

Сварочные соединения с осевым силовым замыканием для труб из ПЭ-ВП (PE-HD)

Уже очень долгое время пластик применяется в качестве материала для изготовления труб. За ПВХ, который использовался уже в середине 30-х годов в химической промышленности и питьевом водоснабжении, в конце 50-х годов последовал полиэтилен.

В начале 70-х годов началось применение труб из PE-HD в целом ряде областей, связанных с использованием природного газа и расширением сети газоснабжения. Практика применения полиэтилена в водо- и газоснабжении, канализационных сетях и промышленности насчитывает более четырех десятилетий.

Наряду с дальнейшим развитием материала для труб и техники его производства, еще большему внедрению полиэтилена PE-HD способствовали новейшие методики соединения труб. Особое распространение получила техника сварки благодаря своей простоте и прочности получаемого гомогенного соединения. По сравнению с традиционными штекерными методами соединения труб, методика сварки продемонстрировала большую длительную прочность и герметичность. Другие преимущества:

- Образование соединения с осевым силовым замыканием;
- Нечувствительность соединения к изгибным напряжениям и тяжелой нагрузке;
- Нет просачивания транспортируемого вещества из трубопровода и сторонних веществ в трубопровод;
- Невозможен врост корней деревьев в трубопровод,
- Невозможно смещение муфты;
- Сварка возможна и для трубопроводов под давлением.

Важнейшими методами сварки труб из PE-HD являются сварка с помощью нагревательного элемента встык и сварка с помощью муфт с закладной нагревательной спиралью. Рассмотрим эти методы подробнее.



Рис. 1: Прокладка сточного трубопровода: сварка с помощью муфт FRIAFIT-AM.

Стыковая сварка с помощью нагревательного элемента

Трубы закрепляются в тисках, после чего торцовые поверхности, подлежащие сварке, начинают двигаться друг к другу под действием, как правило, гидравлического усилия.

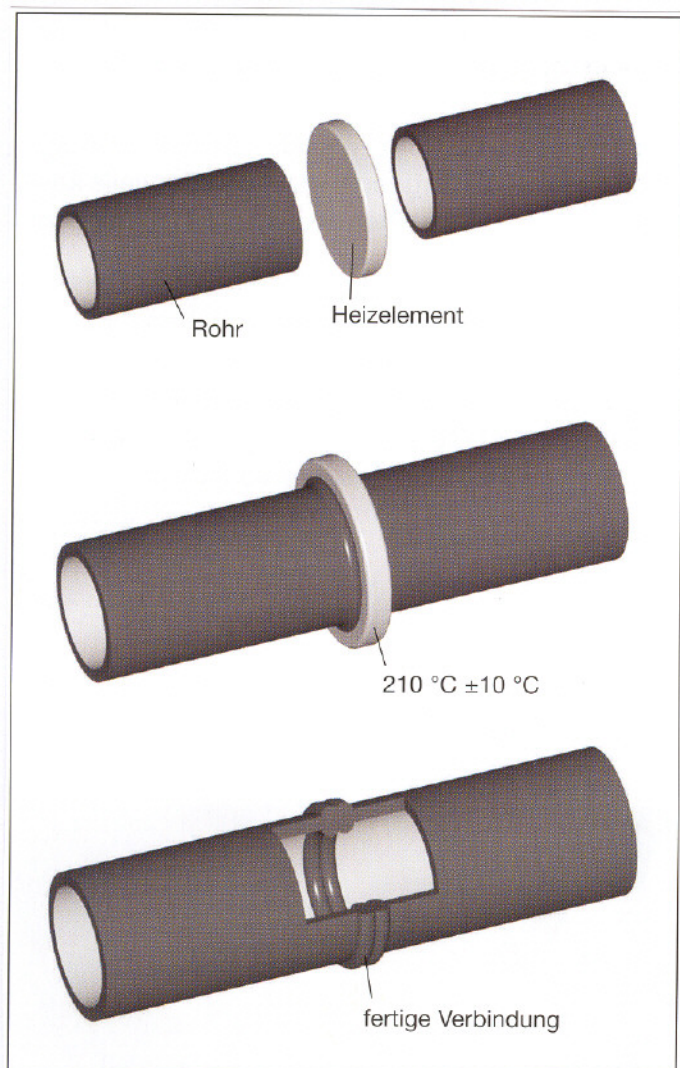


Рис. 2: Три этапа метода стыковой сварки.

Непосредственно перед сваркой торцовые поверхности обрабатывают с помощью чистого и обезжиренного торцевателя, чтобы они были параллельны. Допустимое смещение контактных поверхностей по наружной поверхности трубы не может превышать 10% от толщины стенки.

