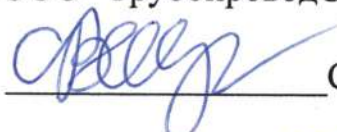


УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора
ООО "ТрубопроводСпецСтрой"


С.В. Шаров

"22" "07" 2022 г.

**Монтаж трубопроводов из стеклопластиковых труб и деталей
с клеевым стыком**

Инструкция

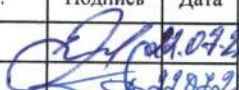
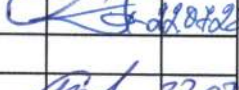
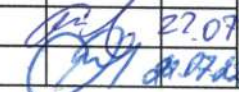
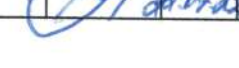
ОПЛ 1387.000 И

Пермь - 2022

Оглавление

1. Общие положения.....	3
2. Сборка соединений.....	6
3. Монтаж трубопроводов.....	9
4. Очистка полости и испытания.....	24
5. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию...	26
6. Ремонт стеклопластиковых трубопроводов.....	31
7. Периодические испытания.....	35
8. Меры безопасности.....	36
Приложение А.....	38
Приложение Б.....	39
Приложение В.....	42

.....

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
ОПЛ 1387.000 И									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Монтаж трубопроводов из стеклопластиковых труб и деталей с клеевым стыком				
Разработал		Закревский		27.07.22					
Проверил		Винокуров		27.07.22					
Н. контр.		Казанцев		27.07.22					
Утвердил		Закревский		27.07.22	Лит.	Лист	Листов		
						2	43	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 2296-002-26612968-2000, ТУ 2296-009-26112968-2008 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 и 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 :

- Предел прочности при растяжении в осевом направлении, МПа, не менее 100

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 3

- 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).

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 4

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 зависит от материала внутреннего покрытия, может приниматься проектными организациями и другими Заказчиками на основании справочных данных, или по запросу в ООО "ТСС".

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 Г, 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 5

Таблица 2

α , град	160	150	140	130	120	110	100	90
K_{Π}	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 клеевого соединения

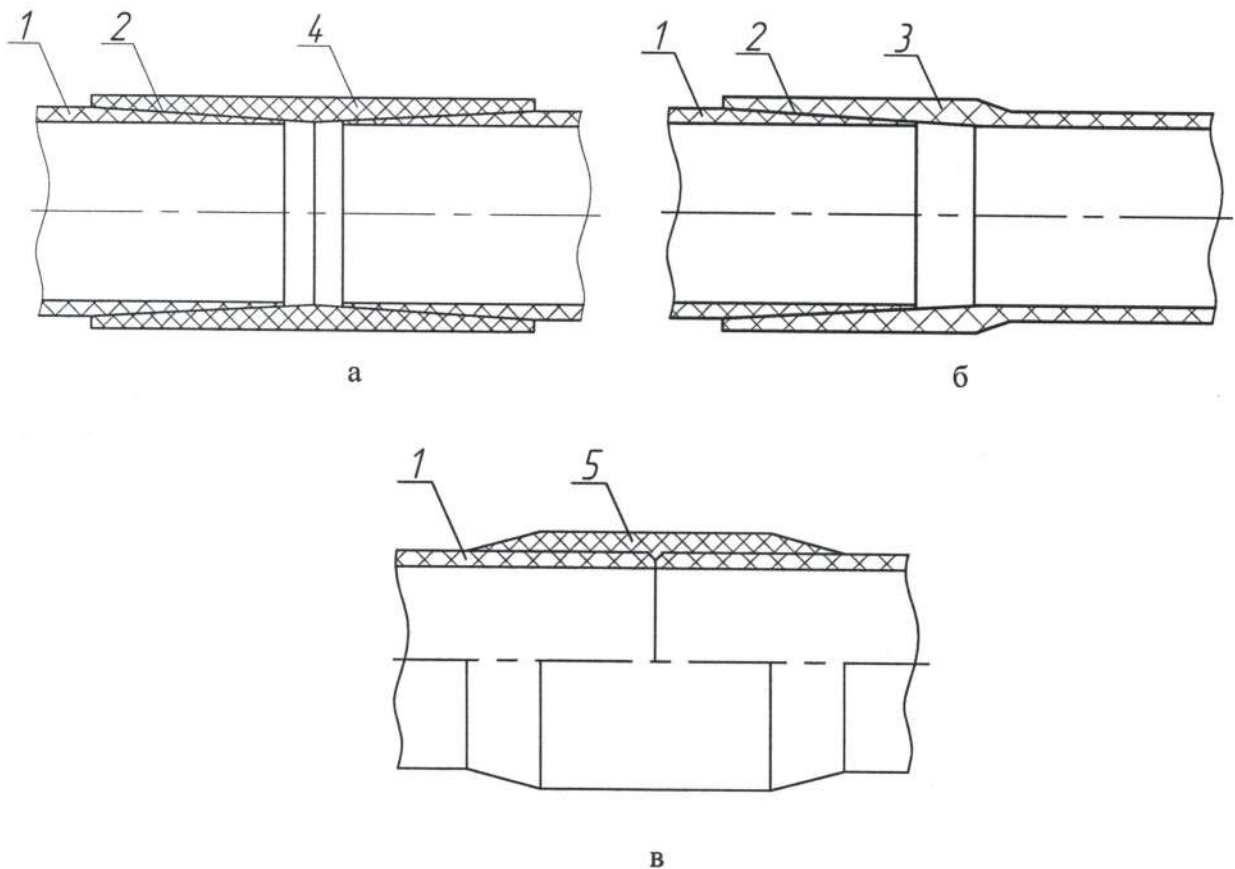


Рисунок 1 – Схемы соединений стеклопластиковых труб на клею

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

2.1 Монтаж клеевых раструбных и муфтовых соединений (рис.1а, рис.1б).

2.1.1 Клеевые соединения могут быть как конусной (представлен на рисунке), так и цилиндрической конфигурации. Конфигурация определяется ООО "ТСС" в зависимости от условий эксплуатации трубопровода и согласовывается с Заказчиком.

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

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

2.1.3 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, которое повлекло за собой частичное разрушение стеклопластика на концах труб, то места под склейку обрабатываются заново с целью снятия немонолитного слоя стеклопластика.

2.1.4 Клей (герметик) на места склейки наносится движением в одну сторону штапелем или жесткой плоской кистью равномерным тонким слоем толщиной 0,3 ÷ 0,5 мм без образования воздушных пузырьков. В случае сборки трубопроводов с применением герметика его толщина может превышать 0,5 мм в зависимости от фактического зазора между склеиваемыми поверхностями.

