

## НЕИЗПРАВНОСТИ И ДЕФЕКТИ ПРИ ЕЛЕКТРОЗАВАРЯВАНЕ

### ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Този документ за експлоатационен опит ниво 3 (ОЕ-3) предоставя информация за скорошни повреди при електрофузионно заваряване и важността на правилната инсталация.

### БАЗА

Електрофузионните муфи (фигура 1) са предназначени за свързване на два края на тръбопроводи от ПЕВП, когато не може да се извърши челна заварка.

През 2010 г. беше изпълнен проект за инсталиране на приблизително 6 км подземни тръбопроводи за водоснабдяване. Приблизително две години след изпълнението на проекта възникна ситуация, при която машина за челно заваряване не може да се използва поради тесни пролуки в тесен изкоп. Електрофузионните муфи бяха решение в случая.

### ДИСКУСИЯ

През 2016 г. три монтирани електрофузионни муфи се повредиха, което доведе до непланирани прекъсвания на работата на съоръжението. И трите муфи са монтирани от един и същ изпълнител и са били в експлоатация около 4 години.

И трите повредени муфи бяха отстранени и транспортирани до производителя на муфата за оценка. Оценката проверява за подравняване на тръбата, правилна дълбочина на пробиване и правилно изстъргване на тръбата. Съединителните фуги също бяха подложени на изпитване на смачкване съгласно ASTM F1055, т.9.4.2 - разделянето на фитинга от тръбата в зоната на заварка представлява неуспешно заваряване.

Може да се забележи известно незначително разделяне във външните граници на източника на топлина, до 15 % от дължината на сливането. Това не представлява провал. Пластичната повреда в тръбата, фитинга или изолационния материал на проводниците е приемлива, докато зоната на свързване остава непокътната.

Установено е, че и трите муфи не са монтирани правилно поради различни причини.

Основната причина беше лоша или неправилна подготовка на тръбата.

## МУФА №1

- Нямахме видими марки за подравняване/дълбочина на пробиване на тръбата, което води до неправилно центрирана муфа.
- Едната страна на повърхността на тръбата е остъргана с рашпила или подобен инструмент, но материалът не е отстранен от тръбата (Фигура 2). Другата страна беше изстъргана със скрепер, но по-малко от 0,003' материал беше отстранен. Производителят изисква най-малко 0,007'-0,010' от външната повърхност на тръбата да се отстрани в зоната на контакт с муфата. Това ще гарантира, че материалът на необработената тръба е оголен и ще премахне всички замърсявания и окиси, които ще повлияят на процеса на заваряване – обединяване на 2-та материала.
- Когато съединението беше разделена на две части за разрушително изпитване, тръбата веднага се отдели от муфата (Фигура 3). ASTM F1055 изисква тръбата да прилепне към муфата и да не се отделя по време на тест за смачкване.
- Тръбата е повредена поради доказателство за изтичане на фугата за дълъг период от време

Индикация, че съединението е заварено наистина [например удари с чук върху съединителя (Фигура 4) и връзката не е права (Фигура 5)].

## МУФА №2

Върху тръбата нямаме видими марки за дълбочина на подравняване, което води до тежки пропуски на тръбата (Фигура 6). Това позволява края на тръбата да бъде центриран в зоната на сливане на материалите, което отрича действието на студената зона по време на процеса на заварка.

Едната страна на повърхността на тръбата е остъргана с рашпила или подобен инструмент, но материалът не е отстранен от тръбата. Другата страна е била остъргана със скрепер, но е отстранен по-малко от 0,05мм материал (Фигура 7).

- Когато съединителният възел беше разполовен за разрушително изпитване, тръбата веднага се отдели от съединителя.

## МУФА №3

Единият край на тръбата беше остърган с помощта на рашпила или подобен инструмент с множество неостъргани участъци от тръбата. Нямахме никакви доказателства за остъргване на другия край на тръбата. (Фигура 8)

- Тръбата от втора страна е поставена в менгеме за извършване на тест за смачкване. Тръбата от втора страна се отдели над 15% допустимото, когато стените на тръбата бяха компресирани приблизително на 40% (Фигура 9).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Електромуфите могат да дадат здрава заварка, само ако са монтирани правилно с тръбата. Обучението на заварчиците за правилна подготовка на края на тръбата и правилната инсталация са от ключово значение за здрави и надеждни съединения. Използването на списък с точки за независима проверка на стъпките за инсталиране ще гарантира, че изискванията на производителя са спазени.

## ПРЕПОРЪКИ

Уверете се, че заварчикът е наскоро одитиран и е със сертифициран с паспорт.

Уверете се, че заварчикът разполага с подходящите инструменти, посочени от производителя.

Поради потреблението на ток при муфа с D350 или по-голяма, електрическите удължители не могат да се използват. Електрическите удължители могат да се използват с по-малки муфи, но осигурете подходящия размер и дължината на удължителният кабел, както е посочен/разрешен от производителя.

Уверете се, че краищата на тръбите са нарязани и маркирани, за да се гарантира дълбочината на изстъргване, както и всички плоски петна да са правилно обрязани до най-малко 0,175мм.

Уверете се, че краищата на тръбите са проверени за закръгленост, преди да инсталирате електромуфи. Това ще осигури плътно прилягане между тръбата и муфата, за да се създаде налягане на повърхността за протичане на процеса на сливане на 2-та материала.

Уверете се, че тръбата е фиксирана по време на и след цикъла на заваряване. Това ще ограничи движението по време на процеса и ще облекчи или елиминира източниците на вътрешни напрежения, докато цикълът на топене и охлаждане не завършат.

Уверете се, че краищата на тръбите са отрязани под 90° и имат зачистени чела.

Използвайте процедурата за инсталиране, за да сте сигурни, че процесът се изпълнява последователно според инструкциите на производителя.



Фиг. 1 Елекромуфа



Фиг. 2    Повърхност на тръба, остъргана със скрепер



Фиг. 3. Мръсотия и кал в зоната на тръбата и муфата, където е трябвало да се случи сливане между 2-та полиетилена.



Фиг. 4 Ударите с чук по муфата показват, че краищата на тръбите не са подравнени и е била необходимо допълнително усилие за монтаж, предизвикало вътрешни напрежения.



Фиг. 5. Тръбата и муфата не са правилно подравнени (несъосни)



Фиг. 6. Тръбата е недовкарана в муфата



Фиг.7. Изстъргване и доказателство за принт-линията, която е отпечатана само върху външната повърхност на тръбата.





Фиг.8 Грубо остъргана тръбна повърхност с рашпила



Фиг.9 Резултат от разрушителното изпитване – липса на сливане на 2-та материала (студена заварка)

## REFERENCES

Georg Fischer Central Plastic Inspection  
Summary

Georg Fischer Central Plastic Large Diameter  
Electrofusion Coupling Training Manual  
#10014340 (January 2015)