

## Предварительно изолированные системы трубопроводов для наружных и внутренних инженерных сетей

**ФЛЕКСАЛЕН** - это новое перспективное направление деятельности холдинга **Термафлекс**, связанное с производством и внедрением универсальных предварительно изолированных трубопроводных систем для инженерных сетей. Система состоит из несущих полибутеновых труб, заключенных в теплоизоляцию из вспененного полиэтилена или пенополиуретана, в свою очередь закрытых в пластиковый гофрированный защитный кожух. Эта новейшая разработка холдинга **Термафлекс** позволила соединить в единое целое преимущества полимерных трубопроводов и высокоэффективной теплоизоляции.



**Область применения** системы **Флексален** распространяется на системы отопления, холодного и горячего водоснабжения, хладоснабжения, а также системы транспортировки сжатого воздуха, пищевых и промышленных жидкостей.

Температура, °С	20	40	60	80	95
Давление, bar	16	15	12	9	8

### Преимущества **ФЛЕКСАЛЕН**

- **Отсутствие коррозии.** Вся система состоит из полимерных материалов, не подверженных коррозии;
- **Устойчивость к агрессивным жидкостям.** Использование несущих труб из полибутена позволяет транспортировать по трубопроводам не только воду, но и жидкости пищевого и промышленного назначения;
- **Низкая шероховатость внутренней поверхности и отсутствие абразивного эффекта.** Шероховатость внутренней поверхности трубы чрезвычайно мала, что снижает гидравлические потери;
- **Незначительный вес.** Используемые в системе материалы имеют низкую плотность и, как следствие, небольшой вес, который делает систему исключительно легкой и удобной в обращении, как при перевозке и хранении, так и в монтаже;
- **Возможность бесканальной прокладки, а также укладки по поверхности земли.** Такая система прокладки позволяет существенно снизить затраты на монтаж;
- **Отсутствие необходимости устройства компенсаторов.** Система трубопроводов является самокомпенсирующейся;
- **Гибкость.** Высокая эластичность трубопроводов, даже при низких температурах, позволяет проходить сложные протяженные участки трубопроводов с минимальным количеством соединений, что повышает надежность системы;
- **Возможность объединения нескольких несущих трубопроводов в одном кожухе.** Существенно упрощает прокладку трубопроводов;
- **Простой монтаж, демонтаж, возможность многократного использования;**
- **Повышенная надежность системы.** Использование полибутеновых труб позволяет осуществлять монтаж, как традиционными компрессионными механическими фитингами, так и высоконадежными неразъемными полибутеновыми фитингами для электрофузионной и раструбной сварки, т.е. не требуется устройство специальных колодцев для обеспечения монтажного доступа к местам соединений трубопроводов в земле;
- **Экологическая безопасность.** Достигается благодаря вторично используемым нетоксичным сырьевым компонентам;
- **Прочность.** Система благодаря своей гибкости и водонепроницаемости может работать даже в нестабильных подвижных грунтах;
- **Высокая энергоэффективность сетей.** Благодаря использованию полибутеновых трубопроводов и высокоэффективной изоляции, система имеет минимальные тепловые потери;
- **Длительный срок службы.** При соблюдении рекомендуемых условий эксплуатации срок службы системы достигает 50 лет.

## Сравнительные характеристики труб:

Материал	PВ	PEX	PP	Сталь
Коэффициент линейного расширения (мм/мК)	0,13	0,20	0,18	0,012
Коэффициент теплопроводности, (Вт/мК)	0,22	0,41	0,24	48
Модуль эластичности, E (Н/мм <sup>2</sup> )	350	600	800	210000

	Сварка	Малый вес	Катушки	Гибкость	Сопротивление коррозии	Компенсация в системе
<b>Flexalen</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Сталь</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>PE-X</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Медь</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## Виды систем **ФЛЕКСАЛЕН**



**ФЛЕКСАЛЕН 600** - это инновационная инженерная система, включает в себя несущую полибутиленовую трубу (или две трубы), сплошной однородный теплоизоляционный слой из вспененного полиэтилена и гофрированный пластиковый кожух. Диаметр трубопроводов для однетрубной системы от 25 до 110 мм, а для двухтрубной системы от 25 до 63 мм. Флексален 600 используется для прокладки наружных инженерных систем отопления и водоснабжения, а также для транспортировки пищевых и промышленных жидкостей. Для систем отопления трубы поставляются с антидиффузным слоем, препятствующим диффузии в систему кислорода.



