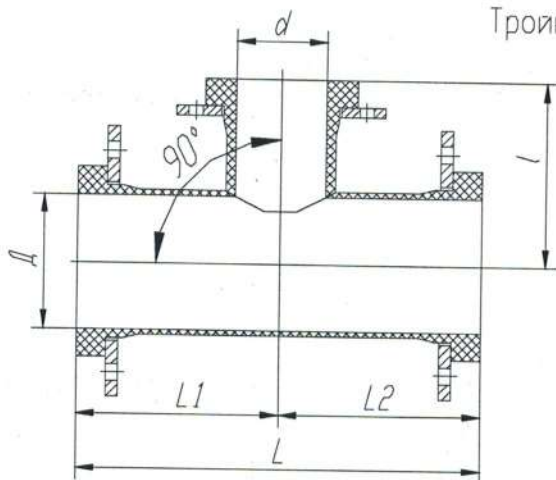
ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Тройники фланцевые 90°



Д, мм	d, мм	L x l, мм (L1=L2)	Вес, кг
50	50	300x150	5,0
80	50	340x170	7,0
	80	400x210	8,5
110	50	360x190	8,0
	80	420x230	9,5
	110	460x250	10,5
150	50	380x210	13,0
	80	440x250	14,5
	110	480x270	15,5
	150	520x280	18,5
215	50	420x240	18,0
	80	480x280	20,0
	110	520x300	21,0
	150	560x310	24,0
	215	660x350	28,5
265	50	440x270	23,5
	80	500x310	25,5
	110	540x330	27,0
	150	580x340	30,0
	215	680x380	35,0
	265	760x400	40,0
315	50	460x290	30,0
	80	520x330	32,5
	110	560x350	33,5
	150	600x360	37,0
	215	700x400	42,0
	265	780x420	47,5
350	315	840x440	53,5
	50	500x310	43,5
	80	560x350	46,0
	110	600x370	47,5
	150	640x380	51,0
	215	740x420	56,5
	265	820x440	62,5
	315	880x460	69,0
350	920x480	77,5	

415	50	500x340	53,5
	80	560x380	57,0
	110	600x400	58,5
	150	640x410	62,0
	215	740x450	68,0
	265	820x470	74,5
	315	880x490	81,0
	350	920x510	90,0
	415	980x520	101,0
515	50	520x390	75,0
	80	580x430	78,0
	110	620x450	80,0
	150	660x460	84,0
	215	760x500	87,0
	265	840x520	99,0
	315	900x540	107,0
	350	940x560	116,0
	415	1000x580	129,0
615	515	1100x600	154,0
	50	540x430	112,0
	80	600x470	116,0
	110	640x490	119,0
	150	680x500	123,0
	215	780x540	131,0
	265	860x560	139,0
	315	920x580	148,0
	350	960x600	158,0
	415	1020x610	172,0
700	515	1100x620	198,0
	615	1200x630	230,0
	50	560x480	152,0
	80	620x520	157,0
	110	660x540	160,0
	150	700x550	165,0
	215	800x590	174,0
	265	880x610	184,0
	315	940x630	193,0
	350	980x640	203,0
	415	1040x650	218,0
	515	1120x660	246,0
	615	1200x670	280,0
830	700	1300x670	316,0
	50	580x550	171,0
	80	640x590	177,0
	110	680x610	181,0
	150	720x620	187,0
	215	820x660	198,0
	265	900x680	209,0
	315	960x700	220,0
	350	1000x710	232,0
	415	1040x720	248,0
	515	1140x720	280,0
	615	1200x730	316,0
	700	1300x730	355,0
830	1400x740	390,0	

ПОДЛИННИК

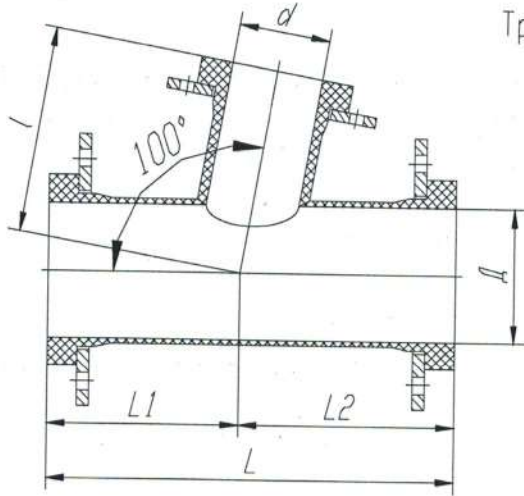
Инов. № подл.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650.000 И

Лист
65

Тройники фланцевые 100°



Д, мм	d, мм	(L1+L2) x L, мм	Вес, кг
50	50	(140+160) x 150	5,0
80	50	(160+180) x 180	7,0
	80	(190+210) x 220	8,5
110	50	(170+190) x 200	8,0
	80	(200+220) x 240	9,5
	110	(220+240) x 260	10,5
150	50	(180+200) x 220	13,0
	80	(200+240) x 260	14,5
	110	(220+260) x 280	15,5
	150	(240+280) x 300	18,5
215	50	(190+230) x 250	18,0
	80	(220+260) x 290	20,0
	110	(240+280) x 310	21,0
	150	(260+300) x 330	24,0
265	215	(300+360) x 370	29,0
	50	(200+240) x 280	24,0
	80	(220+280) x 320	26,0
	110	(240+300) x 340	27,5
	150	(260+320) x 360	30,5
315	215	(310+370) x 400	35,5
	265	(350+410) x 430	40,5
	50	(200+260) x 300	30,5
	80	(230+290) x 340	33,0
	110	(250+310) x 360	34,0
350	150	(270+330) x 380	37,5
	215	(320+380) x 420	42,5
	265	(360+420) x 450	48,0
	315	(390+450) x 470	54,0
	50	(220+280) x 320	44,0
350	80	(250+310) x 360	46,5
	110	(270+330) x 380	48,0
	150	(290+350) x 400	51,5
	215	(340+400) x 440	57,0
	265	(380+440) x 470	63,0
	315	(410+470) x 490	69,5
	350	(430+490) x 520	78,0

