

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СТЫКОВ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Николай Прокопьев, Елена Зайцева

Необходимым и важным критерием гарантированной безаварийной работы полиэтиленового трубопровода является прочность сварных соединений. Как показывает практика, ненадлежащий контроль за выполнением работ по сварке выливается для будущего владельца трубопровода в экономические потери при эксплуатации, которые могут быть сопоставимы со стоимостью полной перекладки трубопровода. Особую опасность при этом вызывают трубопроводы, работающие под давлением, а также транспортирующие агрессивные или взрывоопасные жидкости и газы.

Во всей мировой практике допуском к началу проведения сварочных работ при строительстве полиэтиленового трубопровода принято считать наличие

положительного заключения о проверке качества сварного соединения, выполненного сварщиком в определенных проектом строительных условиях. Испытание допускного стыка позволит на самой ранней стадии выявить возможные проблемы в работе сварочного оборудования, правильности выбора этого оборудования, а также поможет выбрать оптимальный режим сварки и его технологические параметры. При этом, безусловно, важно учесть влияние погодного и человеческого фактора на качество выполняемых соединений.

Имея богатый опыт общения со строительными организациями, ориентированными на сварку ПЭ труб, хотелось бы выделить основные моменты, характеризующие сегодняшнюю ситуацию на этом рынке:

- растущее количество фирм, выпускающих ПЭ трубы, качество которых вызывает определенные сомнения;
- быстро увеличивающаяся компания аттестованных сварщиков с делегированными полномочиями;
- разнообразие марок трубного сырья с индивидуальными характеристиками, в том числе новые и специальные композиции;
- богатый спектр сварочного оборудования с заявленными широкими возможностями, но зачастую с узкими пределами практической применимости;
- преднамеренное игнорирование или отступление от общих норм и правил выполнения и контроля строительства трубопровода из ПЭ труб.

Сегодня требования к контролю качества выполнения сварочных работ довольно расплывчаты, а российская специфика применительной практики продолжает разделять подходы и требования к контролю качества сварки труб для газо- и водоснабжения. Региональные водоканалы и облгазы нашей страны самостоятельно предъявляют и диктуют требования к оценке качества сварки и правил выполнения работ.

Например, контролирующее подразделение МОСКВОДОКАНАЛА (МВК) г. Москвы с 2010 года наряду с визуально-измерительным контролем (далее ВИК) практикует дополнительный контроль качества соединения способом срезания внешнего грат с целью оценки сплошности сварочного шва по

