

# Как соединить стальные трубы?

## Сварной, фланцевый и резьбовой метод

А. ОСКОЛКОВА – контент-маркетолог ООО «ОНИКС»

Трубопровод – это сложная система, которая служит для непрерывной перевозки жидкостей, газов и твердых материалов. Трубопроводные системы делятся на четыре основные категории: технологические, коммунальные, санитарно-технические и магистральные. Трубы соединяются разъемными и неразъемными способами. Самые распространенные методы – сварка (неразъемный) и резьбовое или фланцевое соединение (разъемный). Выбор способа зависит от характеристик внутренней среды, давления, температуры и внешних условий. В новой статье из базы знаний ОНИКС мы изучим, какие факторы влияют на выбор метода соединения труб.



### Доступ к соединению

Трубопровод не нуждается в постоянном доступе для техобслуживания, если используется сварной шов. Напротив, резьбовой и фланцевый методы обеспечивают легкий доступ к соединению для проведения испытаний, визуального осмотра и других манипуляций. Способ соединения выбирается на этапе проектирования.

Стальные трубы применяются в различных сферах: для строительства акведуков, линий снабжения, распределительных сетей, водозаборных трубопроводов, возведения опорных конструкций, добычи полезных ископаемых, производства оборудования, прокладки газопроводов, водопроводов и систем отопления. Схемы прокладки труб различаются в зависимости от строительства (рис. 1).

#### ■ Подземная прокладка труб – самый распространенный метод.

У него много плюсов: полная автоматизация, использование пахотных земель после стройки, стабильная температура, защита от солнца и осадков. Но есть и минусы: высокая цена земляных работ на сложных грунтах и необходимость специальной подготовки на участках с высоким уровнем грунтовых вод. Магистральные газопроводы, нефтепроводы и нефтепродуктопроводы всегда прокладывают под землей. При подземной схеме чаще всего используют сварное соединение. Фланцевый метод можно встретить в сочетании с клапанами и люками, при монтаже запорных систем, которые контролируют напор содержимого, протекающего по трубам. Резьбовое соединение применяется в труднодоступных местах, где трудно или невозможно выполнять дуговую или электросварку, а также на участках, где скоро будет капитальный или плановый ремонт.

■ **Полуподземная прокладка** – это вариант, когда верхняя часть трубы расположена выше уровня земли, а ее нижняя часть – заземлена. Этот метод применяется в скалистой местности, где используют сварное соединение.

■ **Наземная в насыпи** схема применяется в сильно обводненных и заболоченных местностях с высоким уровнем грунтовых вод и низкой несущей способностью верхнего слоя почвы.

#### ■ Надземная прокладка труб на опорах рекомендуется

в пустынях, горах, болотах, районах горных выработок, оползней и распространения многолетней мерзлоты, на нестабильных грунтах и при пересечении естественных и искусственных препятствий. Плюсы: меньше земляных работ, нет необходимости в дорогой дополнительной нагрузке и защите от коррозии. Минусы: загромождение территории, установка опор, специальные дороги для техники и миграция животных, а также повышенная чувствительность трубопровода к изменениям температуры в течение суток и сезона. При наземной укладке труб на опорах обычно используется фланцевое соединение.

Способ прокладки трубопроводов выбирают так, чтобы затраты на строительство трубы и ее использование были оптимальными. Разъемные и сварные соединения в промышленных, коммунальных и магистральных трубопроводах могут быть предварительно собраны вне стройплощадки или монтаж осуществляют «по месту».



Рис. 1. Схемы прокладки труб

## Сварной метод

Сварное соединение труб – это единственный метод монтажа, не требующий регулярного доступа для технического обслуживания. Наиболее распространенные способы сварки: ручная дуговая, газовая и электрическая. Перед началом сварочных работ необходимо очистить концы соединяемых систем, чтобы исключить попадание влаги, масла и других загрязнений на прилегающие поверхности в зоне сварки. После завершения сварки дождитесь полного остывания стыков, так как работа с горячими швами может привести к травмам и нарушению герметичности системы. Арматуру устанавливают в закрытом положении без натяжения трубопровода, а во время сварки приварной арматуры ее затвор открывают полностью, чтобы избежать перегрева корпуса.

Повреждения сварных соединений могут возникать из-за технологических, конструктивных и эксплуатационных факторов. Например, трещины в металле шва. При ремонте поврежденные сварные швы либо пересваривают, либо заменяют новыми деталями.

## Сборка разъемных соединений

Разъемные соединения позволяют быстро заменять компоненты во время ремонта. Использование разъемных фланцев – удобное и практичное решение. ГОСТ 33259-15 содержит информацию о плоских, воротниковых и свободных фланцах. Фланцы для сосудов и аппаратов соответствуют стандарту ГОСТ 28759. Технические параметры резьбовых фланцев указаны в ГОСТ 9399-81.

Фланцевые соединения используют разные типы прокладок, варианты исполнений и могут быть изготовлены из разных марок стали, включая черную и нержавеющую сталь. Во время ремонта тщательно проверяют состояние привалочных поверхностей, толщину стенок воротников, отсутствие трещин, раковин и оценивают степень износа резьбы и деформаций. Следует помнить, что повторное использование крепежных элементов и прокладок недопустимо.

## Фланцевый метод

Типичный крупный промышленный комплекс будет иметь несколько сотен труб, соединенных фланцевым методом. Если трубопровод монтируют при помощи фланцевого соединения – это удобно и обеспечивает быструю замену компонентов при ремонте. Фланцевые соединения универсальны и имеют четыре типа уплотнительной поверхности: плоскость, выступ-впадина, шип-паз, а также встречаются исполнения под металлические прокладки овального или восьмиугольного сечения. К монтажу допускаются детали, у которых шероховатость соответствует установленным техническим требованиям. На контактной поверхности не должно быть трещин, сколов, раковин, расслоения, пор и забоин. Сборку осуществляют при помощи болтов или шпилек. Между двумя фланцами устанавливают прокладки для дополнительной защиты от протечек. Фланцы рассчитаны на трубопроводы с условным проходом от 10 до 4000 мм. Стандарт на фланцы включает размеры для российских и международных труб благодаря разделению номенклатуры на 1 и 2 ряд.

## Резьбовой метод

Резьбовое соединение основано на плотном контакте между поверхностями с использованием резьбы. При соединении двух труб одинакового диаметра муфта с резьбой накручивается на фитинг. Резьбовые соединения используются для различных целей: соединения труб, изменения диаметра, поворотов, разветвлений и удлинения труб. Резьбовой метод используется для труб небольшого диаметра, которые транспортируют среду с низким давлением и температурой. При избыточном давлении применение резьбового соединения может привести к утечке.

## Подведем итог

Выбор метода соединения является важным этапом проектирования трубопровода, так как от него зависит надежность и долговечность всей системы. Важно выбрать метод, соответствующий всем техническим и экономическим требованиям, основываясь на четких и точных данных. Правильный выбор способа соединения двух участков труб позволяет избежать незапланированных ремонтных работ и выхода из строя элементов трубопровода. Это важно, потому что при неправильном выборе трубы могут повредиться из-за воздействия коррозионной среды или внешних условий, а при правильном будут служить долго без капитального ремонта. Обращайтесь в производственную компанию «ОНИКС» за подбором фланцевых соединений по российским и международным стандартам.



**ООО «ОНИКС»**  
 199004, Санкт-Петербург,  
 Средний пр. В. О., д. 4, корп. Б  
 тел. 8 800 555-38-83  
 info@onyxspb.ru  
 onyxspb.ru