Соединительные поверхности труб нагреваются под давлением с помощью нагревательного элемента до температуры от 200°C до 220°C . Для разогрева поверхности должны касаться нагревательного элемента с небольшим давлением. После нагрева контактные поверхности высвобождаются, и нагревательный элемент вынимается. После этого концы труб соединяются под давлением. Во время соединения контактное давление должно оставаться постоянным (до окончания времени охлаждения).

Аппарат для стыковой сварки задействован во время всех стадий процесса. Чтобы избежать несплошности поперечного сечения образованного соединения, разрешается сваривать трубы только с одинаковой толщиной стенки. В принципе, по крайней мере один из свариваемых концов труб должен быть подвижным в осевом направлении. Поскольку для данного метода необходим большой объем пространства, сварка в траншее, а также ремонт и врезка в трубопровод проблематичны или вообще невозможны.

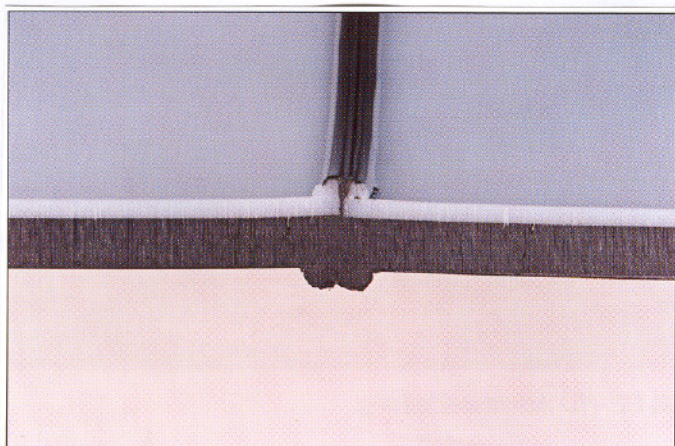


Рис. 3: Разрез стыкового сварного соединения.

Сварка с помощью муфт с закладной нагревательной спиралью

Осевые соединения труб из полиэтилена осуществляются с помощью муфт диаметром от 110 мм – для безнапорных канализационных трубопроводов и от 63 до 710 мм – для канализационных трубопроводов под давлением. Современные сварочные аппараты для электромуфтовой сварки считывают параметры сварки фитинга с помощью штрих-кода, нанесенного на каждой детали. Наряду с параметрами процесса сварки могут считываться также такие данные как номер заказа и адрес стройплощадки, которые затем используются программой по обработке банка данных. Сварочные аппараты для электромуфтовой сварки работают на малом выходном напряжении (макс. 48 В).

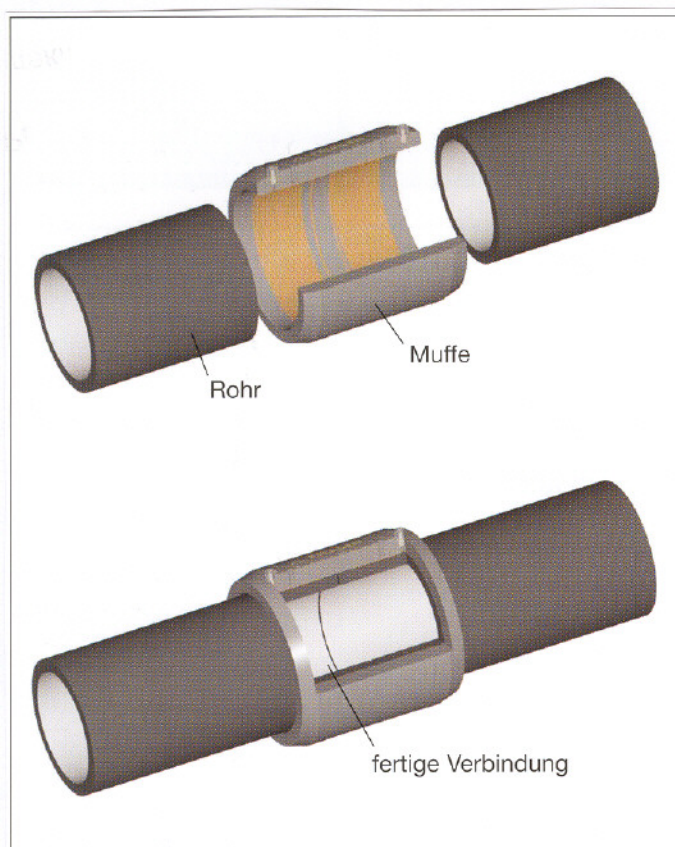
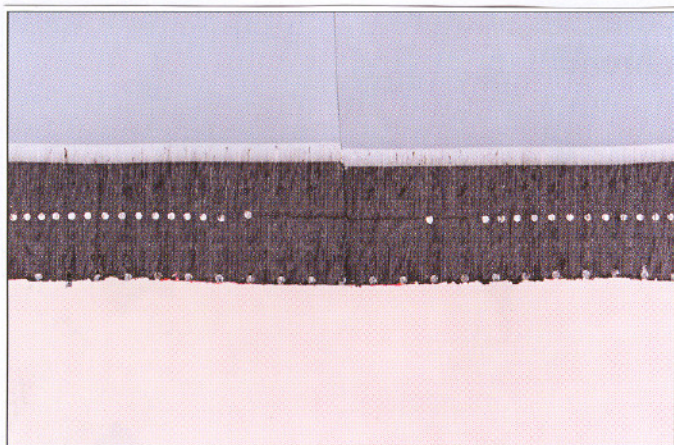


