

А. Гришанович, ведущий инженер ООО «Аквасток-монтаж»

## ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОМУФТОВОЙ СВАРКИ



Электромуфтовая сварка (ЭМС) предлагает широкий выбор решений для пластиковых трубопроводов: от простого и надежного соединения двух труб до устройства сложнейших узлов, включая выход на соединения из металла, врезку в действующий водопровод. В статье рассказывается о сварке полиэтиленовых изделий с закладными нагревателями для напорных трубопроводов из полиэтилена, не касаясь электромуфтовой сварки полиэтиленовых оболочек теплосетей, водостоков, а также электромуфтовой сварки полипропилена, поскольку каждая из них может являться самостоятельной темой для статьи.

### Краткое описание ЭМС

Электромуфтовая сварка полиэтиленовых трубопроводов – способ соединения труб с применением специальных элементов с закладными нагревателями, более редкое название – электрофузионная сварка. Проще говоря, это сварка при помощи изделий из полиэтилена, в теле которых находится металлическая спираль. Когда изделие установлено в монтажное положение, на клеммы подается электрический ток определенной величины, спираль нагревается, происходит сплавление материала изделия и полиэтиленовой трубы. После остывания соединение становится монолитным, герметичным и механически более прочным, чем сама труба. Испытание на отрыв электросварного седлового соединения показывает, что оно отрывается от трубы вместе с участком самой трубы, строго по внешнему контуру сварного соединения.

Конструкция изделий с закладными нагревателями может иметь открытую, частично открытую и полностью скрытую спираль. У каждого из вариантов есть свои преимущества и недостатки. Пожалуй, универсальным решением является именно полукрытая спираль,

т.к. у нее меньше риск повреждения при надевании муфты на трубу. К тому же полукрытая спираль обладает оптимальным распределением тепла между материалом трубы и муфты, что положительно влияет на качество взаимного проникновения материала при сплавлении.

Для сварки изделий с закладными нагревателями используется специальное оборудование, так называемые электромуфтовые аппараты. Степень оснащенности аппаратов сильно различается: самые простые требуют ручного ввода всех параметров сварки, большинство других имеют возможность считывать эти параметры со штрих-кода электросварного изделия, новейшие приборы имеют расширенные функции ввода и обработки информации, а также подробное сопровождение всех стадий сварочного процесса. Практически во всех аппаратах предусмотрена функция протоколирования, ведь в газоснабжении, например, электромуфтовая сварка является приоритетной, а ведение протокола сварки обязательно.

Широкий арсенал изделий из полиэтилена с закладными нагревателями определяет, соответственно, и большие возможности самой

электромуфтовой сварки. Их перечисление, вместе с описанием применения на практике, составит основу нашей статьи.

## Область применения ЭМС

Электромуфтовая сварка применима везде, где используются трубы из полиэтилена низкого давления. Более того, нередко она является единственно возможным способом соединения или способом устройства узла. Сварка изделиями с закладными нагревателями широко используется в сфере водоснабжения, газоснабжения, канализации, транспортировки агрессивных сред, при устройстве оболочек из полиэтиленовых труб, устройстве футляров слаботочных сетей и во многих других случаях.

**Водоснабжение.** Полиэтилен низкого давления сохраняет свои рабочие характеристики на протяжении 50 и более лет, только если температура транспортируемой жидкости не превышает 20 °С и давление в системе не больше рабочего давления применяемой трубы. Поэтому укладка полиэтиленовых труб и сварка их посредством электромуфт осуществляются преимущественно в наружных сетях холодного водоснабжения, в этом случае конструкция устраивается в земле, где будет надежно защищена от преждевременного разрушения под воздействием прямых солнечных лучей.

**Газоснабжение.** К устройству газопроводов предъявляются повышенные требования надежности, поэтому сварка полиэтиленовых газовых труб проводится под тщательным контролем проверяющих организаций. Основным документом при контроле сварки являются протоколы сварных соединений. Если для больших диаметров экономически обосновано применение стыковой сварки без существенной потери качества соединений, то для диаметров газопроводов менее 225 мм электромуфтовая сварка применяется практически повсеместно. К слову, устройство автоматического протоколирования результатов сварки присутствует практически в каждом электромуфтовом аппарате, а вот стыковое оборудование комплектуется такими устройствами гораздо реже.

