

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОЛЕНЕГОРСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Пособие для самостоятельной работы по МДК 05.03 Устройство систем водоснабжения и водоотведения

Часть 1. Соединение труб



Преподаватель: И. А. Иванова

1. Соединение стальных труб;
2. Соединение раструбных труб;
3. Соединение металлопластиковых труб;
4. Соединение полипропиленовых труб

СОДЕРЖАНИЕ

Трубопровод — это инженерное сооружение разной степени сложности, используемое для транспортировки жидких и газообразных веществ.

Трубы — это конструктивный элемент, который используется при монтаже трубопроводов различной направленности.

НАЗНАЧЕНИЕ



Транспортировка
(перемещение) веществ

Защита коммуникаций

Технологическое
назначение

НАЗНАЧЕНИЕ



Водопроводные

Газовые

Защитные

Канализационные

Отопительные

Промышленные

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Армированные

Латунные, медные

Чугунные, керамические, стеклянные

Металлопластиковые, полихлорвиниловые

Стальные (нержавеющие и оцинкованные)

Полипропиленовые

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБ ПО МАТЕРИАЛУ

- Транспортировка любых видов жидкостей, включая химические;
- Транспортировка сжатых газов;
- Использование в системах водоснабжения, теплоснабжения.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



[illegible]

Стальные трубы предназначены для соединения напорных трубопроводов в системах внутреннего и наружного водоснабжения и теплоснабжения зданий и сооружений

НАЗНАЧЕНИЕ

Классификация

```
graph TD; A[Классификация] --> B[По способу производства]; A --> C[По типу поверхности]; B --> D[Бесшовные]; B --> E[Сварные]; C --> F[Оцинкованные]; C --> G[Неоцинкованные]
```

По способу
производства

По типу
поверхности

Бесшовные

Сварные

Оцинкованные

Неоцинкованные

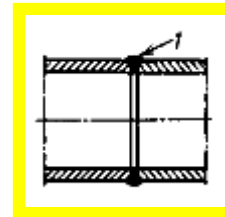


ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

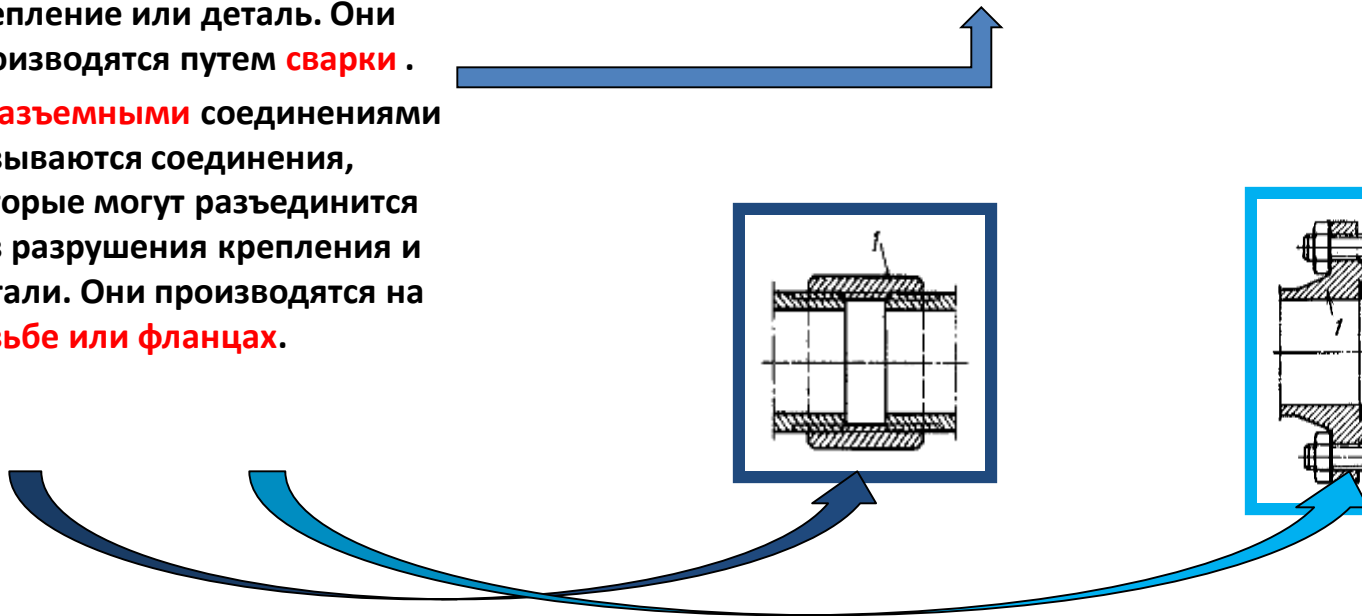
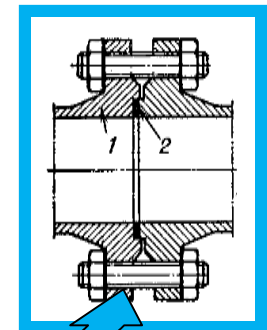
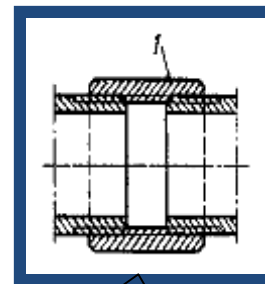
✓ Стальные трубы соединяют на резьбе, фланцах и сварке.

