

РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО СВАРКЕ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Сафронова И.П.

Начальник отдела разрешительной документации

Черников Д.А.

Заместитель начальника управления сервиса и технического сопровождения ООО «УК Группа ПОЛИПЛАСТИК»

В России, так же как и в Европе, для первого полимерного газопровода были применены трубы из ПВХ. В 1957–1959 годах был разработан проект и построен первый газопровод из винилпластовых труб. Сварка труб в плети осуществлялась трением в заводских условиях [1]. Газопровод успешно эксплуатировался почти 20 лет, вплоть до ликвидации объекта газоснабжения.

В начале 1960-х годов была организована Комиссия по сварке пластмасс, работавшая под эгидой Госкомитета по науке и технике при Совмине СССР, в которую входили специалисты «ГипроНИИгаза», «Энергопромполимера», ВНИИСТ, НПО «Пластик», НИИМосстройка, НИИ сантехники. Так началась работа не только по нормированию процессов сварки пластмассовых труб, но и по созданию отечественной сварочной техники [2].

Применение неметаллических труб для газопроводов было разрешено в СНиП III Г.7-62 «Газоснабжение. Наружные сети и сооружения. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию». Правда, тогда в качестве неметаллических труб назывались только винилпластовые и асбестоцементные трубы.

Затем, в новой редакции СНиП III Г.7-66 появилось более общее упоминание о пластмассовых трубах, и только в СНиП III

29-76 «Газоснабжение. Внутренние устройства. Наружные сети и сооружения» были сформулированы конкретные требования к сварке полиэтиленовых труб.

В этот же период Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 11 марта 1977 г. № 16 были утверждены СН 493-77 «Строительные нормы. Инструкция по проектированию и строительству подземных газопроводов из неметаллических труб», которые регламентировали требования к проектированию и строительству подземных распределительных газопроводов из неметаллических труб: полиэтиленовых высокой плотности (ПВП), полиэтиленовых низкой плотности (ПНП), винилпластовых (ПВХ) и асбестоцементных труб, предназначенных для транспортирования природных и попутных углеводородных газов. Пункт 5.4 СН 493-77 предусматривал:

«Сварку полиэтиленовых труб на открытом воздухе допускается производить при температуре воздуха не ниже минус 15°C.»

Сварка полиэтиленовых труб при температуре окружающего воздуха ниже минус 15°C должна производиться в тепляках.»

Примечание. При сварке полиэтиленовых труб при отрицательной температуре окружающего воздуха следует температуру нагревательного инструмента увеличивать на 10–20°C.»

В другом документе – ОСТ 6-4-19-505-79 «Сварка контактная встык труб из полиэтилена. Типовой технологический процесс» (совместная разработка НПО «Пластик», ВНИИ строительства магистральных трубопроводов и технического комитета Союзпластпереработки Минхимпрома) первоначально допускалась сварка полиэтиленовых труб при температуре минус 5°C (пункт 2.1.3), но впоследствии в этот стандарт были внесены изменения, и допустимая температура сварки без укрытия была снижена до минус 10°C. Действие данного стандарта распространялось на строительство полиэтиленовых трубопроводов водоснабжения, канализации, пневмопроводов и технологических трубопроводов. По мнению авторитетных специалистов, этот документ заслужил доверие целого поколения специалистов и мог бы стать основой для современных российских норм в области сварки полимеров вместе с региональными и международными нормами – после проведения критического анализа и корректировки, а также с учетом природно-климатических отличий большинства регионов России от Европы с ее сравнительно мягким климатом [3].



Следующий норматив – СН 478-80 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб» предусматривал:

«8.19. При работе на открытом воздухе место сварки следует защищать от атмосферных осадков и пыли.

Контактную сварку труб следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже: минус 10°C – для ПНП и ПВХ; 0°C – для ПП.

При более низких температурах сварку надлежит осуществлять в утепленных укрытиях.

В случае выхода конца трубы за пределы укрытия на трубы следует устанавливать съемные заглушки».

В СНиП 3.05.04-85 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации» также регламентировалось:

«3.61. Сварку труб из ПВХ и ПНД допускается производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 10°C. При более низкой температуре наружного воздуха сварку следует производить в утепленных помещениях.

При выполнении сварочных работ место сварки необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков и пыли».

В то же время были разработаны ВСН 003-88 «Строительство и проектирование трубопроводов из пластмассовых труб», где было записано:

7.5.3.3. Соединение труб и деталей из ПНД, ПВХ и ПП следует производить контактной сваркой нагретым инструментом при температуре не ниже: +10°C для труб из ПНД и ПВХ и 0°C – для труб из ПП. При более низких температурах сварку следует осуществлять в утепленных укрытиях. При работе на открытом воздухе место сварки следует защищать от ветра, атмосферных осадков, пыли и песка.

