



Инструкция по монтажу пластикового трубопровода

ПОДГОТОВКА К СВАРКЕ

соответствует DVS 2207-1 (Германия)

1 Условия свариваемости

1.1 Одинаковые свариваемые материалы

Как и при любом другом способе сварки пластмасс, все материалы, участвующие в сварке с закладными нагревателями, должны иметь близкий химический состав и показатель текучести расплава.

Не следует пробовать сварить трубы Эко-Лайф Пайп полипропиленовыми электромuftами (фитинг с закладными нагревателями, далее по тексту ЗН), ничего хорошего из этого не выйдет.

Трубы ТПДС Эко-Лайф имеют трехслойную структуру (см. рис 1):

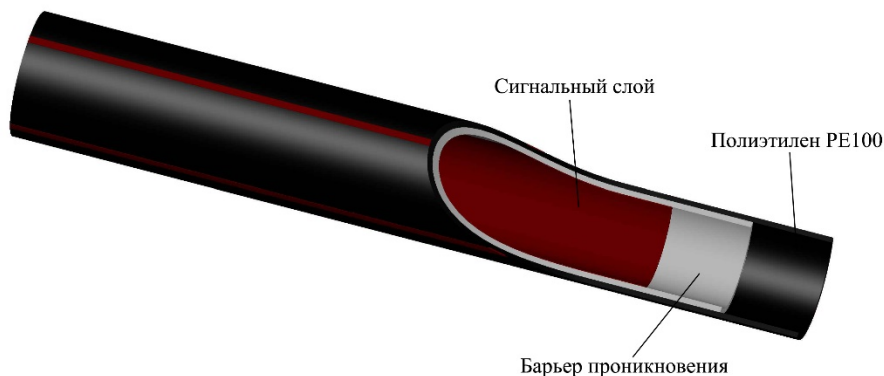


Рис. 1

Внешний слой трубы ТПДС Эко-Лайф изготовлен из ELP100.

Именно этот материал контактирует с нагревательными элементами электросварной муфты.

1.2. Чистые свариваемые поверхности

Как и при любом другом способе сварки пластмасс, все свариваемые поверхности должны быть чистыми. Особенно, чистыми от любого жира.



Перед сваркой необходимо очистить внутреннюю (свариваемую) поверхность фитинга с ЗН чистой салфеткой или ветошью, неокрашенной и не оставляющей волокон, смоченной обезжиривающей жидкостью. Жидкость должна быть полностью высыхающая, например, ацетон.

А для свариваемых поверхностей трубы ELP необходимо использовать механическую очистку (снятие стружки), предварительно убедившись в чистоте очищающего инструмента (скребка). Такой способ очистки помогает устранить не только химические (в частности, жировые) загрязнения, но и верхний окисленный слой полиэтилена.

Последующая химическая очистка обезжиривающей жидкостью рекомендуется только для случаев, если после снятия стружки оператор нечаянно схватился за чистую свариваемую поверхность рукой или испачкал ее другим способом, а дальнейшая механическая очистка нецелесообразна.

1.3. Естественное остывание

Как и при любом другом способе сварки пластмасс, остывание сварного соединения трубопровода ELP должно быть естественным.

Попытки ускорить остывание путем полива водой или обдува воздухом обязательно приведут к внутренним напряжениям в зоне сварного соединения и потому недопустимы.

Во избежание повреждения сварного соединения, рекомендуется оставить трубы зафиксированными на всё время остывания и защитить фасонную деталь от любого механического воздействия.

ВАЖНО: Остыванию как таковому при сварке с закладными нагревателями придают незаслуженно мало значения. К этому провоцируют сварочные аппараты, которые в конце процесса нагрева отображают сообщение типа «Сварка завершена». Ни в коем случае не следует понимать это буквально, поскольку завершен только процесс нагрева, а остывание еще даже не начиналось. В этот момент полиэтилен на границе трубы и фитинга находится в вязко-текучем состоянии (см.п.4.1), и ему еще предстоит отдать накопленное тепло глубоким слоям трубы и фитинга, и только после этого – в воздух.

Ни в коем случае не прикладывайте нагрузок к сварному соединению до его остывания хотя бы до температуры 40- 45°C. Особенно важно – не прикладывайте нагрузок к закладным деталям комбинированных фитингов.