2.1.5 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°C, влажность воздуха не более 75%.

При низких температурах окружающего воздуха склеивание осуществляется в утепленных укрытиях или с обогревом стыков (электрические полотенца, тепловые пушки и т.д.). При работе на открытом воздухе место склеивания необходимо защищать от атмосферных осадков и пыли.

2.1.6 При склейке клеями холодного отверждения, герметиками клеевые соединения выдерживают в неподвижном положении до полного отверждения клея, герметика в соответствии с инструкцией изготовителя. В случае отсутствия данной информации принимать следующие значения времени, требуемого для набора прочности соединений:

- при температуре окружающего воздуха от +5 до +17°C - 4 суток;
- при температуре от +18 до +25°C - 2 суток;
- при температуре +80°C в течение 6 часов.

2.1.7 Клей, герметик, применяемый для соединения труб, должен обеспечивать адгезию к склеиваемым поверхностям, характерную для эпоксидных клеев, и должен иметь химическую стойкость к данному транспортируемому продукту. 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.

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

2.2 Монтаж бандажного соединения (рис.1в).

2.2.1 Бандажное соединение должны проводиться по специальному технологическому регламенту обученными специалистами с обязательным операци-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 7

онным контролем качества на всех технологических операциях. Максимальное рабочее давление труб с бандажным соединением – 1,6 МПа.

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

- обеспечена перпендикулярность торцов к оси изделия;
- сняты фаски на торцах под углом $45\div 60^\circ$;
- поверхность концов под бандаж должна быть зашкурена, очищена и обезжирена (протерта ветошью, смоченной ацетоном и отжатой);

2.2.3 Перед стыковкой склеиваемые поверхности должны быть чистыми и сухими. Время выдержки после обезжиривания при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+30$ °С должно быть $20\div 40$ мин.

2.2.4 Подготовка материалов для бандажа

2.2.4.1 Раскраивается необходимое количество заготовок стеклоткани, нетканого полотна или стекломата и укладывается в полиэтиленовые пакеты (пленку), с целью недопущения их загрязнения. При раскрое заготовки из стеклоткани вырезают равными по длине периметру наружной поверхности соединяемых труб с припуском $50\div 100$ мм (в зависимости от диаметра) нахлест. Места нахлестов в одном бандажном соединении должны быть равномерно распределены по периметру.

2.2.4.2 Толщина и длина бандажа должна быть в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Внутренний диаметр, мм	Рр = 1,0 МПа			Рр = 1,6 МПа		
	Длина, мм	Толщина, мм	Число слоев ткани	Длина, мм	Толщина, мм	Число слоев ткани
50	100	3,5	8	100	4,0	10
80	100	3,5	8	100	4,0	10
110	100	4,0	10	100	5,0	14
150	130	4,5	12	130	6,0	16
215	150	5,0	14	150	7,0	18
265	200	6,0	16	200	8,0	20
315	250	6,5	17	250	9,5	23
415	300	8,0	20	300	12,0	30

2.2.4.3 Связующее холодного отверждения должно изготавливаться в соответствии с рецептурой и по регламенту предприятия изготовителя. Для герметизирующего слоя связующее может быть изготовлено по специальной рецептуре.

2.2.5 Бандажные соединения на открытом воздухе выполняются при сухой погоде и температуре воздуха не ниже $+10$ °С.

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

2.2.6 Бандажное соединение начинают изготавливать с выкладки герметизирующего слоя. Герметизирующий слой получают намоткой вручную 4÷8 слоев нетканого полотна или стеклоткани, пропитанных связующим. Каждый слой следует раскатать роликом, чтобы удалить все пузыри воздуха и гарантировать 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 бандажа 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.

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

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

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

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

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", "Правил 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 промысловых трубопроводов,
- СП 40-102-2000 – для сетей водоснабжения и канализации,
- "Правил безопасности в угольных шахтах" – для пожарных трубопроводов рудников и шахт,

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 9

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

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.2).

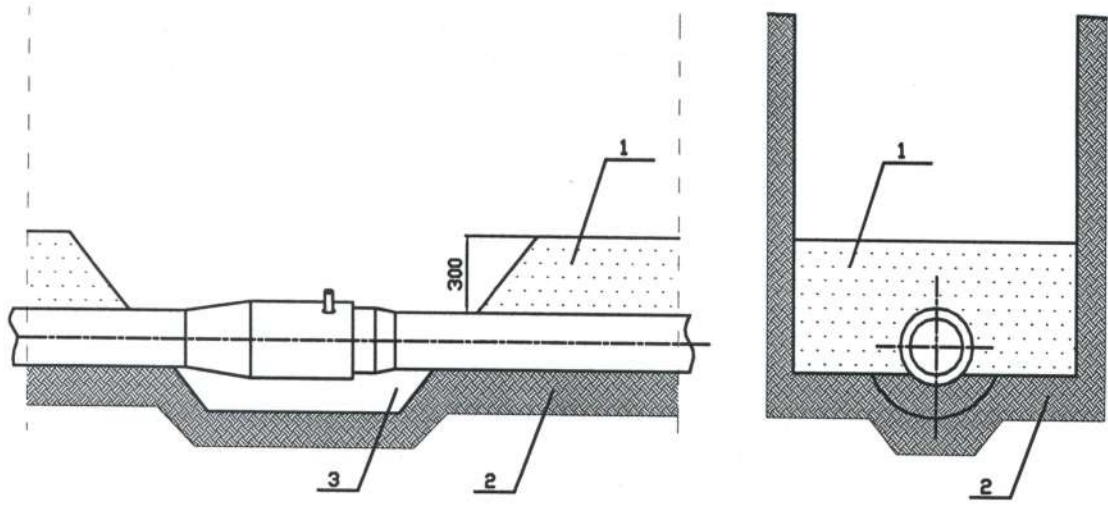
3.4.4 При прокладке трубопроводов в скальных грунтах, а также грунтах, имеющих включения щебня, камня, кирпича и т.д., необходимо предусматривать устройство под трубопровод основания из песка или другого мягкого грунта, не содержащего крупных включений.

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.3).

3.4.6 Пряжки для выполнения стыковых соединений труб следует отрывать перед укладкой каждой трубы на место. Пряжки 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.