**Флексален 1000+** это многотрубная инженерная система, состоящая из полибутиленовых труб диаметрами от 16 до 50мм, тепловой изоляции из вспененного полиэтилена, а также защитного гофрированного пластикового кожуха. Используется для прокладки наружных сетей отопления и водоснабжения. Количество трубопроводов в одном кожухе может изменяться в зависимости от требований проекта. Возможны различные комбинации трубопроводов разных диаметров.



**Флексален 1000** представляет собой однетрубную инженерную систему, состоящую из полибутиленовых труб диаметрами от 125-160мм и более, тепловой изоляции из пенополиуретана, а также защитного гладкого пластикового кожуха. Эта система используется для прокладки наружных инженерных сетей отопления, водоснабжения, а также для транспортировки промышленных и пищевых жидкостей.

Используемые в системе полибутиленовые трубы имеют ряд преимуществ по сравнению с трубопроводами из других полимерных материалов:

- Более высокую гибкость даже при отрицательных температурах;
- Более низкий коэффициент температурного расширения;
- Более низкую теплопроводность;
- Возможность использования сварных соединений.

### ***Высокотехнологичный монтаж***

Возможность объединения нескольких трубопроводов в одной изоляции и их бесканальная прокладка позволяет существенно сократить затраты на монтаж инженерных сетей за счет существенного сокращения объема земляных работ и работ по подготовке каналов, а гибкость системы **Флексален** позволяет прокладывать протяженные участки с минимальным количеством соединительных элементов, что существенно повышает надежность всей системы. Герметичность системы и использование теплоизоляции из вспененного полиэтилена с закрытой ячеистой структурой позволяет прокладывать трубопроводы даже в местах с высоким уровнем грунтовых вод.

Использование в системе полибутиленовых труб позволяет вести монтаж, как традиционными компрессионными фитингами из латуни, так и высоконадежными полибутиленовыми фитингами для раструбной и электрофузионной сварки.



*Компрессионные латунные фитинги наиболее просты в монтаже и позволяют вести монтаж, используя минимальный набор инструментов.*



*Полибутиленовые фитинги для раструбной сварки позволяют смонтировать максимально надежную систему. Эти фитинги рекомендуется использовать в местах, где требуется повышенная надежность, т.е. при скрытой прокладке инженерных сетей, где после монтажа будет затруднен доступ к местам соединений.*



*Полибутиленовые фитинги для электрофузионной сварки это инновационная и перспективная система соединений. Никогда монтаж еще не был таким простым, безопасным и в то же время надежным. Использование этих фитингов позволяет снизить до минимума влияние человеческого фактора и позволяет получить лучшее сочетание простоты монтажа и максимальной надежности системы.*



*Полибутиленовые фитинги для торцевой сварки позволяют соединять трубопроводы диаметрами от 125мм до 160мм. Эти фитинги используются для соединения трубопроводов больших диаметров, когда невозможно осуществить соединение фитингами для раструбной или электрофузионной сварки.*

Системы предварительно изолированных трубопроводов из полимерных материалов уже нашли широкое применение в западной Европе и успешно начали применяться в России.

## Монтаж трубопроводов.

### Хранение и транспортировка трубопроводов Флексален.

Трубы Флексален свернуты в бухты (диаметр бухты 1,5-2,5м) и закреплены повиточно стропами. Система Флексален морозоустойчива и не подвержена воздействию осадков, поэтому ее можно хранить на открытом воздухе (в горизонтальном положении) на ровной поверхности, не допуская попадания осадков в слой теплоизоляции. Аксессуары и соединительные элементы хранятся в складских помещениях.

При погрузке и разгрузке следует соблюдать осторожность - не допускается сбрасывать и ронять бухты. Подъем бухт для транспортировки или перемещения осуществляют с помощью мягких ременных строп шириной не менее 50мм. При использовании погрузчика необходимо защитить вилы отрезками полиэтиленовых труб соответствующего диаметра, чтобы исключить повреждение кожуха трубы. На небольшие расстояния бухты перемещают, перекачивая их.

