Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчики**

Кошкаров Алексей Владимирович, ГБПОУ СО «Тольяттинский социально-экономический колледж»

Белякова Наталья Сергеевна, ГБУ ДПО Самарской области Центр профессионального образования

**Назначение задания**

МДК 01.01 Реализация технологических процессов монтажа систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Тема 1.1. Заготовительное производство систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования

Тема 1.5. Техническая документация. Виды монтажного проектирования

Ваш пожилой родственник планирует обновить водопровод на своем дачном участке: провести трубы внутри дачного домика. Каких-то особых требований к водопроводу у него нет - просто надоели старые ржавые трубы. Мужик он рукастый, работы не боится, но с современными водопроводами дела никогда не имел, поэтому обратился к вам за советом при выборе труб. Он хочет выполнить все работы сам, чтобы сэкономить.

Изучите источники.

**Запишите, трубы из какого материала вы посоветуете использовать своему родственнику. Объясните свое решение.**

Я посоветую использовать трубы из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

потому что

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Источник 1***

**Характеристики полипропиленовых труб**

По конструкционным особенностям ассортимент полипропиленовых (РР) труб делится на две основные группы, в которые входят однослойные и трехслойные трубы. Первый вариант представляет собой монолитную трубу, изготовленную только из полипропилена. Второй вариант - более сложный «труба в трубе». Ее стенки изготовлены из двух слоев полипропилена, между которыми располагается армирующая прослойка. Причем для армирования используют как обычную стеклоткань, так и фольгу.

Обе разновидности полипропиленовых труб обладают практически идентичными физическими характеристиками:

* Рабочее давление - до 2,5 МПа.
* Предельная температура прокачиваемой среды - 70-95°C (в зависимости от сорта полипропилена и наличия армирования).
* Температура эксплуатации: до 120°C.
* Теплопроводность стенок 0,15 Вт/м\*К.
* Шероховатость - 0,015.

Отличие однослойного варианта от многослойного аналога заключается лишь в сопротивляемости расширению под действием высокой температуры. И если однослойная труба имеет коэффициент расширения 0,15, то у трехслойного варианта он равен 0,3-0,07. Причем наименьшее значение характерно для армированной стекловолокном трубы.

По типу используемых конструкционных материалов сортамент полипропиленовых труб можно разделить на четыре группы:

* РРН - вариант для холодной воды, изготовленный из полипропилен гомополимера.
* РРВ - трубы для горячей и холодной воды, выполненные из полипропилен блоксополимера.
* PPR - трубы для ГВС и системы отопления, произведенная из полипропилена рандомсополимера.
* PPS - термостойкий вариант из огнестойкого полипропилена.

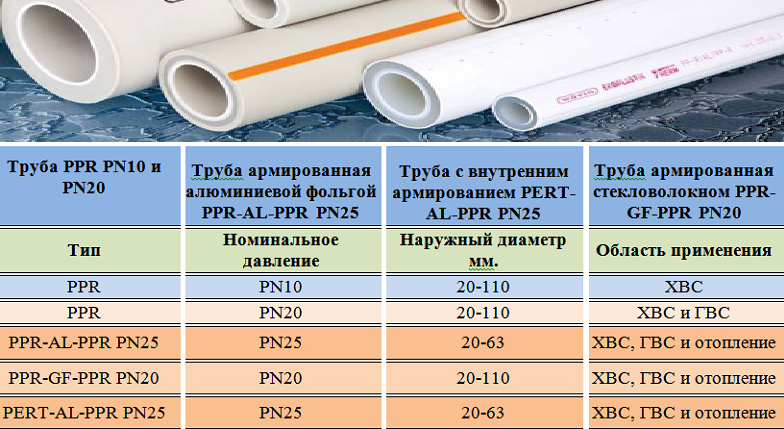
В список достоинств РР-труб любого типа можно включить следующие факты:

* Низкую шероховатость внутренней поверхности труб. Гладкая труба не накапливает илистые отложения.
* Низкую теплопроводность, благодаря которой поверхность трубы не покрывается конденсатом.
* Инертность конструкционного материала. Полипропилен не ржавеет, не реагирует на кислоты и щелочи, не меняет качество воды.
* Рекордно низкую плотность. Вес РР-арматуры в девять раз ниже веса стальных труб, поэтому ее легко монтировать и транспортировать.

Кроме того, мы не можем не упомянуть рекордный срок эксплуатации такой трубы. Для ГВС или отопления период работы РР трубы равен 50 годам, а для водопровода (холодной ветки) - 100 годам.

К недостаткам РР-арматуры следует отнести заметную склонность к тепловому расширению, вынуждающую применять особую технологию монтажа. Кроме того, такие трубы нельзя согнуть, поэтому для обустройства поворотов нужно использовать специальные фитинги. Впрочем, технология армирования трубы стеклотканью позволяет сократить последствия теплового расширения до приемлемых уровней.

Стоимость труб из полипропилена соразмерна стоимости металлопластиковых труб, при этом полипропиленовые фитинги значительно дешевле пресс-фитингов для металлопластика.



***Источник 2***

**Типы и свойства металлопластика**

У металлопластиковых труб бывает только трехслойная конструкция. То есть такая арматура в любом случае состоит из внешнего полимерного, промежуточного металлического и внутреннего пластикового слоя. Причем в качестве армирующего материала в среднем слое используется алюминиевая фольга, а в качестве материала для внешнего и внутреннего слоя - различные конструкционные полимеры. Поэтому по конструкционным материалам сортамент металлопластика можно разбить на три группы:

* полиэтиленовую (PE-AL-PE),
* полипропиленовую (PP-AL-PP),
* полибутеновую (PB-AL-PB).

