

***Руководство по открытой прокладке
раструбных стеклопластиковых труб***

Издание первое

***Москва
2011 г***

Наименование нормативно технического документа:

Практическое руководства по открытой прокладки раструбных
стеклопластиковых труб «

Разделы:

Прокладка стеклопластиковых труб.

Содержание

Содержание.....	3
Введение	5
Гарантия завода изготовителя	6
1. Область применения стеклопластиковых труб.....	7
2. Преимущество стеклопластиковых труб и изделий.	7
Расчет и подбор типа стеклопластиковых труб при открытой прокладке.....	8
1. Прокладка в твердых грунтах.....	8
2. Прокладка в мягких грунтах.....	8
3. Виды нагрузок воздействующие на трубу.....	9
Прокладка стеклопластиковых труб в стальном футляре.....	13
Стандарт по прокладке труб.....	17
1. Алгоритм прокладки труб.....	17
2. Необходимые материалы и инструменты для монтажа стеклопластиковых труб.....	18
3. Нейлоновые стропа.	19
4. Стальной канат.	19
5. Инструмент для соединения труб.....	19
Подготовительные работы	21
1. Общее положения по производству работ	21
2. Подготовка строительной площадки	21
3. Входной контроль и приемка труб на площадке.	21
4. Транспортировка погрузка разгрузка и хранение труб.....	22
Земляные работы.....	26
1. Принципиальный поперечный разрез траншеи.	26
2. Разработка грунта в траншеи.	26
3. Ширина траншеи.....	27
4. Подготовка основание.	28
5. Типы оснований.	29
6. Устройство приемков под растрыбы.....	32
Прокладка труб.....	32
1. Монтаж стеклопластиковых труб	32
2. Способы соединения растрыбных труб (наружное внутренние).....	34
3. Центровка труб.....	37
4. Регулировочные трубы	38
5. Монтаж ж/б колодцев.	39
Обратная засыпка.....	42
1. Первичная засыпка трубы.....	42
2. Окончательная засыпка.	43
3. Важные моменты при обратной засыпке.....	44
Контроль качества прокладки труб.....	44
1. Основные моменты контроля качества прокладки труб.....	44
2. Измерение деформации.	45
3. Измерение допусков зазоров в соединении.	46
4. Гидравлические испытания.....	46
Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность при производстве работ.....	47
Утилизация отходов стеклопластиковых труб.....	49
Приложение 1 Акт входного контроля партии труб (образец)	50
Приложение 2 Опросный лист по проектам для стеклопластиковых труб.....	51

Приложение 3 Таблица условных обозначений сетей используемых при проектировании (справочно)	52
Приложение 4 Ведомость ссылочных документов.....	54

Введение

Настоящий Стандарт разработан для применения фирмами, проектными институтами занимающиеся проектированием различных систем безнапорных трубопроводов, а также монтажным организациям проводящие строительно-монтажные, ремонтные работы с применением стеклопластиковых труб.

Гарантия завода изготовителя

Производитель устанавливает срок службы на стеклопластиковые трубы и изделия **50 лет** - при соблюдении

правил и условий настоящего стандарта. Учитывая высокое качество и надежность, фактический срок эксплуатации может значительно превышать официальный.

Если при проектировании, прокладки или эксплуатации у Вас возникают какие-либо проблемы, настоятельно рекомендуем Вам обращаться к нам за технической поддержкой и консультацией выше указанному телефону (495) 507 52 84

Во избежание недоразумений убедительно просим Вас внимательно изучить данные стандарты.

Производитель оставляет за собой право отказать в гарантийном обслуживании стеклопластиковых труб и изделий в случае не соблюдения изложенных ниже стандартов.

Изготовитель не несет гарантийные обязательства в следующих случаях:

- а) если стеклопластиковые трубы и изделия использовались в целях, не соответствующих ее прямому назначению;
- б) в случае нарушения правил и условий эксплуатации и хранения стеклопластиковых труб и изделий;
- в) если стеклопластиковые трубы и изделия имеют следы попыток неквалифицированного ремонта;
- г) если дефект возник вследствие естественного износа при эксплуатации стеклопластиковых труб и изделий;
- д) если дефект вызван изменением конструкции стеклопластиковых труб и изделий, не предусмотренными «изготовителем»;
- е) если дефект вызван действием непреодолимых сил, несчастными случаями, умышленными или неосторожными действиями (бездействием) заказчика или третьих лиц;
- ж) если дефект вызван воздействием высоких или низких температур, открытого пламени, попадание на внутреннюю или наружную поверхность в т.ч. на уплотнительное кольцо посторонних предметов, веществ, жидкостей;

Гарантийные обязательства не распространяются на следующие недостатки стеклопластиковых труб и изделий:

- а) механические повреждения, возникшие при погрузочно-разгрузочных работах, хранении на объекте, при производстве строительно-монтажных и демонтажных работ.

1. Область применения стеклопластиковых труб.

Стеклопластиковые безнапорные раструбные трубы предназначены для строительства различных систем трубопроводов обеспечивающих высокое качество и надежность при минимальных инвестициях.

- Городское хозяйство
- Сельское хозяйство
- Промышленные предприятия
- Атомная энергетика
- Гидроэнергетика

Безнапорные раструбные стеклопластиковые трубопроводы могут быть использованы в следующих системах.

- Канализация хозяйственно-бытовая
- Канализация ливневая (дождевая)
- Канализация производственная
- Канализация дренажная.
- В водопропускных сооружениях под дорогами и в насыпи
- Самотечные трубопроводы различного технологического назначения (для транспортирования жидкостей)*

Способы прокладки

- Открытая прокладка на поверхности земли
- Подземная прокладка в грунте
- В стальных футлярах
- Санация существующих ж/б труб
- Подводная прокладка по дну рек, озер, морей и прочих водоемов.

2. Преимущество стеклопластиковых труб и изделий.

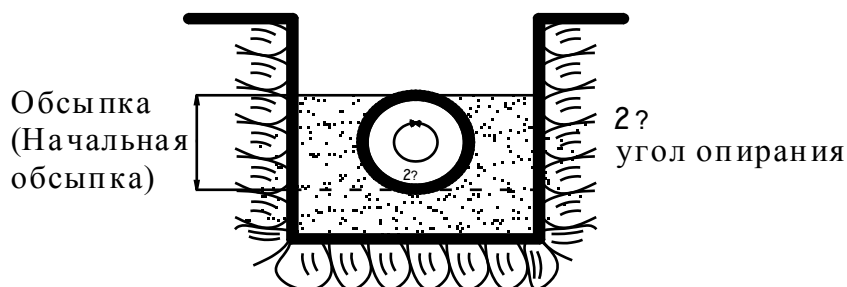
К преимуществу следует отнести.

- Высокая коррозионная стойкость
- Длительный срок службы
- Устойчивость к вредным воздействием химических соединений, стойкость внутренней и наружной поверхности к воздействию сточных и грунтовых вод.
- Устойчивость к воздействию блуждающих токов.
- Низкий коэффициент линейного расширения материала.
- Небольшой вес изделий.
- Низкая шероховатость внутренней поверхности
- Снижение гидравлического сопротивления потока
- Устойчивость к образованию отложений на внутренней поверхности труб.
- Микробиологическая устойчивость.
- Простой и быстрый монтаж.
- Не требует дополнительных энергозатрат и применение специального оборудования и строительной техники при прокладке труб.
- Быстрый и надежный способ соединения труб.
- Глубокая посадка в раструбе обеспечивающая герметичность соединения, предотвращающая расстыковку труб.
- Возможность соединения с другими материалами, а также производителями стеклопластиковых труб и изделий
- Каркасная структура трубопровода и небольшой коэффициент деформации.

Расчет и подбор типа стеклопластиковых труб при открытой прокладке

1. Прокладка в твердых грунтах

К твердым грунтам относятся скальные и полускальные грунты. В случае прокладки трубопровода в твердом грунте, при укладке труб непосредственно на дно траншеи, из-за неплотного контакта между трубами и грунтом на трубы может действовать интенсивное реактивное сопротивление грунта, что может привести к их поломке или повреждению. Для предотвращения этого следует устраивать основание (выравнивающий слой) из песка, щебня или качественного грунта с последующим уплотнением, как показано на Рис.6



Толщина выравнивающего слоя

При глубине прокладки до 7 м: не менее 300 мм.

При глубине прокладки более 7 м: увеличение по 40 мм на каждый 1 метр.

Если при этом диаметр трубы равен 2000 мм или более: не менее $0,2 \times D_c$ (D_c – наружный диаметр трубы).

2. Прокладка в мягких грунтах

Рис 7.Прокладка в мягком грунте

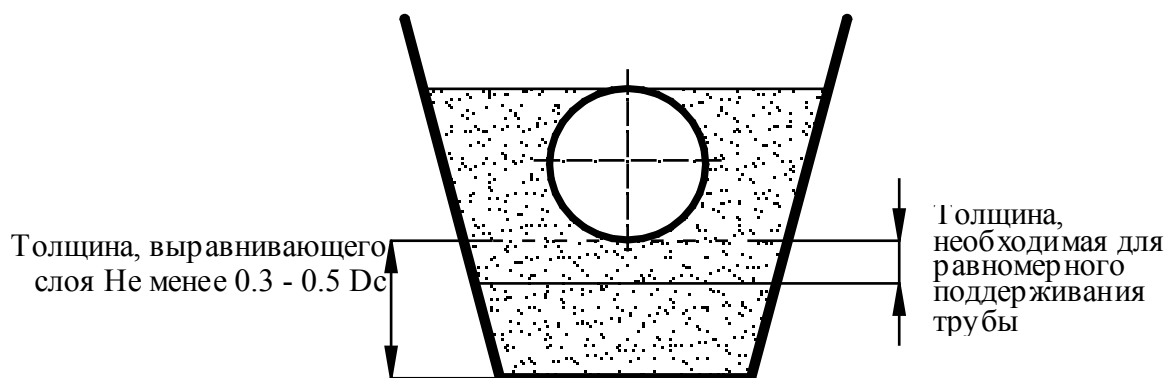
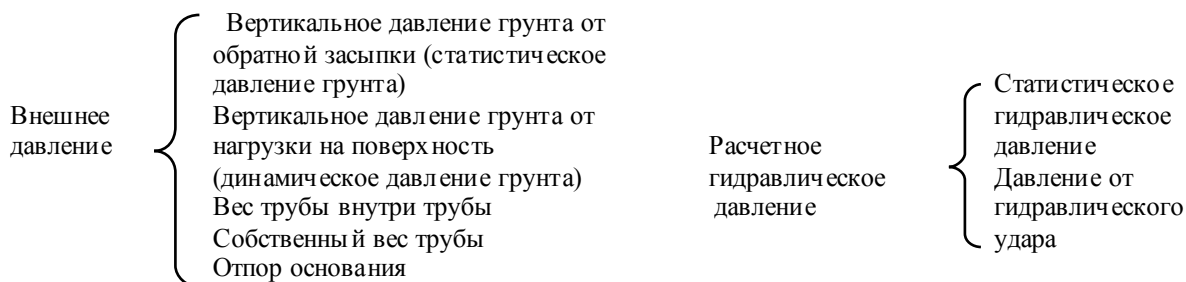


Таблица 13. Толщина выравнивающего слоя при прокладке в мягких грунтах (ориентировочные величины)

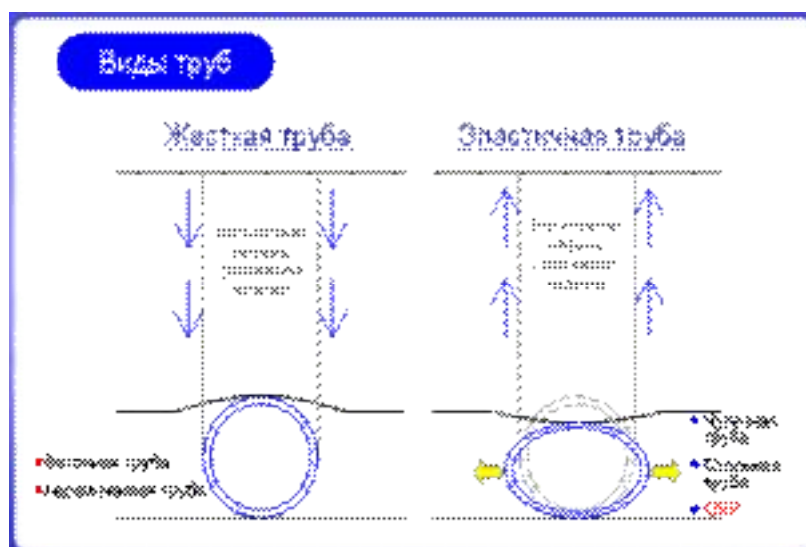
DN (мм)	Толщина выравнивающего слоя (мм)
500 - 1000	Не менее 300
1200 - 2000	Не менее 300- 500

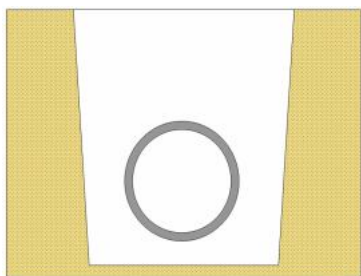
3. Виды нагрузок воздействующие на трубу

Ниже приведены нагрузки, действующие на трубы, при прокладке под землей. При прокладке труб GRP следует учитывать эти нагрузки.

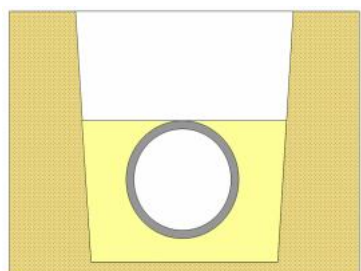


Так как стеклопластиковая труба относится к классу эластичных труб. Ниже рассмотрен пример воздействия внешних нагрузок (давления) от обратной засыпки

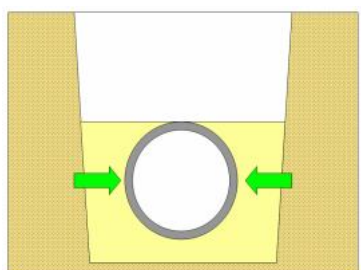




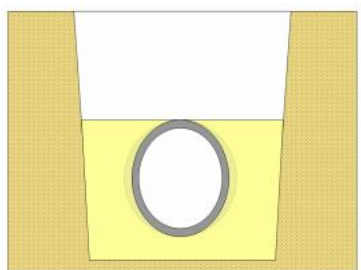
На схеме изображен пример прокладки стеклопластиковой трубы открытым способом



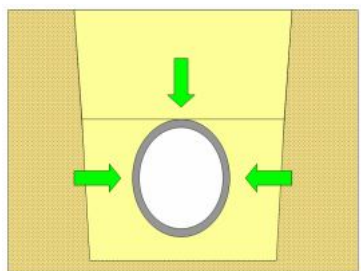
После прокладки производят обратную засыпку песком или щебнем.



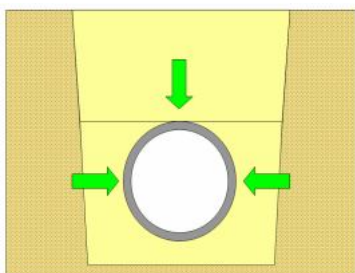
В зависимости от степени уплотнения грунта



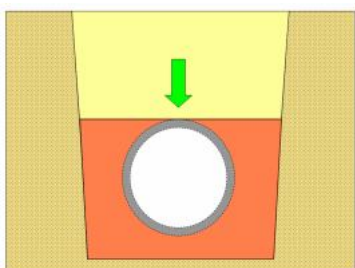
Стеклопластиковая труба может деформироваться в вертикальном направлении, как изображено на картинке.



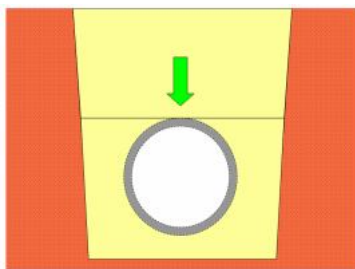
Из-за обратной засыпки на трубу воздействует вертикальная нагрузка грунта (вес грунта), благодаря чему возникает противодействующая сила в горизонтальном направлении.