2. Подготовка для соединительных муфт, отводов, тройников, заглушек

2.1. Набор необходимых принадлежностей

Кроме сварочного аппарата для сварки с ЗН, вам потребуются (см. рис.2):

- Электросварной фитинг – соединительная муфта, отвод , тройник или заглушка - 1
- Позиционер для фиксации и исправления овальности труб (иногда фиксацию можно обеспечить под ручными средствами) - 2
- Ручной или механический скребок - 3
- Труборез (можно заменить ножовкой по дереву) - 4
- Жидкость для обезжиривания поверхностей или ацетон- 5
- Чистая салфетка или ветошь - 6
- Маркер для пластиковых труб - 7



Рис.2 Принадлежности для приварки соединительной муфты



2.2. Обрезка и очистка

Трубы ТПДС Эко-Лайф, подготовленные для сварки, должны быть отрезаны перпендикулярно оси, без запиллов, стружек и т.п.



Рис.3 Неправильная обрезка трубы



Рис.4 Правильная обрезка трубы

Избегайте заметной овальности труб. Овальность труб вычисляется как $(De_{max} - De_{min})/D_n \times 100\%$, где:

- De_{max} – максимальный наружный диаметр,
- De_{min} – минимальный наружный диаметр,
- D_n – номинальный диаметр трубы.

Если овальность вызвана тем, что труба ELP поставлялась в бухте, рекомендуется размотать трубу за сутки до укладки и сварки, это уменьшит овальность и несколько распрямит трубу.

Овальность перед сваркой не должна превышать 1,5%. В противном случае следует применять специальные зажимы для исправления овальности или позиционеры с жесткими хомутами. Предварительно очистите концы труб от грязи и пыли. Затем маркером отметьте участок, который необходимо очистить скребком (см. рис.5). Длина этого участка должна быть на 10 мм больше глубины проникновения трубы в фитинг.

Если фитинг с ЗН имеет внутренний ограничитель, то глубина проникновения определяется как расстояние от ограничителя до наружного среза фитинга. У некоторых соединительных муфт с ЗН внутреннего ограничителя нет, тогда глубина проникновения определяется как половина длины соединительной муфты.



Рис.5 Отметка длины зачистки маркером

Очистите наружную поверхность трубы от слоя окисленного полиэтилена. В "эконом-варианте" это можно сделать ручным скребком (см.рис.6). Очистка должна быть равномерной, на глубину около 0,1 мм для ELP труб диаметром до 75 мм и около 0,2 мм для ELP труб диаметром более 90 мм. Равномерность очистки можно визуально проконтролировать по равномерности стружки на торце трубы.

Затем удалите стружку, сняв скребком фаску под углом 45° на торце трубы.

Следует, однако, учитывать, что очистка полиэтиленовой трубы ручным скребком - процесс очень трудоемкий и медленный, особенно в случае труб больших диаметров. Например, у трубы Ø225 мм. Вы не можете вращать тот конец, который является частью ранее сваренного трубопровода. И поднять трубу на значительную высоту - тоже не можете, поскольку она жесткая и тяжелая. Очистка нижней части трубы ручным скребком производится вслепую, в результате на поверхности трубы остаются неочищенные полосы. Это одна из типичных причин не проваров и последующей разгерметизации трубопровода. Для обеспечения гарантированной равномерной очистки трубы мы рекомендуем использовать механическое приспособление для снятия оксидного слоя (см.рис.7). Кроме гарантии качества, такое приспособление в разы увеличивает скорость работы и, таким образом, снижает ее стоимость.



Рис.6 Очистка ручным скребком



Рис.7 Очистка роликовым скребком



Ни в коем случае не используйте для механической очистки ELP труб наждачную бумагу, рашпиль, абразивные круги или ножовочные полотна. Такие способы очистки не удалят слой окисленного полиэтилена, а только поцарапают его (см. рис.8). Это неизбежно приведет к не провару и последующему расслоению трубы и фитинга (см.рис.9).