✓ Соединения труб подразделяются на разъёмные и неразъёмные.

✓ **Неразъёмными** называются соединения, которые разъединяются только в том случае, если разрушить крепление или деталь. Они производятся путем **сварки**.



✓ **Разъёмными** соединениями называются соединения, которые могут разъединиться без разрушения крепления и детали. Они производятся на **резьбе или фланцах**.

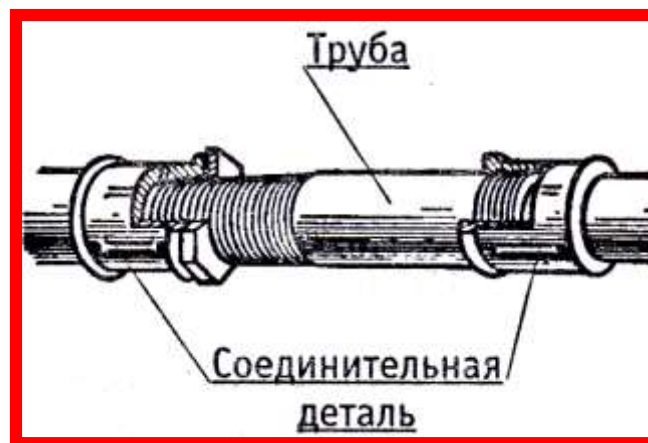


НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

- Резьбовое соединение предназначено для разъемного соединения стальных напорных трубопроводов в системах внутреннего водоснабжения и теплоснабжения зданий и сооружений.

- Сгон состоит из длинной резьбы, контргайки и муфты. Для создания герметичного соединения труб резьбовое соединение уплотняют льняной прядью, пропитанной герметиком.

В качестве уплотнительного материала могут использоваться лента ФУМ и нить ТАНГИТ УНИ-ЛОК

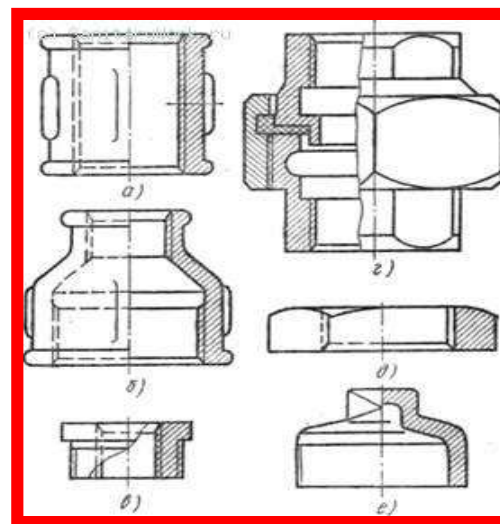


В качестве соединительных деталей используются следующие фитинги:

Соединение по прямой



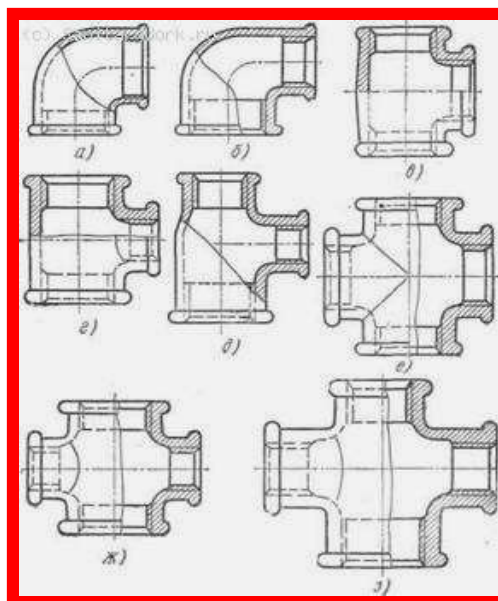
- в — прямая муфта,
- б — переходная муфта,
- в — футорка,
- г. — соединительная гайка,
- д — контргайка,
- е — пробка