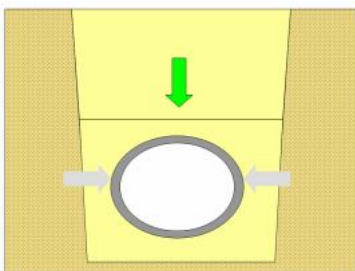
Благодаря горизонтально действующей силе труба приобретает круглую форму.



Если не произведена послойная трамбовка или выполнена не качественно.



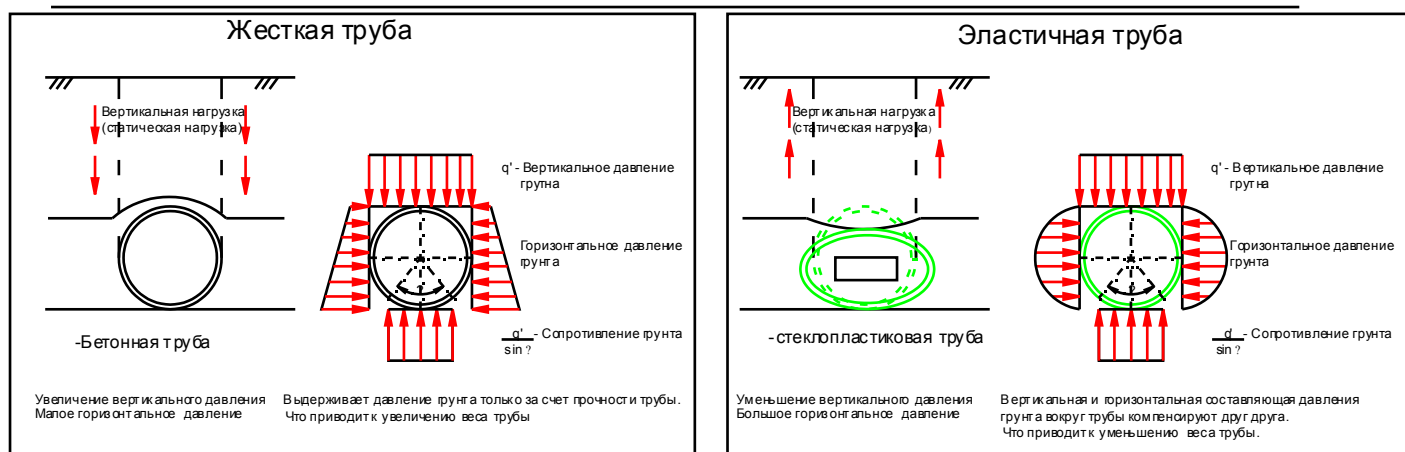
Местный грунт мягкий (глинистый)



Труба деформируется из-за высокого вертикального давления грунта превышающего горизонтальное.

Выводы:

Поэтому даже правильно выбранное и рассчитанное основание под стеклопластиковый трубопровод без соблюдения качественного производства строительных-монтажных работ может привести к деформации превышающую допустимую.



Выводы:

Поэтому, даже правильно выбранное и рассчитанное основание под стеклопластиковый трубопровод без соблюдения качественного производства строительно-монтажных работ может привести к деформации превышающую допустимую

При прокладке стеклопластиковых труб необходимо обратить внимание на качество строительно-монтажных работ и степень уплотнения материала обсыпки.

Прокладка стеклопластиковых труб в стальном футляре.

Способы и сроки производства работ по сооружению переходов под автомобильными и железными дорогами должны быть согласованы с эксплуатирующими эти дороги организациями. На строительство таких пересечений разрабатывается отдельный проект.

Участки трубопроводов, прокладываемых в переходах через железные дороги и автомобильные дороги всех категорий, Для предохранения рабочего трубопровода от нагрузок, возникающих при движении транспорта над трубопроводом, трубы помещают в защитный футляр (кожух) тем самым, предохраняют дорогу от разрушения в случае разрыва трубопровода под ней. Диаметр, которых определяется из условия производства работ и конструкции переходов. Трубопровод оснащается опорно-направляющими кольцами, устанавливаемыми равномерно.

В зависимости от интенсивности движения, категоричности дорог, диаметра трубопровода, методов производства работ, грунтовых условий укладка трубопроводов может осуществляться следующими способами:

- открытым, при котором трубопровод укладывается в траншею, устроенную в насыпи с перекрытием сквозного движения транспорта;
- - закрытым, без перекрытия движения транспорта; при этом для укладки футляра (кожуха) через дороги применяются методы бестраншейной проходки.

Диаметр стальных футляров для прокладки рабочей трубы должен быть как минимум равен.

$$D_{\text{ф}} = D + 200$$

Где

$D_{\text{ф}}$ - наружный диаметр футляра, мм

D - Наружный диаметр рабочей трубы, мм

При строительстве переходов через автодороги открытым способом необходимо разработать и согласовать в соответствующих органах проект организации дорожного движения. Оградить место производства работ и установить соответствующие предупреждающие и указательные знаки, а в ночное время световую сигнализацию. При этом устраивается объездная временная дорога.

Ширина полосы вскрытия асфальтного покрытия автодороги должна быть больше ширины траншеи по верху на 0,5 м, а для булыжного покрытия - на 0,6-0,8 м.

При наличии неустойчивых грунтов необходимо по мере разработки траншеи ее стенки крепить досками или инвентарными щитами.

Перед укладкой защитного кожуха дно траншеи необходимо тщательно утрамбовать на длину всего кожуха.

Закрытый способ (бестраншейная проходка) может применяться без ограничений, то есть независимо от категории дорог, интенсивности движения транспорта, категории грунтов и диаметра трубопровода.

При закрытом способе прокладки кожухов (футляров) применяют три способа проходки: прокалывание, направленное горизонтальное бурение и продавливание.

Перед протаскиванием плети внутренняя полость кожуха должна быть тщательно очищена от мусора и грязи, сварные швы внутри кожуха должны быть зашлифованы абразивным инструментом.

Для протаскивания трубной плети в кожухе она оснащается опорно-направляющими кольцами, которые устанавливаются равномерно по длине плети. Ширина опорно-направляющих колец должна выбираться из условия допустимых давлений на поверхность трубы. На выходе из кожуха на трубную плеть устанавливается совместно (вплотную друг к другу) три опорно-направляющих кольца для компенсации «эффекта консоли».

При прокладке стеклопластиковых труб в стальных футлярах необходимо разрабатывать проект крепления труб для каждого футляра индивидуально.

Ниже приведен пример расположения стеклопластиковой трубы в стальном футляре.

Для размещения в стальном футляре рабочей трубы собранной из раструбных стеклопластиковых труб, рекомендуем применить лотковые опоры представляющие собой лоток из сегментов труб типа «Pragma» заполненных цементно-песчаным раствором.

На каждом звене стеклопластиковых труб устанавливаются по 3 лотковых опоры. Эти лотки являются ползунками посредством которых стеклопластиковый трубопровод опирается на стальной футляр. Отдельные лотки образуют общую опору для всей стеклопластиковой трубы см. фото ниже.



Способ протаскивания труба в трубе

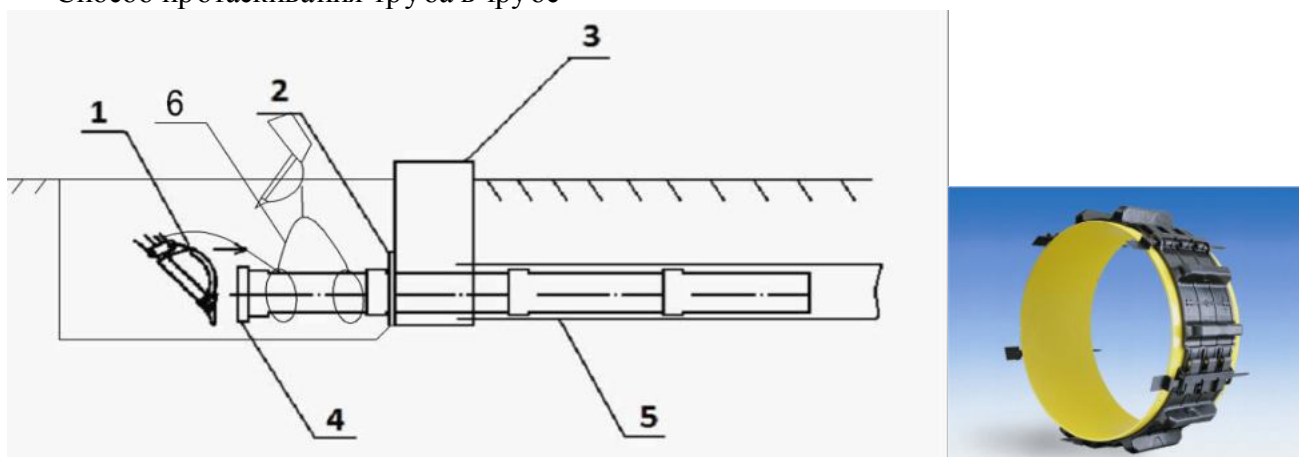


Рис 37 Схема производства работ:

1 – экскаватор; 2 – стопорный хомут; 3- рабочий колодец 4 – деревянный щит;
5 – футляр; 6 - строп.

Элемент 2
стопорный хомут



Элемент 4
деревянный щит

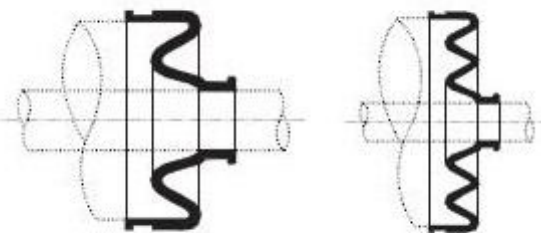


Рис 38

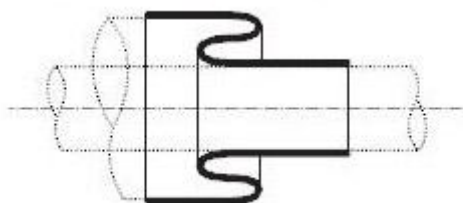
Концевые уплотнительные манжеты

Концевые уплотнительные манжеты используются при новой прокладке трубопроводов. Для герметизации мест перехода от стального футляра на стеклопластиковые трубы.

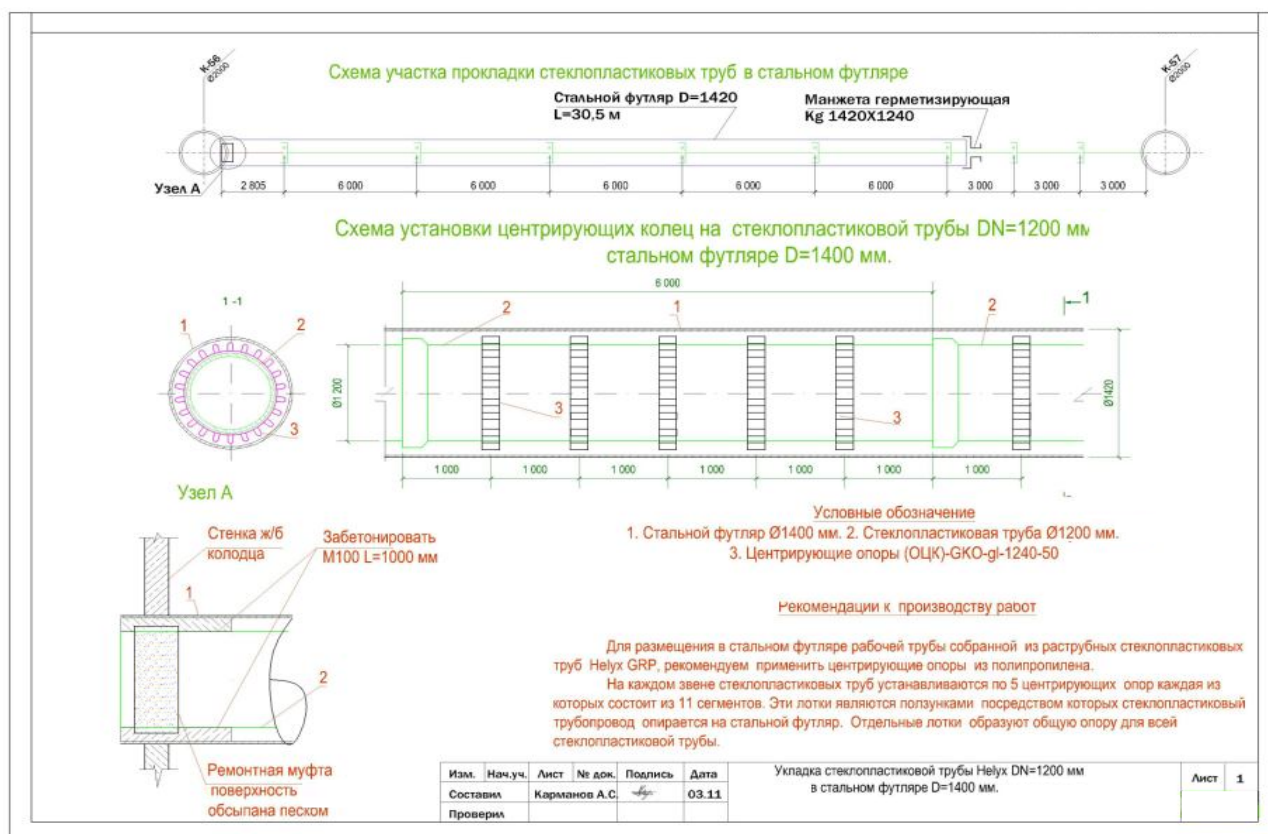
**Тип DU
для новой прокладки**



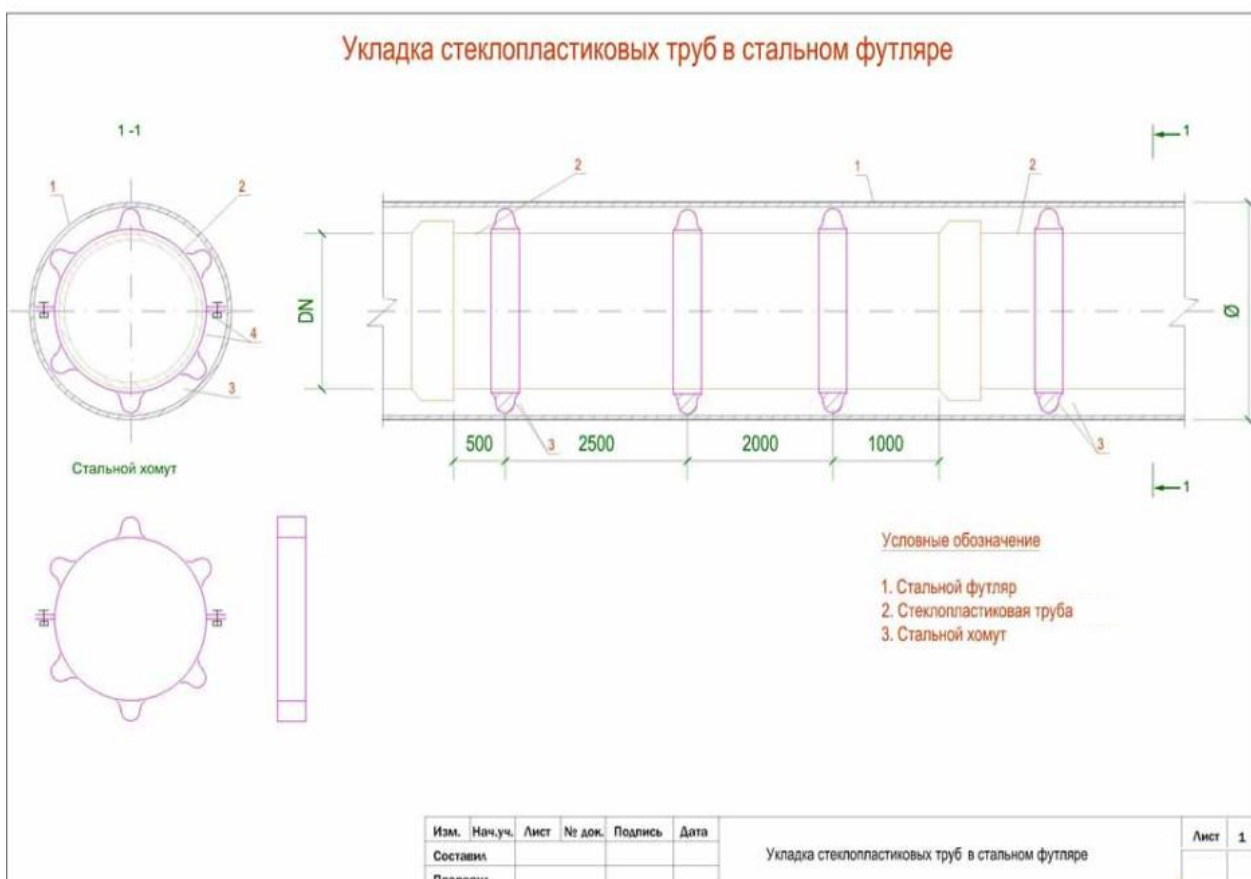
**Тип KG
для новой прокладки**



Ниже приведен пример чертежа по расположению стеклопластиковых труб в стальном футляре



Также для соединения труб в стальных футлярах может быть использован способ соединения с помощью распорных рам описанный в разделе «Санация ж/б коллекторов стеклопластиковыми трубами» типы соединения труб.



