

Четвертое направление – совмещение отдельных технологических процессов в единые способы сварки (так называемые «гибридные» технологии). Оно обеспечивает качественное соединение деталей из цветных и разнородных металлов и сплавов. Прежде всего, это так называемые «лазерно-дуговые» процессы, в которых осуществляется совместное действие лазерного луча и электрической дуги. Интересно, что при этом увеличивается коэффициент использования энергии как лазерного, так и дугового источников тепла. Эксперименты ведущих фирм и корпораций мира показали, что наиболее эффективно использовать в таком гибридном процессе сжатую (плазменную) дугу. Работы по реализации гибридных процессов и, следовательно, по созданию соответствующего оборудования ведутся в разных странах мира. К одной из основных проблем этого направления относят сложность устройств для реализации гибридных процессов. Чаще всего оборудование для гибридных способов представляет собой сумму основных узлов каждого из источников нагрева и отдельных или совмещенных источников питания с электронным управлением параметрами режимов.

Параллельно с совершенствованием сварочного оборудования проводится разработка новых инструментов для контроля качества шва. В оборудовании для промышленных цехов контрольная аппаратура встраивается как компонент в технологическую линию, а для полевых условий производители создают портативные приборы.

УДК 621.791.01

Новая версия международного стандарта ISO 15614-1:2017 на квалификацию технологических процессов сварки

Студент: гр. 10403115 Специан И.В.,

Магистрант Каноник А.Ф.

Научный руководитель – Бендик Т.И.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В первой половине 2017 года был завершён пересмотр стандарта ISO 15614-1:2017 [1] на квалификацию процедур дуговой и газовой сварки сталей и никелевых сплавов. Версия стандарта 2017 года является результатом обширного и длительного пересмотра предыдущей версии, завершённого подкомитетом ISO /TC 44/SC 10.

Основное отличие новой версии стандарта заключается в том, что ISO 15614-1:2017 включает два уровня испытаний процедуры сварки, обозначенных уровнями 1 и 2. Уровень 1 основан на требованиях раздела IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code (ASME IX), а уровень 2 основан на предыдущих версиях ISO 15614-1.

Квалификация технологии сварки по уровню 2 предусматривает большее количество испытаний с более узкими диапазонами распространения квалификации, чем уровень 1. Квалификация технологии, проводимая по уровню 2, будет распространяться на уровень 1, но не наоборот. Следует также отметить, что если условиями контракта или стандартами не задан уровень, то следует применять требования для уровня 2.

Основные технические изменения в стандарте ISO 15614-1 и их предпосылки:

1. Образцы для макроскопических исследований и измерений твердости стыковых соединений пластин в новой версии необходимо отбирать со стороны начала сварного шва (в предыдущей версии, наоборот – вырезка осуществлялась со стороны окончания сварки), т.к. полагается, что в начале шва твердость будет максимальной;

2. Для стыковых соединений труб представлены две схемы вырезки образцов: для сварки «на спуск» и «на подъем» с образцами для вырезки в разных местах по окружности трубы (в предыдущей версии стандарта направление сварки не было указано);

3. Для термообработанных сталей 4 и 5 групп (теплоустойчивые хромомолибденовые) установлена максимальная твердость 350 HV10 (вместо 320 HV10 в предыдущей версии стандарта);

4. Новая таблица для области распространения квалификации технологии по группам свариваемых металлов более проста в использовании, особенно для случая комбинации свариваемых сталей разных групп между собой;

5. Квалификация технологии сварки сталей группы 11 по новой версии можно распространять на стали группы 1 с таким же или более низким пределом текучести;

6. Внесены изменения в таблицы со значениями областей распространения технологии по толщине для стыковых и угловых швов, а также по диаметру свариваемых труб;

7. Для сварных швов, выполняемых несколькими процессами, испытываемые образцы должны включать наплавленный каждым процессом сварки металл отдельно. В предыдущем издании этого явно не требовалось;

8. Расчет тепловложения при дуговой сварке предложено проводить согласно ISO /TR 18491 с учетом возможностей современных источников питания сварочной дуги. Традиционная формула для ввода тепла (энергии дуги) в EN 1011-1 неадекватна при импульсной сварки (например, P-GTAW или p-GMAW) или в случае использования источников питания со сложными формами колебаний (например, Lincoln STT, Fronius CMT, ESAB Superpulse, Kemppi WISEROOT и т.д.) [2].

9. Если используется источник питания со сложной формой колебаний, то марка оборудования (производитель) и режимы сварки должны быть записаны в WPQR и не могут быть изменены. Например, квалификация с Lincoln STT охватывает только Lincoln STT. Если применяется "обычная" импульсная сварка (без сложной формы), то марка оборудования и параметры импульса должны быть записаны в WPQR, но при этом марку оборудования можно изменять при условии воспроизводимости параметров режима в установленном диапазоне.

Следует отметить, что стандарт ISO 15614-1:2017 ссылается на ряд стандартов, аналогов которым (аутентичных стандартов) в Республике Беларусь на данный момент нет:

–ISO 17637 (визуальный контроль сварных швов);

–ISO 17640 (ультразвуковой контроль);

–ISO 3452-1 (капиллярный контроль);

–ISO 4136 (статическое растяжение);

–ISO 5173 (статический изгиб);

–ISO 9016 (ударный изгиб);

–ISO 9015-1 (измерение твердости).

Исключение составляют стандарты СТБ ISO 17638-2013 (магнитопорошковый контроль) и ГОСТ ISO 17636-1-2017 (радиографический контроль) [3].

Поэтому возможность ввода в действие стандарта ISO 15614-1:2017 в Республике Беларусь требует значительной переработки действующей нормативно-технической базы в области разрушающего и неразрушающего контроля сварных соединений.

Список использованных источников

1. ISO 15614-1:2017 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/faq-whats-new-in-iso-15614-1-2017>. – Дата доступа: 12.03.2019.

3. Национальный фонд технических нормативных правовых актов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>. – Дата доступа: 12.03.2019.