

ОБУЧЕНИЕ И КОМПЕТЕНЦИИ СВАРЩИКОВ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

Владимир Кимельблат

д.т.н, профессор КНИТУ,

vkimelblat@ya.ru, www.ooo-tep.ru

Сварка полимерных труб и фитингов является последней операцией в цикле переработки многих трубных марок полимеров, в особенности полиолефинов. Многие международные и авторитетные национальные нормы утверждают, что для обеспечения качества сварки наиболее важна квалификация сварщиков. Вместе с тем глобальный характер носит проблема недостаточной квалификации сварщиков. О снижении уровня обучения сварщиков говорил Кейт Моул на конференции Plastic Pipes XV (Ванкувер, сентябрь 2010 г.) [1].

Автор настоящей статьи занимается научно-образовательной деятельностью в области сварки полимерных труб с 1981 года, когда по поручению Совета министров СССР в Казани была организована постоянно действующая учебная структура. В современной России, как и в США [1], а также в других странах, наблюдаются две противоположные тенденции: наряду со стремлением ряда наиболее ответственных строительных организаций повышать квалификацию сварщиков, руководители многих фирм не уделяют обучению надлежащего внимания. Рассмотрим некоторые типичные заблуждения.

1. Достаточно показать сварщику как работает сварочная машина.

Некоторые продавцы сварочного оборудования охотно поддерживают эту версию. При этом сварщик получает документ фирмы, призванный заменить свидетельство о профессиональном образовании. Замена неравноценная!

2. Квалификация сварщика не имеет значения, если закупить машину с высокой степенью автоматизации.

Преимущества машин с высокой степенью автоматизации необоснованно преувеличиваются и опрометчиво поддерживаются рядом российских норм.

В ряде документов, например [2–4] введены положения, отличающие контроль сварных соединений на машинах с «высокой степенью автоматизации» по сравнению с машинами, отнесенными к «низкой степени автоматизации». Между тем, основной признак, определяющий «высокую степень автоматизации», как его определяют в документах по аттестации, – это авто-

матическое извлечение нагревателя. Автоматизация процесса сварки, безусловно, эффективна для цеховых сварочных машин при изготовлении фитингов в заводских условиях. Вместе с тем, специалистам хорошо известно, что влияние «высокой степени автоматизации» на качество сварных соединений и производительность процесса сварки в благоприятных полевых условиях ничтожно. Следует добавить, что независимо от степени автоматизации весьма ответственная стадия подготовки труб и фитингов к сварке не автоматизирована, и ее результаты контролируются только сварщиком.

При сварке в неблагоприятных условиях брак в сварных соединениях, полученных при сварке на машинах с «высокой степенью автоматизации», многократно превышает число некондиционных стыков машин с ручным управлением. К неблагоприятным условиям, прежде всего, относятся низкие температуры воздуха, большие перепады температур в течение рабочей смены, а также сварка в неудобных позициях, например при релайнинге, ремонте и протягивании труб в футляры, горизонтально-направленном бурении. В таких условиях

Рис. 1. Механические испытания допусковых сварных соединений вошли в практику Мосводоканала



сварщики просто вынуждены отказываться от машин с «высокой степенью автоматизации».

По информации западноевропейских специалистов, высокоавтоматизированные машины занимают небольшой сектор в массе сварочной техники, причем для их обслуживания привлекают сварщиков и специалистов наиболее высокой квалификации.

Международный стандарт ИСО 12176-1 [5] подтверждает, что оборудование для сварки встык может иметь различные конфигурации, от системы механического привода и гидравлической системы с ручным насосом до автоматической машины.

Те же соображения справедливы в отношении электродиффузионной сварки, причем при сварке самых больших фитингов требуется, пожалуй, более высокая квалификация, чем при сварке нагретым инструментом.

3. Достаточно иметь одну программу сварки для каждой градации полиэтилена, (например ПЭ 100) в памяти блока автоматизации сварочной машины, и любой сварщик запустит программу.

Выше отмечалась проблема сварки в неблагоприятных погодных условиях. Разумеется, погодные факторы должны учитываться путем варьирования основных параметров сварки в широких пределах, существенно превышающих допуски, обычные для мягкого климата. Возможно, более важным поводом оптимизации основных параметров сварки является стремительное расширение ассортимента марок ПЭ трубного назначения. Изучение связи макромолекулярной структуры ПЭ и режимов сварки является актуальной перспективной задачей исследований в области технологии применения ПЭ труб, но ясно, что сравнительно легкотекучие марки ПЭ и высоковязкие «слабостекающие» марки, обладающие высокой упругостью расплава, следует сваривать по-разному. Следует добавить, что международные нормы нацеливают на варьирование не только основных параметров сварки, но и рекомендуют существенно различающиеся процедуры сварки [6].

Таким образом, представления о возможности привлечения неквалифицированных кадров в процесс сварки полимерных труб не имеют оснований.

Более того, требования к квалификации сварщиков растут, поскольку совершенствуется сварочное оборудование, расширяется ассортимент марок полиэтиленов.

Классифицируя сварщиков, часто выделяют 4 уровня рабочих и специалистов.