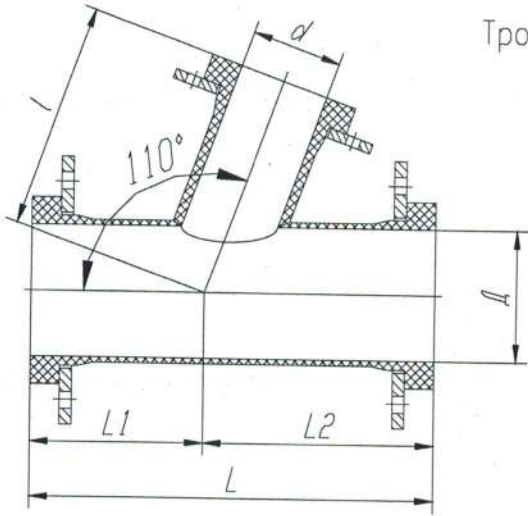
415	50	(210+290) x 350	54,0
	80	(240+320) x 390	57,5
	110	(260+340) x 410	59,0
	150	(280+360) x 430	62,5
	215	(330+410) x 470	68,5
	265	(370+450) x 500	75,0
	315	(400+480) x 520	82,0
	350	(420+500) x 550	91,0
	415	(450+530) x 560	102,0
515	50	(210+310) x 400	75,5
	80	(240+340) x 440	79,0
	110	(260+360) x 460	81,0
	150	(280+380) x 480	85,0
	215	(330+430) x 520	88,0
	265	(370+470) x 550	100,0
	315	(400+500) x 570	108,0
	350	(420+520) x 600	117,0
	415	(450+550) x 620	130,0
615	515	(500+600) x 650	155,5
	50	(210+330) x 440	113,0
	80	(240+360) x 480	117,0
	110	(260+380) x 500	120,0
	150	(280+400) x 520	124,0
	215	(330+450) x 560	132,5
	265	(370+490) x 590	140,5
	315	(400+520) x 610	149,5
	350	(420+540) x 640	159,5
700	415	(450+570) x 650	174,0
	515	(500+620) x 670	200,0
	615	(540+660) x 680	232,0
	50	(210+350) x 490	153,5
	80	(240+380) x 530	158,5
	110	(260+400) x 550	161,5
	150	(280+420) x 570	166,5
	215	(330+470) x 610	175,5
	265	(370+510) x 640	186,0
830	315	(400+540) x 660	195,0
	350	(420+560) x 690	205,0
	415	(450+590) x 700	220,0
	515	(500+640) x 710	248,5
	615	(530+670) x 720	282,5
	700	(580+720) x 730	319,0
	50	(210+370) x 560	172,0
	80	(240+400) x 600	179,0
	110	(260+420) x 620	183,0
830	150	(280+440) x 640	189,0
	215	(330+490) x 680	200,0
	265	(370+530) x 710	211,0
	315	(400+560) x 730	222,0
	350	(420+580) x 750	234,5
	415	(430+590) x 760	250,5
	515	(490+640) x 770	283,0
	615	(530+680) x 780	319,0
	700	(570+730) x 790	358,5
830	(640+800) x 800	393,0	

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Тройники фланцевые 110°



Д, мм	d, мм	(L1+L2) x l, мм	Вес, кг
50	50	(140+160) x 170	5,0
80	50	(150+190) x 190	7,0
	80	(180+220) x 230	9,0
110	50	(160+200) x 210	8,0
	80	(190+230) x 250	10,0
	110	(210+250) x 270	11,0
150	50	(160+220) x 230	13,5
	80	(190+250) x 270	15,0
	110	(210+270) x 290	16,0
	150	(230+290) x 320	19,0
215	50	(170+250) x 260	18,5
	80	(200+280) x 300	20,5
	110	(220+300) x 330	21,5
	150	(240+320) x 340	24,5
	215	(290+380) x 400	29,5
265	50	(170+270) x 290	24,5
	80	(200+300) x 330	26,5
	110	(220+320) x 360	28,0
	150	(240+340) x 370	31,0
	215	(290+400) x 430	36,0
	265	(330+440) x 450	41,0
315	50	(170+290) x 310	31,0
	80	(200+320) x 350	33,5
	110	(220+340) x 380	34,5
	150	(240+360) x 400	38,0
	215	(290+420) x 450	43,5
	265	(330+460) x 480	49,0
350	315	(360+490) x 500	55,0
	50	(180+320) x 340	45,0
	80	(210+350) x 380	47,5
	110	(230+370) x 400	49,0
	150	(250+390) x 420	52,5
	215	(300+440) x 470	58,0
	265	(350+490) x 500	64,0
	315	(380+520) x 530	71,0
350	(400+540) x 550	80,0	

415	50	(170+330) x 360	55,0
	80	(200+360) x 410	58,5
	110	(220+380) x 440	60,0
	150	(240+400) x 450	64,0
	215	(290+460) x 500	70,0
	265	(340+500) x 530	76,5
	315	(370+530) x 560	83,5
	350	(390+550) x 580	92,5
	415	(420+580) x 600	104,0
515	50	(160+360) x 420	77,0
	80	(190+390) x 460	81,0
	110	(210+410) x 490	82,5
	150	(230+430) x 500	86,5
	215	(280+480) x 560	89,5
	265	(330+530) x 580	102,0
	315	(360+560) x 620	110,0
	350	(380+580) x 640	119,5
	415	(410+610) x 660	133,0
	515	(460+660) x 700	158,5
615	50	(160+380) x 460	115,5
	80	(190+410) x 500	119,5
	110	(210+430) x 530	122,5
	150	(230+450) x 550	126,5
	215	(280+500) x 600	135,0
	265	(330+550) x 620	143,0
	315	(360+580) x 650	152,5
	350	(380+600) x 680	162,5
	415	(410+630) x 700	177,0
	515	(460+690) x 740	203,0
	615	(500+730) x 750	235,0
700	50	(150+410) x 520	156,5
	80	(180+440) x 560	161,5
	110	(200+460) x 590	165,0
	150	(220+480) x 600	170,0
	215	(270+530) x 650	179,0
	265	(320+580) x 680	189,5
	315	(350+610) x 710	198,5
	350	(370+630) x 740	209,0
	415	(390+660) x 750	224,5
	515	(440+710) x 770	253,5
	615	(480+750) x 790	288,5
	700	(530+800) x 810	325,5
830	50	(130+450) x 590	176,0
	80	(160+480) x 630	182,0
	110	(180+500) x 650	186,5
	150	(210+520) x 670	192,5
	215	(250+570) x 720	204,0
	265	(300+620) x 750	215,0
	315	(330+650) x 780	226,5
	350	(350+670) x 800	239,0
	415	(360+680) x 810	255,5
	515	(420+740) x 830	288,5
	615	(460+780) x 840	325,5
	700	(510+830) x 860	365,5
	830	(590+900) x 890	400,5