### Закрепление трубы при размотке из бухты.

При размотке трубопровода из бухты следует соблюдать осторожность. В общем случае: бухту перекачивают, постепенно срезая стропы, закрепляющие очередной виток. Размотка бухты может происходить как с наружного, так и с внутреннего конца трубопровода. **Необходимо принимать во внимание, что при освобождении от строп внешнего конца трубопровода может произойти резкий удар.**

Для горизонтальных трубопроводов, которые монтируются поверх земли и для вертикально монтирующихся линий, следует предусмотреть крепления трубопровода через каждый метр к дополнительным опорам или к стене соответственно.

В холодное время года, чтобы облегчить процесс размотки и укладки трубопровода, необходимо поместить бухту в теплое помещение для предварительного прогрева.

### Параметры траншеи.

На дно траншеи укладывается слой песка или мелкозернистого грунта (не менее 10см) и утрамбовывается. Флексален укладывается в подготовленную траншею. Соединения монтируют. Проводят опрессовку. Трубопровод засыпают сначала песком, так, чтобы песчаный слой вокруг трубы по всем направлениям был не менее 10см, обсыпку тщательно утрамбовывают. Для дальнейшей засыпки используется почва из траншеи. После обратной засыпки трубопровода слоем не менее 30см можно производить механическое уплотнение грунта.





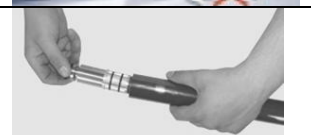


Трубопровод, проходящий в местах, имеющих транспортную нагрузку, должен быть смонтирован на глубине не менее 0,8м, в прочих случаях – минимум 0,6м. Кроме того, при прокладке на участках с повышенной нагрузкой требуется прокладывать трубопровод внутри защитной гильзы (пластиковая, бетонная или металлическая труба, способная выдержать необходимую нагрузку).

## .СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ.

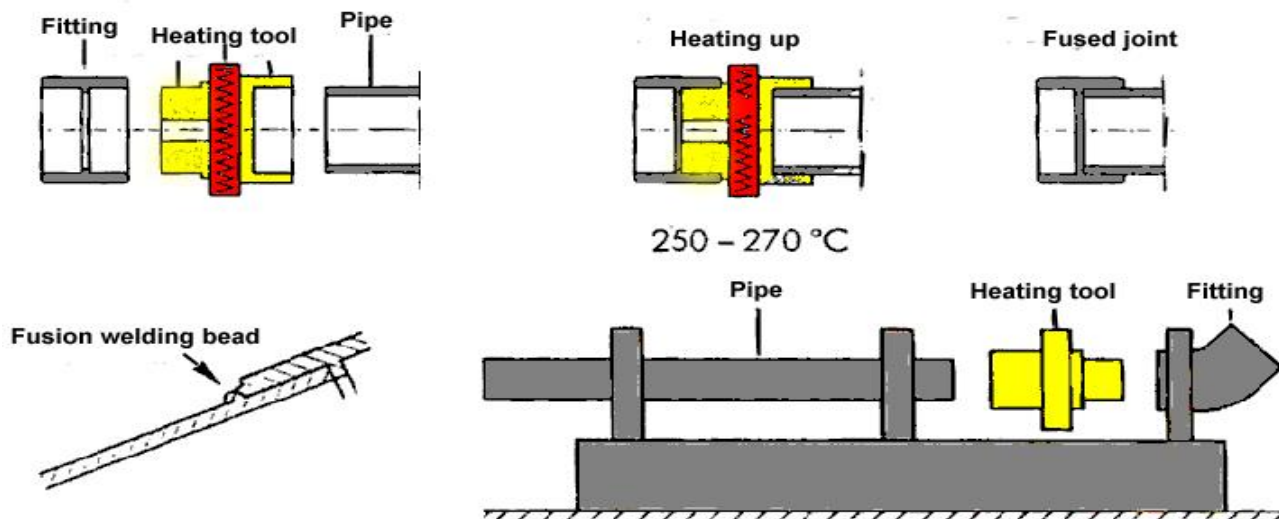
### Общие положения при проведении сварочных работ.