Стандарт по прокладке труб.

1. Алгоритм прокладки труб.

На рис 39 изображен стандартный алгоритм прокладки стеклопластиковых труб

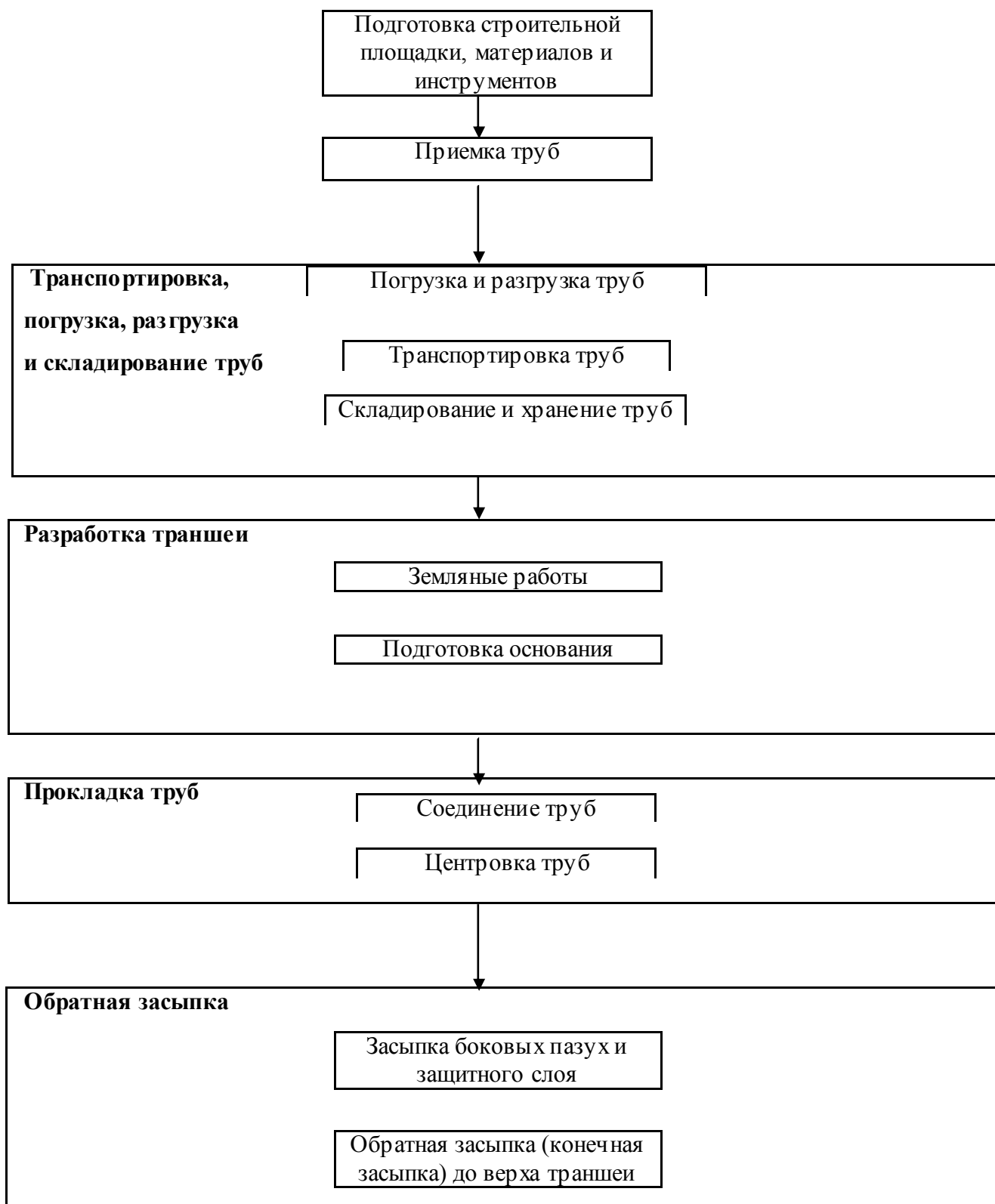


Рис 39 алгоритм прокладки труб

2. Необходимые материалы и инструменты для монтажа стеклопластиковых труб.

Материалы и инструменты, необходимые для прокладки стеклопластиковых труб.

Ниже в Таблице 27 представлены материалы и инструменты, необходимые для прокладки стеклопластиковых труб.

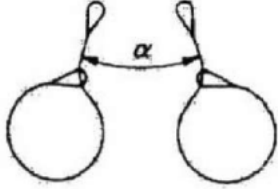
Таблица 27 материалы и инструменты для прокладки труб

Этап	Наименование материалов и инструментов	Назначение или характеристики
Общие	Тряпка	Очистка
	Рулетка	Измерение длины труб
	Фломастер	Нанесение метки для резки
	Рабочие перчатки	Индивидуальная защита
	Защитные очки	
	Защитная маска	
	Стремянка	Работа на высоте, подъем/спускание
Складирование	Деревянный брус квадратного сечения	Вставление труб, складирования труб
	Стопор	Предотвращение скатывания труб, складирования труб
	Брезент или плотный материал при длительном хранении	Защита от атмосферных осадков, ультрафиолетового излучения, загрязнения,
	Нейлоновая стропа	Подъем и опускание труб
Прокладка	Рычажный таль	Стыковка (соединение) труб 1. Внутренне соединение 2. Наружное соединение
	Стальной канат	
	Скоба	
	Средство для повышения скольжения	
	Наружная лента для фиксации	
	Щетка	Нанесение средства для повышения скольжения Жидкое мыло
Прочие	Шлифовальный круг	Резка и шлифовка труб Алмазным диском
	Лента	Резка труб
	Резиновые перчатки	Индивидуальная защита

- Для распиловки труб используется шлифовальный круг с алмазным напылением.

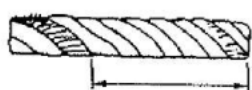
3. Нейлоновые стропа.

Таблица 28 Размеры нейлоновых строп (пример)

DN	Нейлоновые стропа (мягкие)		
	Длина L (м)	Ширина W (мм)	Способ подъема
500	3,5	25	Подъем с использованием двух точек опор 
600	3,5	25	
700	4,0	25	
800	4,5	25	
900	4,5	50	
1000	5,0	50	
1200	5,5	75	
1400	6,5	100	
1600	7,5	150	
1800	8,0	150	
2000	8,5	150	

4. Стальной канат.

При использовании в качестве вспомогательного стального каната, следует проверять его на отсутствие следующих дефектов. При обнаружении следующих дефектов **запрещается использование стальных канатов.**



Обрыв 10 % и более проволок в одной пряди



Раскручивание проволоки в петле



Повреждение проволок в конце обжимки



Чрезмерное расплющивание



Уменьшение толщины на 7% и более от номинального диаметра



Перекручивание

5. Инструмент для соединения труб

Деревянный брус (для соединения снаружи)

Перед началом работ необходимо проверить брус на отсутствие трещин и повреждений. Ниже в таблице приведены ориентировочные размеры бруса, применяемого для соединения снаружи.

Таблица 29 Размеры деревянного бруса

DN	L	Н	Кол-во, шт.	Порода	DN	L	Н	Кол- во, шт.	Порода
500	850	100	1	Сосна	1200	1600	150	1	Сосна
600	1000				1400	2300			
700	1150				1600	2900			
800	1350				1800	2950			
900	1500				2000	3250			
1000	1650	150							
Эскиз		</							

Размеры бруса определены при допустимом напряжении 980 кН/см².

Ручная рычажная таль для соединения труб

В таблице 30 приведены требуемые мощности и количество рычажных талей, применяемых для соединения труб.

Перед началом работ рычажную таль проверяют на отсутствие ослаблений натяжения или деформации цепи, двойной намотки, попадание песка, грязи и т.д. Если при соединении коротких труб с фасонными частями подвижность трубы затрудняет работу, устанавливают вспомогательную рычажную таль с верху трубы для придания растягивающей силы.

Таблица 30 количества ручных талей для соединения труб.

Для труб длиной 6 м					Для труб длиной 12 м				
DN	Рычажная таль		Вспомогательная рычажная таль		DN	Рычажная таль		Вспомогательная рычажная таль	
	Мощность	Кол-во	Мощность	Кол-во		Мощность	Кол-во	Мощность	Кол-во
500— 1000	1.6 т	2	1.0 т	1	500— 900	1.6 т	2	1.0 т	1
1200— 1400	2.5 т		1.6 т		1000— 1200	2.5 т		1.6 т	
1600— 2000	3.2 т		2.5 т		1400— 2000	3.2 т		3.2 т	



Подготовительные работы

1. Общие положения по производству работ

Работы по строительству из стеклопластиковых трубопроводов могут осуществлять организации (фирмы) имеющие разрешительные документы на выполнение такого рода деятельности.

Все исполнители (инженерно технический персонал и рабочие) занятые на строительстве трубопровода должны быть предварительно ознакомлены со спецификой работ, в частности с технологическими особенностями труб и фасонных частей из стеклопластика.

При производстве работ с стеклопластиковыми трубами впервые, все рабочие до начала работ должны пройти вводный инструктаж по особенностям монтажа и укладки трубопровода.

2. Подготовка строительной площадки

До начала монтажа трубопровода должны быть выполнены следующие работы:

- организационно-техническая подготовка;
- установлены временные здания и сооружения, необходимые для производства работ;
- выполнена разбивка трассы трубопровода и определены границы траншеи;
- произведена шурфовка коммуникаций (согласно проектной документации). Предъявление владельцу.
- произведена расчистка строительной площадки, плодородный слой почвы снят и уложен в отвал в размерах, установленных проектом;
- произведен распил асфальтового покрытия при помощи бары для вскрытия траншеи.
- проведены мероприятия по отводу поверхностных вод;
- вдоль трассы установлены временные реперы, связанные нивелирными ходами с постоянными реперами;
- устроено временное электроосвещение трассы;
- транспортировку и хранение труб осуществлять по разделу ниже.

3. Входной контроль и приемка труб на площадке.

Для приемки стеклопластиковых труб на строительной площадке необходимо подготовить ровное место и обеспечить подъезд транспортного средства с трубами для его разгрузки.

Сверяют количество труб, указанное в накладных документах, с их реальным количеством. Проверяют комплексность принадлежностей фасонных частей и вспомогательного оборудования.

Сразу после доставки на рабочую площадку необходимо при помощи внешнего осмотра проверить трубы на предмет повреждений полученных в ходе транспортировки: трещины царапины сколы расслоение или другие механические повреждения глубиной более 10 % толщины стенки. Не соответствующие нормативным требованиям ТУ 2296-001-80843267-2010, трубы складываются отдельно. Представитель поставщика вызывается на место.

Таблица 31 критерии допустимых дефектов на поверхности стеклопластиковой трубы.

Описание дефекта	Допустимый уровень дефекта	
	Внутренняя поверхность	Наружная поверхность
Участки внутреннего/наружного слоев, не пропитанные смолой (белые пятна)	Не допускаются	Допускается в длину и ширину не более 100 мм.
Складки (морщины) выступы на поверхностном слое смолы	Допускаются максимальная высота 3мм количество не ограничено	Допускается,
Царапины сколы (например, в результате неправильной перевозки)	Допускается, если не обнажены волокна ровинга	Допускается, если не обнажены волокна ровинга
Раковины кратеры	Допускается, если не обнажены волокна ровинга количество не ограничено	Допускается, если не обнажены волокна ровинга количество не ограничено
Газовые включения в слое смолы	Допускается, глубиной не более 3,0 мм, шириной до 5,0 мм, длиной до 30 мм.	Допускается шириной не более 50мм, длиной не более 50мм, глубиной не более 3 мм
Зоны без слоя песка	Допускаются	Допускается
Расслоения	Не допускается	Не допускается
Овальность	1%	Допускается

Примечание: Производитель оставляет за собой право производить ремонт раковин на поверхности трубы, при этом допускается наличие отремонтированных мест, отличающихся по цвету. Штамп ОТК на поверхности трубы подтверждает соответствие характеристик поставленной трубы, спецификации договора поставки.

Входной контроль поступающих материалов заключается в проверке соответствия их качеству, количеству, техническим условиям, паспортам, сертификатам соответствия и другим документам, подтверждающим качество продукции. А также в проверке соблюдения требований их разгрузки, монтажу и хранению.

Трубы и фасонные части поставляются потребителю в комплекте с элементами стыковых соединений и инструкциями по монтажу.

- С фланцевыми стыками, оснащенные свободными металлическими окрашенными фланцами, стеклопластиковыми фланцами свободными или фиксированными.
- Раструбные с уплотняющими элементами стыков.

Уплотнительные элементы проверяются на предмет трещин, порезов, неровностей и деформации.

На всех этапах контроль осуществляет ИТР, ответственный за ведение работ. Входной контроль партии труб и фасонных частей оформляется «Актом входного контроля» образец акта в Приложение 2 и сдается заказчику в составе исполнительной документации.

4. Транспортировка погрузка разгрузка и хранение труб.

Транспортировка и хранение стеклопластиковых труб, изделий и материалов осуществляется в соответствии с данной инструкцией.

Трубы и фасонные части транспортируются любым видом транспорта (автомобильным, железнодорожным и т.д) в закреплённом состоянии, препятствующим их перемещению, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Транспортирование следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства.

Трубы и фасонные части следует оберегать от столкновения, падения, ударов и нанесения механических повреждений на их поверхность.

При перевозке труб их необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

Для перевозки труб одной длины, но разного диаметра их допускается помещать друг в друга с обязательной защитой внутренней поверхности от повреждений. В качестве защитных материалов используют различные мягкие материалы: резиновые жгуты и кольца, ткань, пленку из поливинилхлорида, полиэтилена или полипропилена и т.п.

Сбрасывание труб и фасонных частей с транспортных средств не допускается.

За качество погрузочно-разгрузочных работ и условий хранения на строй площадке ответственность несет Заказчик.



Рис 40 Транспортировка труб

При погрузке, разгрузке труб их подъем и опускании производят краном или другим погрузочно-разгрузочным механизмом, в зависимости от длины труб и типов стропов, обхватывая трубу в двух или в одном месте, соблюдая меры безопасности. Грузозахватное устройство (нейлоновые стропы) должны соответствовать весу трубы.

Запрещается использовать стальные тросы или цепи для поднятия или перемещения трубы.

Трубы и фасонные части могут храниться под навесом или на открытых площадках при любых погодных условиях.

Обычно, трубы на строительных площадках хранят на открытом ровном месте, располагая их на подкладках из брусьев. Во избежание скатывания трубы фиксируются стопорами с двух сторон.

Запрещается волочение трубы по грунту до места складирования и монтажа.





Рис 41 Погрузка-разгрузка

Площадь склада должна предусматривать размещение труб, проход людей проезд транспортных и грузоподъемных средств.