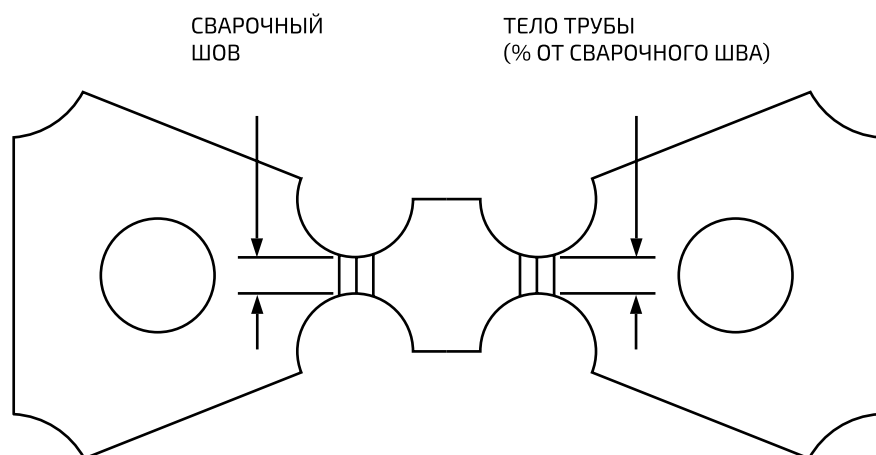


Рис. 2 Вид образца для полевых испытаний на мобильном устройстве McElroy

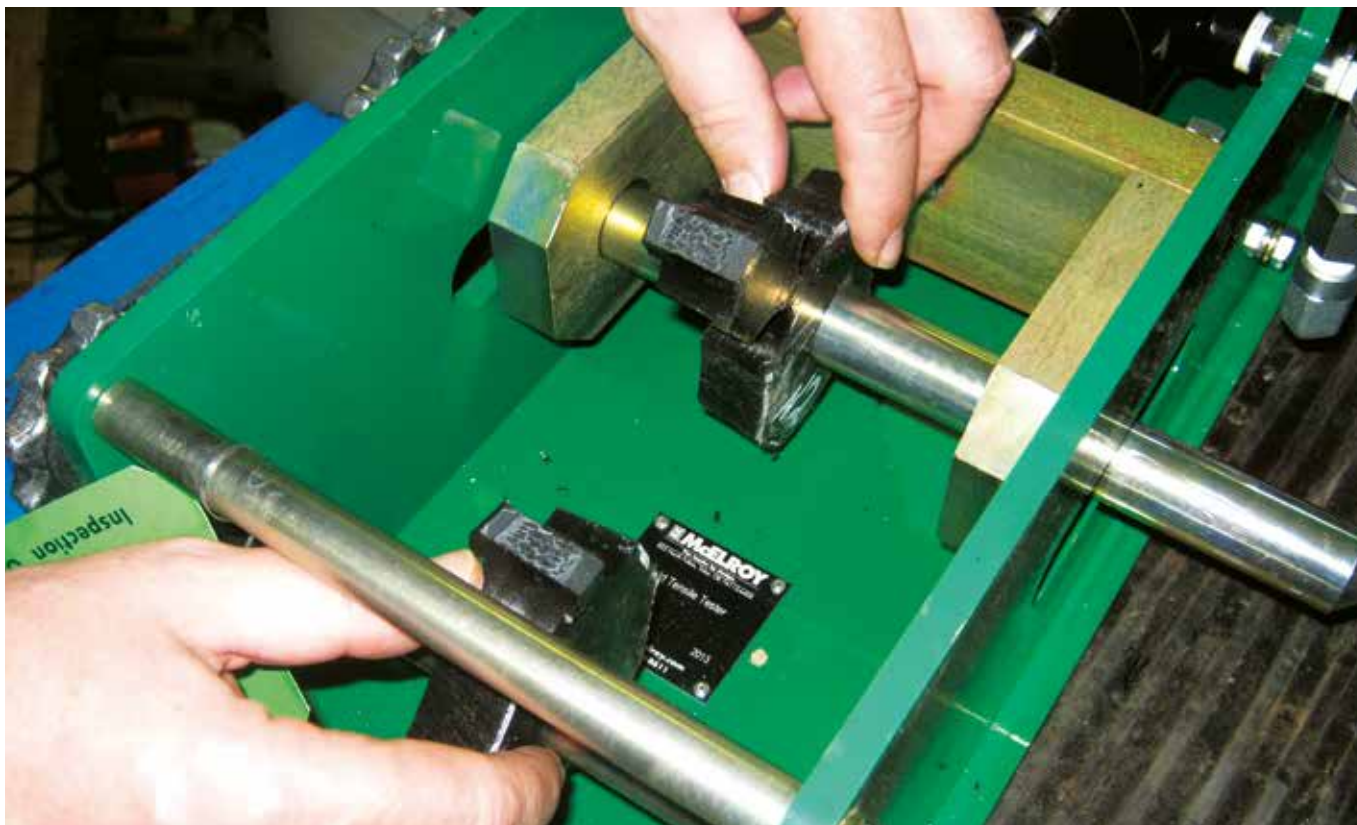


Рис. 2 Хрупкое разрушение сварочного шва. Результат отрицательный.

всей его протяженности, а также выборочного контроля сплавления валиков грата путем его локального изгибания и скручивания.

Данный метод позволил дополнить процедуру ВИК и дать объективную оценку качества сварного соединения. Но особенностью этого метода оказалось наличие достаточно широкого спектра ограничений, напрямую связанных с появлением случаев браковки качественно выполненных соединений.