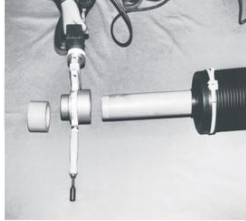

- Качество сварки зависит от того, насколько хорошо проведены подготовительные мероприятия. В связи с этим данный вопрос заслуживает особого внимания.
- Необходимо защитить зону сварного соединения от воздействия таких неблагоприятных природных условий как дождь, снег и ветер. При температуре ниже +5°C или выше +45°C следует принять меры, направленные на обеспечение в зоне работ необходимой для сварки температуры, которая не затрудняет физическую работу.
- Под действием солнечных лучей экранирование может привести к повышению температуры окружающего воздуха над всей трубой. Противоположные месту сварки торцы труб должны быть по возможности запломбированы, чтобы сократить до минимума охлаждение ветром сварных поверхностей.

## 1. Подготовка трубы

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Кожух и теплоизоляцию отрезают острым ножом, для несущей трубы используют труборез для пластиковых труб.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ На торцевые поверхности соединяемых труб надевают защитные резиновые наконечники.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Внешняя поверхность соединяемых труб отшлифовывается наждачной бумагой (~240, водостойкая) круговыми движениями как минимум на глубину соединения.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Не шлифуйте внешнюю поверхность концов труб наждачной бумагой в продольном направлении.</li> </ul>	
<p><b>Для труб с кислородной изоляцией (трубы красного цвета):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Вставьте калибратор до упора в конец трубы. Зафиксируйте калибратор, аккуратно поворачивая насечную гайку. <b>ВНИМАНИЕ!</b> Не растягивайте трубу слишком сильно!</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Зачистите конец трубы с помощью фаскоснимателя до его ограничителя.</li> <li>➤ Красный кислородный барьер должен быть полностью снят. Если некоторое количество кислородной изоляции остается, то проверните насечную гайку калибратора (можно сделать 1, максимум 2 проворота).</li> <li>➤ Снова зачистите.</li> <li>➤ Отверните (ослабьте) насечную гайку.</li> <li>➤ Ослабьте калибратор щелчком руки по насечной гайке.</li> <li>➤ Выньте калибратор из трубы.</li> <li>➤ Если на сварной поверхности конца трубы остается кислородная изоляция, то удалите ее с помощью щетки для труб PE.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Концы трубы и внутренняя поверхность фитинга должны быть обезжирены.</li> </ul>	

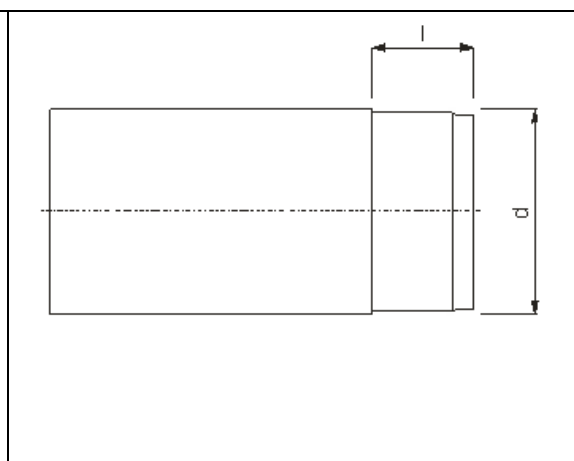
## Раструбная сварка.



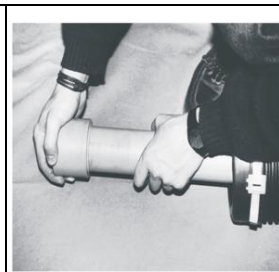
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Пометьте глубину вставки на трубе. Метки глубины вставки наносятся на фитинг. <b>Не пользуйтесь восковым карандашом!</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Выровняйте концы труб с помощью специального инструмента для зачистки – фаскоснимателя.</li> </ul>	
<p><b>Для труб с кислородной изоляцией (трубы красного цвета):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Вставьте калибратор до упора в конец трубы. Зафиксируйте калибратор, аккуратно поворачивая насечную гайку. <b>ВНИМАНИЕ! Не растягивайте трубу слишком сильно!</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Зачистите конец трубы с помощью фаскоснимателя до его ограничителя.</li> <li>➤ Красный кислородный барьер должен быть полностью снят. Если некоторое количество кислородной изоляции остается, то проверните насечную гайку калибратора (можно сделать 1, максимум 2 проворота).</li> <li>➤ Снова зачистите.</li> <li>➤ Отверните (ослабьте) насечную гайку.</li> <li>➤ Ослабьте калибратор щелчком руки по насечной гайке.</li> <li>➤ Выньте калибратор из трубы.</li> <li>➤ Если на сварной поверхности конца трубы остается кислородная изоляция, то удалите ее с помощью щетки для труб PE.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Концы трубы и внутренняя поверхность фитинга должны быть обезжирены.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Установите сварочный аппарат, трубу и фитинг.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Для начала разогрева установите одновременно трубу и фитинг на сварочный аппарат и не вращайте их (трубу необходимо вставлять сразу после того, как ее конец откалиброван). Как только части полностью установлены в сварочном аппарате, начинается время отчета разогрева.</li> </ul>	