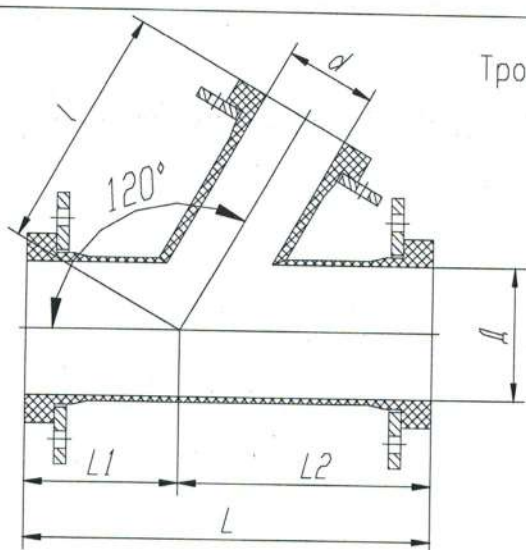
ПОДЛИННИК

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650.000 И

Тройники фланцевые 120°



Д, мм	д, мм	(L1+L2) x l, мм	Вес, кг
50	50	(140+200) x 200	5,5
80	50	(150+220) x 220	7,5
	80	(180+250) x 250	9,0
110	50	(150+240) x 240	8,5
	80	(180+250) x 260	10,0
	110	(200+280) x 290	11,0
150	50	(150+250) x 240	14,0
	80	(180+280) x 290	15,5
	110	(200+300) x 320	16,5
	150	(220+320) x 340	19,5
215	50	(150+280) x 280	19,0
	80	(180+310) x 320	21,0
	110	(200+340) x 350	22,0
	150	(220+360) x 370	25,5
265	215	(270+410) x 430	30,0
	50	(150+310) x 310	25,0
	80	(180+340) x 360	27,0
	110	(200+360) x 390	28,5
	150	(220+380) x 410	32,0
315	215	(270+440) x 460	37,0
	265	(310+480) x 500	42,5
	50	(140+330) x 330	32,0
	80	(170+360) x 380	34,5
	110	(190+390) x 410	35,5
350	150	(210+410) x 430	39,0
	215	(270+460) x 490	44,5
	265	(310+510) x 520	50,5
	315	(340+540) x 550	56,5
	350	(380+600) x 610	82,0

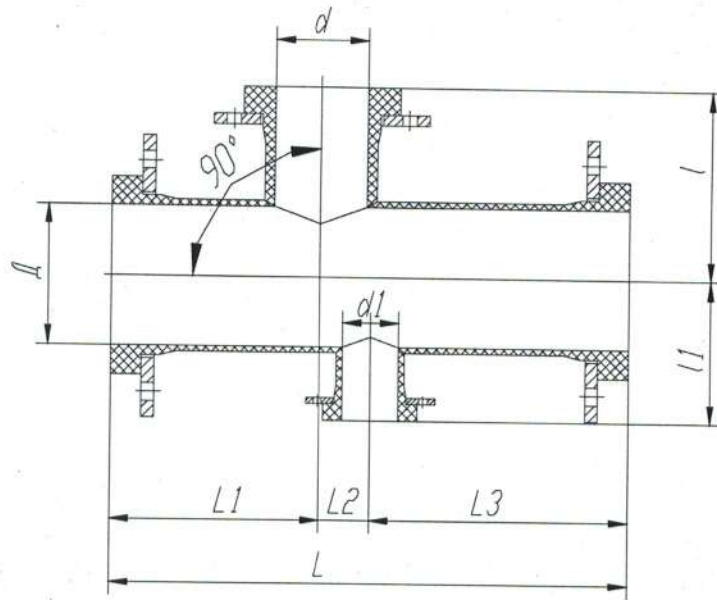
415	50	(130+380) x 400	56,5
	80	(160+420) x 430	60,5
	110	(180+430) x 460	62,0
	150	(200+460) x 480	65,5
	215	(260+510) x 540	72,0
	265	(300+550) x 580	79,0
	315	(340+590) x 610	86,0
	350	(360+610) x 650	95,5
	415	(400+650) x 670	107,0
515	50	(110+430) x 480	79,5
	80	(140+460) x 500	82,5
	110	(160+480) x 520	85,0
	150	(180+500) x 550	89,0
	215	(230+550) x 600	92,0
	265	(280+600) x 640	105,0
	315	(310+630) x 670	113,5
	350	(340+660) x 700	13,0
	415	(370+690) x 740	136,5
615	515	(430+750) x 790	163,0
	50	(100+480) x 520	118,5
	80	(130+500) x 550	123,0
	110	(150+520) x 570	126,0
	150	(170+550) x 590	130,5
	215	(230+590) x 650	139,0
	265	(270+630) x 680	147,0
	315	(300+660) x 720	156,5
	350	(330+690) x 750	167,5
	415	(360+720) x 780	182,0
	515	(420+780) x 820	210,0
700	615	(460+840) x 870	243,5
	50	(80+520) x 580	161,0
	80	(110+540) x 600	166,5
	110	(130+560) x 630	169,5
	150	(150+600) x 650	175,0
	215	(200+640) x 700	184,5
	265	(250+680) x 740	195,5
	315	(280+700) x 770	204,5
	350	(310+740) x 800	215,0
	415	(340+760) x 850	231,0
	515	(390+830) x 880	260,5
830	615	(440+880) x 920	296,5
	700	(480+950) x 970	335,0
	50	(60+580) x 650	181,0
	80	(80+600) x 700	187,5
	110	(100+620) x 720	192,0
	150	(120+640) x 750	198,0
	215	(170+680) x 800	210,0
	265	(220+730) x 820	221,5
	315	(250+760) x 850	233,0
	350	(260+790) x 880	246,0
	415	(300+820) x 920	262,5
515	(350+900) x 950	296,5	
615	(400+930) x 980	335,0	
700	(450+1020) x 1000	375,0	
830	(530+1100) x 1050	412,0	

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Крестовины 90° фланцевые



1. Размер d больше или равен d_1 .
2. Размеры l и l_1 определяются по размерам соответствующих тройников ($D \times d$ и $D \times d_1$).
3. Если размер d_1 меньше d , то $L_2=0$, а L_1 и L_2 берутся по размерам тройника $D \times d$.
4. Если $D = d = d_1$ (равнопроходная крестовина), то L_1 и L_2 берутся по размерам тройника $D \times d$, а L_2 берется в соответствии с таблицей.
5. равнопроходные крестовины для $D=515-830$ не изготавливаются.

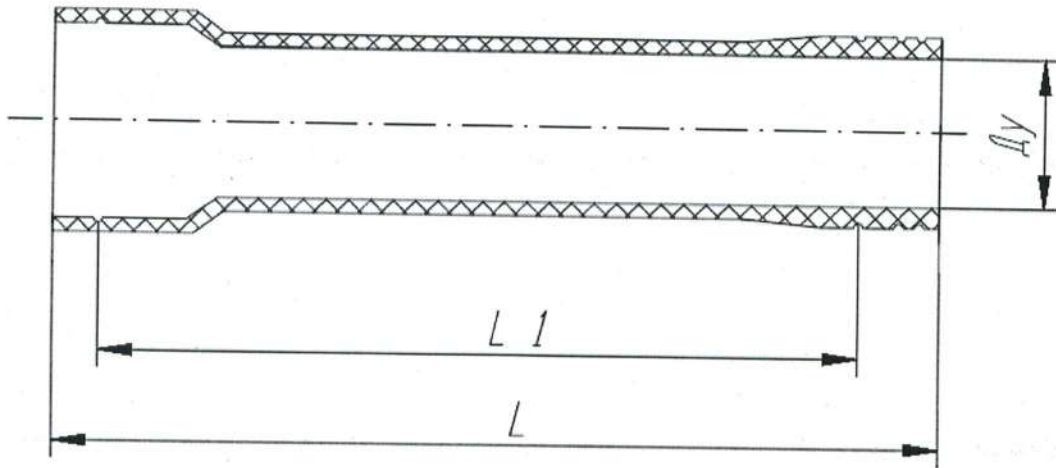
D , мм	L_2 (не менее), мм
50	30
80	40
110	60
150	80
215	110
265	130
315	160
350	180
415	210