В первый уровень объединяют обычно рабочих, непосредственно выполняющих сварочные работы. Их профессиональные компетенции понятны и должны включать надлежащие теоретические знания и надежные практические навыки. При этом должны быть дифференцированы специальные компетенции сварщиков труб малых диаметров, средних, больших и супербольших диаметров. Следует выделять специальные компе-

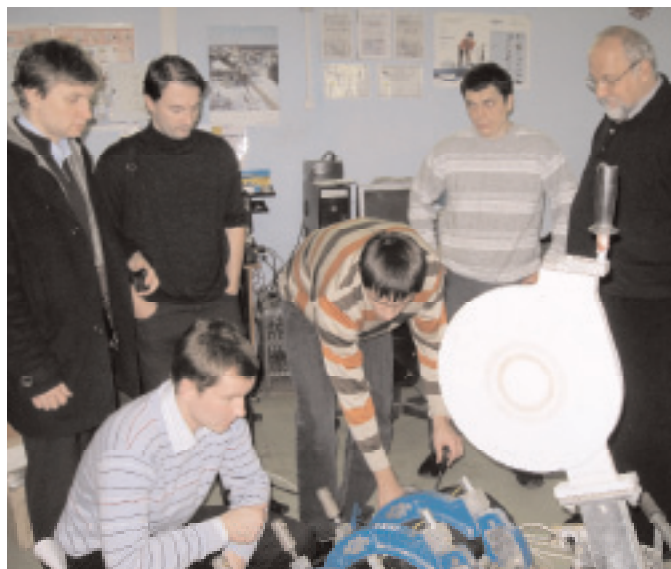


Рис. 2. Практические занятия по сварке на Климовском трубном заводе

тенции сварщиков фитингов, которые должны обладать самой высокой квалификацией.

Сварщики второго уровня организуют технологический процесс сварки, и в число их профессиональных компетенций должны входить глубокие научно-обоснованные теоретические знания и твердые знания норм.

Компетенции сварщиков третьего уровня (технологов) включают готовность разрабатывать и актуализировать нормативы сварки применительно к конкретным техническим ситуациям.

Функция технологов по разработке спецификаций, предусматриваемых международными нормами по сварке или традиционных для России технологических инструкций и проектов производства работ, особенно важна в связи с несовершенством действующих российских норм [7].

Четвертый уровень присваивается специалистам (экспертам), которые имеют научные интересы в области сварки, проводят научно-исследовательские работы и технологические разработки по сварке. Сварщики четвертого уровня получают обоснованное право заниматься образовательной деятельностью.

За рамками этой классификации остались контролеры – специалисты, в значительной мере определяющие качественные показатели сварки.

Их профессиональные компетенции включают исчерпывающие знания в области норм и практические навыки в реализации контрольных процедур.

Детальные сведения об общих, профессиональных и специальных компетенциях являются ноу-хау образовательных структур, как и многие другие учебно-методические разработки и инновации [8]. Мы постоянно пополняем банк научно-исследовательских данных в области сварки полимеров [9] и образовательных технологий.

К числу новых данных, полученных в 2011 году, относятся результаты опытно-промышленных работ по сварке толстостенных полипропиленовых труб 500x45 мм и опыт сварки супербольших монолитных полиэтиленовых труб, производство которых начато в России летом 2011 года.

Постоянно наращивая свой потенциал, во взаимодействии с зарубежными коллегами, научно-образовательный комплекс ООО «ТЭП» – КНИТУ уже четвертый десяток лет делится своими знаниями и опытом в области сварочно-монтажных работ со специалистами многих регионов России и СНГ.

Мы рады успехам своих многочисленных учеников из Группы ПОЛИПЛАСТИК, ОАО «Казаньорсинтез», ЗАО «Техстрой», ЦТД Мосводоканала, сотен промышленных и строительных организаций России и СНГ.

Литература

1. Моул К. Закупки оборудования: наперегонки ко дну. – Полимерные трубы, № 4 (34), 2011. С. 36–42
2. СТО 45167708-01-2007 Проектирование и строительство полиэтиленовых газопроводов давлением до 1,2 МПа и реконструкция изношенных газопроводов. Москва: ЗАО «ПОЛИМЕРГАЗ», 2007.

3. СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы.
4. СП 42-103-2003 Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов.
5. ISO 12176–1:2006 Plastics pipes and fittings – Equipment for fusion jointing polyethylene systems – Part 1: Butt fusion.
6. ISO 21307:2011 Plastics pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems.
7. Кимельблат В.И., Волков И.В. Проблемы нормативно-технической документации на контактную сварку полимерных труб встык. – Сварка и диагностика, №1, 2011. С. 58–61.
8. Кимельблат В.И. Роль и место обучения кадров в технологическом процессе применения полимерных труб. – Полимерные трубы, №4 (22), 2008. С. 70–78.
9. Волков И.В., Глухов В.В., Камалов А.Б., Кимельблат В.И. Связь показателей свариваемости ПЭ 100 и его макромолекулярной структуры. – Вестник Казан. технол. ун-та, № 10, 2010. С. 600–602.



ВЫ ФАНТАЗИРУЕТЕ –
мы решаем, как это сделать!

Производитель компактных редуцированных тройник признанной эксплуатирующими организациями (водоканалами) крупнейших городов России диаметра до 1200 мм.

Производство стандартных сегментных фитингов на собственном оборудовании диаметров до 630 мм.

Производим нестандартные ливневые и канализационные колодцы по эскизам заказчика.

Изготавливаем пожарные подставки под гидрант любых размеров.



ООО "Фитинг Ателье"

(495) 661-36-68
www.fitingplast.ru