Необходимые значения для раструбной сварки:

Размер [OD] d [mm]	Длина очистки l [mm]	Время сварки [sec.]	Время остывания. [min]
16	15	5	2
20	15	6	2
25	18	6	2
32	20	10	4
40	22	14	4
50	25	18	4
63	28	22	6
75	31	26	6
90	36	30	6
110	42	35	10



- После разогрева вынимайте одновременно, не вращая, трубу и фитинг. После этого вставьте трубу в фитинг на глубину шва на трубе, чтобы произошел контакт с краем фитинга.
- В течение первых 5 секунд допускается минимальная регулировка угла трубы и фитинга. После этого как минимум в течение 1 минуты труба и фитинг должны быть неподвижны.
- Не трогайте сварной элемент до тех пор, пока не закончится период остывания (см. таблицу выше).



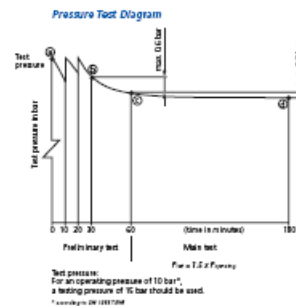
## Опрессовка трубопровода.

Опрессовка трубопровода производится до монтажа изолирующих элементов и обратной засыпки трубопровода. При использовании сварных соединений (раструбная, электрофузионная или торцевая) проверку герметичности трубопровода начинают не ранее, чем через 1 час после проведения сварки.

### Подготовка.

Измерительные приборы должны быть установлены на самой нижней точке трубопровода.

Система заполняется водой, воздух спускается. Трубопровод должен быть отключен от основного снабжения.



### Предварительное тестирование.

Продолжительность зависит от размера системы и занимает обычно 1 час.

Испытательное давление устанавливают в 1,5 раза выше рабочего. Давление должно быть проверено и повышено снова по истечении 10, 20 и 30 минут. Предварительное тестирование считается успешным, если падение давления между 30 мин. и 1 часом составило менее 0,6 бар.


### Основное тестирование.

Проводят сразу после предварительного. Продолжительность - 2 часа. Тестирование считается успешным, если падение давления составило менее 0,2 бар.


## **Установка защитных наконечников.**

Установка защитных резиновых или термоусадочных наконечников производится непосредственно после укладки трубы и до проведения работ по монтажу соединительных элементов (фитингов, муфт, тройников, отводов).

### **Установка резиновых защитных наконечников.**

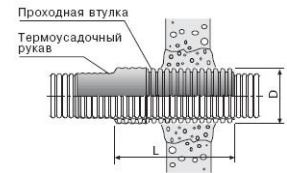
Обработать торцы трубопровода, сняв заусенцы по краям кожуха и подающих труб.	
Обрезать каждое цилиндрическое уплотнение наконечника под требуемый диаметр трубы.	
Нанести силиконовую смазку на кожух, подающие трубы и внутреннюю поверхность наконечника в местах их соприкосновения.	
Надеть наконечник на трубопровод.	
Зафиксировать наконечник при помощи пластикового хомута.	

### **Установка термоусадочных защитных наконечников.**

Обработать торцы трубопровода, сняв заусенцы по краям кожуха и подающих труб. Очистить (обезжирить) наружную поверхность трубопровода.	
Удалить защитный бумажный (пленочный) слой с внутренней поверхности наконечника.	
Надеть наконечник на трубопровод.	
Нагреть поверхность термоусадочного наконечника, используя строительный фен (газовую горелку с открытым пламенем использовать крайне осторожно, т.к. огонь может повредить защитный наконечник). Усадку наконечника вблизи подающей трубы следует проводить также осторожно.	