**Канализация.** Помимо напорных сетей канализации, где электромуфтовая сварка применяется таким же образом, как и в водоснабжении, на рынке представлены, в том числе, изделия с закладными нагревателями специально для сварки безнапорных полиэтиленовых трубопроводов. Дополнительно отметим, что при устройстве водосточных систем из полиэтилена, часть сварочных работ неизменно проходит на высоте, где электромуфтовая сварка является

единственным решением, гарантирующим наибольшую безопасность проведения работ при неизменно высоком качестве соединений.

## Основные виды ЭМС

Теперь рассмотрим, какие виды электромуфтовой сварки применяются для устройства полиэтиленовых трубопроводов. В первую очередь, это соединение труб, причем электросварные изделия позволяют соединять не только полиэтиленовые трубы между собой, но также устраивать переход на стальную трубу. Ряд изделий с закладными нагревателями используется исключительно в целях ремонта, другие изделия позволяют устроить врезку в существующий трубопровод из полиэтилена, как отключенный, так и находящийся в рабочем режиме.

**Соединение полиэтиленовых труб электросварными фитингами.** Безусловно, основная функция электросварных фитингов – соединительная. Номенклатура электросварных фитингов включает в себя весь ряд фасонных частей, аналогичных деталям для стыковой сварки, а также имеет ряд уникальных позиций. Ограничения касаются, пожалуй, лишь диаметра фитингов, но и в этом направлении ведется активная работа, известны примеры практического применения в Москве муфт диаметром 800 мм с участием специалистов нашей организации.



Часто внутри муфты посередине находится специальный упор, необходимый для точного позиционирования соединяемых труб. У одних производителей есть отдельный ряд ремонтных муфт без упора, чтобы можно было надеть муфту на трубу полностью, у других предусмотрена возможность беспрепятственного удаления упора на муфте в случае необходимости.

Отдельного внимания заслуживает специальная удлиненная муфта, идеально подходящая для соединения труб с изогнутыми концами (труба из бухты). Спираль такой муфты особо длинная, так же, как и холодная зона посередине, что значительно снижает риск

перегорания спирали до окончания сварки. В обычной муфте изогнутые концы трубы из бухты могут неплотно прилегать к спирали, что часто вызывает ее перегрев.

Для электромуфтовой сварки предлагаются отводы на разный угол поворота (30°, 45°, 90°), отводы с выходом на спигот под стыковую сварку и даже этажные отводы для соединения труб в разных уровнях. Тройники могут иметь все три выхода под электромуфтовую сварку, а также выход средней части на спигот, под фланец, под различные виды гидрантов. Наибольший практический интерес представляют тройники малых диаметров, т.к. это единственное надежное соединение мелких труб, которые можно зарывать в землю, не опасаясь их повторного раскапывания для ремонта, как это случается с компрессионными фитингами.

Отдельно скажем пару слов о специальных муфтах для газоснабжения. В полиэтиленовых газопроводах диаметром 32–63 мм можно установить муфту с контролем расхода газа, которая автоматически перекроет поток в случае повреждения трубы, например, экскаватором. В местах распределения потоков газа или уменьшения диаметра трубопровода можно применить переходные муфты с аналогичными свойствами.

**Электросварные соединения полиэтиленовых труб со стальными.** На практике довольно часто приходится сталкиваться с потребностью подключить полиэтиленовую трубу к стальной. Широко известным способом такого подключения является фланцевое соединение, но всегда ли это соединение является оптимальным решением задачи? Скажем так, для средних диаметров трубопровода устройство фланцевого соединения является экономически выгодным, для больших диаметров – это едва ли не единственный способ перехода на сталь. Если же говорить о малых диаметрах, то применение электросварных переходов полиэтилен-металл является оптимальным решением с точки зрения качества соединения, скорости его устройства, экономии трудовых и материальных затрат.



Самым распространенным видом перехода является переход на металлическую резьбу, наружную или внутреннюю, выполненную из стали, латуни или бронзы. Экономически целесообразным является соединение таким образом полиэтиленовых труб диаметром до 63 мм (с металлической резьбой до 2"). Для экономии пространства такие переходы могут выполняться в виде отводов на 45° и 90°; при устройстве сложных узлов возможность уменьшения размеров конструкции порой является критически важной. Также существуют электросварные переходы на обычный стальной патрубок, для соединения сваркой по металлу. Специально для газа существует электросварной переход полиэтилен-медь, с выходом на диаметр 20 мм, медная часть этого перехода неразъемная и абсолютно герметичная.