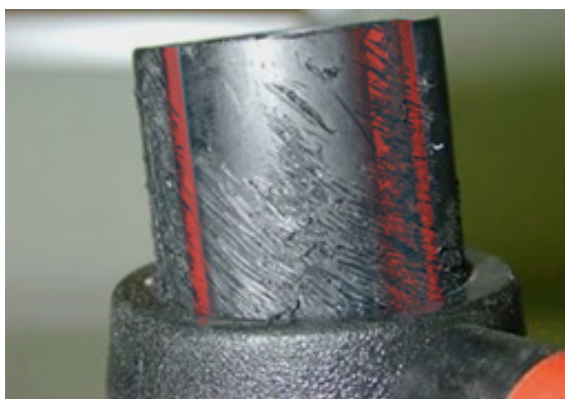


Рис.8 Результат зачистки абразивами



Рис.9 Расслоение трубы и фитинга

Электросварной фитинг достаньте из упаковки непосредственно перед сваркой и обезжирьте его внутреннюю поверхность тканью или салфеткой, смоченной обезжиривающим средством (см. рис.10). После этого не касайтесь внутренних поверхностей фитинга пальцами.

Если у вас нет уверенности, что после механической очистки трубы никто не касался ее руками, обезжирьте свариваемую поверхность трубы тем же способом (см. рис.11).



Рис.10 Обезжиривание фитинга



Рис.11 Обезжиривание трубы



2.3. Позиционирование

Исключительно важно обеспечить соосное расположение фитинга и труб и неподвижность такого расположения в течение всего цикла сварки муфтами с закладными нагревателями, включая фазу остывания. Фитинг не должен выполнять функции несущего элемента сборки. Для этой цели используют позиционер (см.рис.12), который помогает:

- Обеспечить соосность свариваемых труб
- Выровнять овальность труб
- Зафиксировать трубы на время сварки и последующего остывания.

Овальность ELP трубы или перекося трубу относительно электросварного фитинга неизбежно приведут к образованию увеличенного зазора между трубой и спиралью, в результате – к недостаточному нагреву трубы, но к избыточному нагреву и расплавлению фитинга. Расплавленный полиэтилен вытечет через большой зазор наружу (см.рис.13). Еще хуже, если он вытечет внутрь и уменьшит внутренний проход трубопровода.



Рис.12 Позиционер с исправлением овальности



Рис.13 Растекание расплава

Второе обязательное условие при позиционировании – труба должна полностью покрывать зону нагрева (закладную спираль) и заходить в холодную зону на существенную длину.

В случае, с соединительной муфтой торцы труб должны доходить до середины внутренней холодной зоны. Если торец одной из труб находится в зоне нагрева или даже на границе зоны нагрева с холодной зоной, расплавленный полиэтилен прольется внутрь и частично перекроет внутренний проход трубопровода (см. рис.14).

Самое страшное - если труба лишь немного перекрывает зону нагрева, а остальная часть зоны нагрева остается свободной (см. рис.15). В этом случае возможны любые катастрофические последствия – задымление вплоть до возгорания полиэтилена, перекрытие внутреннего прохода трубопровода, отслоение спирали, возможно, даже с коротким замыканием между витками и



с повреждением сварочного аппарата. И в любом случае, слишком малая площадь сварки не обеспечит должной прочности соединения.



Рис.14 Недостаточный ввод одной из труб

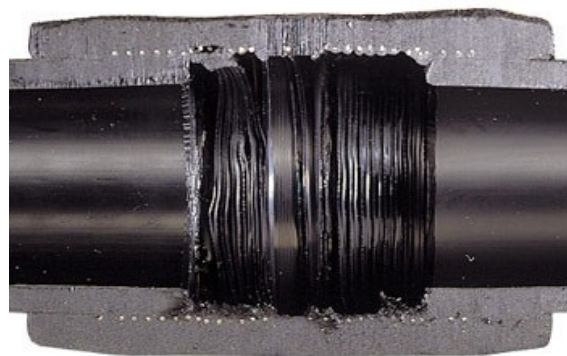


Рис.15 Недостаточный ввод обеих труб

Чтобы быть уверенным, что труба вошла в фитинг на необходимую глубину (не больше и не меньше), предварительно отметьте маркером глубину проникновения трубы в фитинг (см. рис.16).