Соединение труб под углом и устройство ответвлений

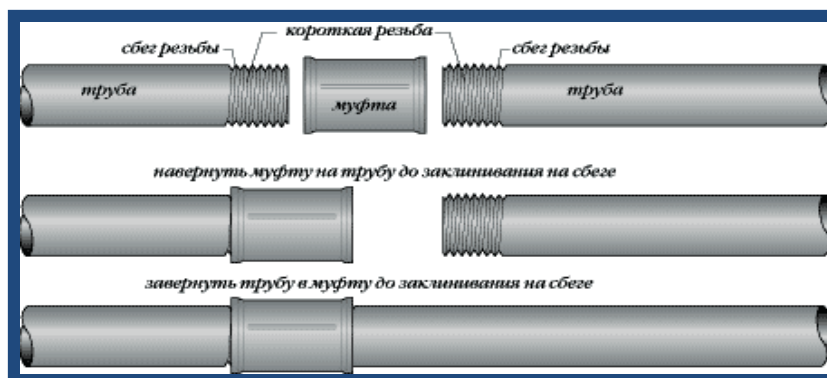


- а — прямой угольник,
- б — переходный угольник,
- в — прямой тройник,
- г — переходный тройник,
- д — тройник с двумя переходами,
- е — прямая крестовина,
- ж — переходная крестовина,
- з — крестовина с двумя переходами

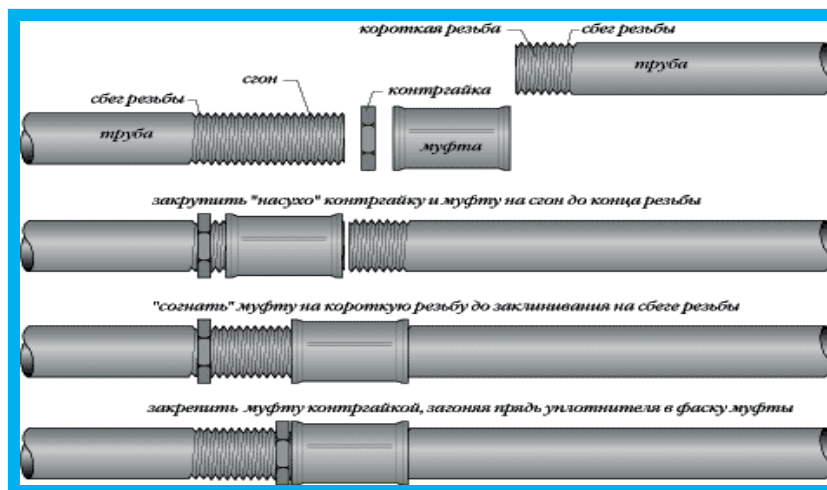


ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА

Соединение стальных труб на коротких резьбах



Соединение стальных труб на сгоне и короткой резьбе



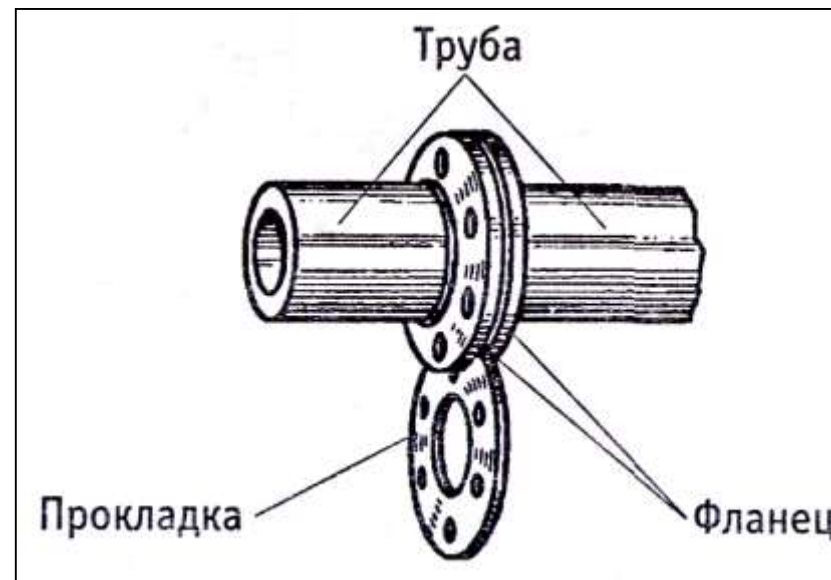
ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

- Фланцевое соединение предназначено для разъёмного соединения стальных, напорных трубопроводов и присоединения к ней регулирующей арматуры.