## Комплект для прохода сквозь стену.

Комплекты для прохода используются при необходимости прокладки трубы сквозь стену дома или его фундамент для обеспечения герметизации отверстия в стене/фундаменте и снижения нагрузки на защитный гофрированный кожух трубы. Комплект состоит из гильзы длиной 0,5м (гофрированная жесткая трубка) и термоусадочного рукава для гидроизоляции пространства между трубой и гильзой). Гильза замоноличивается в стене/фундаменте с помощью раствора.



При повышенном давлении грунтовых вод (свыше 1 атм) рекомендуется использовать комплекты для установки в круглые просверленные отверстия соответствующего диаметра. Данный комплект состоит из цилиндрических резиновых сегментов, заполняющих пространство между трубой и стеновым отверстием.

Гильза для прохода сквозь стену			
Артикул	Диаметр трубы	Диаметр гильзы	Внешний вид
FV-MD 90 M	90мм	110/95мм	
FV-MD 125 M	125мм	160/138мм	
FV-MD 160 M	160мм	200/176мм	
FV-MD 200 M	200мм	250/216мм	
Термоусадочный рукав для гильзы			
Артикул	Диаметр трубы	Диаметр рукава	Внешний вид
FV-SCHRB90	90мм		
FV-SCHRB125	125мм		
FV-SCHRB160	160мм		
FV-SCHRB200/225	200мм/225мм		

## Установка Т-образного изолирующего элемента.

Предназначен для гидроизоляции и уплотнения Т-образного соединения <b>одно- и двухтрубных</b> систем ФЛЕКСАЛЕН. Конструкция кожухов подходит к трубам с кожухом Ø200 мм, 160мм, 125мм и 90мм (для труб Ø90мм необходимо использовать адаптер в виде вкладок).	
Перед установкой Т-образного изолирующего элемента необходимо установить защитные наконечники на торцы труб и произвести соединение труб (монтаж тройниковых соединений) между собой. Затем установить теплоизолирующие вставки из листового полиэтилена.	
Разместить нижнюю половину кожуха под трубопроводом. На нижнюю половину Т-образного кожуха, вдоль поверхности соединения, а также в места соприкосновения с трубой, нанести 2 слоя герметизирующей мастики.	
Установить верхнюю половину кожуха после нанесения герметизирующей мастики. Окончательное укрепление кожуха производят, соединив по периметру обе половины кожуха между собой при помощи саморезов. Время застывания герметизирующей мастики – 30 минут.	



## **Общая последовательность проведения работ.**

1. Размотать бухты трубы вдоль траншеи. В местах соединений бухт между собой (длина соединения должна быть меньше, чем прямой изолирующий элемент):
2. Установить резиновые наконечники на торцы труб.
3. Надвинуть на кожух одного из концов соединяемых бухт пластиковую гладкую гильзу черного цвета (прямой изолирующий элемент). Надеть на кожухи обоих соединяемых концов термоусадочные рукава. Это надо сделать до проведения сварочных работ.
4. Провести раструбную сварку всех четырех труб, следуя инструкции.
5. Установить обжимные компрессионные фитинги.
6. Произвести опрессовку.
7. Теплоизолировать место сварного соединения с помощью листового материала Термафлекс и скотча.
8. Надвинуть на место соединения пластиковую гладкую гильзу черного цвета (прямой изолирующий элемент).
9. Поверх гильзы установить термоусадочные рукава таким образом, чтобы часть рукава попадала на гильзу, а часть на наружный кожух трубы.
10. Оплавить термоусадочные рукава с помощью строительного фена (или газовой горелки – быть осторожнее с открытым пламенем) таким образом, чтобы рукава осели на кожух и гильзу.
11. Опустить трубу в подготовленную траншею.
12. Установить гильзы для прохода сквозь стену. (можно сделать раньше).
13. Надвинуть на концы трубы термоусадочные рукава (снаружи здания).
14. Провести трубу через гильзы.
15. Надвинуть термоусадочные рукава снаружи на гильзу и кожух трубы.
16. Оплавить рукава.
17. Засыпать песком (не менее 10см) вокруг трубы.
18. Произвести обратную засыпку (После 30см слоя можно проводить механическое уплотнение).