Собственно, из-за этого иногда невозможно понять, что перед нами – полипропилен или металлопластик. Ведь трехслойную РР-арматуру с металлическим армированием можно, хоть и некоторой натяжкой, отнести к металлопластиковым трубам. Поэтому базовые характеристики металлопластика выглядит очень похожими на РР-вариант:

* Рабочее давление – до 2,5 МПа.
* Предельная температура прокачиваемой среды - 95-110°C.
* Температура эксплуатации: до 120°C.
* Теплопроводность стенок 0,43 Вт/м\*К.
* Шероховатость - 0,07.

По геометрии сортамент делится на 11 типоразмеров с габаритами внутреннего диаметра от 10 до 90 миллиметров. При этом минимальный внешний диаметр такой трубы равен 14 мм, а максимальный - 110 мм.

Базовый набор достоинств металлопластика практически неотличим от плюсов РР-арматуры. Тут можно найти и низкую шероховатость, гарантирующую высокую чистоту внутренних стенок трубы, и низкую теплопроводность, и даже небольшой вес.

Однако по этим параметрам металлопластик проигрывает РР-трубам. Причем в случае теплопроводности проигрыш можно назвать значительным - металлопластиковая труба покрывается конденсатом. Кроме того, она тяжелее полипропиленового аналога. А ее срок службы измеряется 25 или 50 годами.

Впрочем, эти расхождения компенсируются высокой термостойкостью металлопластиковой трубы. Она может выдержать даже 110 градусов по Цельсию. Поэтому такую арматуру охотно покупают не только на водопровод, но и на монтаж систем обогрева, в том числе и на теплые полы.

Еще один плюс металлопластика - это высокая гибкость, благодаря которой вы можете отказаться от использования угловых фитингов. Правда, такую гибкость демонстрируют лишь те трубы, у которых в качестве полимерной оболочки используется полиэтилен.

Из недостатков металлопластика можно отметить традиционно низкую для полимерной арматуры сопротивляемость тепловым деформациям, хотя она меньше показателя чистых РР-труб в восемь раз. Кроме того, в случае превышения давления такая труба не лопается в одном месте, а расслаивается - металлическая прослойка отклеивается от полимерной оболочки и вставки. Поэтому последствия гидроудара для владельца металлопластиковой арматуры могут быть очень серьезными.

***Источник 3***

**Способы монтажа полипропиленовых и металлопластиковых трубопроводов**

РР-арматуру монтируют с помощью особых фитингов, используя технологию диффузионной сварки. Этот процесс основан на частичном плавлении тела трубы и фитинга и последующем вдавливании одного элемента в другой. Причем в процессе плавления полимерные цепочки полипропилена распадаются на отдельные молекулы, а после застывания - возвращаются в прежнее, упорядоченное состояние. В итоге фитинги и трубы соединяются на молекулярном уровне, образуя шов, прочность которого сопоставима с показателями цельной арматуры.

Разъемные соединения РР-труб оформляются с помощью резьбовых фитингов. Один торец этих элементов оформлен под раструб, а второй - под сгон. Причем на резьбовом торце может быть как наружная, так и внутренняя резьба. В такие фитинги вкручивают преимущественно вентили и прочие запорно-регулирующие элементы. Повороты, разветвления, стыковки и врезки в трубопроводах оформляются с помощью отдельных уголков, тройников и муфт, в виде неразъемного соединения.

Металлопластиковая арматура стыкуется с помощью цанговых и обжимных фитингов. Первые формируют разъемный стык, вторые - неразъемный. При этом можно сэкономить на угловых фитингах, хотя они и есть в ассортименте. Ведь пластичная арматура гнется по радиусу 80-500 миллиметров. Ну а для обустройства отводов, врезок и разветвителей придется использовать тройники, крестовины и гребенки. При этом врезка в систему вентиля не требует использования отдельно фитинга - в открытой продаже имеются запорно-регулирующие изделия с цанговыми зажимами на торцах.

Для монтажа неразъемного соединения слесарю понадобятся пресс-клещи, пользоваться которыми может и ребенок. Сам процесс реализуется не труднее колки орехов. Разъемные стыки собираются еще проще – слесарь лишь затягивает контргайку фитинга, предварительно надев трубу на штуцер. С полипропиленовой арматурой такой простоты не наблюдается. Для нее придется купить специальный сварочный аппарат. А с металлопластиком можно обойтись и обычным рожковым ключом.

*Использованы материалы источников:*

[*http://okanalizacii.ru/truby/vidy/tehnicheskie-harakteristiki-polipropilenovyh-trub.html*](http://okanalizacii.ru/truby/vidy/tehnicheskie-harakteristiki-polipropilenovyh-trub.html)

[*http://remkasam.ru/texnicheskie-xarakteristiki-metalloplastikovyx-trub.html*](http://remkasam.ru/texnicheskie-xarakteristiki-metalloplastikovyx-trub.html)

Инструмент проверки

|  |  |
| --- | --- |
| Совет: использовать трубу из металлопластика | 1 балл |
| Основания:  В отсутствии опыта работы по укладки пропиленовых труб больше шансов самому собрать водопровод \ для изготовления водопровода из металлопластиковых труб не требуется особой квалификации \ проще собрать самому (будучи непрофессионалом) | 1 балл |
| При более высокой стоимости фитингов, | 1 балл |
| Инструмент можно арендовать\ не нужно приобретать | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***4 балла*** |