- Фланцевое соединение стальных труб состоит из: двух отрезков труб, имеющих на торцах фланцы с отверстиями под болты.

Герметичность соединения обеспечивается прокладкой, которая располагается между фланцами.

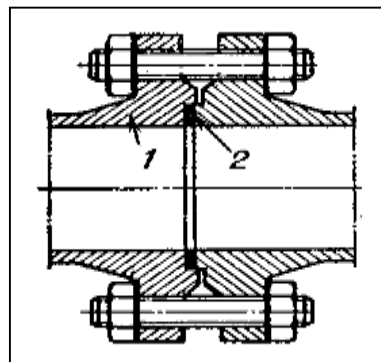
Прочность соединения обеспечивается болтами с гайками.



СБОРКА ФЛАНЦЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ

Подготовка материалов и инструментов

- ✓ Проверка соосности труб в месте установки
- ✓ Сборка фланцевого соединения
- ✓ Гидравлическое испытание.



В качестве уплотнительного используют техническую резину

СОЕДИНЕНИЕ РАСТРУБНЫХ ТРУБ



Раструбные соединения предназначены для соединения канализационных безнапорных трубопроводов в системах наружной и внутренней канализации зданий и сооружений.

НАЗНАЧЕНИЕ

Асбестоцементные

- Используются в наружных сетях канализации

Бетонные и железобетонные

- Используются для обустройства наружных сетей

Чугунные

- Используются для монтажа наружных и внутренних сетей

Керамические

- Используются для монтажа наружных и внутренних сетей

Пластиковые и стеклопластиковые

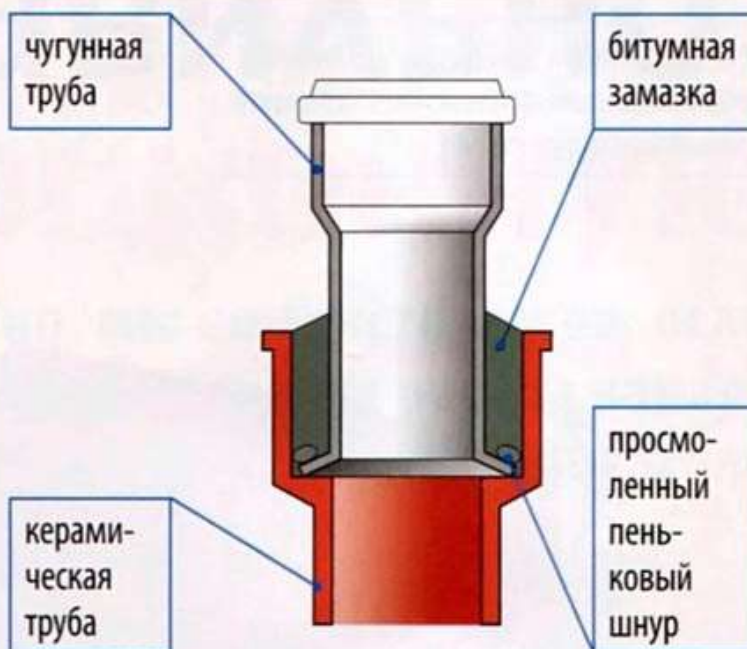