А в СНиП 3.05.02-88* «Газоснабжение» допускалось:

«8.3. До начала сварочных работ должны быть уточнены технологические параметры сварочного процесса на основании сварки не менее пяти стыков и выполнения механических испытаний в соответствии с п. 8.7. Сварочные работы должны производиться при температуре воздуха от минус 15 до плюс 40°C или при других температурах в соответствии с техническими условиями, стандартами, сертификатами на материалы. Если другие температуры не установлены в этих документах, то при более широком интервале температур сварочные работы следует выполнять в специальных помещениях (укрытиях).*

На каждое сварное соединение встык сварщик должен поставить номер (клеймо), который наносится на горячий расплав через 20–30 с после осадки...

8.7. Все сварные соединения полиэтиленового газопровода, выполненные любым способом, необходимо проверять внешним осмотром. При этом качество сварных соединений, выполненных сваркой встык, должно соответствовать требованиям ОСТ 6-19-505-79...».*

Казалось бы, что такой разницей в допустимых параметрах сварки говорит об отсутствии точных данных, но это только на первый взгляд. Потому что, внимательно вчитываясь в эти документы, понимаешь – разница заключается в характеристиках полиэтилена как материала для изготовления труб, в



допустимой температуре нагревательного инструмента, во временных параметрах процесса сварки встык.

Если сравнить ГОСТ 18599 «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия», принятый в 1983 году, с современным ГОСТ 18599-2001 (с учетом Изменений №1 и №2), то мы увидим не только расширенный сортамент труб, но и изменение требований к сырью, из которого эти трубы должны изготавливаться. Вместо полиэтилена определенных марок стала применяться композиция, т.е. гомогенная гранулированная смесь базового полимера (ПЭ), включающая в себя добавки (антиоксиданты, пигменты, стабилизаторы и др.). В характеристиках этих композиций полиэтилена для изготовления труб и маркировочных полос есть требование к свариваемости и стойкости к осевому растяжению сварного стыкового соединения. Аналогичная ситуация наблюдается при сравнении ГОСТ Р 50838-95 «Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия» с действующим ГОСТ Р 50838-2009.

За прошедшие полвека, к сожалению, так и не были созданы отечественные сварочные машины высокой степени автоматизации. Отечественное оборудование для сварки встык в большинстве своем представлено в виде ручной техники с протоколированием процесса сварки или без него. В последние годы появились отечественные сварочные машины, в которых процесс сварки частично управляется компьютером (средняя степень автоматизации), но преобладающее большинство применяемой в России сварочной техники импортного производства.

Возможно, толчком к развитию отечественных сварочных машин послужит вступивший в действие ГОСТ Р ИСО 12176-1-2011 «Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 1. Сварка нагретым инструментом встык», который регламентирует требования к ос-

новным характеристикам и требования к эксплуатации оборудования для сварки нагретым инструментом встык. В основу компьютерных программ, управляющих процессами сварки, могут лечь требования ГОСТ Р 55276-2012 (ИСО 21307:2011) «Трубы и фитинги пластмассовые. Процедуры сварки нагретым инструментом встык полиэтиленовых (ПЭ) труб и фитингов, используемых для строительства газо- и водопроводных распределительных систем». В нем приведены три процедуры сварки, соответствующие международным требованиям, и четвертая процедура, применяемая в особых условиях.

Специалисты Группы ПОЛИПЛАСТИК провели анализ большого количества сварных стыковых соединений, выполненных в условиях строительства в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 15 до плюс 28°C на территории Московского региона. Использовались трубы из ПЭ 100 с наружным диаметром до 315 мм, изготовленные исключительно по ГОСТ 18599. Сварка проводилась на импортном оборудовании преимущественно средней степени автоматизации или в ручном режиме по процедуре ГОСТ Р 55276-2012 (ИСО 21307:2011) при «единственном высоком давлении», (процедура сварки «при единственном высоком давлении» применяется для труб с толщиной стенки от 5 до 70 мм и заложена в большинстве компьютерных программ автоматизированной сварочной техники, а также в СП 42-103-2003) обученными и аттестованными в установленном порядке специалистами. В зимний период время прогрева увеличивалось, а сама сварка

производилась на строительных площадках как с использованием укрытий, так и без них.

Контроль качества сварных соединений включал визуально-измерительный контроль (ВИК) внешнего вида грата. Измерялась ширина и высота грата в четырех диаметрально противоположных по окружности точках. Далее грат срезали специальным устройством (граторезкой) и испытывали его на излом (метод широко применяется в Великобритании и принят как обязательный надзорными органами Мосводоканала). Далее при положительных результатах ВИК грата и отсутствии следов несплавления (трещин) на самом соединении, допускные стыки вырезались из трубопровода и отправлялись на механические испытания. Анализировались только те данные контроля сварных соединений, которые полностью прошли указанные испытания. Данные по внешнему виду, ширине и высоте грата сравнивались с современными нормами DVS, СП 42-103-2003 (для анализа использовался именно этот норматив, т.к. в СП 40-102-2000 для систем водоснабжения и водоотведения приведены совсем скудные и упрощенные данные почти двадцатилетней давности, а различия в процедурах сварки и используемых композициях полиэтилена для труб для газа и для водоснабжения нет) и другими рекомендациями специалистов и зарубежных норм.

Результаты анализа показали следующее:

1. При сварке нагретым инструментом встык в температурном диапазоне от плюс 5°C до минус 15°C ширина и высота