Данный метод считается относительно простым в реализации благодаря понятному алгоритму, но на практике оценка полученных результатов не всегда однозначна. При работе с трубами с большой толщиной стенки, где допуски на смещение кромок торцов труб составляют уже несколько миллиметров, срезание грата становится

нетривиальной задачей, т.к. все существующие инструменты имеют упоры плоскости режущего инструмента параллельно поверхности трубы. В этом случае при срезании грата его основание (шейка) может быть срезано неровно, что впоследствии покажет отрицательный результат при его проверке на сплавление валиков. К тому же ВИК желательно проводить до срезания грата, которое чревато повреждениями трубы и самого сварочного шва.

Следует отметить, что данный метод достаточно плохо отражен в существующих нормах, и его заимствование было сильно искажено на практике. В результате срезание грата часто становится причиной появления ложных трещин и усложняет оценку качества сварного соединения.

Любопытно, что несмотря на все «но» данный метод позволил уверенно вы-

явить проблему локальных несплавлений сварочного шва и появления подгратовых трещин при неизменно «правильном» грате и положительном результате ВИК. В свою очередь, наличие этих дефектов дало достаточно оснований для пересмотра строительными организациями существующих подходов к сварке ПЭ труб, а также для корректировки учебных программ подготовки специалистов сварочного производства и контролеров.

Абсолютно четко стала прорисовываться главная задача – это оперативный и достаточный объективный контроль качества выполняемых сварных соединений. Но ввиду серьезных опасений, связанных с возможным влиянием неаккуратного срезания грата на длительную прочность соединения, решение о 100% срезании грата со всех выполненных стыков трубопровода

должно быть пересмотрено с оглядкой на существующие нормы и правила по строительству трубопроводов из полимерных материалов.

Идея исследовать грат для оценки качества сварного стыка нашла отражение в разработке компании Control Point – прибора для инструментального контроля срезанного грата. В отличие от ручного перегибания грата прибор испытывает его по всей протяженности (около 95% его длины). Инструмент оснащен функцией передачи информации о проведенном тесте через Bluetooth на приложение смартфона, что позволяет в интерактивном режиме анализировать ситуацию на объекте.

Достаточно полную картину о кратковременной прочности шва дает испытание сварного соединения на осевое растяжение методом разрушающего контроля. Данный вид испытаний является неотъемлемой частью контроля качества выполняемых работ по сварке ПЭ труб. Важно учесть, что получение заключения по испытаниям требует достаточно много времени, а

испытания проводятся только в аккредитованных испытательных лабораториях, которые могут находиться на значительном удалении от места проведения сварочных работ.

Если допускное соединение не проходит испытание, то начало работ по сварке сдвигается на неопределенное время до получения положительного результата последующего допускного стыка. Риски, которые нередко берет на себя производитель работ, начиная строительство без должного контроля допускных стыков, могут оказаться слишком большими.

Наиболее значимую информацию о качестве выполненного соединения можно получить, выполнив тест на растяжение методом разрушающего контроля на мобильном устройстве фирмы McElroy. Данный метод испытаний хорошо себя зарекомендовал и довольно широко используется при строительстве ПЭ трубопроводов в США, Канаде, странах Европы, в Австралии и др. Практика показала его состоятельность в выявлении грубых дефектов при сварке и нарушений

правил выполнения сварочных работ. Достоинство этого метода отражено в существенно большей однозначности полученного результата тестирования.

При неудовлетворительных результатах тестирования проб допускного стыка можно резко сократить время на проведение повторных тестов, избегая излишних трат на лабораторные испытания. Широкий диапазон применимости полевого тестера позволяет обходиться минимальным стандартным набором инструмента, а технологическая процедура проведения теста достаточно подробно изложена в инструкции к нему. Четкое выполнение всех правил инструкции позволяет получить хорошие результаты тестирования и правильно трактовать их.

Тестирование сварного шва должно проводиться обученными сварщиками и контролерами, прошедшими специальную подготовку, но при необходимости к данной работе возможно привлечение сторонних организаций, имеющих необходимые полномочия и соответствующее оснащение.



Рис. 3 Пластическое разрушение по месту основного материала трубы. Результат положительный.