- Используются в современных системах

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО МАТЕРИАЛУ

Способы соединения канализационных труб



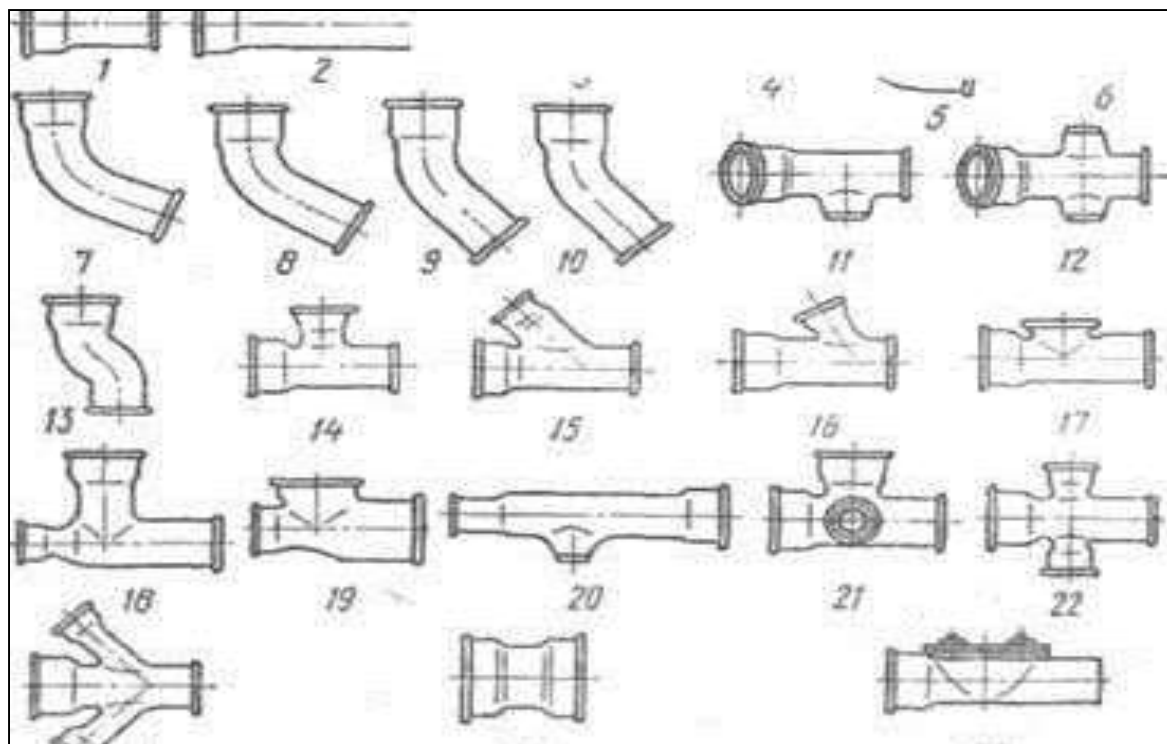
1 Самыми простыми и распространенными для пластиковых труб являются раструбные соединения



2 Раструбные соединения других материалов (чугун, керамика) уплотняются с помощью просмоленного пенькового шнура, битумной замазки или цемента

Эластичная заделка

Жесткая заделка



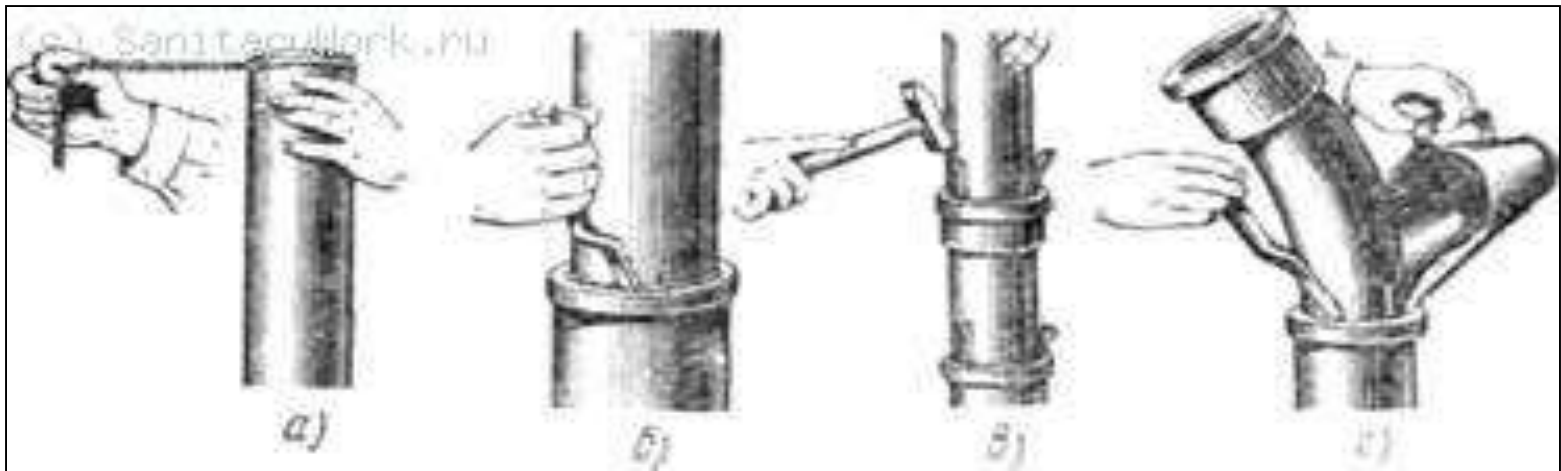
**Для соединения труб применяются
следующие фасонные части:**

1 — обычный **патрубок**, 2 — компенсационный патрубок, 3 — переходный патрубок, 4 - вентиляционный патрубок, 5 - колено, 6 - низкое колено, 7 — отвод, 8 - приборный отвод-тройник, 11-приборный отвод-крестовина, 13-отступ, 14 -прямой **тройник**, 15 — тройник косой 45°, 16 — тройник косой 60°, 17 — прямой низкий тройник, 18 - прямой переходной тройник, 19 - прямой переходной низкий тройник, 20 — компенсационный тройник, 21 — двухплоскостная крестовина, 22 — прямая **крестовина**, 23 - крестовина косая 45°, 24 - подвижная **муфта**, 25 — **ревизия**.