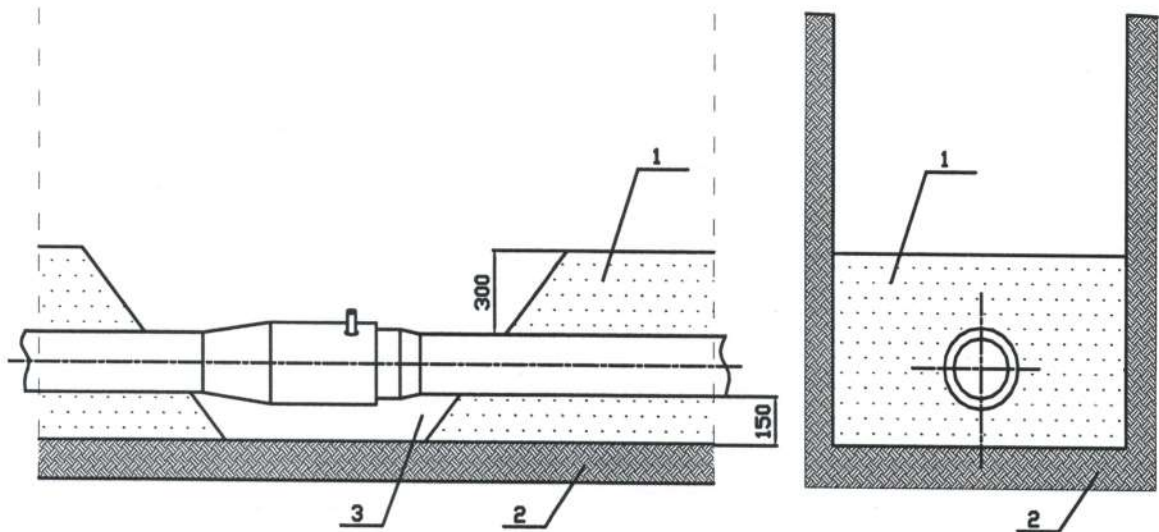
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

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



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

Рисунок 2 – Схема прокладки трубопровода на естественном основании



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

Рисунок 3 – 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.

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

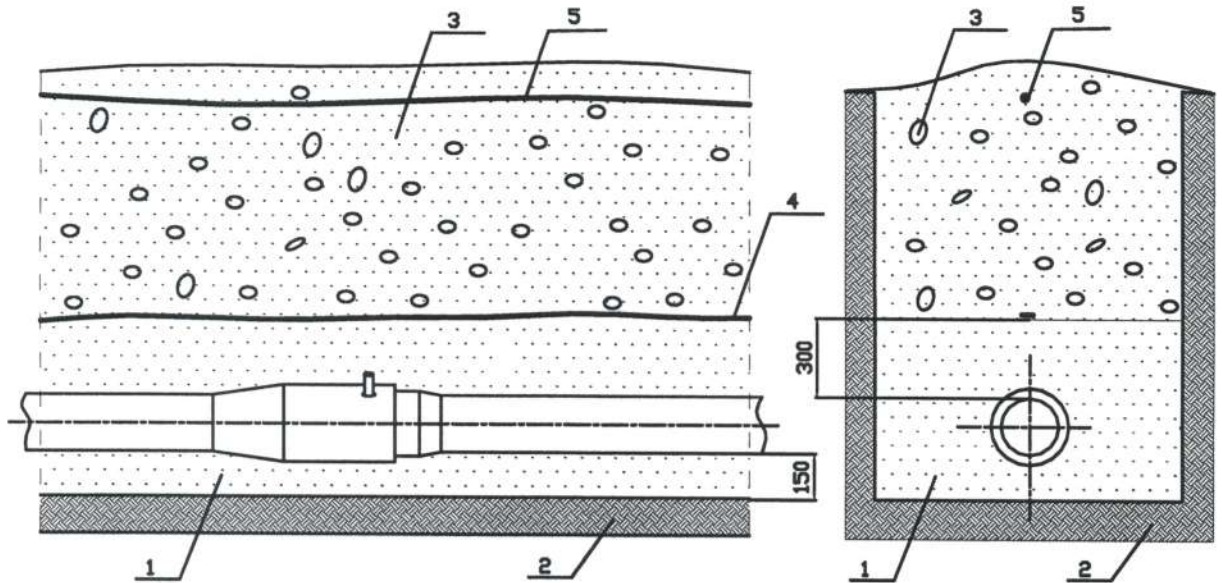
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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 прямках 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.4).



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

Рисунок 4 – 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. 4. При меньших радиусах изгиба (поворота) трубопровода необходимо использовать отводы.

Инов. № подл.	Взаим. инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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. 5, рис. 6, рис. 7.

3.5.2 Между трубами и опорами необходимо всегда устанавливать 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.

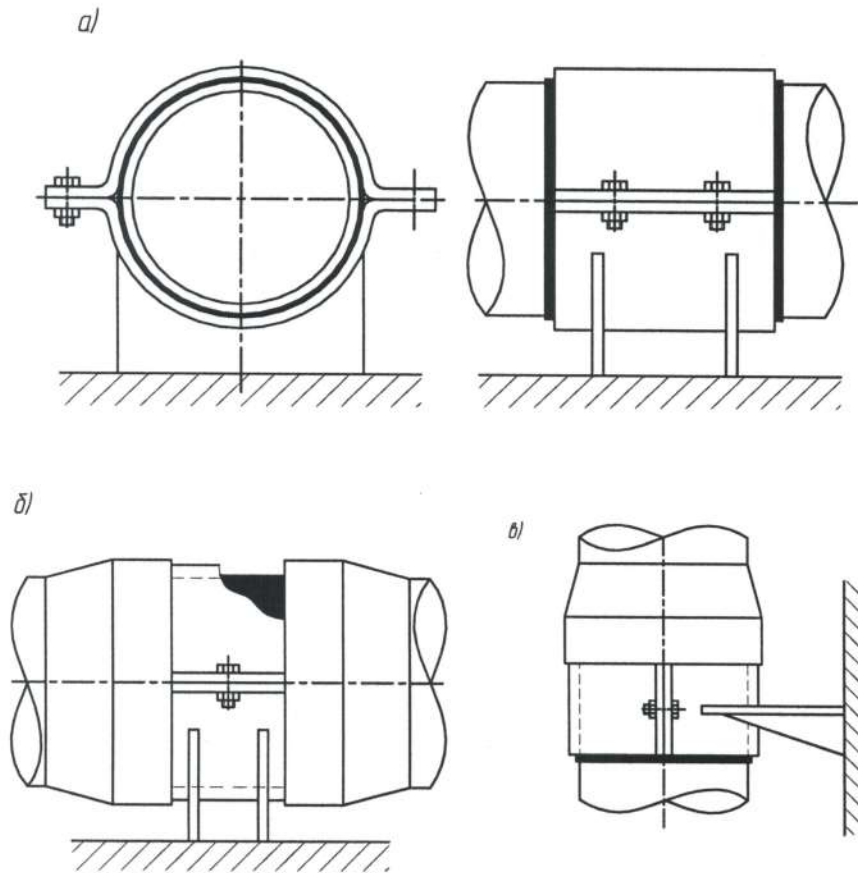
Неподвижные опоры удерживают участок трубопровода и не допускают его перемещения в опоре, воспринимают вертикальные нагрузки от веса соб-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