ВНИМАНИЕ! Не полагайтесь на внутренний упор, если таковой есть у соединительной муфты. При совмещении трубы и электромуфты вы можете малейший перекосяк принять за достижение внутреннего упора, особенно на больших диаметрах. Не поленитесь сделать предварительную отметку на трубе!



Рис.16 Нанесение отметки после очистки

Зафиксируйте одну из труб в хомутах позиционера и наденьте на нее фитинг до отметки (см. рис.17).

Вставьте вторую трубу в фитинг до отметки и зафиксируйте вторую трубу в хомутах позиционера (см. рис.18). Теперь фитинг установлен на трубах в положении, в котором должен быть приварен.



Рекомендуется на обеих трубах отметить место среза фитинга несмываемым маркером, длина метки – не менее 1/3 окружности трубы. Такие метки помогут после сварки определить, не сместился ли фитинг в процессе сварки.



Рис.17 Фиксация первой трубы

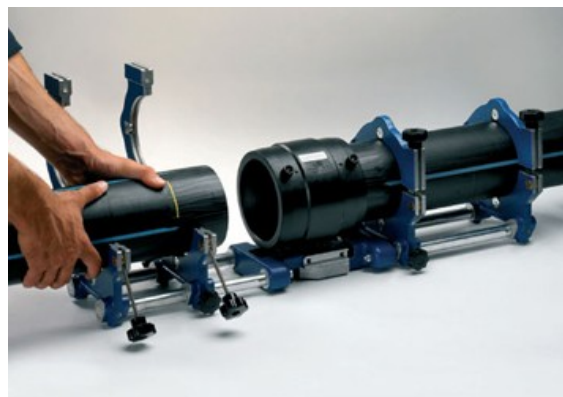


Рис.18 Фиксация второй трубы

В отсутствие позиционера добиться соосного и неподвижного расположения ELP труб и ELP фитинга можно с помощью подручных предметов (см. рис.19).

Однако для исправления овальности труб все равно потребуется специальное приспособление. Простейшее приспособление - две штанги на шпильках (см. рис.20).

ЗАМЕЧАНИЕ: Самый простой способ убедиться в исправлении овальности и соосном расположении деталей - убедиться, что электросварной фитинг свободно поворачивается вокруг оси трубы. Это является свидетельством того, что фитинг не поддерживает вес одной из труб, а обе трубы вполне цилиндрические.

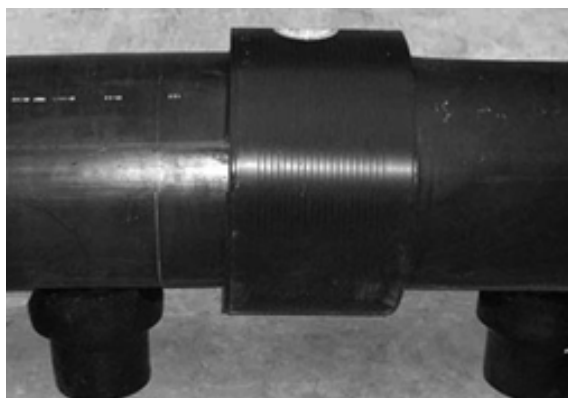


Рис.19 Фиксация подручными средствами

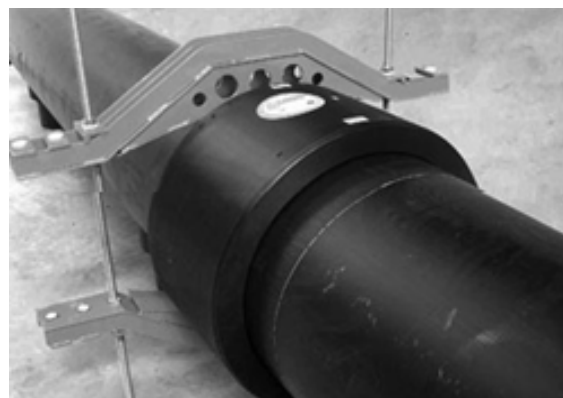


Рис.20 Простейшее исправление овальности

В случае ремонта, поврежденного ELP трубопровода, свариваемые трубы, как правило, не допускают осевого перемещения, но могут отгибаться. В этом случае фитинг (соединительную



муфту с 3Н) надевают вначале на одну из труб на всю длину (см. рис.21). А затем, после соосного расположения труб, передвигают на вторую трубу до метки (см. рис.22).