ПОДЛИННИК

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Трубы Р-Н



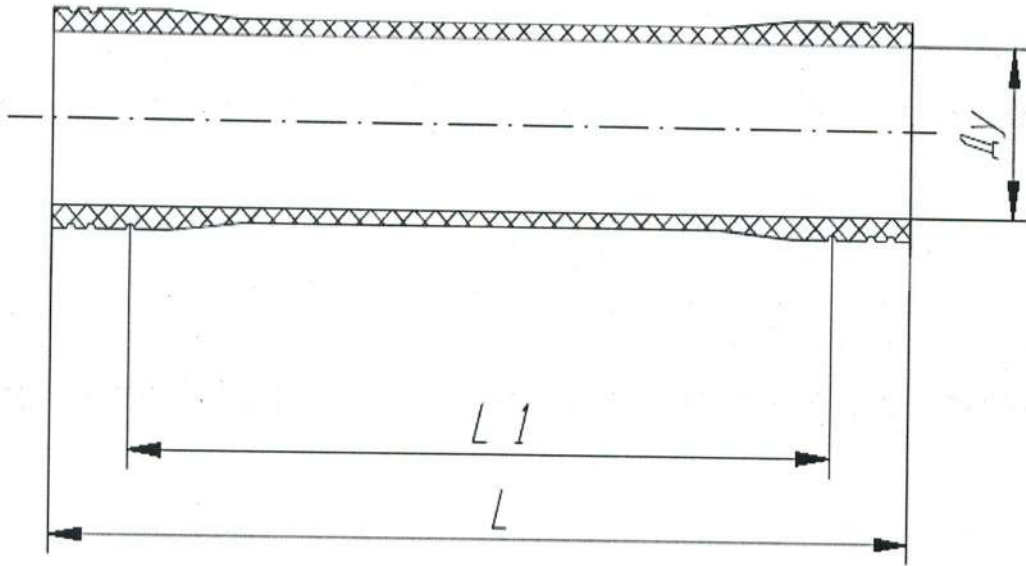
Ду, мм	Р _у , МПа	Максимальная длина L, мм	L ₁ (максимальная монтажная длина), мм	Количество уплотнений на 1 стык, шт	Количество стопорных элементов на 1 стык, шт
50	1,0-2,5	4000	3905	1	1
80	1,0-2,5	6000	5860	1	1
110	1,0-2,5	6000	5860	1	1
150	1,0-2,5	8000	7860	2	1
215	1,0-2,5	8000	7820	2	1
265	1,0-2,5	8000	7800	2	1
315	1,0-2,5	8000	7780	2	1
415	1,0-2,5	8000	7780	2	1
500	1,0-1,6	8000	7780	2	1

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	

ПОДЛИННИК

ОПЛ 650. 000 И

Трубы Н-Н



Ду, мм	Ру, МПа	Максимальная длина L, мм	L1 (максимальная монтажная длина), мм
50	1,0-2,5	4000	3860
80	1,0-2,5	6000	5800
110	1,0-2,5	6000	5800
150	1,0-2,5	8000	7800
215	1,0-2,5	8000	7740
265	1,0-2,5	8000	7720
315	1,0-2,5	8000	7700
415	1,0-2,5	8000	7700
500	1,0-1,6	8000	7700

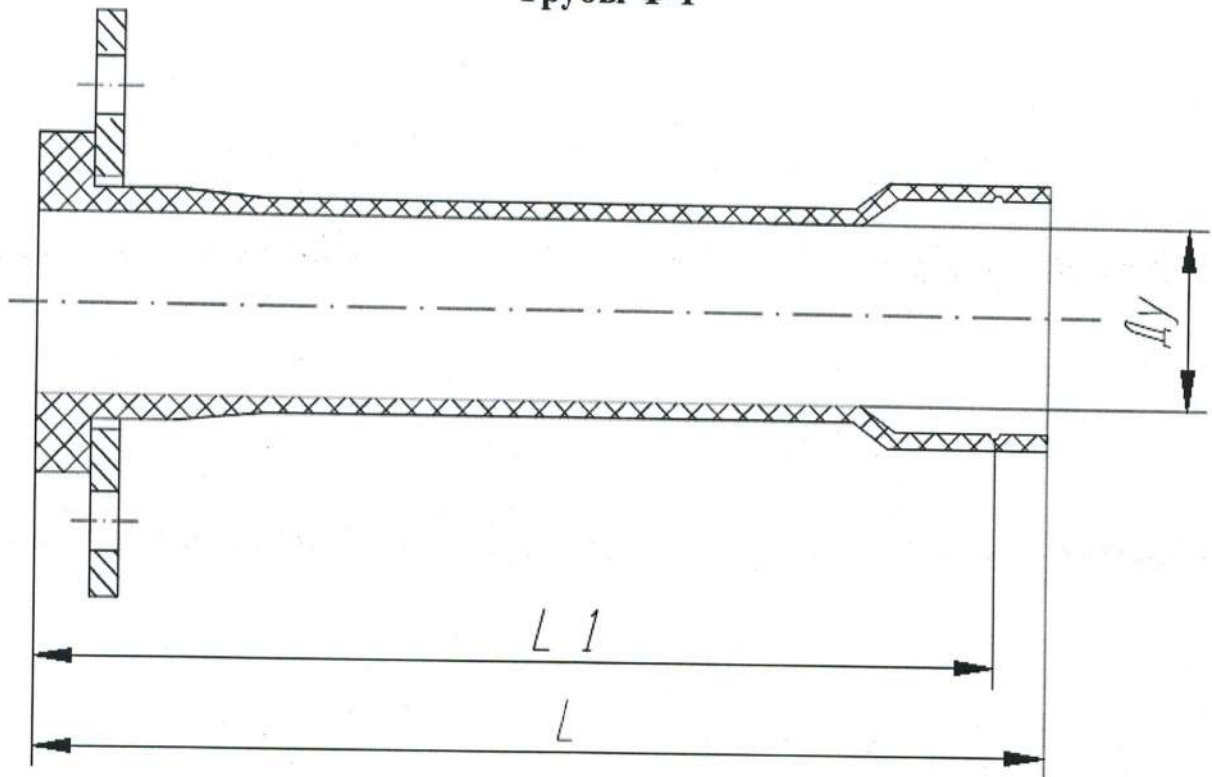
Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

ПОДЛИННИК

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Трубы Ф-Р



Ду, мм	Р _у , МПа	Максимальная длина L, мм	L ₁ (максимальная монтажная длина), мм
50	1,0-2,5	4000	3975
80	1,0-2,5	6000	5960
110	1,0-2,5	6000	5960
150	1,0-2,5	8000	7960
215	1,0-2,5	8000	7950
265	1,0-2,5	8000	7940
315	1,0-2,5	8000	7930
415	1,0-2,5	8000	7930
500	1,0-1,6	8000	7930