Технология сборки жесткого соединения



Проверка качества труб и фитингов	Внешним осмотром на наличие дефектов и простукиванием на целостность
Подбор необходимых материалов и инструментов	Напильник, чеканка, молоток, совок, смоляная прядь, цемент, емкость для раствора, хлопчатобумажная ткань, конопатка.
Подготовка труб и фитингов для заделки	Тщательная зачистка концов труб. Сглаживание острых углов молотком.



Сборка соединения включает следующие операции:

**а - намотка
прядей,**



**б - осадка
прядей,**



**в - установка и
центрирование
трубы,**



**г - заделка
цементом**

Технология сборки эластичного соединения



Последовательность сборки



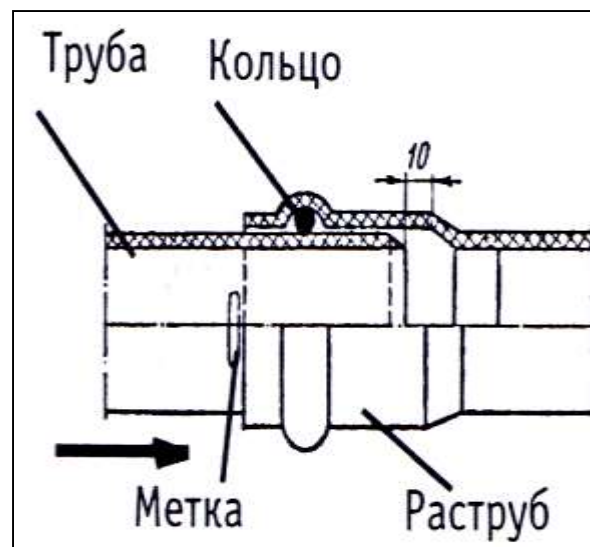
Конец трубы перед установкой в раструб обработать напильником (снять фаску под углом 45° на расстоянии 2-3 мм. от конца трубы).

Наружную поверхность очистить от грязи в месте соединения.

Вложить резиновое кольцо в канавку раструба.

Смазать конец трубы мылом или жиром.

Ввести в раструб трубу вращением.



СОЕДИНЕНИЕ МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ



ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ

Это обобщенное название труб, изготавливаемых из различных полимеров.

Каждый тип таких изделий имеет свои характеристики и свойства.

Подразделяются на полиэтиленовые и металлопластиковые



МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ

Достоинства металлопластиковых труб:

- ✓ Малая стоимость.
- ✓ Простота монтажа ;
- ✓ Гладкость внутренних стенок.
- ✓ Отсутствие коррозии.
- ✓ Гибкость ;
- ✓ Теплостойкость.



МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ

К **недостаткам** таких труб можно отнести:

- ✓ Относительно малый срок службы (10 - 15 лет).
- ✓ При монтаже на фитингах необходимость каждые 2 - 3 года подтягивать соединения, т.к. они могут от перепадов температур начать подкапывать.



УСТРОЙСТВО

Металлопластиковая деталь – это алюминиевая труба, которая изолирована снаружи и изнутри пластиком

Она состоит из трех слоев:

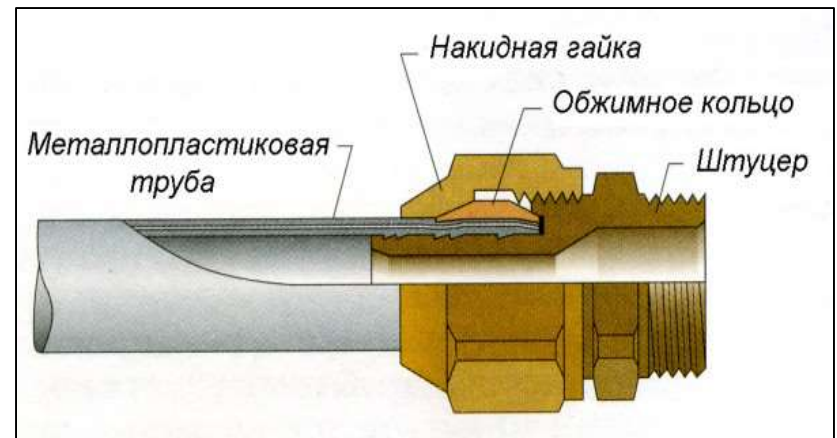
- ✓ Полиэтилен (внутренний слой).
- ✓ Прослойка из алюминия (армирующий средний слой).
- ✓ Пластиковое покрытие (наружный слой).
- ✓ Все слои соединены между собой пластичным клеевым составом



СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ

Компрессионное соединение

- ✓ В этом случае соединения для металлопластиковых труб производятся с помощью обжимных фитингов, изготавливаемых из латуни



Фитинг состоит из трех составных частей:

- ✓ штуцера;
- ✓ разрезного кольца;
- ✓ накидной гайки.