На площадке должен быть предусмотрен отвод атмосферных осадков и грунтовых вод

Таблица 32 Количество ярусов штабеля

DN (мм)	Количество ярусов
500 – 700	Не более 3
800 – 1200	Не более 2
1200 – 2000	1

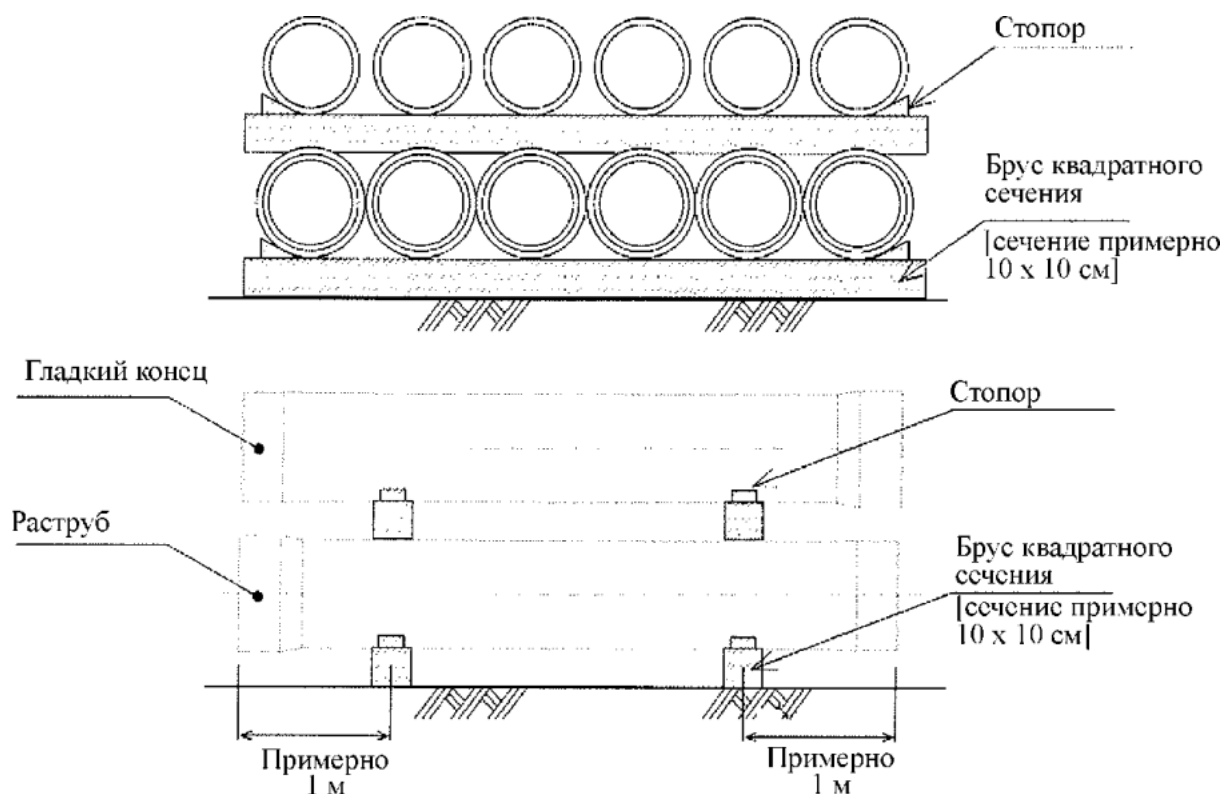


Рис 42 Хранение труб

Внутри трубы и на ее соединительных частях не должно быть грязи, снега, льда и посторонних предметов.

Диапазон хранения стеклопластиковых труб от -40 до +50 С.

Трубы и фасонные части нельзя подвергать открытому пламени, длительному интенсивному воздействию тепла (нагревательные приборы не ближе 1 метра), различным жидким растворителям и т.д.

Если трубы раскладываются вдоль трассы, до разработки траншеи, их нужно располагать таким образом, чтобы при маневре техники трубы не были повреждены и чтобы персонал, обслуживающий технические средства, мог видеть расположенные трубы.

При раскладывании труб вдоль траншеи их необходимо располагать таким образом, чтобы они не скатились в траншею, на расстоянии не менее 1 м от края траншеи и под углом 15° к оси траншеи.



Рис 43 Складирование труб на площадке

В случае длительного хранения (более 1 года) стеклопластиковые трубы необходимо рассортировать по размерам и маркам разместить на ровной поверхности или под навесом, а резиновые кольца необходимо защищать от прямых солнечных лучей путем покрытия их плотным материалом.

Трубы и фасонные части, находящиеся на длительном хранении более 1 года, перед применением и монтажом должны пройти повторный входной контроль по выше описанной методике на предмет возможных механических повреждений полученных в период хранения.

Ширина траншеи

Естественный грунт

Защитный слой над трубой

Боковой пазух трубы

Основание под трубопровод

Нижнее опорное ложе 1/3 DN

Первичная засыпка

Обратная засыпка

Окончательная засыпка

Естественный грунт

При разработке грунта следует соблюдать осторожность во избежание чрезмерной выработки лишнего грунта и образования неровностей на дне траншеи. Доработку дна траншеи под устройство основание необходимо производить ручным способом.



Для предотвращения затопления траншеи грунтовыми, талыми и поверхностными водами необходимо предусмотреть водопонижение или водоотлив.

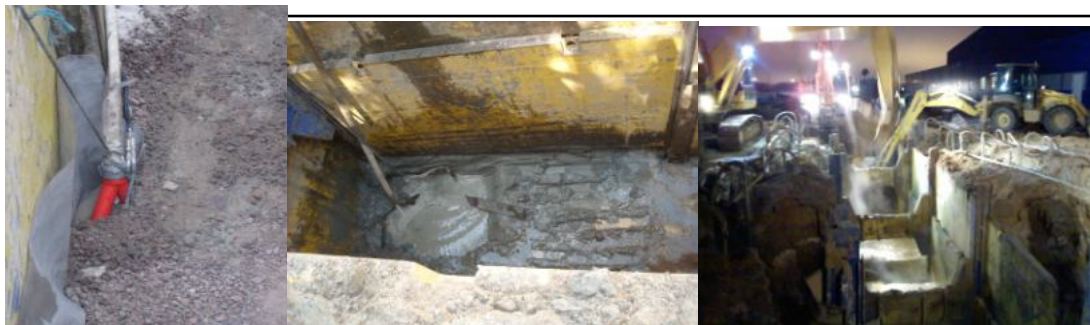


Рис 45 Водоотлив из траншеи

Необходимость временного крепления стенок траншеи и котлованов устанавливается проектом в зависимости от глубины выемки и траншеи, состояния грунта, гидрогеологических условий, величины и характера временных нагрузок на бровке и других местных условий.

3. Ширина траншеи.

Минимальная ширина траншеи должна обеспечить достаточную ширину траншеи, для надлежащей, безопасной укладки и уплотнения боковых пазухов трубы.

Таблица 33-минимальных расстояний по ширине траншеи (справочно)

Диаметр трубопровода мм	Вертикальная стенка траншеи с креплениями мм	С откосами стенка траншеи мм	
		$\beta < 60^\circ$	$\beta > 60$
500<DN<900	600	600	400
900<DN<1600	900	900	400
1600<DN<2000	1200	1200	400

Величина между трубой и краем траншеи должна быть больше на (150 мм) чем уплотнительное оборудование. Минимальная ширина траншеи должна быть на 1.25 больше наружного диаметра трубы (но не менее ширины уплотнительного оборудования) трубы + (300мм.).

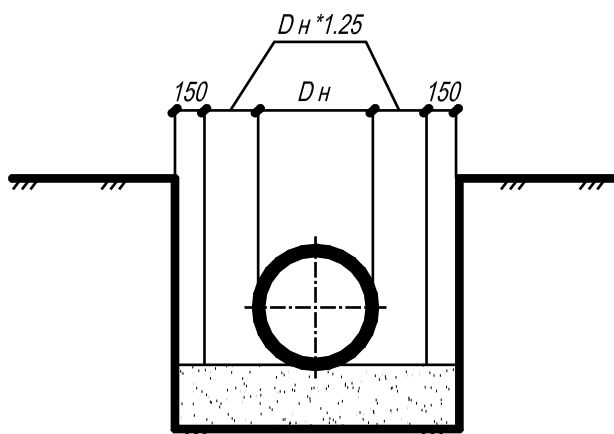


Рис 46. Минимальная ширина траншеи

Примечание.

Если расстояние между трубами при параллельной прокладке не указано в проекте рекомендуемая минимальная ширина между наружными крайними стенками трубопроводов должна быть рассчитана не меньше как среднее арифметическое значение двух радиусов труб.

Внешнее расстояние от наружной стенки трубопровода до края траншеи должно быть не менее ширины уплотнительного оборудования + (150мм.)

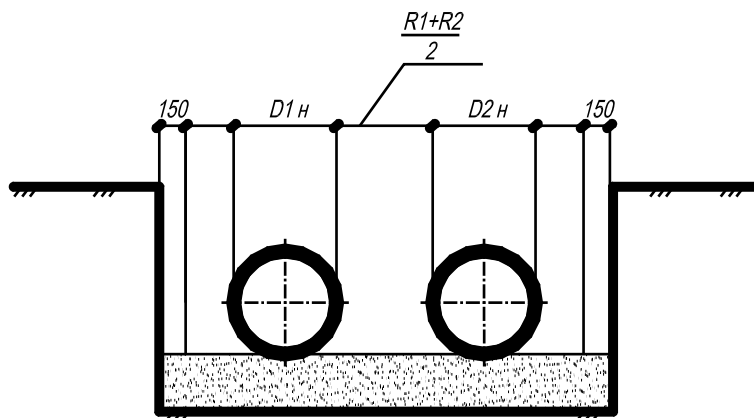


Рис 47 схема укладки двух труб в одной траншее

Данное расстояние между трубопроводами необходимо для обеспечения безопасности при производстве ремонтных работ на одном из трубопроводов.

4. Подготовка основание.

Выравнивающий слой необходим для обеспечения надежной, стабильной и ровной опоры тела трубы и любых выступающих элементов ее стыков.

В качестве материала выравнивающего слоя (основание под трубу) применяется песок или щебень. При использовании основания из песка не допускается наличия в нем крупных валунов размером более 50 мм, глинистых комков, строительного мусора и т.д.

Запрещается производить подготовку основания при наличии в траншее снега, льда или использовать мороженный материал выравнивающего слоя.

Материал подстилающего слоя подается механизированным способом в траншею и разравнивается вручную.

Неровности на дне траншеи устраняются вручную и при помощи геодезических приборов. Создают необходимый уклон материалом выравнивающего слоя. Поверхность выравнивающего слоя необходимо тщательно уплотнить трамбовкой.



Рис 48 Устройства оснований под трубы

5. Типы оснований.

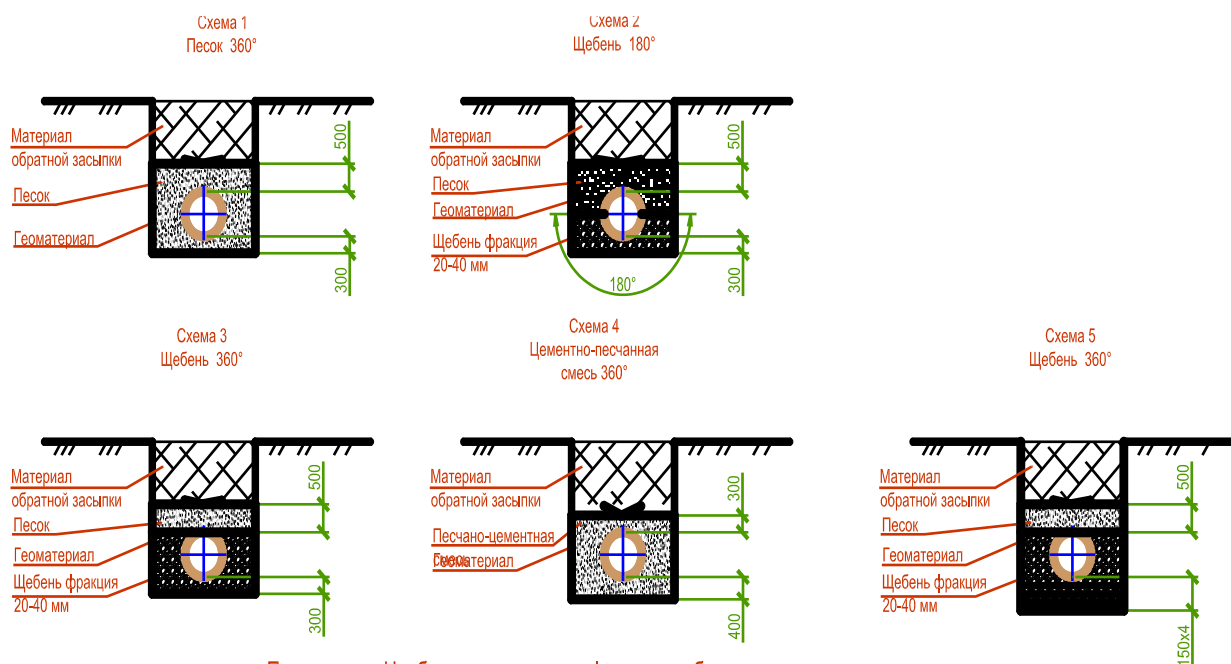
В зависимости от типа грунта, используются 3 вида основания для монтажа стеклопластиковых труб.

Таблица. 34- Типы оснований для стеклопластиковых труб.

Материал основания	Угол обсыпки трубы	№ схемы	Диапазон применения
Песок	На 360° вокруг трубы	1	При отсутствии грунтовых вод
Щебень	На 360° вокруг трубы	2	В мягких грунтах при высоком уровне грунтовых вод. К мягким грунтам относятся: Суглинки, глины, песчаные илы, пылевидные илы средней и большой пластичностью.
	На 180° пол диаметра трубы	3	
Песчано-цементная смесь	На 360° вокруг трубы	4	Прокладка на большой глубине (например, при толщине покровного слоя 9,0 м. и более над верхом трубы). Прокладка в органических грунтах, органически пыли, а также торф с большим содержанием органической субстанции (заболоченных грунтах). В грунтах с возможной неравномерной осадкой

Запрещается использовать супеси в качестве материала основания под трубу

Схемы типов оснований из разных материалов



Примечание: Необходимо разделять фракции щебня и песка слоем геоматериала для предотвращения вымывания песка и образования просадок на поверхности земли

Примечание:

Геоматериал используется в качестве отделяющего слоя, между естественным грунтом и материалом для прокладки трубопроводов, препятствуя их перемешиванию. Так же слой геоматериала облегчает производство земляных работ и монтаж трубопровода при прокладке в пластичных, пылевидных, органических и насыщенных водой грунтах.

Таблица 35 Достоинства и недостатки основания из песка и щебня.