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

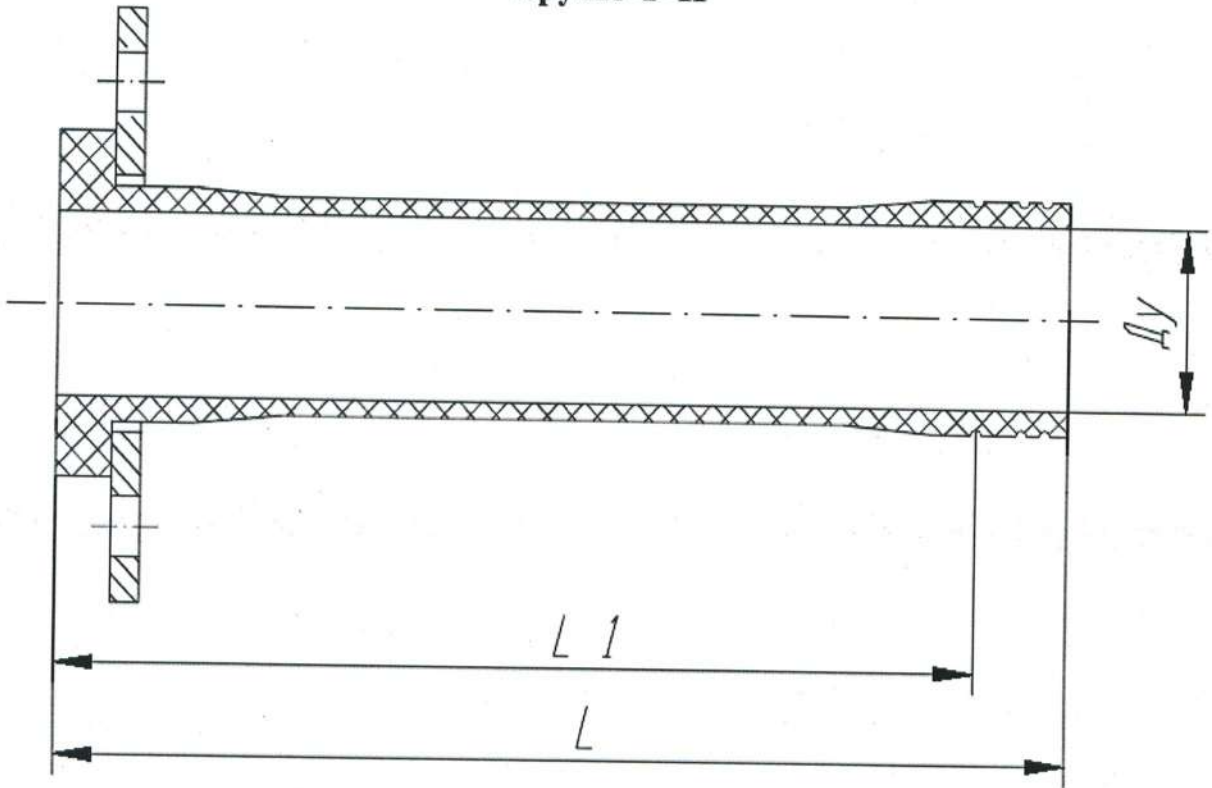
ПОДЛИННИК

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
72

Трубы Ф-Н



Ду, мм	Р _у , МПа	Максимальная длина L, мм	L1 (максимальная монтажная длина), мм
50	1,0-2,5	4000	3930
80	1,0-2,5	6000	5900
110	1,0-2,5	6000	5900
150	1,0-2,5	8000	7900
215	1,0-2,5	8000	7870
265	1,0-2,5	8000	7860
315	1,0-2,5	8000	7850
415	1,0-2,5	8000	7850
500	1,0-1,6	8000	7850

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Инов. № подл.	Подпись и дата

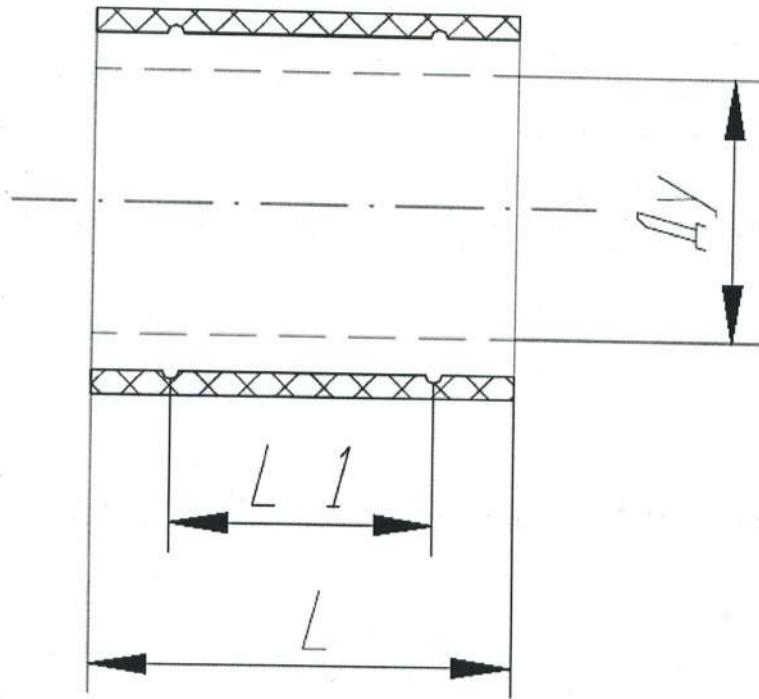
ПОДЛИННИК

ОПЛ 650. 000 И

Лист
73

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Муфты



Ду, мм	Ру, МПа	Длина L, мм	L1(монтажная длина), мм
50	1,0-2,5	205	155
80	1,0-2,5	295	215
110	1,0-2,5	295	215
150	1,0-2,5	295	215
215	1,0-2,5	375	275
265	1,0-2,5	415	295
315	1,0-2,5	455	315
415	1,0-2,5	455	315
500	1,0-1,6	455	315

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ПОДЛИННИК

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
74

Максимальные монтажные длины труб $P_y = 4,0$ МПа

Ду	Труба Ф-Ф	Труба Ф-Н	Труба Ф-Р	Труба Р-Н	Труба Н-Н	Муфта
50	4000	3930	3935	3865	3860	155
80	6000	5900	5910	5810	5800	215
110	6000	5900	5910	5810	5800	215
150	8000	7900	7910	7810	7800	215
215	8000	7870	7890	7760	7740	275
265	8000	7860	7870	7730	7720	295
315	8000	7850	7850	7700	7700	315

- Ф-Ф** – труба фланец-фланец (с буртами под накладные фланцы по концам);
Ф-Н – труба фланец-ниппель (труба, у которой с одной стороны ниппель с друго борт под накладной фланец);
Ф-Р – труба фланец-раструб
Р-Н – труба раструб-ниппель
Н-Н – труба ниппель-ниппель
Муфта – труба раструб-раструб