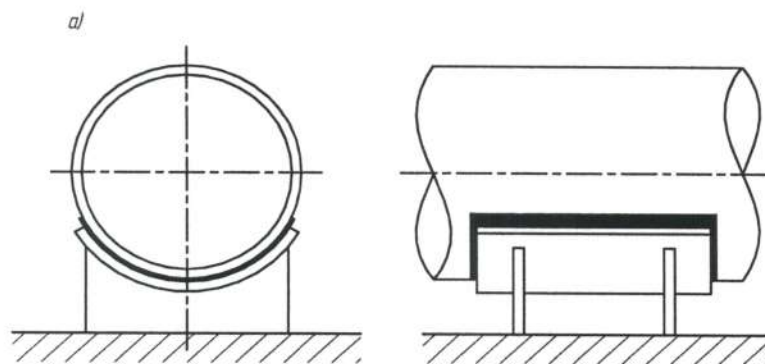
ственно трубопроводов и транспортируемого по ним продукта, осевые нагрузки от тепловых деформаций, гидравлических усилий, а также ветровые, сейсмические и др., передаваемые трубопроводом.

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.



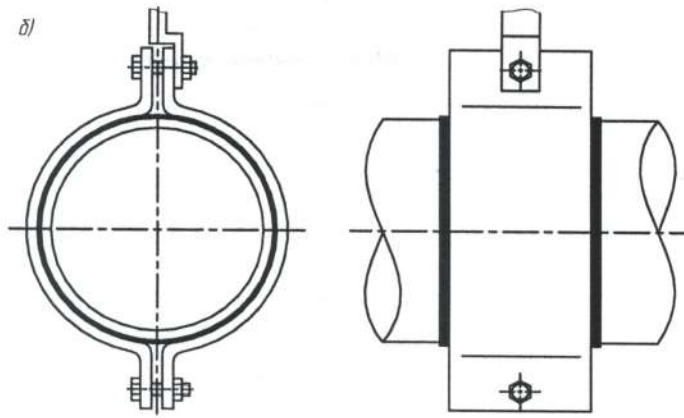
а – без усиления; б – горизонтальная с усилением; в – вертикальная с усилением

Рисунок 5 – Неподвижные опоры



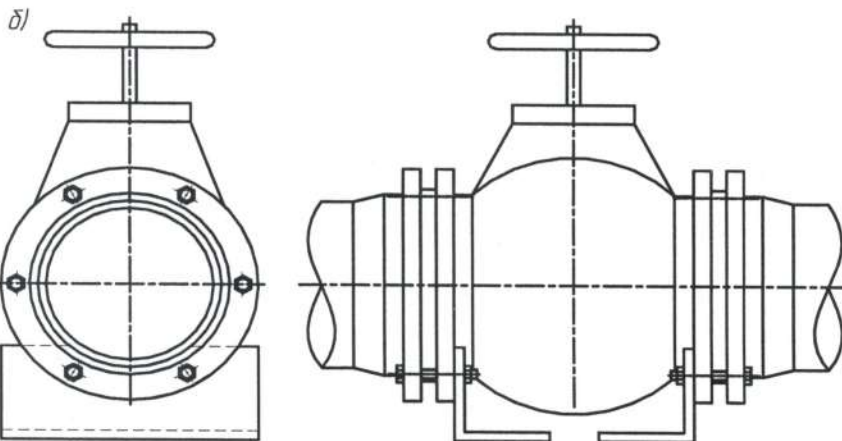
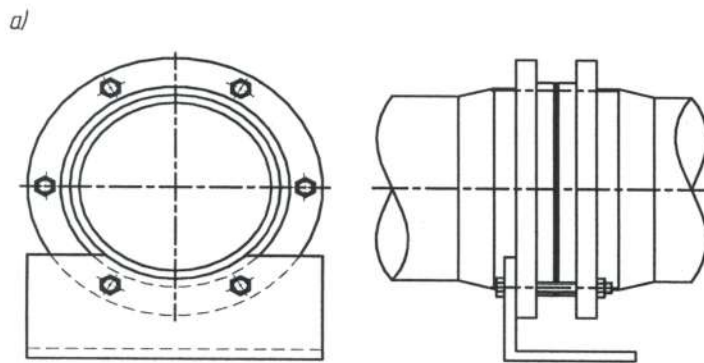
Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



а – направляющая опора; б – подвесная опора

Рисунок 6 – Подвижные опоры



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

Рисунок 7 – 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. 5.

Таблица 5

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

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

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

ОПЛ 1387. 000 И

Лист
16

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 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.8, рис.9.