№	Параметры		Песок	Щебень
1	Стоимость		Цена (примерно 350 руб/м ³)	Дороже песка в 2-3 раза (примерно 800-1000 руб/м ³)
2	Меры, необходимые при высоком уровне грунтовых вод		Для производства работ необходимо полное осушение основания траншеи. Необходимо обернуть основание геоматериалом, чтобы предотвратить разуплотнение и вымывание песка.	Особых мер не требуется и допускается наличие грунтовых вод в траншее.
3	Методы трамбовки		Механическая трамбовка уплотнительным оборудованием или ручная при помощи людской силы.	Механическая трамбовка уплотнительным оборудованием
4	Затраты на уплотнение		Высокое	Низкое. Хорошо уплотняется при насыпании навалом.
5	Проверка степени уплотнения основания		Метод Проктора 90-95%	Тот же метод, что применяется для проверки степени уплотнения щебеночного основания при строительстве дорог.
6	Контроль уплотнения		Строгий. Так как происходит разуплотнение при наличии грунтовых вод.	Не требуется. Т.к не происходит разуплотнения при наличии грунтовых вод.
7	Коэффициент допустимой деформации	Безнапорные трубы	4%	При обсыпке на 360° вокруг трубы: 5%
				При обсыпке на 180° : 4%
				(Так как при использовании щебня, неравномерность трамбовки мала)
		Напорные трубы	3%	
8	Коэффициент деформации (максимальная деформация образуется в горизонтальном направлении)		При соблюдении условий монтажа, деформация трубы будет в пределах допустимой.	При тех же условиях, деформация трубы будет ниже, чем при основании из песка, так как щебень трамбуется более равномерно
9	Напряжение (Максимальное напряжение образуется в центре днища трубы)		При соблюдении условий монтажа, деформация трубы будет в пределах допустимой.	При тех же условиях, напряжение будет ниже, чем при использовании песка, так как щебень трамбуется более равномерно

10	Безопасность трубопровода	Щебень легче трамбуется, чем песок, кроме того использование щебня позволяет избежать неравномерной осадки. Благодаря этому прочность трубопровода повышается и безопасность трубопровода увеличивается.
11	Вероятность повреждения стеклопластиковых труб	Щебень легче трамбуется, чем песок, кроме того использование щебня позволяет избежать неравномерной осадки. Это позволяет обеспечить стабильное и высокое сопротивление основания и обсыпки под воздействием давления грунта. При монтаже трубы в щебне, деформация трубопровода будет небольшой и напряжение низким, что снижает риск его повреждения в будущем.

Сравнение глубины прокладки стеклопластиковой трубы в зависимости от типа основания.

В таблице 36 на примере трубы (DN1200,SN10000,PN1) приведены результаты расчета глубины прокладки от верха трубы до поверхности земли, при основании из песка и щебня в разных грунтах.

Таблица 36- Глубина заложения до верха трубы при использовании в качестве основания песка и щебня (на примере трубы DN1200,SN10000,PN1).

Тип грунта	Степень уплотнения	Прокладка со шпунтом			Прокладка с откосами		
		Обсыпка песком на 360°	Обсыпка щебнем на 180°	Обсыпка щебнем на 360°	Обсыпка песком на 360°	Обсыпка щебнем на 180°	Обсыпка щебнем на 360°
Скальный грунт	Обычная 90%	≤7,0	≤7,4		≤8,4	≤7,8	
	Максимальная 95%	≤8,0	≤7,4		≤10,0	≤7,8	
Глинистый грунт.	Обычная 90%	≤4,0	≤6,2	≤7,2	≤4,6	≤6,6	≤8,0
	Максимальная 95%	≤5,2	≤6,2	≤7,2	≤8,0	≤6,6	≤8,0

В зависимости от диаметра труб (DN), класса жесткости (SN) способа прокладки данные представленные в таблицы будут отличаться, но общая тенденция, не измениться.

Таблица 37.Выбора материала обсыпки стеклопластиковой трубы

Материал обсыпки	Диаметр трубы мм	Размер материала мм
Песок	500 - 2000	Кроме пылеватых супесей
Щебень	500	5-25
	600-2000	20-40

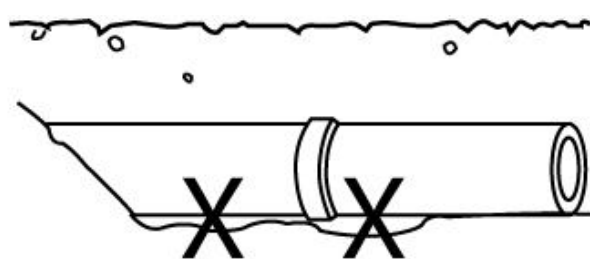
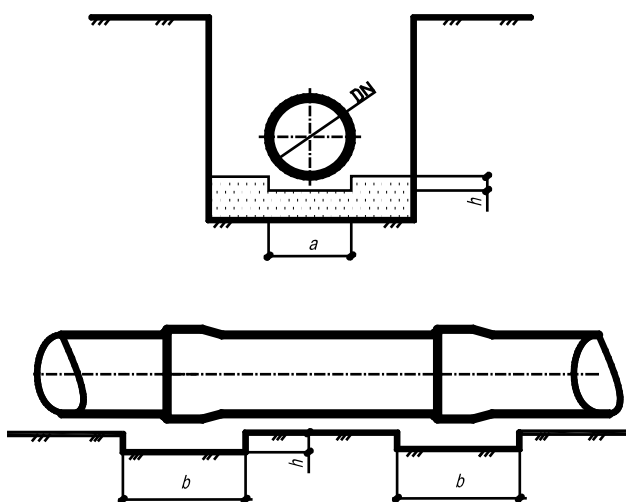
6. Устройство прямков под раструбы.

В местах установки соединений заранее создают углубление во избежание неровностей прокладки трубопровода.

После соединения труб углубление заполняют материалом обсыпки с последующим уплотнением.

Таблица 38. Размеры углублений под раструбы

DN	a (mm)	b (mm)	h (mm)
500	250	850	50
600	300		
700	350		
800	400	1000	
900	450		
1000	500		
1200	600	1100	60
1400	700		
1600	800	1200	
1800	900	1400	
2000	1000	1500	



а. Правильно выполненная подсыпка

б. Неправильно выполненная подсыпка

Рис 49 Устройство прямков под раструбы

Прокладка труб

1. Монтаж стеклопластиковых труб

Доставленные на строительную площадку трубы раскладываются вдоль трассы в зоне действия работ. Возможно производить монтаж непосредственно с транспортных средств согласно часовому графику доставки элементов трубопровода, увязанному с общим графиком монтажных работ.

Опускание труб в траншею производится с помощью крана или экскаватора. Способы строповки и типы строп описаны в разделе выше.

Укладка труб производится на заранее подготовленное уплотненное выровненное по уклону основание.

Укладка труб производится с применением геодезических приборов с особо тщательной проверкой соблюдения проектного уклона и выравниванием оси траншеи.

Запрещается: сбрасывать отдельные трубы в траншею; перемещать отдельные и трубы вдоль траншеи волоком, бить трубы о стенки траншеи.

При перерывах в укладке трубы необходимо трубу зафиксировать от смещения и прикрыть открытые концы труб временными заглушками исключающих попадания внутрь трубы грязи, воды или посторонних предметов.

Рассмотрим укладки стеклопластиковых труб на примере траншеи с креплениями ниже на схеме.

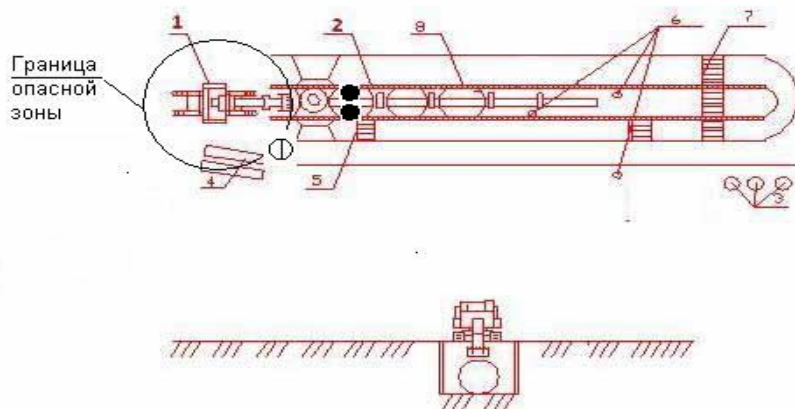


Рис.50. Схема производства работ по укладке стеклопластиковых труб

1 – экскаватор; 2 – защитный борт; 3- смотровая площадка 4 – стеклопластиковые трубы; 5 – инвентарная лестница; 6 – рабочее место монтажников в момент перемещение труб; ○ Местоополжение монтажника в момент строповки груза

● - местоополжение монтажников в момент расстроповки груза 7 – переходной мостик; 8- крепление траншеи .

- монтажник стропит первую трубу с помощью универсальных нейлоновых строп подает сигнал машинисту экскаватора поднять груз на 0,1-0,2 м от земли;
- проверив надежность строповки, монтажник разрешает опускание трубы в траншею;
- двое других монтажников, находящиеся на дне траншеи, принимают трубу и центрируют ее по оси;
- первый монтажник подает сигнал машинисту ослабить стропы и опустить трубу на дно траншеи, проверяет трубу на точность укладки по заданному направлению и уклону;
- монтажники расстроповывают трубу;
- уложенную трубу окончательно центрируют;
- производят соединение труб (см. пункт соединение труб)
- монтажники производят окончательное закрепление трубы путем подсыпки и уплотнения грунта одновременно с двух сторон (см раздел обратная засыпка устройства защитного слоя)
- Затем таким же образом укладывают следующую трубу.



2. Способы соединения раструбных труб (наружное внутреннее)

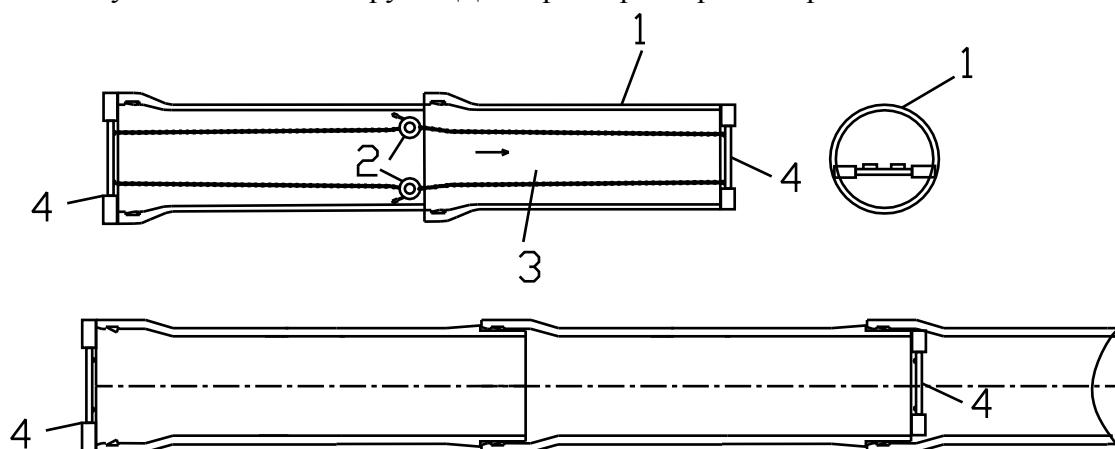
Стеклопластиковые трубы соединяются путем захода гладкого конца одной трубы в раструб другой. Герметизация стыка осуществляется за счет наличия широкого резинового кольца специальной формы вклеенного в паз раструба, обеспечивающие высокую водонепроницаемость и эластичность трубного соединения.

Нанесение смазки

Внутренняя поверхность раструба и внешняя поверхность гладкого конца полностью очищают от песка, грязи и других посторонних веществ с помощью тряпки, а затем проверяют на отсутствие повреждения. На эти поверхности равномерно наносят жидкое мыло.

Внутренний способ стыковки труб

Соединение производится с применением распорных рамок и ручных талей. При стыковке используются только две трубы. Далее распорные рамы переставляются.



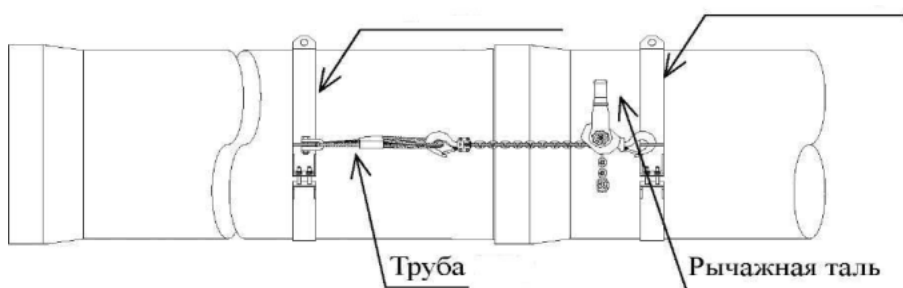
1. Стеклопластиковая труба
2. Ручная таль
3. Цепи.
4. Распорная рама



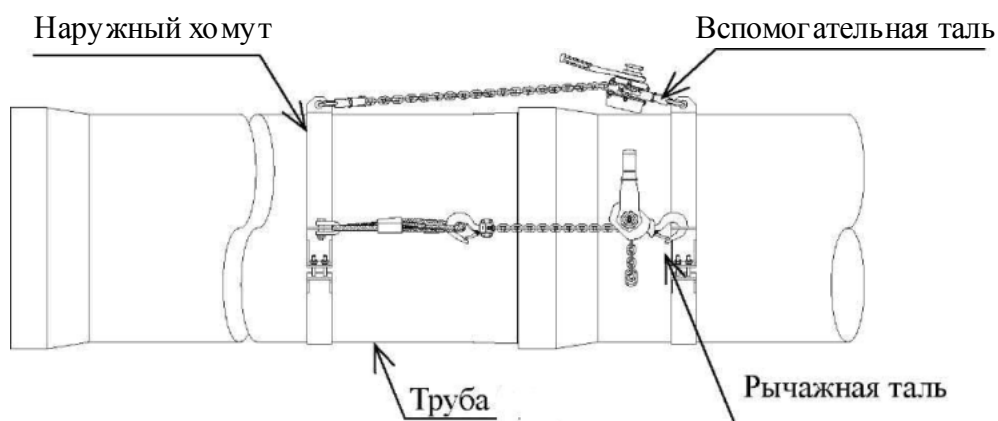
Наружный способ соединения.

Соединение труб производят в двух или трех точках с помощью хомута и ручных талей.

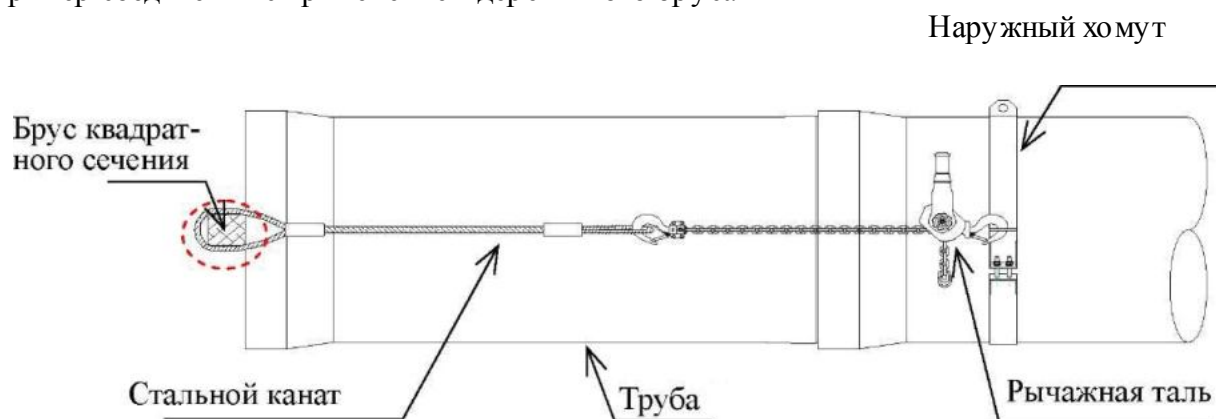
Наружный хомут Наружный хомут



Пример способа соединения с применением вспомогательной тали.



Пример соединения с применением деревянного бруса



Способы соединения фланцевых труб

При соединении стеклопластиковых труб на металлических фланцах, или на стеклопластиковых фланцах с запорно-регулирующей арматурой с помощью фланца следует учитывать реальные нагрузки, возникающие при монтаже в трассовых условиях - они не должны превышать расчетные - поэтому при сборке обязательно применение динамометрических ключей.

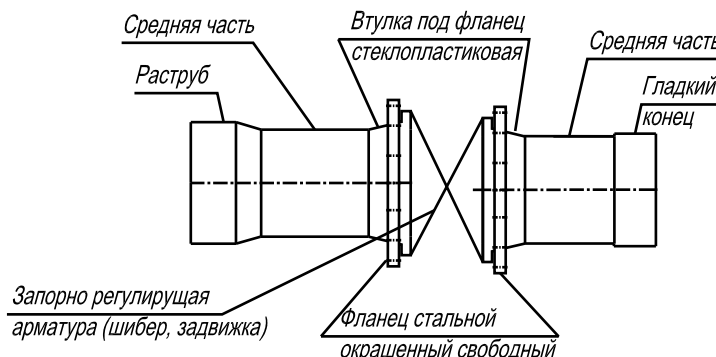


Рис 51 Фланцевое соединение патрубков под фланец с запорно-регулирующей арматурой на стальных свободных фланцах на концах.