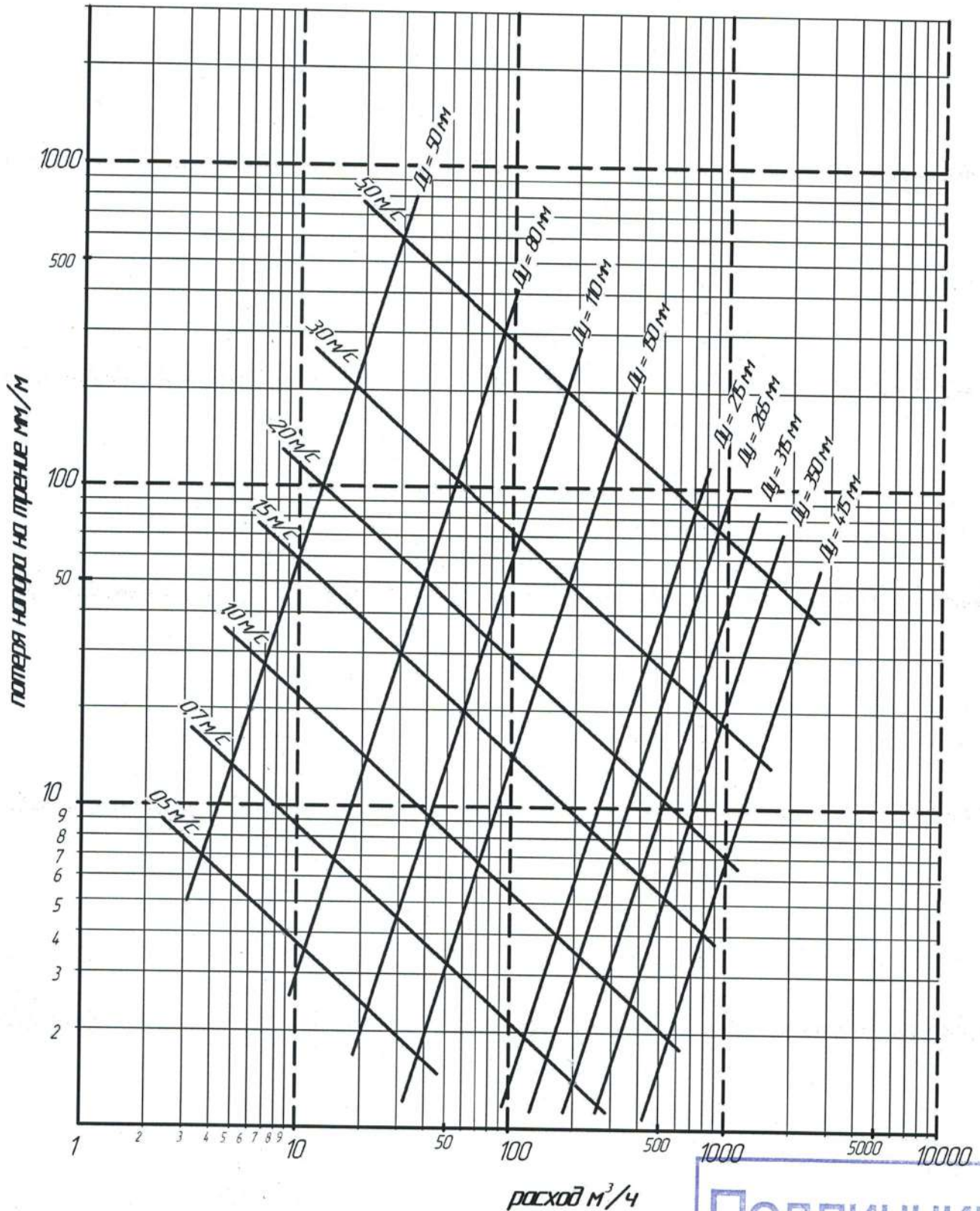
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ПОДЛИННИК

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Номограмма для гидравлического расчета холодного водопровода из стеклопластиковых труб



ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Монтаж труб и деталей с безстопорным соединением (НБС, РБС) при надземной прокладке трубопроводов.

1. В данном приложении приведены требования непосредственно к сборке труб и деталей с типом соединений НБС, РБС, изготовленных по ТУ 22.21.21-002-26612968-2000. Требования по перевозке, хранению и монтажу труб из стеклопластика приведены в соответствующих разделах настоящей инструкции - ОПЛ 650.000 И.

2. Резиновые уплотняющие кольца, в случае если они поставляются отдельно от соединительных элементов, необходимо хранить в заводской упаковке в тени и нельзя их подвергать прямому воздействию солнечных лучей, за исключением непосредственного проведения монтажа данных элементов. Уплотняющие прокладки следует предохранять от воздействия нефтепроизводных пластичных смазок и масел, растворителей и других вредных субстанций.

3. Смазочный материал для уплотнительных колец складировается с осторожностью во избежание повреждений. Частично использованные упаковки полагается вновь герметично закрыть, чтобы не допустить вытекания смазки и её загрязнения.

Если температура во время проведения монтажных работ не превышает 5 °С, уплотняющие кольца и смазку следует хранить в отапливаемых помещениях при температуре не менее 15 °С во избежание потери эластичности уплотнений и повышения вязкости смазки.

3. С изделий необходимо удалить упаковку, защищающую концы труб от загрязнений и повреждений (стрейч-пленка, вспененные материалы, заглушки и т.п.).

4. Все изделия перед монтажом должны быть осмотрены на предмет наличия повреждений. Если трубы поставляются с предварительно установленными муфтами, то необходимо убедиться в том, что в муфту (раструб) установлены соответствующие манжеты.

Если трубы поставляются с фланцами, ограничителями перемещения фланцев (полимерное кольцо, располагающееся на бурте трубы и препятствующее перемещению фланца вдоль оси), или заглушками, то необходимо убедиться в их наличии.

В случае обнаружения повреждений, либо некомплектности необходимо уведомить подразделения, ответственные за поставку. Изделия с указанными отклонениями отложить до восстановления комплектности, или принятия решения о замене, либо применимости изделий с повреждениями. Решение о возможности применения труб с повреждениями принимается по согласованию с Поставщиком.

5. В случае когда муфты поставляются отдельно от труб, рекомендуется проведение их монтажа на территории складирования труб, либо на строительной площадке перед установкой труб на опоры.

ПОДПИСАН

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И	Лист 77

6. Порядок подготовки муфт (раструбов) к монтажу (эскиз муфты с уплотнениями представлен на рис. Д1).

6.1. Необходимо тщательно очистить пазы муфт и уплотняющие резиновые кольца так, чтобы в них не осталось загрязнений, жирных пятен. Наличие посторонних включений на уплотнениях и внутри муфты могут привести к повреждению уплотнений, или способствовать выходу уплотнений из канавок муфты в процессе монтажа.

6.2. Вставить резиновые уплотняющие кольца (уплотнения и стопор) в соответствующие пазы муфты. На данном этапе монтажа нельзя использовать никаких смазок ни для паза, ни для уплотнительного кольца.