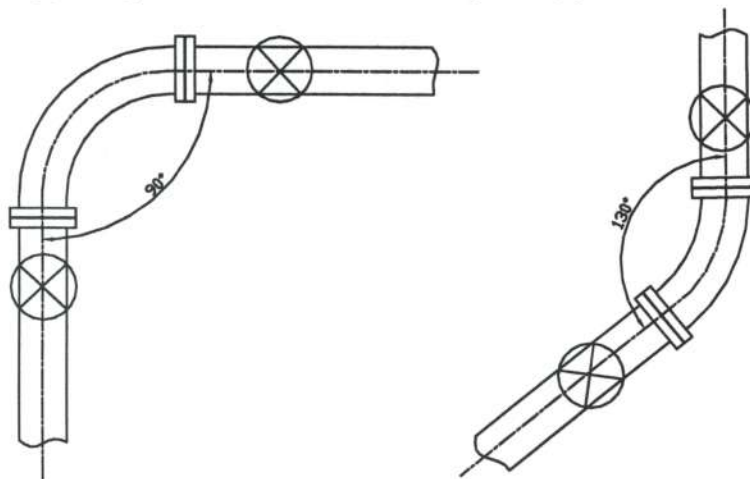


Рисунок 8 – Расположение неподвижных опор при поворотах трубопровода

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

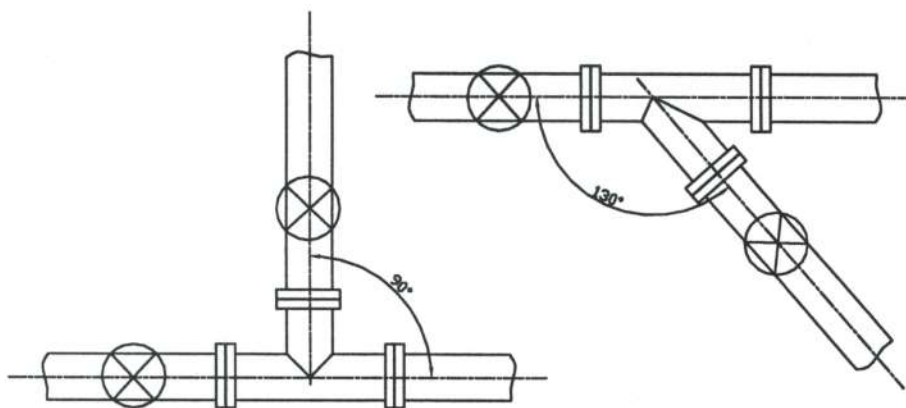


Рисунок 9 – Расположение неподвижных опор при разветвлении трубопровода

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. 6.

Таблица 6

Внутренний диаметр, мм	Длина трубы L, мм	a, мм	b, мм	Схема опор (рис.10)
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

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

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

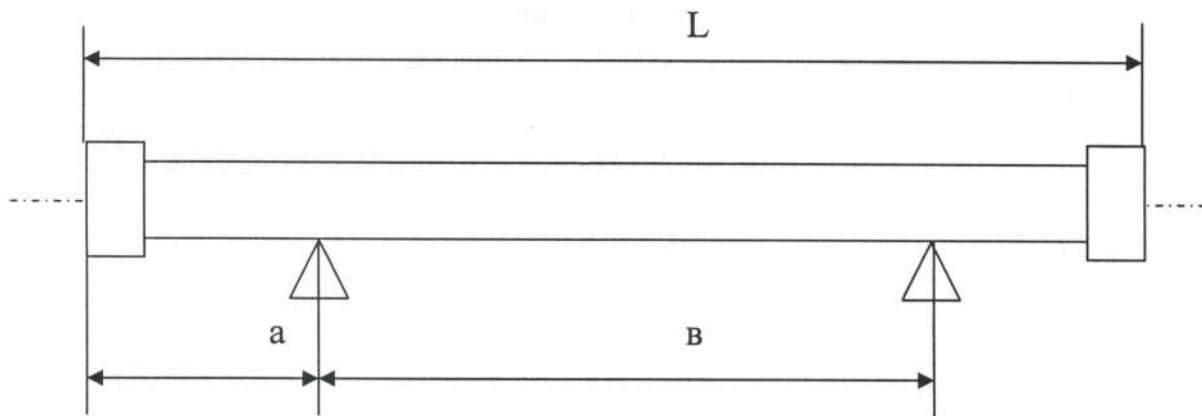


Схема опор 1

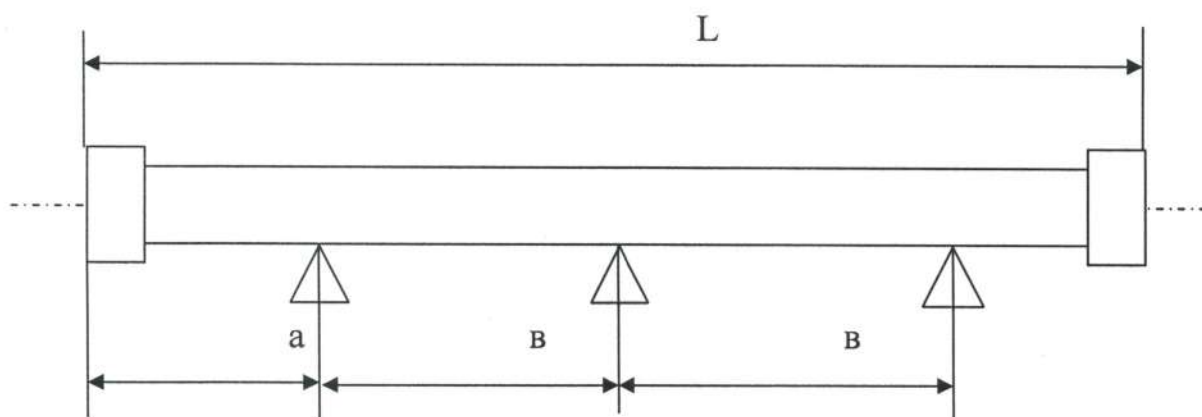


Схема опор 2

Рисунок 10 – 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. 7.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 7

Внутренний диаметр, мм	Рабочее давление, МПа	Конструкционная толщина стенки, мм	Рекомендуемое расстояние между опорами, м
50, 80	1,0 ÷ 4,0	3,0	3,3
110	1,0 ÷ 2,5	3,0	4,1
	4,0	4,2	4,4
150	1,0 ÷ 1,6	3,0	4,5
	2,5	4,2	4,9
	4,0	6,0	6,3
215	1,0	3,0	4,9
	1,6	3,6	5,2
	2,5	6,0	5,8
	4,0	7,8	6,2
265	1,0	3,6	5,4
	1,6	4,8	5,8
	2,5	7,2	6,4
	4,0	10,2	7,0
315	1,0	3,6	5,7
	1,6	5,4	6,3
415	1,0	4,9	6,4
	1,6	7,3	7,0
515	1,0	5,4	6,7
	1,6	7,6	7,4

Примечание – Из расчета прогиба 12 мм при заполнении трубопровода водой.

3.5.14 Фактическое расстояние между опорами определяется по формуле

$$L_T = L_0 \times R_g \times R_p \times R_T \times R_{\Delta T} ,$$

где L_0 - расстояние между опорами в соответствии с табл.6;

R_g - коэффициент корреляции на плотность транспортируемого продукта, определяемый по табл. 8.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 1387. 000 И

Лист
20

Таблица 8

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. 9 и отражающий изменение модуля упругости стеклопластика в зависимости от его температуры.

Таблица 9

Температура транспортируемого продукта, °С	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. 10

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.