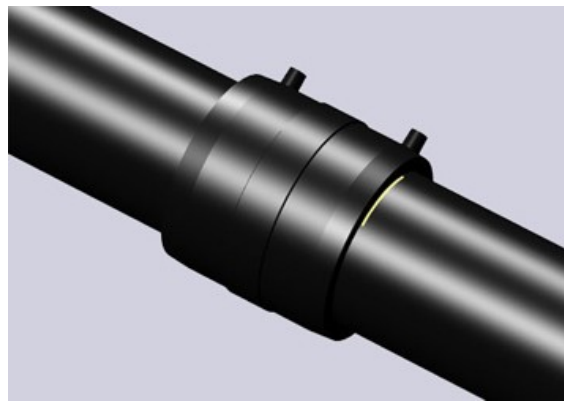
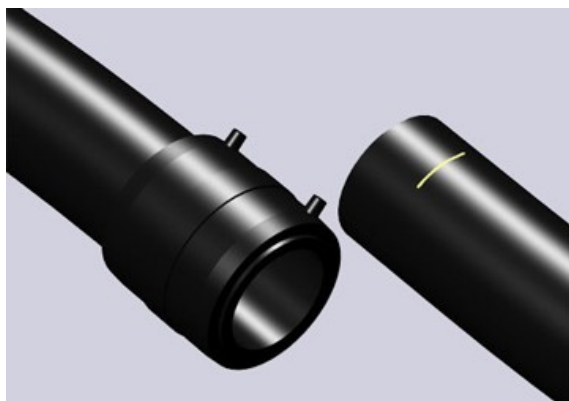


Рис.21 Совмещение фитинга с первой трубой Рис.22 Совмещение фитинга со второй трубой

Подключите разъемы сварочных проводов к контактам фитинга (см. рис.23).



Рис.23 Подключение сварочных проводов

На этом подготовка к сварке закончена. Далее следуйте инструкции к аппарату для сварки с закладными нагревателями.



3.0 Сварка

Приводим инструкцию по сварке на примере сварочного аппарата, соответствующего ГОСТ ГОСТ Р ИСО 12176-2 –2011

Последовательность процесса сварки.

Электромужфтовую сварку необходимо выполнять в соответствии со следующими общими принципами и конкретными рекомендациями:

1. Подготовьте рабочую зону к процессу сварки.
2. Очистите концы труб.
3. Обрежьте трубы под правильным углом.
4. Если концы труб имеют овальную форму, используйте приспособление для скругления.
5. Проверьте соответствие параметров фитинга типу трубы (диаметр и SDR).
6. Отметьте глубину вставки фитинга в трубу с помощью маркера или, в случае сварки седелок, – отметьте область, которую нужно зачистить.
7. Отметьте маркером зону зачистки.
8. Снимите с помощью скребка слой трубы глубиной порядка 0,1-0,2 мм, пока отметки маркером не исчезнут (чтобы избежать сомнений, рекомендуется зачищать большие площади, чем отмечено; отметки для зачистки должны быть видны с обеих сторон фитинга, либо вокруг седелки).
9. Убедитесь, что оксидный слой зачищен правильно.
10. Обезжирьте внутреннюю и наружную стороны трубы, а также внутреннюю сторону фитинга с помощью соответствующего чистящего средства, например, этанола.
11. Еще раз отметьте глубину вставки.
12. Вставьте концы труб в фитинг до достижения отметки. Труба и фитинг должны быть абсолютно сухими.
13. Установите конструкцию из труб и фитинга в позиционере (при его использовании), а в случае работы с седловыми фитингами, установите их на трубе в соответствии с инструкциями производителя (п. п. 1-13 подробно описаны на предыдущих страницах инструкции).

Для сварки трубы, фитингов ELP рекомендуется использовать сварочный аппарат классов: SVLV [безопасное очень низкое напряжение (до 50 В), LV низкое напряжение (от 50 до 250 В)].

Сварочные работы необходимо осуществлять при нормальных условиях окружающей среды в температурном диапазоне от минус 10 °С до плюс 40 °С.