Проверить по всей окружности, одинаково ли выступает уплотнение с каждой стороны паза. При необходимости произвести выравнивание уплотнения.

6.3. Нанести тонкий слой смазки на резиновые уплотнительные кольца. Смазка должна быть равномерно распределена по всей поверхности уплотнения. Наличие участков без смазки не допускается.

На стопор смазку не наносить.

Смазка может наноситься вручную, при условии защиты рук резиновыми перчатками, кистью, или мягким шпателем. Инструмент для нанесения смазки должен быть эластичным для недопущения повреждения уплотнения.

6.4. После нанесения смазки не допускать загрязнения изделий.

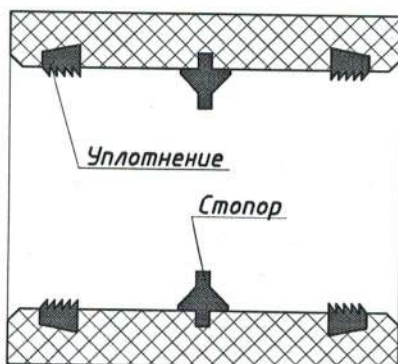


Рис. Д1.

7. Порядок подготовки труб к монтажу.

7.1. Концы труб следует тщательно очистить, чтобы удалить все загрязнения, песок, щебень, жир, и т.д. Необходимо проверить поверхность установочного конца трубы для исключения возможных повреждений.

7.2. На концы труб (ниппели) следует нанести тонкий слой смазки на длину не менее 120 мм от края (торца) трубы.

7.3. После нанесения смазки не допускать загрязнения изделий.

8. Требования к смазке:

8.1. Смазка должна соответствовать материалу уплотнений. Смазка не должна приводить к деструкции (набуханию, растворению, охрупчиванию) уплотнений.

ПОДПИСЬ

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Уплотнения обычно выполняются из резины типа EPDM (этиленпропиленовая резина), или SBR (стирол-бутадиеновая резина). Допускается применение других марок, стойких к транспортируемым средам.

8.2. Не допускается применение смазки на основе углеводородов (нефтепродуктов).

По отдельному запросу Заказчика уплотнения могут быть выполнены из маслобензостойких типов резины.

9. Порядок установки муфты на трубу.

9.1. В процессе соединения не допускать попадания загрязнений в зону контакта муфт и труб. Это приведёт к увеличению усилия сборки, а также может спровоцировать повреждение уплотнения.

9.2. Вручную установить муфту на конец трубы. Торец трубы должен упираться в уплотнение (см. рис. Д2).

9.3. В процессе сборки ось труб и муфт должна совпадать.

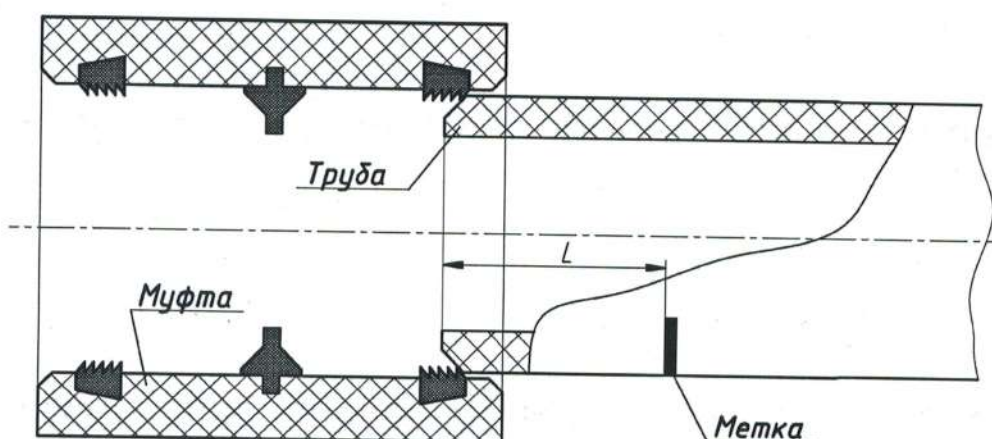


Рис. Д2.

9.4. Установить приспособление для сборки (см. рис. Д3), состоящее из:

- деревянного бруска размером не менее 500x100 мм, устанавливаемого на торец муфты по середине, взамен бруска можно использовать специальную оснастку (кольцо с отверстием для фиксации муфты и отверстиями для фиксации концов стяжных устройств);

- хомута, устанавливаемого на тело трубы на минимальном расстоянии от торца трубы, находящегося в муфте;

- двух стяжных устройств, расположенных на противоположных сторонах трубы относительно её оси, ход которых должен обеспечивать перемещение трубы в сторону муфты на длину не менее 300 мм.

В качестве стяжного устройства могут применяться ручные тросовые, цепные лебёдки, стяжные ремни с храповым механизмом и т.п., грузоподъёмностью не менее 1 тонны.

В процессе сборки механизм, перемещающий трос, не должен упираться в тело стеклопластиковой трубы. Для предохранения наружной поверхности трубы между трубой и механизмом необходимо расположить прокладочный мате-

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

ПОДЛИННИК

риал - обмотать трубу резиной, или другим материалом, который будет препятствовать соударению, или трению трубы с механизмом.

Для недопущения повреждения трубы хомуты должны устанавливаться на трубу через прокладочный материал с высоким коэффициентом трения. Обычно для этих целей применяют резину.

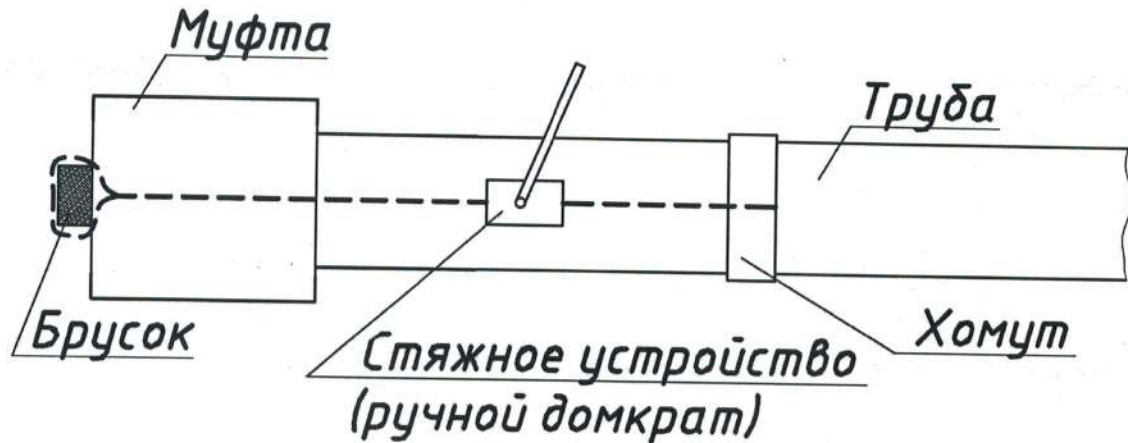


Рис. Д3.