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

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

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
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 усиления 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.11) 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 22

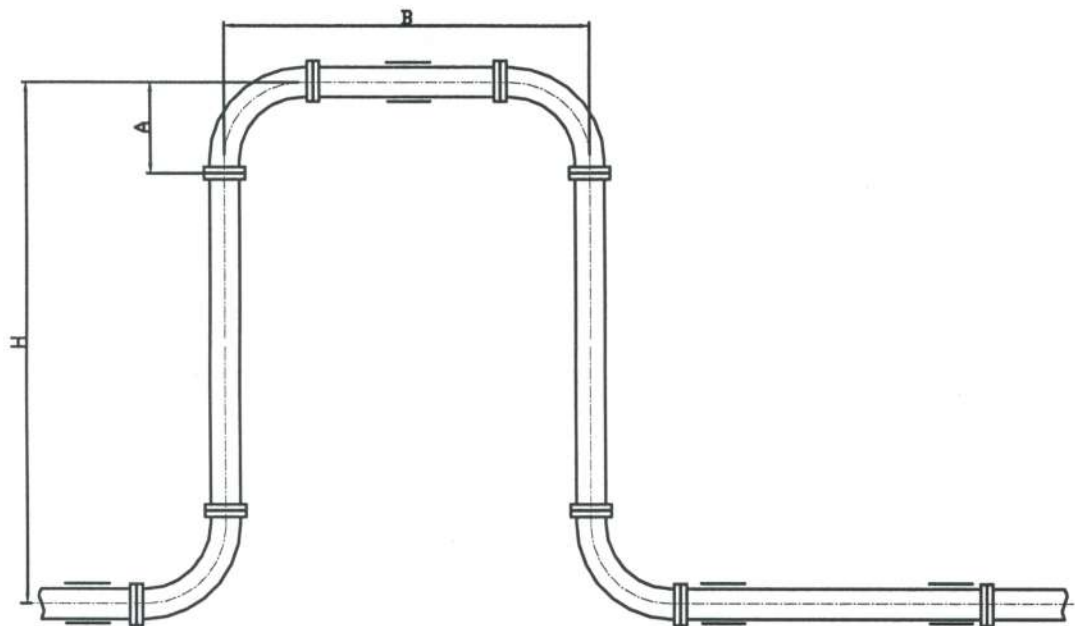


Рисунок 11 – П-образный компенсатор

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387.000 И	Лист 23

4. Очистка полости и испытание

4.1 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.

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

4.3 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.

4.4 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.

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

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

4.7 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°C и опасности промерзания отдельных участков трубопровода.

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

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

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

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

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

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

4.11 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.

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

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

4.14 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.

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

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

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

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

4.19 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.

4.20 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 низшей 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/см² 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.

4.21 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 25

4.22 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.

4.23 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.

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

5. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию.

5.1 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.

5.2. 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;

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

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

- 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, для недопущения повреждения трубопровода (складывания) по причине возникновения внутри него разрежения.

5.3. 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.

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.

5.4 Осмотр трубопроводов

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

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

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

5.4.4 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 в установленном порядке.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 27

5.4.5 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.

5.4.6 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).

5.4.7 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.

5.4.8 Результаты осмотров должны фиксироваться в журнале обходов

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

5.4.10 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;
- правильности работы опор;
- состоянию и работе компенсирующих устройств;
- состоянию уплотнений арматуры;

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

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

- вибрации трубопроводов;
- состоянию отводов, тройников, переходов и других фасонных деталей.

5.4.11 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.

5.4.12 Если при контрольном осмотре трубопровода обнаружены различные дефекты или механические повреждения, то для дальнейшей работы трубопровода в зависимости от вида дефекта п. 6.9 необходимо проведение ремонта по п. 6.10÷17.

5.5 Ревизия трубопроводов.

5.5.1 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.

5.5.2 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.

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

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

5.5.5 При ревизии намеченного участка трубопровода необходимо:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 29

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. 5.5.6. (при необходимости).

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

5.5.6 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».

5.5.7 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.

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

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

5.5.10 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.

5.6 Очистка трубопроводов.

5.6.1 Трубопроводы из стеклопластиковых труб в отличие от стальных трубопроводов не подвержены коррозии. 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.

5.6.2 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 скоплений в промышленных трубопроводах для выбора технического средства и технологии очистки;
- обоснование периодичности очисток промышленного трубопровода или его участка, а также метода очистки (химической, термической и комбинированной);
- производство работ по очистке трубопровода;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 30

- оценку и регистрацию результатов очистки.

5.6.3 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.

5.6.4 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.

5.6.5 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.

5.6.6 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 (120°С – при применении труб на термостойком связующем и с термостойким внутренним покрытием), также пропусканьем шаров, торпед.

6. Ремонт стеклопластиковых трубопроводов

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

Аварийный запас включает:

Для трубопроводов с раструбным, муфтовым соединением:

- набор стеклопластиковых мерных труб требуемой длины;
- стеклопластиковые отводы, тройники и др. детали трубопроводов;
- клей (герметик)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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.

6.2 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.

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

6.4 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.

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

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.

6.6 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 тру-

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

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

бопровода, 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.

6.7 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.

6.8 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.

6.9 Классификация дефектов, которые могут образоваться на трубопроводах, приведена в табл. 11.

Таблица 11

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 повреждённого участка
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.

6.10 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).

6.11 Ремонт трубопровода проводится:

-при точеных единичных течах – путем наложения стеклопластикового бандажа;

-при повреждениях труб или деталей с нарушением герметичности – путем замены участка трубопровода.

6.12 В случаях единичных точечных капельных течей или незначительных наружных повреждениях допускается лечение труб (деталей) без их демонта-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 33

жа и замены, путем наложения стеклопластикового бандажа на связующем холодного отверждения в зоне дефекта (рис.12). 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.