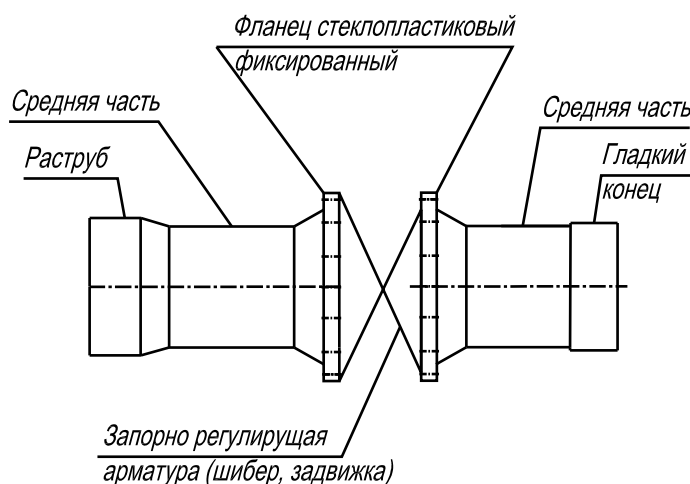


Рис 52 Фланцевое соединение патрубков под фланец с запорно-регулирующей арматурой на стеклопластиковых фиксированных фланцах на концах.

Во избежание перекосов при затяжке болтов в процессе сборки фланцевых стыков следует прежде проверить соответствие фланцев и диаметров отверстий между собой.

Перед установкой запорно-регулирующей арматуры рекомендуется её проверить на открытие и закрытие.

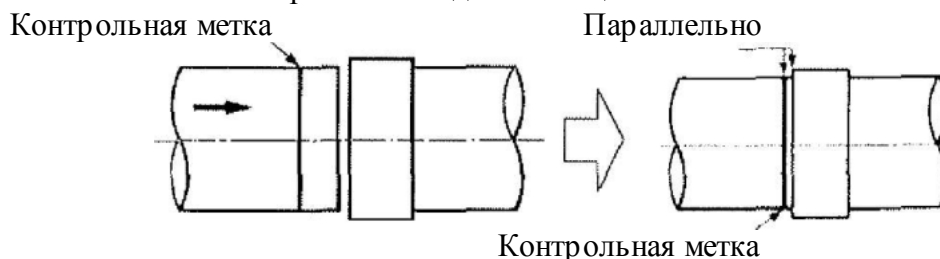
Уплотнительные прокладки между затягиваемыми фланцами должны по характеристикам соответствовать указанным в инструкции на данный трубопровод.

Затяжку болтов фланцевых соединений стеклопластиковых труб производят динамометрическими ключами равномерно в диаметрально противоположном порядке, чтобы расстояние между фланцами было одинаково, что позволит избежать перекосов и концентрации напряжений на бурт стеклопластиковой трубы.

3. Центровка труб.

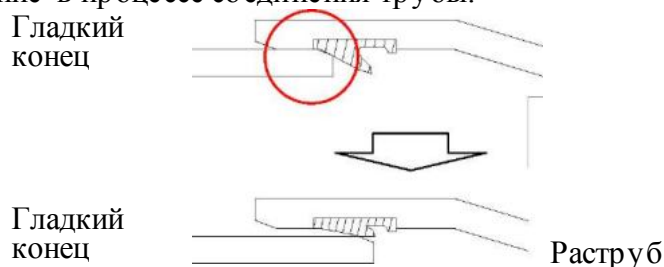
Обеспечение прямолинейности очень важно для канализационного трубопровода.

Гладкий конец трубы заходит в раструб до тех пор, пока не совпадет с контрольной отметкой, нанесенной на внешней поверхности гладкого конца.



При затруднении соединения, необходимо приостановить работу и вынуть трубу. После выяснения и устранения причин (возможные причины: частичное сдирание резинового кольца, попадания под резинку посторонних предметов, камней и т.д.) операцию повторяют вновь. Следует убедиться, что гладкий конец правильно проходит через резиновое кольцо по всей окружности.

Если торец гладкого конца трубы упирается в уплотнительное кольцо в раструбе, происходит сдирание в процессе соединения трубы.



При соединении труб необходимо их отцентровать. Для предотвращения сдирания уплотнительного конца в раструбе.

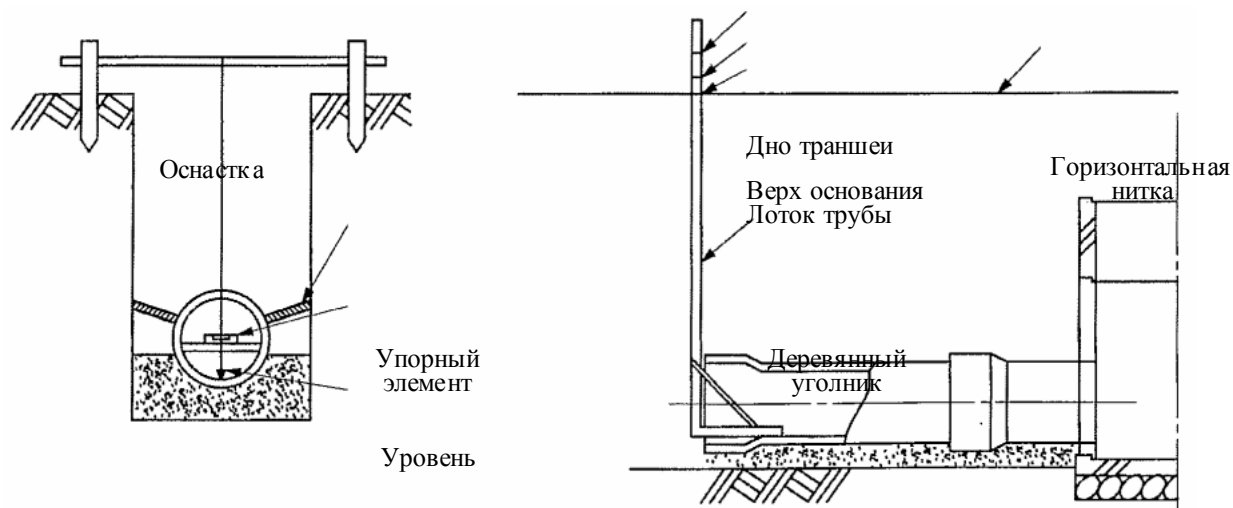
Как описано на Рис.53, с применением отвеса, уровня, линейки и др. тщательно производят центровку труб

Временная фиксация

После центровки временно фиксируют трубы с помощью упорных элементов и др., как описано на Рис., чтобы они не смещались при заполнении пространство вокруг них.

По завершении заполнения пространства вокруг труб, т.е., окончательной фиксации труб, удаляют упорные элементы.

Рис 53 Центровка труб



4. Регулировочные трубы

Росэкопласт отдельно рассматривает проектную документацию по каждому заказу, и выдает монтажную схему (рекомендацию по прокладке). Учитывая специфику производства (раструбное соединение) делает точный расчет протяженности трубопровода, количество фитингов, точное количество длинных и коротких труб. Это дает возможность дополнительной экономии т.к. нет необходимости для заказа труб с «Запасом». Для компенсации монтажных размеров при производстве строительно-монтажных работ используется регулировочная труба.

К регулирующей трубе относится трубопровод гладкий конец, которого отшлифован на длину (1+500)

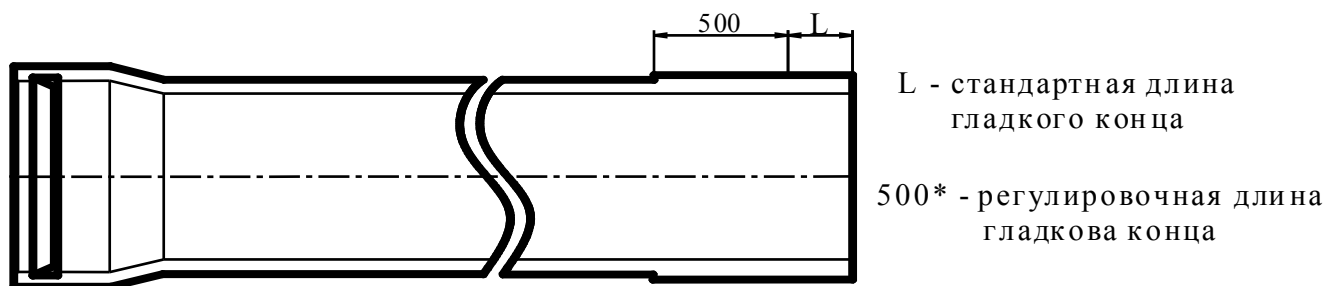
Запрещается резать стандартные стеклопластиковые трубы кроме регулировочных. Если это не предусмотрено в монтажных схемах.

Регулировочная труба используется для регулировки длины трубы при соединении с запорной арматурой, при подходе к концу участка прокладки и т.д

Регулировочная труба состоит из тела трубы и отшлифованной регулируемой части.



Рис.54. Регулировочная труба

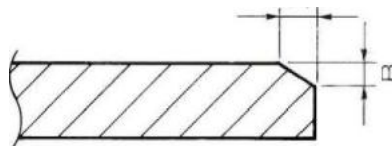


500*- стандартная величина увеличенной регулировочной части гладкого конца. Длина гладкого конца может быть увеличена по заказу.

Резка трубы производится по месту на строительной площадке при помощи алмазного диска. После резки трубы необходимо снять фаску на конце трубы согласно таблице приведенной ниже.

Таблица 40 Размеры снятия фаски.

DN	A (мм)	B (мм)
500	10 3	3,5
600		
700		
800	12	4,0
900		
1000	15 5	5,0
1200		
1400		
1600		
1800		
2000		



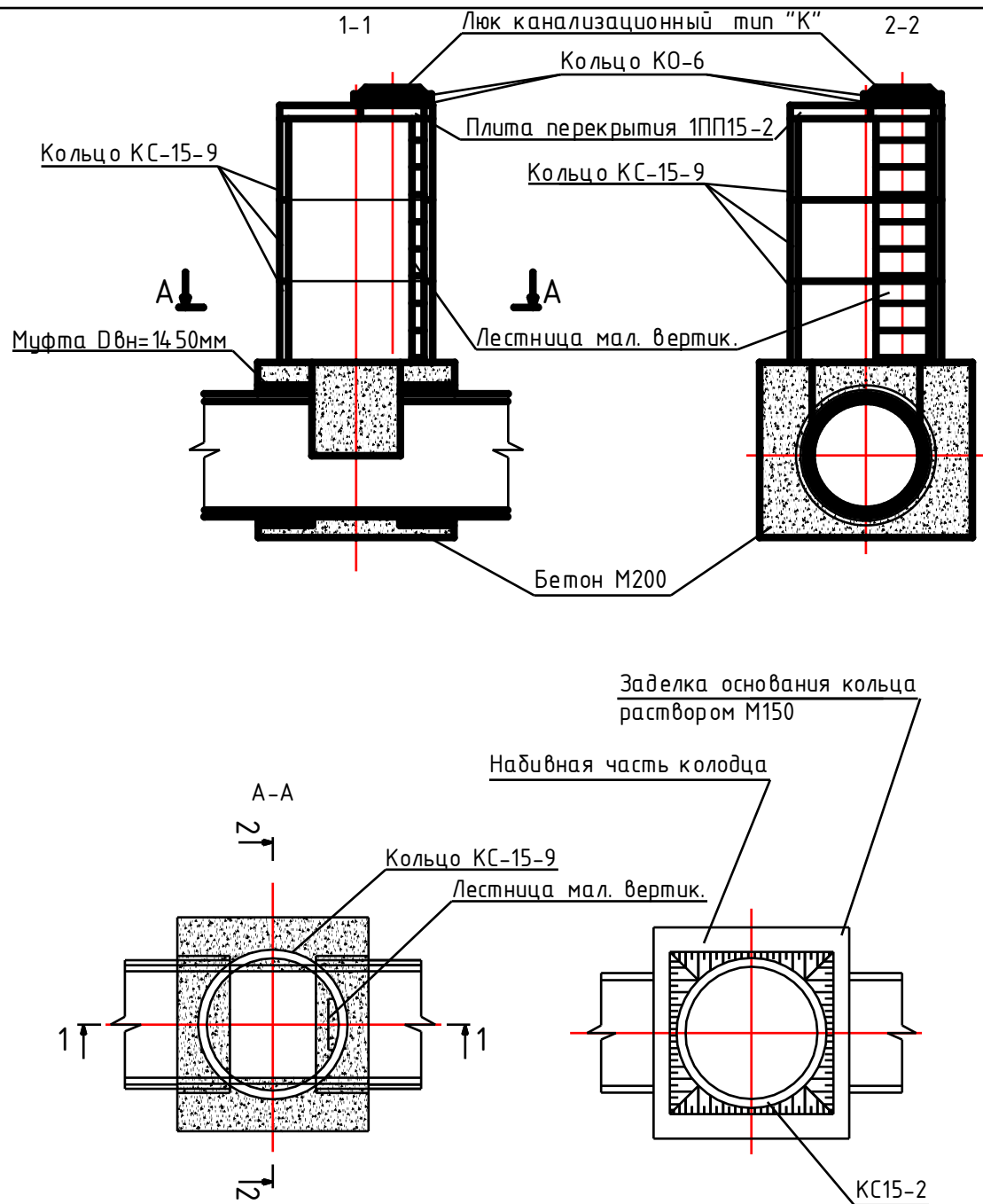
5. Монтаж ж/б колодцев.

Если не указано в проекте для глинистых грунтов мы рекомендуем устраивать щебеночное основание толщиной 200-300 мм из щебня фракцией 20-40 мм. При высоком уровне грунтовых вод рекомендуем дополнительно подстилать геоматериал в основании под колодец для предотвращения просадок ж/б колодцев.

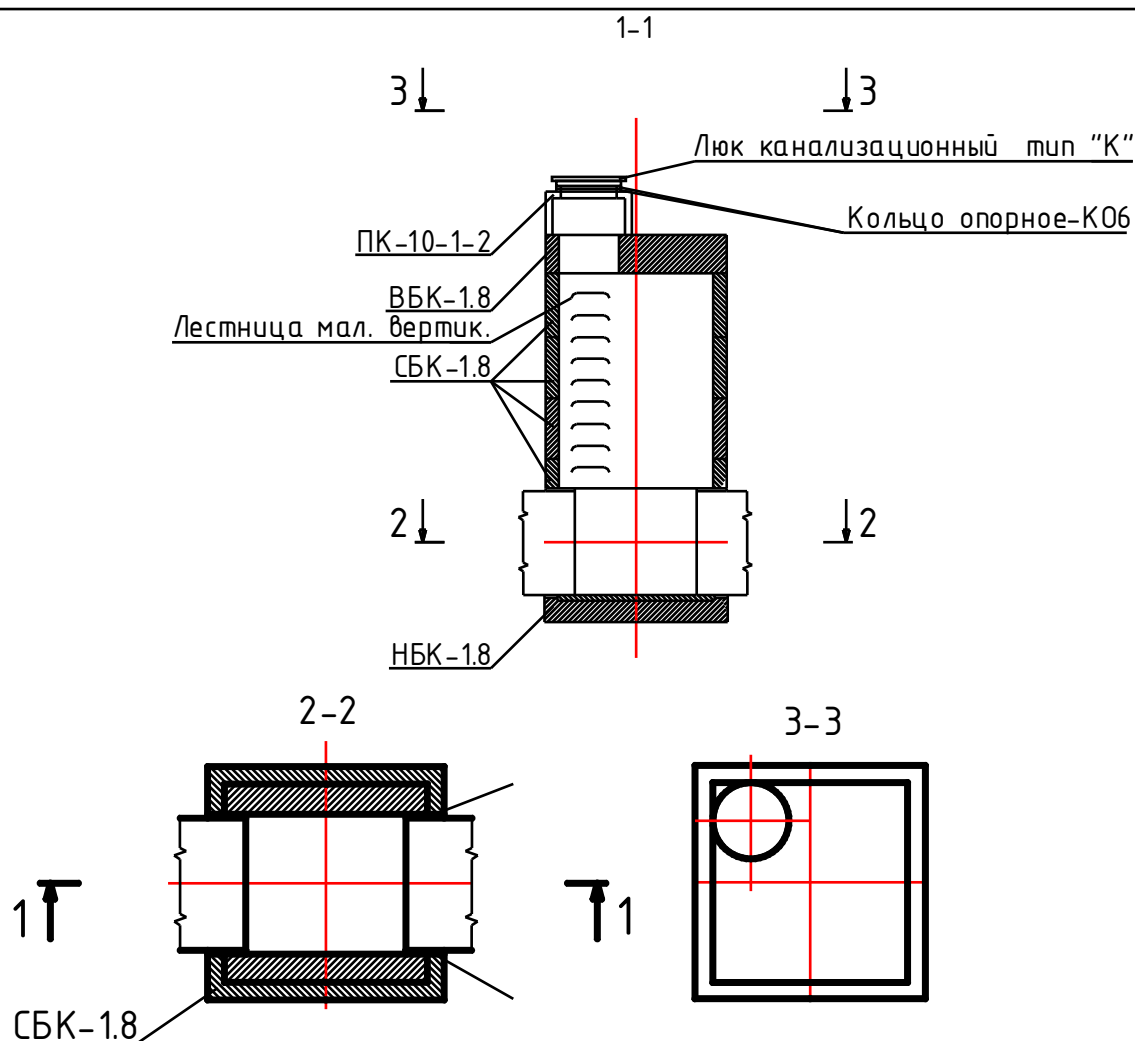
Трамбование основания выполняется пневматрамбовкой. Доставка щебня и его спуск в траншею осуществляется ковшом экскаватора.