9.5. Натянуть муфту на трубу, контролируя чтобы конец трубы дошёл до стопора. Для этого на ниппель необходимо нанести контрольную метку (см. рис Д2) на расстоянии от торца трубы, равном расстоянию от торца муфты до стопора. Справочно данные расстояния представлены в таблице Д.1.

Таблица Д.1.

№, п/п	DN, мм	Расстояние L от торца ниппеля трубы до метки, мм.
1	200	80
2	250	80
3	300	128

9.6. При установке муфт необходимо учитывать изменение длины труб при перепаде температур. Коэффициент линейного теплового расширения представлен в настоящей инструкции. Между стопором и концами труб необходимо оставлять зазор, который будет заполняться при удлинении трубы если эксплуатация трубопровода будет происходить при температуре превышающей температуру, при которой осуществляется монтаж. Если перепад температур происходить не будет, либо при эксплуатации температура будет ниже, в этом случае при монтаже концы труб должны быть доведены до стопора.

10. После установки муфты на первую трубу соединение со следующей трубой происходит в последовательности (схема сборки двух труб представлена на рис. Д4):

ПОДЛИННИК

ОПЛ 650.000 И

Лист
80

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

- 10.1. Уложить первую трубу с установленной муфтой на опоры.
- 10.2. Установить на вторую трубу хомут, выполняя требования раздела 9.
- 10.3. Нанести контрольную метку на ниппель второй трубы
- 10.4. Установить вторую трубу на опоры, проконтролировать совпадение осей совмещаемых труб.
- 10.5. Завести вторую трубу в муфту до упора в уплотнение.
- 10.6. Установить стяжные устройства с выполнением требований раздела 9 (рисунок Д.4).

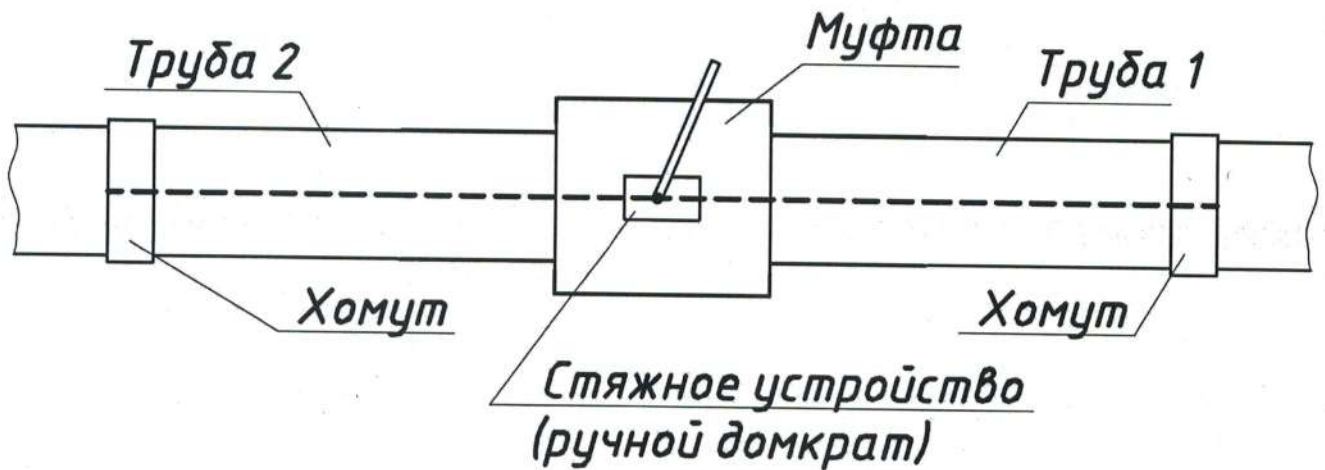


Рис. Д4.

- 10.7. Переместить вторую трубу в муфту, контролируя, что торец трубы упёрся в стопор, а нанесённая на ниппель метка дошла до края муфты (рисунок Д.5).

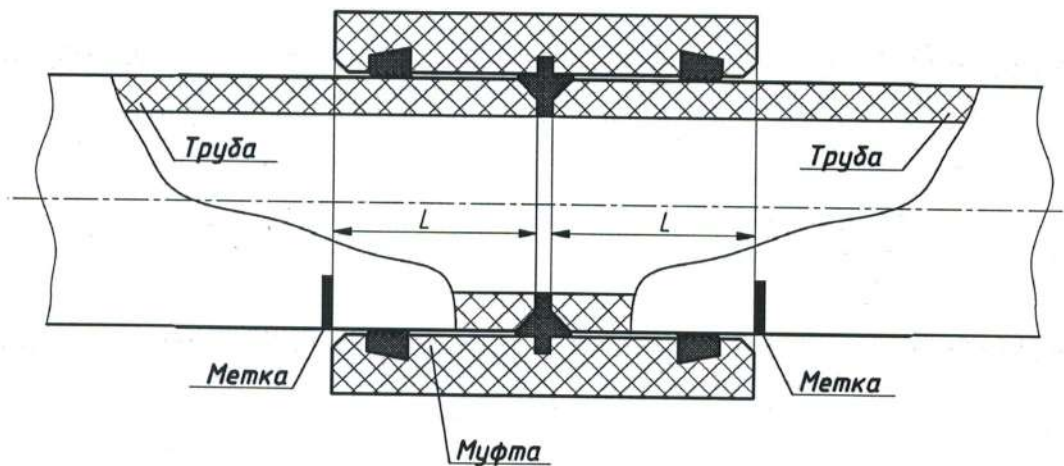


Рис. Д5.

- 10.8. Снять с труб стяжные устройства, прокладочные материалы.
- 10.9. Зафиксировать трубы в опорах.
- 10.10. Последующие трубы монтируются по аналогии.

ПОДЛИННИК

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 650. 000 И

11. Приблизительная сила монтажа (стягивающая сила между хомутами) может рассчитываться следующим образом:

$$\text{Сила монтажа в тоннах} = (\text{DN в мм} / 1000) \times 2,5$$

12. Фиксация труб в опорах в соответствии с проектной документацией обязательна!

Муфтовое, безстопорное соединение не препятствует перемещению труб вдоль оси при повышении внутреннего давления и при перепаде температур.

Поэтому неправильное расположение опор, неправильный тип опор, недостаточная фиксация трубопровода в опорах может привести к тому, что трубы могут выйти из муфт в углах поворота трубопроводов, либо на концах трубопроводов, если эти трубопроводы заканчиваются заглушками, или запорной арматурой, т.к. на этих участках возникает "донное" давление, которое формирует растягивающее усилие вдоль оси трубы.

13. Контакт стальной опоры и стеклопластикового трубопровода должен осуществляться через эластичную прокладку. Прокладка должна быть надёжно зафиксирована в опоре для недопущения её смещения в процессе эксплуатации. Контакт стальной опоры со стеклопластиковой трубой в процессе эксплуатации приведёт к постепенному повреждению трубы.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

ПОДПИСЬ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 650. 000 И

Лист
82