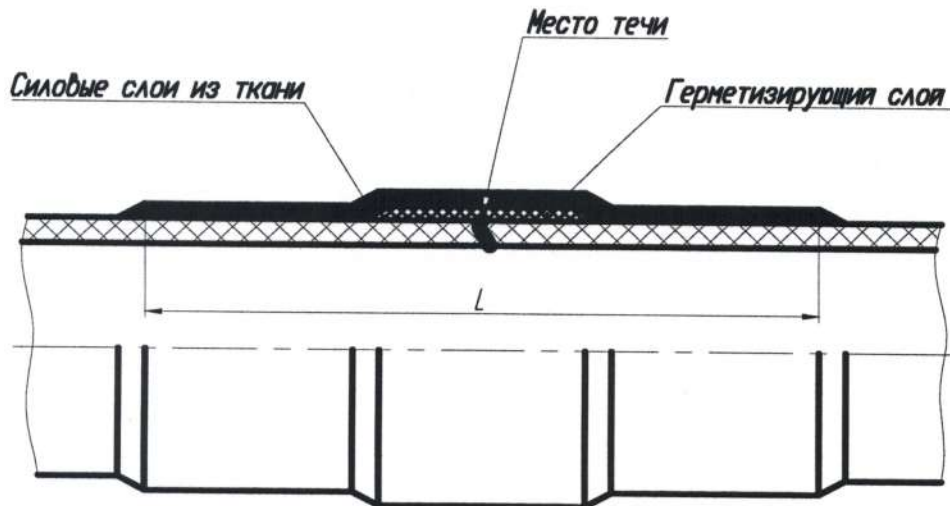


Рисунок 12 - Схема ремонта точечной течи (повреждения)

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.

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

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

Для трубопроводов с раструбным, муфтовым соединением:

- в случае подземной прокладки - раскопку траншеи трубопровода в районе повреждения на длину, необходимую для производства ремонтных работ;
- вырезка и удаление поврежденных элементов трубопровода;
- установка стеклопластиковых элементов трубопровода соответствующей длины из аварийного запаса;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

7.5 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.

7.6 Периодические испытания проводятся под руководством лица, ответственного за их безопасную эксплуатацию, и оформляются актом.

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

8. Меры безопасности

8.1 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".

8.2 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.

8.3 Каждый рабочий, выполняющий операции 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.

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

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

8.6 При 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.

8.7 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;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 1387. 000 И

Лист
36

для ацетона - 200 мг/м³.

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

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

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

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

8.12 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.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЛ 1387. 000 И

Лист
37

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 38

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).