Рис. 4: Схема сварки с помощью фитингов с закладным электронагревателем.



Процесс сварки

Фитинги для электромуфтовой сварки снабжены встроенной электроспиралью с большим сопротивлением, на которые в начале процесса сварки подается напряжение. Благодаря этому происходит разогрев внутренней поверхности муфты и наружной поверхности трубы до температуры сварки. Разогрев ведет к появлению расплава на трубе и муфте. После охлаждения в зоне сварки образуется неразъемное гомогенное соединение. Необходимое количество электрической энергии подводится автоматически соответствующим сварочным аппаратом. Благодаря температурной компенсации, заложенной в штрих-коде и считанной сварочным аппаратом, учитываются влияния окружающей среды.

Как и в случае стыковой сварки, данный метод сварки базируется на создании условий сварки, таких как время сварки и температура, а также давление в зоне сварки. Но необходимое давление создается не механико-гидравлическим способом, а за счет увеличения объема расплава.

Рис. 5: Разрез сварного соединения, выполненного с помощью электромуфтовой сварки.

Преимущества электромуфтовой сварки

- Отсутствие грата на внутренней стороне трубы (см. рис.6);

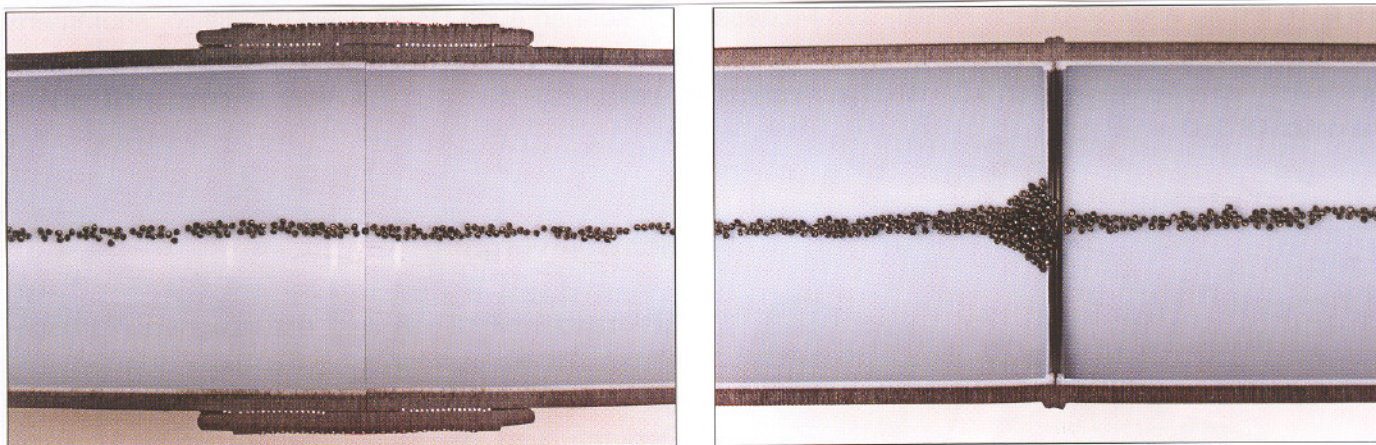


Рис. 6: Сравнение методов электромуфтовой сварки (слева) и стыковой сварки (справа)

- Отсутствует необходимость больших материальных вложений, т.к. трубы всех диаметров свариваются одним сварочным аппаратом;
- Высокая скорость прокладки благодаря мобильности сварочного аппарата;
- Возможность сварки труб из PE 63, PE 80, PE 100 или PE-Xa (а также всех комбинаций труб этих типов);
- Возможность сварки в ограниченном пространстве благодаря легкости и компактности сварочного аппарата;
- Нечувствительность к воздействию окружающей среды;
- Высокая надежность метода;
- Полностью автоматизированный процесс сварки;
- Высокая надежность благодаря большой глубине сопряжения с трубой и большой свариваемой поверхности;
- Простота.