Возможно применение аппаратов за пределами данного диапазона по согласованию с производителем.



Аппаратам должен быть с регулировкой тока или напряжения для систем фитингов на базе стандартной технологии нагрева проводника с активным сопротивлением.

Аппарат должен быть защищен согласно МЭК 60529 таким образом, чтобы защита при прямых контактах соответствовала классу IP5X, а защита при попадании влаги соответствовала классу IP4X. Все печатные платы должны быть защищены от воздействия конденсата. Вода не должна скапливаться или аккумулироваться в выключателях и кнопках, расположенных на панели управления.

Аппарат и его приспособления должны отвечать требованиям по безопасности согласно МЭК 60335-1 и МЭК 60335-2-45 и правилам безопасной эксплуатации электроустановок

Аппарат желательно должен быть оснащен системой для измерения температуры окружающей среды с точностью ± 1 °C. Датчик элемента может располагаться как внутри аппарата, так и снаружи для ручного контроля оператором. Если датчик установлен внутри, то на него не должно действовать тепло, выделяемое аппаратом.

Датчики, установленные снаружи, должны быть защищены от механического повреждения. Аппарат должен быть оснащен декодером для чтения входных данных, получаемых с клавиатуры или от автоматической системы, т. е. от выносного датчика, штрих-кода или магнитной карты.

14. Убедитесь, что у сварочного аппарата есть действующий сертификат калибровки.
Подключите устройство к розетке со стабильными параметрами питания.
15. Подсоедините сварочные кабели к фитингу.
16. Включите сварочный аппарат.
17. Установите параметры сварки в соответствии с данными, указанными на фитинге.
18. Начните процесс сварки и контролируйте процесс.
19. Убедитесь, что процесс сварки прошел правильно (на дисплее не отображались сообщения об ошибках).
20. Оставьте конструкцию закрепленной в позиционере на время $\sim 1,5 \cdot e$ [мин]. (e – толщина стенки свариваемых труб в мм).
21. По завершении времени охлаждения выключите устройство и отсоедините сварочные кабели.
22. Отметьте на трубе номер сварки, отобразившийся в сварочном аппарате, дату и номер сертификата сварщика.
23. Запишите параметры сварки в протоколе.



3.1 Примечания к процессу сварки

1. Сварочный аппарат является электрическим устройством. Необходимо следить за надлежащим состоянием штепсельных вилок, электрических удлинителей, стабильностью работы генератора.
2. Все операции на этапе сварки необходимо выполнять с особой осторожностью.
3. Торцы труб всегда необходимо зачищать скребком для снятия оксидного слоя, а фитинг обезжиривать этиловым спиртом.
4. Резку труб выполняйте с помощью специальных ножниц для пластика или труборезов;
5. Развернутые из бухты концы труб выровняйте и закрепите в специальном позиционирующем приспособлении.

4. Условия безопасной эксплуатации

1. Сварочный аппарат является электрическим устройством. Источник питания 230 В должен иметь жилу заземления, защиту от утечки тока и его превышения. Строго запрещается подключение устройства к сети, не имеющей нейтрали и заземления.
2. Источник питания должен быть оснащен правильно подобранным предохранителем (внимание: предохранитель питания должен быть рассчитан не менее чем на 20А с инерционностью типа С, рекомендуется использовать предохранители С25 либо выше).
3. Кабель питания необходимо беречь от механических повреждений и прогорания изоляционной оболочки.
4. Сварочный аппарат должен быть защищен от влажности и прямого контакта с водой.
5. Аппарат запрещается использовать в помещениях с взрывоопасными и легко воспламеняющимися веществами.
6. Сварочный аппарат запрещено бросать, ударять и дергать за кабель питания.
7. В случае обнаружения нарушений в работе устройства, его необходимо немедленно отключить от сети. Неисправное устройство с описанием поломки следует передать производителю или продавцу.
8. Работа со сварочным аппаратом требует соблюдения особой осторожности, учитывая разогретые элементы.
9. Запрещено оставлять включенное оборудование без надзора.
10. Поскольку в процессе соединения деталей разогревается пластик, работы должны проводиться в проветриваемом помещении или на открытом воздухе.