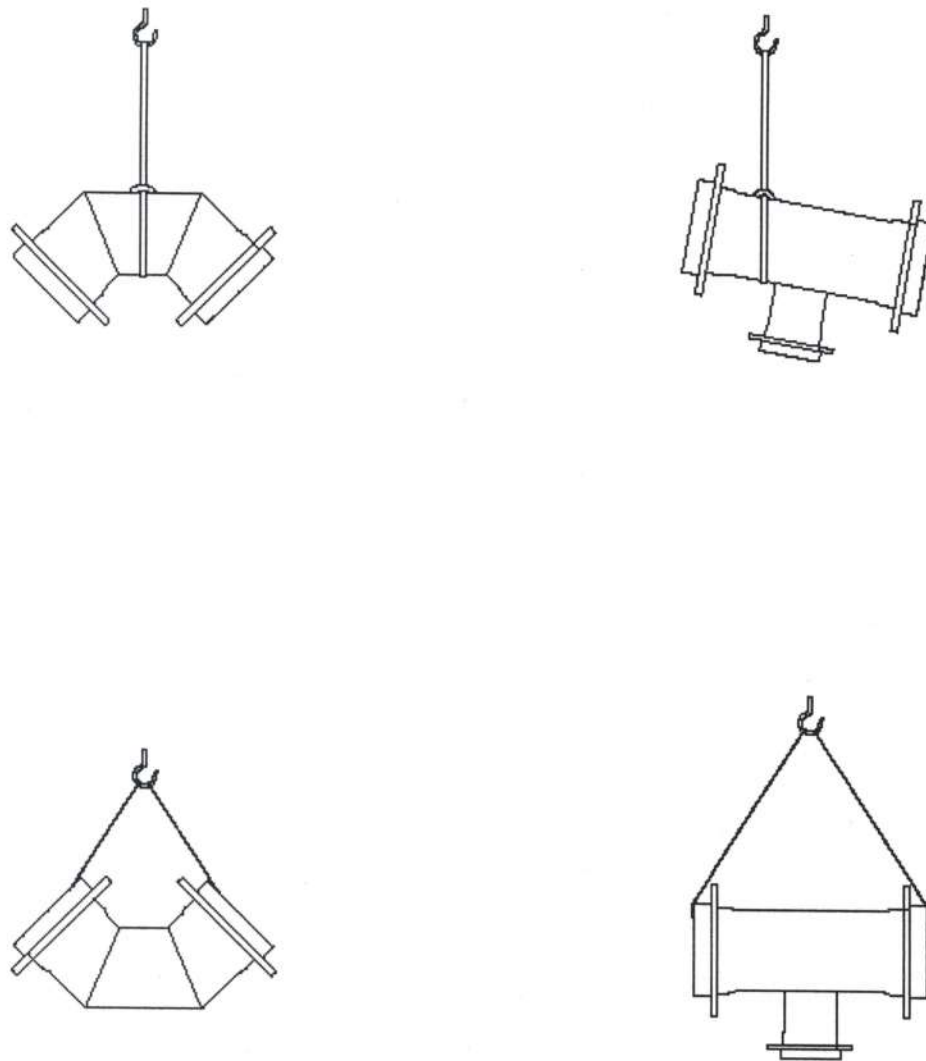


Рис. 1
Строповка деталей

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

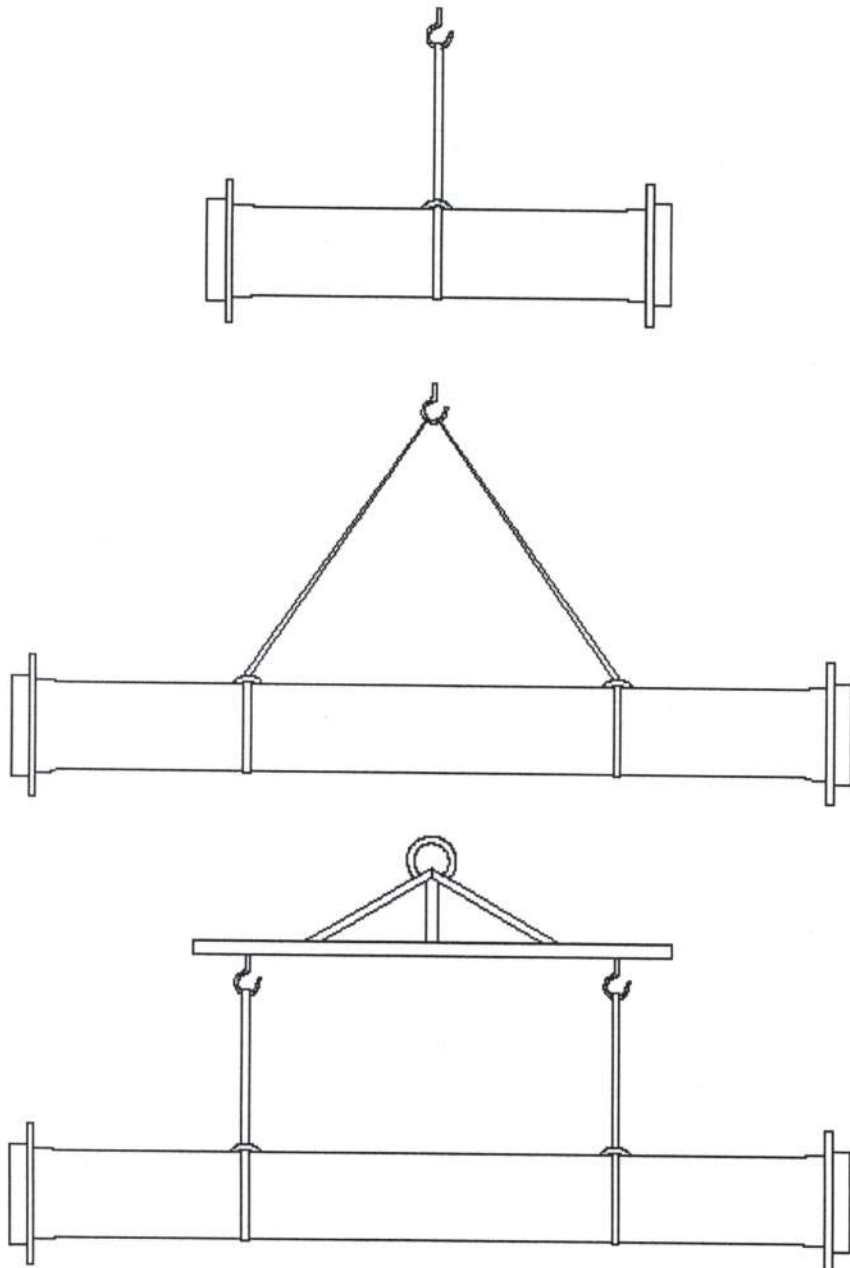


Рис. 2
Строповка труб

Категорически запрещается использовать стальные стропы, цепи и зажимы.
 При использовании вилочного погрузчика вилки должны быть обтянуты мягким материалом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОПЛ 1387. 000 И	Лист 40

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 штабель 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.

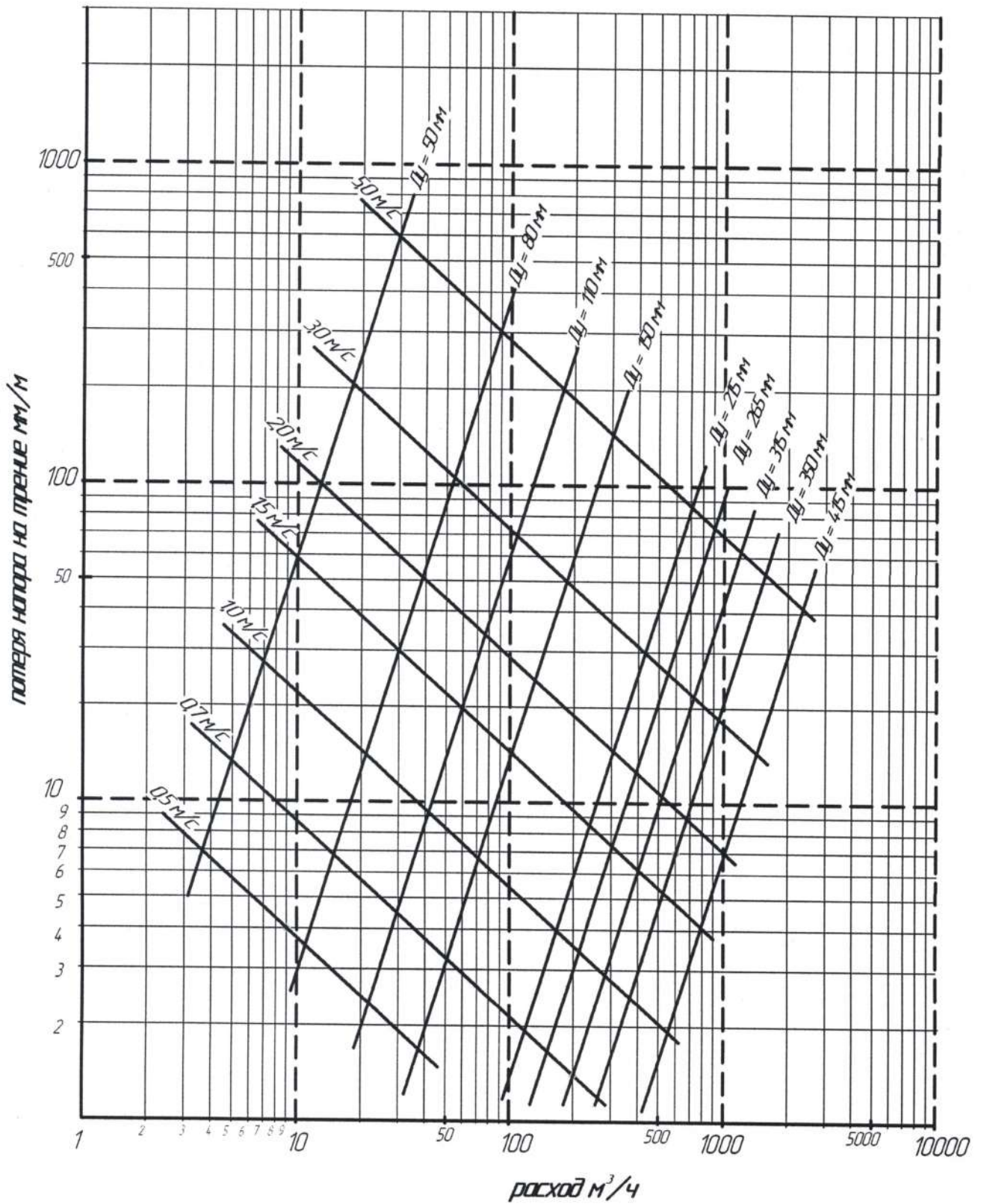
Стопорные элементы из металлического каната хранить в деревянной таре с применением оберточной или парафинированной бумаги, не допуская появления ржавчины.

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

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

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

Номограмма для гидравлического расчета холодного водопровода из стеклопластиковых труб



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

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

ОПЛ 1387. 000 И