- Монтаж камер колодцев ведется в следующем последовательности:
- Вес всех монтируемых элементов не должен превышать грузоподъемности строительной техники.
- монтажник стропит двухметровым стропом нижнюю камеру и приподнимает на 0,1-0,2 м от поверхности земли;
- после проверки надежности страховки монтажник разрешает производить подачу камеры к месту установки;
- далее укладывают сопрягаемые с лотком трубы: первая – входящая, вторая – выходящая;
- затем монтажники устраивают лоток, оштукатуривают его и в местах прохода стеклопластиковых труб через стенки колодцев камеры устанавливают металлические гильзы, пространство между трубой и гильзой заделывают просмоленной прядью и бетонируют оголовки. Наличие острых кромок и заусенцев в гильзах не допускается Рис 15.
- на опорную поверхность нижней камеры монтажник наносит слой раствора М-100 и устанавливают среднюю и верхнюю камеру и производят выверку.
-

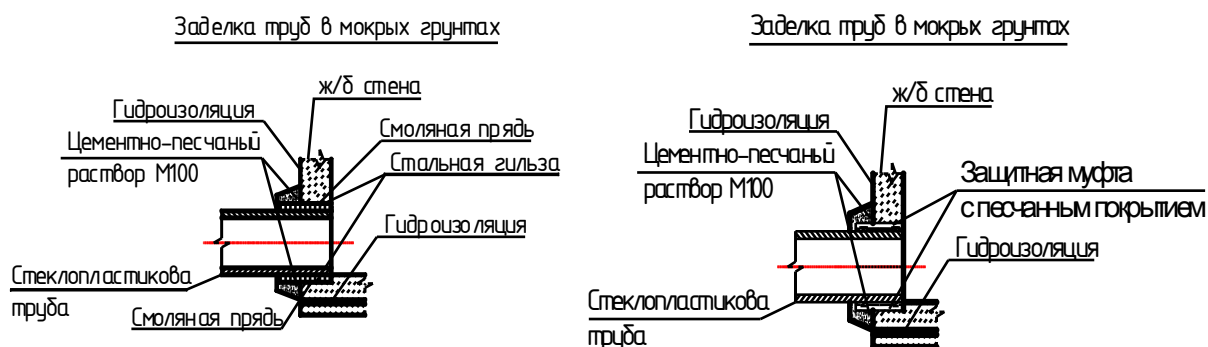
Варианты устройства ж/б колодцев на сети при прокладке стеклопластиковых труб.
Натрубный колодец пример



Обычный колодец на сети пример

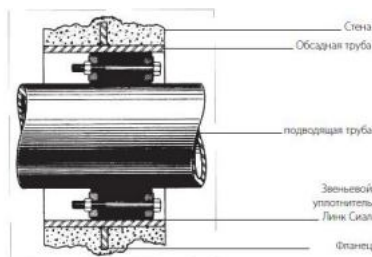


Способ прохода стеклопластиковых труб в мокрых грунтах через колодец с помощью стальной проходной гильзы.



Способ прохода стеклопластиковых труб в мокрых грунтах через колодец с помощью стеклопластиковой муфты с песчаной обсыпкой.

Способ прохода стеклопластиковых труб через сооружения с применением уплотнительных колец пространства .

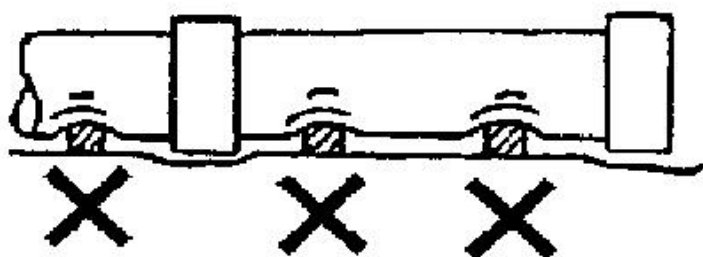


Обратная засыпка

1. Первичная засыпка трубы

После монтажа и центровки трубы на подготовленном основании необходимо уплотнить пространство под нижней частью трубы.

Запрещается подкладывать деревянные брусья для фиксации трубы.



При этом для уплотнения может производиться с помощью ручной трамбовки, деревянного бруса и т.д. Не допускается контакта уплотняющего оборудования с трубой во избежание её повреждения.

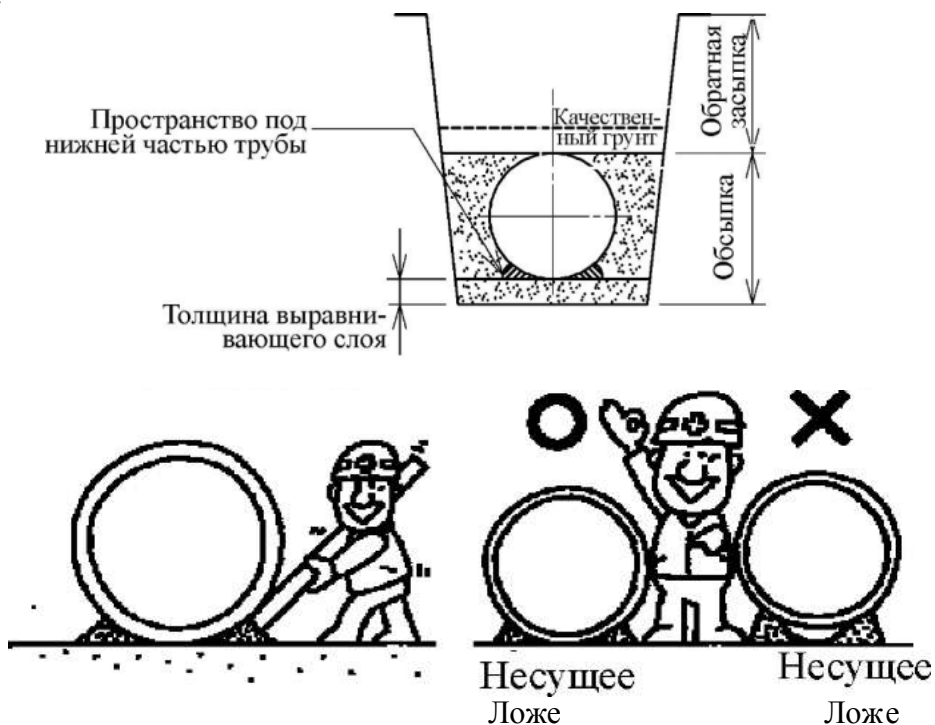
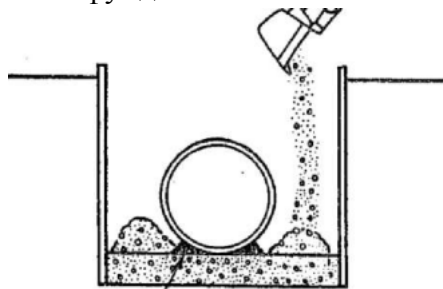


Рис 55

После уплотнения пространства под нижней частью трубы (несущее ложе), приступают к послойной обсыпке и трамбовке пространства вокруг трубы.

Во избежание смещения трубы насыпают материал обсыпки с каждой стороны трубы поочередно. Машинист экскаватора с ковшом обратной лопата разгружает песок малыми

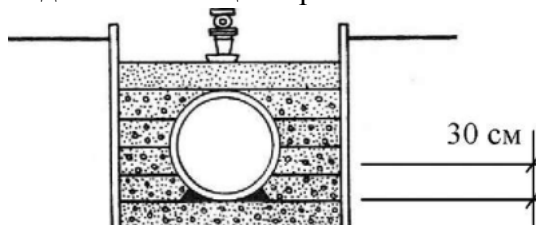
порциями по обе стороны трубопровода. Толщина каждого слоя обсыпки вокруг трубы не должна превышать 30 см. Во избежание горизонтальных смещений трубопровода и нарушения герметичности стыков, уплотнение материала обсыпки выполняется послойно равномерно с обеих сторон и в равной степени в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».



Во избежание повреждения трубы и нарушения заделки трубы необходимо произвести обратную засыпку трубы прежде, чем поверх траншеи с заглубленной трубой смогут двигаться автотранспортные средства или тяжелая строительная техника.

Толщина защитного слоя

Защитный слой над верхом трубы выполняется согласно разрезу по типу оснований основания указанному в проекте. Толщина каждого слоя обсыпки не должна превышать – 30 см. Уплотнение слоев производится с помощью трамбовки.

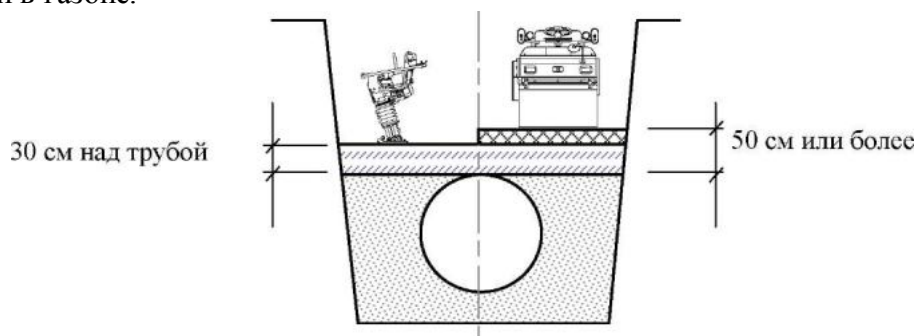


Примечание: В случае обрушения стенок траншеи в процессе производства земляных работ необходимо убрать весь обрушившийся грунт

2. Окончательная засыпка.

Обратную засыпку необходимо производить песком с послойным уплотнением до верха дорожной конструкции с уплотнением $K > 0,95$ при укладке труб под усовершенствованным покрытием дорог и улиц.

В качестве материала для обратной засыпки может быть использован местный грунт при прокладке в газоне.



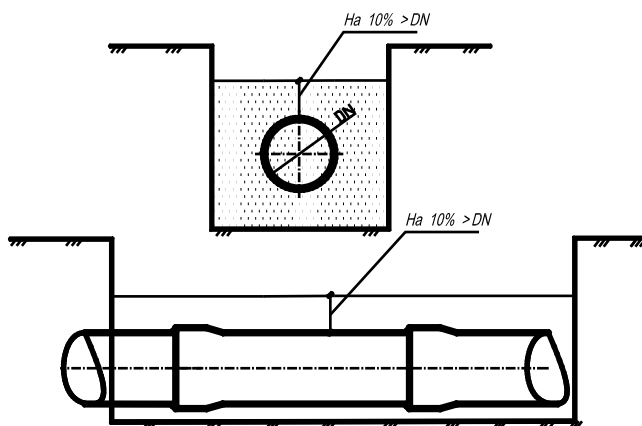
Уплотнение грунта на трубами с применением тяжелых трамбовочных машин (каток) производят после завершения засыпки слоем не менее 50 см над трубой.

Минимальная высота обратной засыпки над трубой для движения над ней строительной техники должна составлять для песка 0,9 м для щебня 0,6 м. Для дорожных катков не менее 1,2 м.

3. Важные моменты при обратной засыпке.

Для предотвращения всплытия трубы из-за атмосферных осадков и грунтовых вод после прокладки труб следует произвести обратную засыпку до высоты поверхности земли. Если это невозможно, обратную засыпку производят, по крайней мере до расстояния от верха трубы, превышающего номинальный диаметр трубы на 10%.

Схема мероприятий по обратной засыпке против всплытия трубы.



В связи с тем, что в местах сопряжения стеклопластиковых труб с ж/б колодцами камерами происходит неравномерная осадка. Рекомендуем производить обратную засыпку ж/б сооружений с применением качественного материала (песок) с последующим послойным уплотнением.

Контроль качества прокладки труб

Контроль качества производства работ по монтажу стеклопластиковых трубопроводов состоит в наблюдении и проверке соответствия их проектной документации, настоящих стандартов раздела по прокладке стеклопластиковых труб, и условиям производства работ.

1. Основные моменты контроля качества прокладки труб

В процессе производства работ контролируют следующие основные параметры.

- Подготовку основания.
- Соблюдения проектного положения и направления трубопровода
- Подбивка, уплотнения нижнего ложа трубы.
- Наличие инструмента и приспособлений для соединения труб.
- Последовательность подготовки элементов трубопроводов для соединений
- Визуальный контроль соединения по контрольной риске на гладком конце трубы.
- Контроль максимального углового смещения см. соответствующий раздел стандартов.
- Послойное трамбование при обратной засыпке
- Контроль соединения на расстыковку, определяется после обратной засыпке внутренним визуальным осмотром по контрольному бортику на внутренней поверхности раструба.
- Деформация трубы не должна превышать допустимых пределов.
- Обеспечение герметичности после прокладки.

2. Измерение деформации.

В связи с тем, что стеклопластиковая труба относится к классу эластичных труб, если её деформация в горизонтальной плоскости достигает большого значения, может возникнуть разгерметизация соединений и изменения гидравлических характеристик трубопровода (изменение типа сечения трубы). Для предотвращения таких проблем необходимо определить допустимую деформации в зависимости от степени уплотнения и типа материала основания, обсыпки.

Контроль за деформации производят в следующем порядке

- Измеряют фактическую деформацию

Для проверки правильности выбора типа трубы, способа прокладки, типа основания под трубу.

- Сопоставляют результаты измерений с допустимой деформацией

Для проверки качества работ по прокладке.

- Способ измерения деформации меняется в зависимости от способа земляных работ.

Земляные работы без крепления траншеи

После обратной засыпки измеряют внутренний диаметр во вертикали и горизонтали. За результат принимается среднее арифметическое значение двух измерений.

Земляные работы с креплением траншеи

После обратной засыпки измеряют внутренний диаметр во вертикали и горизонтали. После снятия креплений повторяют те же измерения.

Земляные работы со шпунтом.

Способ определения деформации при земляные работы с использованием шпунта аналогичен способу с установкой крепей.