Способы соединения

Соединение при помощи прессовых фитингов

- ✓ Соединение труб из металлопластика с использованием обжимных фитингов является более надежным благодаря жесткой фиксации соединений



Фитинг состоит из:

- ✓ штуцера с кольцевыми выступами и уплотнителями,
- ✓ обжимной муфты,
- ✓ диэлектрической прокладки.

ВИДЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ



А,В,С – прямые, используются для соединения труб между собой;

Д,Е,Ф – угловые, позволяют изменить направление движения;

ВИДЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ



G,H,I – тройники, применяются при сложной разводке,
J – крестовина, применяется при сложной разводке трубопровода;
KL – водоразетки, применяются для присоединения водоразборной арматуры.

ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА

От металлопластиковой бухсы отделить отрезок нужной длины и произвести ее выпрямление.	Заготовка должна быть прямой на расстоянии как минимум 10 сантиметров от среза.
Произвести разметку необходимой длины заготовки	Соблюдать точность
Произвести резку по линии разметки и проверить прямоугольность.	Срез должен осуществляться строго под прямым углом
Надеть на торец трубы гайку и уплотнительное кольцо	Резьба гайки должна быть направлена в сторону среза

ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА

Снять фаску	Калибровочной стороной снимается внутренняя фаска (на расстояние около 1 мм); другой стороной развертки снимается внешняя фаска.
Увлажнить штуцер силиконовой смазкой	Перед нанесением смазки протереть поверхность ветошью
Вставить штуцер в металлопластиковую деталь, надеть уплотнитель и закрутить гайку до упора	Соблюдать точность, исключить перекос
Произвести подтяжку соединения: одним гаечным ключом следует удерживать корпус фитинга, а вторым – дотянуть гайку, совершив 1-2 оборота.	Не прикладывать значительных усилий для закрепления, иначе можно повредить материал.

СОЕДИНЕНИЕ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ



- Долговечность;
- Надёжность;
- Шумоизоляция;
- Минимальные гидравлические потери;
- Высокий уровень экономии тепла;
- Легкий вес, низкая стоимость и простота монтажа;
- Разнообразие соединительных частей;
- Экологичность.

СВОЙСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ

ВИДЫ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ

Однослойные



Трубы, в состав которых не входит ничего кроме полипропилена

Многослойные



Трубы, в конструкции которых помимо самой трубы имеется армирующий слой, используемый для снижения температурного удлинения.

Однослойные полипропиленовые трубы

Вид РРН



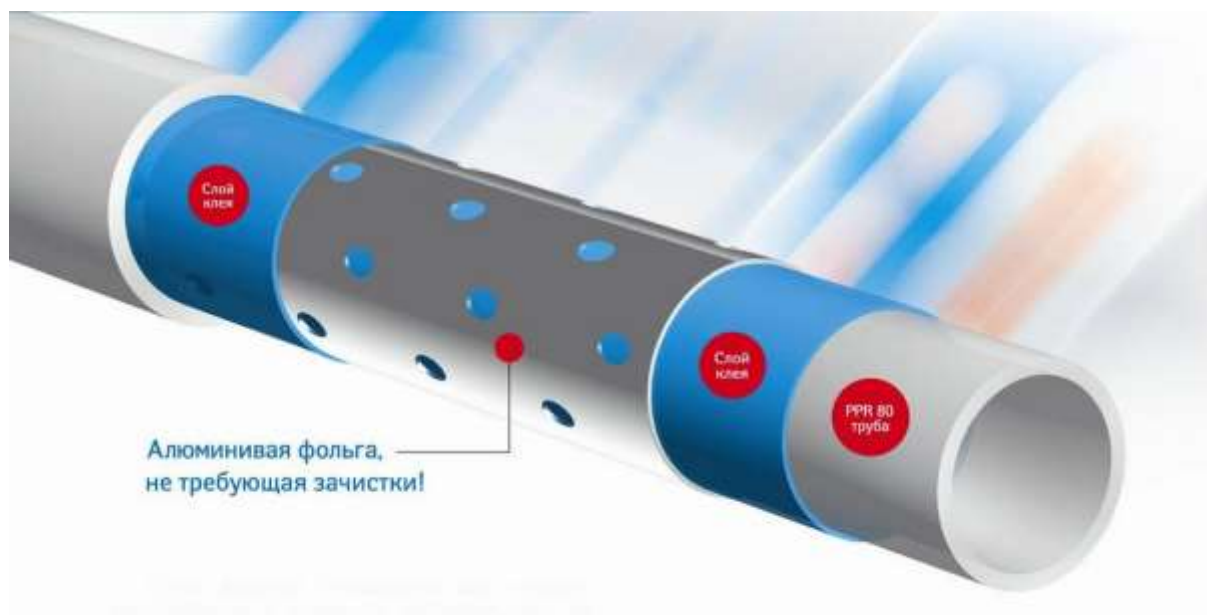
Трубы вида РРН построены на основе **гомополипропилена**