### Ремонт полиэтиленовых трубопроводов.

Ремонт полиэтиленовых труб – это та область, которую сложно представить без применения сварки изделиями с закладными нагревателями. Надо ли соединить полиэтиленовую вставку с поврежденной трубой или просто заменить протекающее фланцевое соединение – практически всегда вам потребуется электромуфтовая сварка. О соединении муфт говорилось выше, здесь остановимся на ремонтных свойствах электромуфтовой сварки и изделиях для врезки, которые применяются как в комплексе с ремонтными работами, так и по отдельному заказу.



Вторым после электромуфт самым востребованным способом ремонта является установка разного рода заглушек или так называемых усиливающих накладок. Они применяются для устранения точечных повреждений полиэтиленового трубопровода. В зависимости от диаметра ремонтируемой трубы, электросварные накладки бывают двух исполнений. Для диаметров до 225 мм это охватывающая конструкция на болтах (седловина), которыми изделие предварительно фиксируется перед проведением сварки. Точечные повреждения труб диаметром более 225 мм завариваются накладной

заглушкой, которая фиксируется на трубе специальным прижимным устройством. Некоторые типы накладок позволяют произвести ремонт даже при утечке транспортируемой среды.

**Врезка в полиэтиленовый трубопровод.** Часто при осуществлении ремонта заказчик также просит установить дополнительное подключение к существующему трубопроводу. Для реализации этого решения существуют специальные изделия для врезки в полиэтиленовый трубопровод, некоторые из них позволяют осуществить врезку в трубопровод без его предварительного отключения. Арматура для врезки в действующий трубопровод устроена таким образом, что при сверлении отверстия исключает попадание стружки в трубу.



Для врезки в недействующий трубопровод чаще используют наиболее экономичный вариант – электросварную накладку с открытым полиэтиленовым патрубком. Конструкция накладки для разных диаметров аналогична конструкции описанных усиливающих накладок. Максимальный диаметр выходного патрубка составляет 90 мм, он в равной степени приспособлен для сварки встык или электромуфтовым изделием. Как правило, сначала к магистральной трубе приваривают саму накладку, затем через патрубок высверливают в трубе отверстие и электромуфтой соединяют патрубок с трубой или другим изделием. Для этого типа врезки можно применить накладку с встроенной фрезой, но только для выходного патрубка диаметром 32 мм. Также существуют решения для прямого подключения к выходу обычного латунного вентиля на наружной резьбе 1,25–2".

Арматура для врезки под давлением имеет более сложную конструкцию, но далеко не всегда это означает ее удорожание. Такое изделие можно врезать в трубу диаметром до 400 мм включительно, с максимальным отверстием выходного патрубка 63 мм.

Учитывая возможные экономические потери от полного перекрытия трубопровода на время врезки, этот вид изделий в ряде случаев позволяет значительно снизить общие издержки на подключение к магистральному трубопроводу из полиэтилена. У разных производителей патрубков может выходить вертикально (для экономии места, например, в колодце) и горизонтально. Причем в некоторых изделиях выходной горизонтальный патрубок перед сваркой можно повернуть на любой угол в горизонтальной плоскости.

Описанные выше изделия после врезки не имеют возможности перекрыть поток, поэтому в заключение расскажем о вариантах врезки с возможностью последующего перекрытия потока, т.е. о применении запорной арматуры с закладными нагревателями для врезки в полиэтиленовый трубопровод под давлением. Данная арматура имеет все ту же конструкцию: до диаметра трубы 225 мм она исполнена в виде седловой электросварной накладки с фиксирующими болтами, для трубы до 400 мм включительно – в виде накладной заглушки. Максимальный диаметр выходного патрубка также составляет 63 мм, вентиль расположен вертикально. Помимо этого варианта, существует вариант врезки с шаровым краном, у которого наибольший диаметр патрубка составляет 90 мм.

Абсолютное преимущество такой запорной арматуры состоит в том, что после сварки оно не требует дополнительных защитных мероприятий. То есть достаточно установить телескопическую штангу для управления вентилем или шаровым краном с поверхности земли и засыпать место врезки без устройства колодца. Фактически такую врезку в действующий трубопровод из полиэтилена может осуществить один человек.

### Заключение

В статье мы постарались подробно рассмотреть основные решения соединений полиэтиленовых трубопроводов при помощи электромуфтовой сварки. Это далеко не все ее возможности, а лишь те, которые наиболее часто задействованы в практике строительства, ремонта и эксплуатации полиэтиленовых трубопроводов. Более того, вне описания остался большой ряд изделий, в которых отсутствуют так называемые закладные нагреватели, т.е. спираль, но которые вполне успешно применяются в полиэтиленовых трубопроводах в сочетании со сваркой электромуфтами. О некоторых из них мы постараемся рассказать в следующих статьях. •