Схема измерений приведена на рис

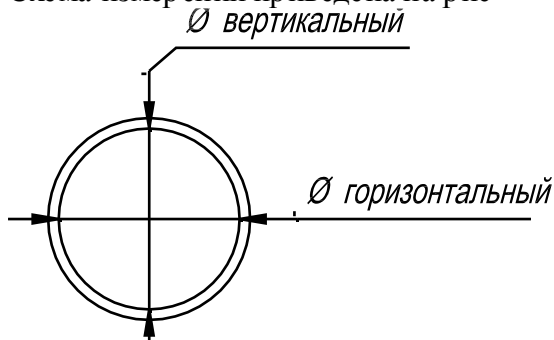


Таблица 41 допустимых деформаций для безнапорных стеклопластиковых труб в зависимости от материала обсыпки

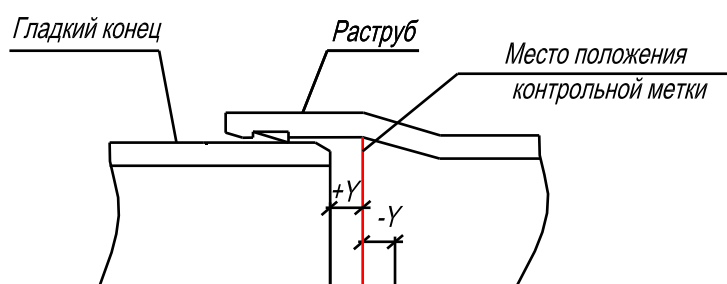
	Материал обсыпки			Примечание
	Песок	Щебень 180 (пол диаметра трубы)	Щебень 360 вокруг трубы	
Коэффициент допустимой деформации	4%	4%	5%	

3. Измерение допусков зазоров в соединении.

Обеспечение прямолинейности очень важно для канализационного трубопровода.

- Стандартный допуск – значение после соединения, определяемое как среднее значение измерений в 4 местах
- Нормированное значение (для справки) – значение после обратной засыпки. Как правило, ни одно из значений, измеренных в 4 местах, не должно превышать данного значения.
- Измерение после соединения, производят внутри трубы, для труб номинальным диаметром до 700 мм допускается проверять зазор только снаружи, без проверки изнутри после обратной засыпки.

Ниже приведено стандартное сечение соединения. Базовое значение соответствует значению Y на рисунке. В графе «Стандартный допуск» в скобках указаны значения для трубы, контур которой обозначен пунктирной линией.



Справочный материал

Таблица 42 Стандартные допуски зазора в соединении для стеклопластиковых труб Helyx.

DN, мм	Базовое значение	Стандартный допуск, мм		Допустимые значения мм			
				Твердые грунты		Мягкие грунты	
		+Y	-Y	+Y	-Y	+Y	-Y
500	0	+15	-10 (0)	+53	-52 (0)	+35	-34 (0)
600	0	+15	-10 (0)	+53	-52 (0)	+35	-34 (0)
700	0	+15	-10 (0)	+53	-52 (0)	+35	-34 (0)
800	0	+15	-10 (0)	+53	-52 (0)	+35	-34 (0)
900	0	+15	-10 (0)	+53	-52 (0)	+35	-34 (0)
1000	0	+20	-15 (0)	+53	-51 (0)	+35	-33(0)
1200	0	+20	-15 (0)	+53	-51 (0)	+35	-33(0)
1400	0	+20	-15 (0)	+53	-51 (0)	+35	-33(0)
1600	0	+25	-20 (0)	+80	-77 (0)	+53	-50 (0)
1800	0	+25	-20 (0)	+80	-77 (0)	+53	-50 (0)
2000	0	+25	-20 (0)	+95	-92 (0)	+63	-60 (0)

Примечание. Изменение значений $+Y$ и $-Y$ приводит к увеличению и соответственно уменьшению эффективной длины между соединениями, что приводит на большом количестве соединений к остаткам или наоборот нехватки трубопровода.

4. Гидравлические испытания.

Гидравлические испытания трубопровода производятся согласно ППР в соответствии со СНиП 3.05.04-85* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». По

завершению прокладки, путем наполнения испытуемого участка водой, для его проверки на герметичность.

Допустимая потеря воды меняется в зависимости от типа, диаметра трубы, количество сооружений на сети и т.д.

В таблице приведены стандартные величины допустимой потери воды на 1 км стеклопластикового трубопровода при диаметре 1 м.

Таблица 43 допустимой потери воды (л/сут • м • км)

Вид трубы	Допустимая потеря воды	Тип соединения
Труба стеклопластиковая	50~100	Раструбное на резиновом уплотнении

Способы определения мест протечек

Во время проведения гидравлических испытаний необходимо проверять испытуемый трубопровод не только при превышении допустимых пределов потерь но и в случае нахождения её в пределах.

- Визуально проверяют поверхность грунта на наличие просачивания грунта или его провалов.
- В местах просачивания воды на поверхность или провалов производят шурфовку проложенного трубопровода для определения причин утечек воды.
- С применением детектора утечек.

Если обнаружена утечка или повреждение трубопровода необходимо произвести мероприятия предотвращающие утечку воды или произвести ремонт участка сети. После произвести испытания повторно.

Безопасность труда. пожарная и экологическая безопасность при производстве работ.

При монтаже трубопровода должны соблюдаться правила по технике безопасности и противопожарной охране при производстве строительных работ, в т.ч. при работах на компрессорных, гидравлических и электрических установках согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Ознакомлению с ППР и технологическими картами, под роспись, подлежат все лица, занятые на работах по устройству трубопровода.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников, находящихся в нетрезвом состоянии, запрещается.

Запрещается нахождение работников в опасной зоне работы механизмов.

Рабочие площадки должны быть оборудованы необходимыми ограждениями, защитными предохранительными устройствами, сигнальными фонарями по всей длине строительной площадки, обеспечивающими безопасность работ. Рабочие места, проходы, подмости и т.д. должны иметь освещение согласно действующим нормам.

Освещенность стройплощадки и рабочих мест должна быть не менее 50 люкс.

Подготовительные работы должны быть закончены до начала производства основных работ. До начала земляных работ вблизи существующих инженерных коммуникаций, нанесенных на сводном плане сетей, необходимо вызвать на место работ представителей организаций, эксплуатирующих эти коммуникации для оформления акта-допуска на производство работ.

Оборудование должно доставляться и монтироваться согласно паспорту и инструкции по эксплуатации.

При объектные и базовые площадки складирования должны быть обеспечены противопожарным инвентарем, первичными средствами пожаротушения. Ответственность за пожарную охрану, своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения в целом несет начальник участка, или ответственное лицо, назначенное приказом.

Материалы складировются на выровненной площадке с жестким покрытием.

К работе на оборудовании допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие обучение и аттестованные по виду осуществляемой работы, а также – прошедшие медицинское освидетельствование, ознакомленные с правилами и инструкциями по технике безопасности и сдавшие экзамены на знание этих правил.

Все рабочие, а также лица, осуществляющие технический надзор, должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты (каска, спецодежда, обувь, очки и т.п.) и обязаны во время работы ими пользоваться. На рабочем месте должна находиться аптечка для оказания первой помощи.

Перед началом работы по рытью или засыпки траншеи ответственный за проведение работ должен произвести инструктаж с машинистами экскаватора и бульдозера, выдать им наряд-допуск, схему производства работ.

В рабочей зоне запрещено находиться посторонним лицам.

Машинисты не должны оставлять без наблюдения машины при работающем двигателе.

При одновременной работе двух бульдозеров между ними следует соблюдать интервал не менее 5 м.

Во избежание повреждения действующих ЛЭП в процессе работ устанавливают охранные зоны в обе стороны от крайних проводов. Работать на машине в охранной зоне ЛЭП разрешено при полностью снятом напряжении.

Не допускается работа экскаватора или бульдозера в пределах призмы обрушения грунта, а также не допускается выдвигать отвал бульдозера за бровку траншеи.

Нахождение людей в траншее в момент подъема или опускания грузов запрещается.

Для осуществления руководства строповкой грузов и оборудования в смене назначается старший стропальщик.

Рабочие места с применением оборудования, пуск которого осуществляется извне, должны иметь сигнализацию, предупреждающую о пуске, а при необходимости – связь с оператором.

Запрещается разводить огонь, хранить легковоспламеняющиеся вещества рядом с местами прокладки и хранения стеклопластиковых труб.

Места складирования труб должны быть обеспечены средствами пожаротушения. В случае возникновения пожара и загорания труб их следует тушить любыми средствами пожаротушения.

Все технологическое, электрическое, монтажное оборудование и инструменты, работающие под напряжением свыше 36 В, должны быть заземлены в соответствии с требованиями Правил устройства и эксплуатации электроустановок.

Гидравлические испытания трубопроводов следует производить после их надежного закрепления. При монтаже и испытаниях трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы, стремянки, ходить по трубопроводу.

При работе с лазерными приборами следует избегать прямого попадания луча в глаза. Запрещается ставить зеркала или блестящие металлические предметы на пути прохождения луча. Луч должен проходить, по возможности, выше головы или ниже пояса работающих.

Место, где ведутся работы, должно быть ограждено и установлен предупредительный плакат.

Корпус лазерного прибора и блока питания необходимо заземлять.

Луч не должен выходить за пределы строительной площадки.

При монтаже стеклопластиковых труб следует избегать длительного воздействия луча на трубы.

Утилизация отходов стеклопластиковых труб.

Отходы стеклопластиковых труб относятся к 5 классу опасности и должны быть утилизированы по договору со специализированной фирмой.

**АКТ
О ПРОВЕДЕНИИ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПАРТИИ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ (СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ)**

полученных _____

наименование организации получателя

Трубы (соединительные детали) получены для систем _____

водопровод, канализация и др.

давлением _____ МПа.

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе:

Представитель генерального подрядчика: _____

организация заказчика, должность, Ф.И.О

провели входной контроль партии труб (соединительных деталей) № _____ труб

диаметром _____ мм, длиной _____ поставленных _____

наименование фирмы, даты

из полимера типа _____

Партия состоит из _____

шт., бухт или барабанов (ящиков соединительных деталей)

и соответствует _____

российский или зарубежный стандарт

Количество труб Ду _____ м, длиной _____ м _____

маркировка по стандарту

Данные о сопроводительном сертификате _____

Результат: партия труб соответствует российским стандартам и сопроводительным сертификатам и может быть допущена к монтажу.

Дата: _____ 20 _____ г.

Представитель заказчика _____

Представитель подрядчика _____

Приложение 2 Опросный лист по проектам для стеклопластиковых труб

Номер запроса N

Дата запроса «__» _____ 200__

Перечень исходных данных для прокладки стеклопластиковых труб

№	Наименование проекта	
1	Запланированные сроки строительства	_____ Месяц _____ Год _____ Месяц _____ Год
2	DN,PN,SN	DN PN 1.0, 6.0, 10, 16 SN 5000, 10000, 15000
3	Длина по проекту (Общая длина,)	Общая длина: _____ м : _____ м
4	Наличие футляра	Футляр: Да нет Длина: _____ м
5	Рабочее давление в сети, Испытательное давление	Рабочее давление в сети : _____ МПа Испытательное давление: _____ МПа
6	Назначение сети	Канализация Напорная канализация Водопровод Другое (_____)
7	Толщина грунта над верхом трубы	_____ м ~ _____ м
8	Наличие/отсутствие грунтовых вод и уровень грунтовых вод	Грунтовые воды: Есть Нет Уровень грунтовых вод: _____ м
9	Способ производства работ Наличие/отсутствие шпунта и	Наличие/отсутствие шпунта: Есть Нет Прокладка: открытая закрытая. Тип закрытой прокладки:
10	Наличие/отсутствие дорожного покрытия и динамическая нагрузка	Наличие асфальтового покрытия: Есть Нет Динамическая нагрузка:
11	Характеристики грунта (Свойства естественного грунта, грунт обратной засыпки, Толщина основания, Толщина грунта обсыпки над верхом трубы, геологический профиль)	Свойство естественного грунта: Каменистая почва Супесь Суглинок Глина Пыльчун Другое Грунт обратной засыпки: Песок, Щебень, Улучшенный материал обсыпки (например песчано-цементная смесь и т.д.) Толщина основания и обсыпки: Под низом трубы _____ мм Над верхом трубы _____ мм (+ Слой песка над верхом трубы _____ мм) ☐ Геологический профиль
12	Примечание	1. Прилагаемые документы: ☐ План наружных сетей ☐ Продольный профиль ☐ Другое 2. Другое

Приложение 3 Таблица условных обозначений сетей используемых при проектировании (справочно)

№	Обозначения сокращения	Расшифровка сокращения	Примечание
Водопровод			
1	B1	Водопровод хозяйственно-питьевой	В1П индекс «П» говорит о том что сеть проектируемая
2	B2	Водопровод противопожарный	
3	B3	Водопровод производственный	
4	B11	Водопровод высоконапорный	
Канализация			
6	K1	Канализация хозяйственно-бытовая	К1П индекс «П» говорит о том что сеть проектируемая
7	K2	Канализация дождевая	
8	K13 Дрен	Канализация дренажная	
9	K14	Канализация общесплавная	
10	K1Н	Канализация бытовая напорная	К1Н индекс «Н» говорит о том что тип сети напорная.
Газопровод			
11	P1	Газопровод низкого давления 0,05кгс/см ²	
12	P2	Газопровод среднего давления 0,05-3,0 кгс/см ²	
13	P3	Газопровод высокого давления 3,0-6,0 кгс/см ²	
14	P4	Газопровод высокого давления 6,0-12,0 кгс/см ²	
15	Г	Газопровод	Общее обозначение
Тепловые сети			
16	T0	Трубопровод тепловой сети	
17	T7	Паропровод тепловой сети	
18	T8	Конденсатопровод	
19	T	Тепловые сети	Общее обозначение
Электрические сети и средства связи			
20	W1	Электролинии до 1кВ (кило вольт)	
21	W2	Электролинии более 1-35 кВ (кило вольт)	
22	W3	Электролинии более 35 кВ (кило вольт)	
23	W4	Электролинии 35 кВ (кило вольт)	
	Каб.	Кабель	
24	V0	Электросеть средств связи и систем управления	
25	V1	Трамвайный кабель	
Наименования материала трубы на сетях			
26	Бет.	Бетонная труба	
27	Ст.	Стальная труба	
28	Чуг.	Чугунная труба	
29	Кер.	Керамическая труба	
30	Асб.	Асбестоцементная труба	

Руководство по открытой прокладке стеклопластиковых труб

31	П.м.	Полимерный материал	Общие обозначение
32	ПЭ	Полиэтиленовая труба	
33	ПП	Полипропиленовая труба	В основном применяется «Прагма» безнапорная
34	ПВХ	Поливинил хлоридная труба	
Прочие сокращения			
35	Асф.	Асфальтовое покрытие	
36	Газон	Травяное покрытие	
37	Трат. пл.	Тротуарная плитка	
38	Грунт	Земля без растительности	
Наименование деревьев			
39	Кусты	Кусты	
40	☼И-18	Ива	
41	☼Б-18	Береза	
42	☼Т-18	Тополь	
43	☼Ч-18	Черемуха	
44	☼К-18	Каштан	

Приложение 4 Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование
СНиП 12-01-2004	Организация строительства
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
СНиП 3.05.04-85*	Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
СНиП 3.02.01-87	Земляные сооружения и фундаменты
СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы
СП 40-102-2000	Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб
ГОСТ 25-100-95	Грунты классификация
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.013-78	ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.046-85	ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
ГОСТ 12.3.033-84	ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации.
ГОСТ 12.4.011-89	Средства защиты рабочих. Общие требования и классификация.
ГОСТ 12.4.026-76	ССБТ. Цвета сигнальные и знаки опасности.
ГОСТ 12.4.059-89	ССБТ. Строительство. Ограждения защитные инвентарные. Общие технические условия.
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия.
ГОСТ 24258-88	Средства подмащивания. Общие технические условия.
ГОСТ Р 50849-96	ССБТ. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия.
СП 12-136-2002	Свод правил. Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР.
ПБ-10-382-00	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Постановление Минтруда России от 05.01.2001 №3
ПОТ Р 0-200-01-95	Правила по охране труда на автомобильном транспорте.
AWWA M45	Американская ассоциация по строительству водоводов.
JSWAS K-2-2000	Стандарт Японской ассоциации по канализации.
ISO TS10465-1	
ТУ 2296-001-80843267-2010	Трубы стеклопластиковые и фасонные части к ним для трубопроводов канализации