Вид РРР



В состав труб этого вида входят рандом-сополимеры, которые состоят из двух видов молекул: **этилена и полипропилена**

Многослойные полипропиленовые трубы



Имеют 3-5 слоев, которые могут изготавливаться из двух видов материала и соединяющей жидкости

Алюминий

Делает трубы прочнее без увеличения их веса

Стекловолокно

Способствует увеличению жесткости трубы

Термоклей

Служит для склеивания слоев

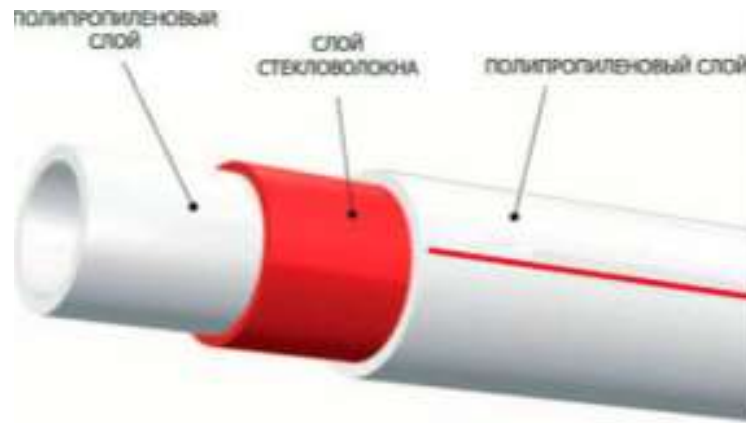
Многослойные полипропиленовые трубы

Вид PPR-AL-PPR



Армированы алюминием

Вид PPR-FB-PPR



Армированы стекловолокном

Соединительные детали

Полипропиленовые фитинги



- 1 – муфта;
- 2 – переходник;
- 3 – уголок;
- 4 — тройник

**Присоединяются к трубопроводам
сваркой**

Соединительные детали

Соединительная деталь «американка»



Это особый **разъемный комбинированный фитинг**, который с одной стороны имеет металлическую резьбу, а с другой полипропиленовое основание. С одной стороны он будет прикручиваться к металлу, а с другой привариваться к пластику

Обеспечивает присоединение полипропиленовых труб к металлическим трубам

Инструменты для сварки полипропиленовых труб

Для монтажа полипропиленовых труб существует стандартный набор



Набор включает в себя:

- ✓ Сварочный аппарат.
- ✓ Насадки для нагрева труб.
- ✓ Рулетку для измерения.
- ✓ Ножницы.
- ✓ Болты для крепления насадок определенного диаметра к сварочному аппарату.
- ✓ Строительный уровень.
- ✓ Шестигранник.
- ✓ Шаблон отверстий.
- ✓ Перчатки.



Поверхности труб в месте спаивания нужно обработать спиртом. Это не только обезжирит поверхность, но и позволит удалить мельчайшие частички, которые могут остаться после разрезания.



Аппараты для пайки полипропиленовых труб оснащаются насадками нескольких диаметров. Изделия нужного размера закрепляются в паяльнике.



Затем паяльник следует включить в сеть и дать ему разогреться до нужной температуры.

Технология сварки полипропиленовых труб



Готовность к работе определяется по индикаторам. Необходимую температуру нагрева нужно определить по инструкции.



Труба вставляется в насадку, фитинг надевается с другой стороны. Таким образом, прогреется верхний слой трубы и внутренняя часть фитинга.



Готовые фитинг и труба быстро, аккуратно вставляются на глубину, отмеченную маркером. Достаточно подержать стык ровно несколько секунд, и можно приступать к следующему соединению.

Технология сварки полипропиленовых труб