

8. *Ультразвуковой контроль сварных соединений и основного металла* (в т.ч. в местах с максимальным значением коэргитивной силы и со значениями, превышающие допустимые)*;
9. *Измерение твердости и механических свойств переносными приборами* (в т.ч. с получением значений показателей механических свойств по эмпирическим формулам взаимосвязи параметров отпечатка пирамидального индентора с пределом прочности, пределом текучести, относительными удлинением и сужением, а также ударной вязкостью)*.
10. Исследование микроструктуры металла по репликам, сколам (рекомендуется применение *метода полевой металлографии непосредственно на диагностируемой конструкции*)*;
11. Исследование химического состава, механических свойств и микроструктуры металла элементов на контрольных образцах (в случае необходимости);
12. Испытания на прочность и плотность.

*Примечание: * – дополнительно предлагаемые этапы контроля и дополнительные рекомендации, позволяющие повысить объективность контроля.*

УДК 621.745.669.13

Особенности при сварке стали марки HAR DOX

Острога С.П.

Белорусский национальный технический университет

HARDOX — семейство марок сверхтвердых сталей, обладающих высокой стойкостью к износу, одинаковой по всей толщине листа. В настоящее время выпускаются марки — HARDOX 400, 450, 500 и 600. Индекс показывает величину твердости данной марки стали по Бринеллю (HBW).

HARDOX представляет собой низколегированную сталь. Типичный химический состав, например, для марки HARDOX 400 (толщина листа – 30 мм): C = 0.16%, Si = 0.32%, Mn = 1.3%, Cr = 0.60%, B = 0.002%.

Фактический срок службы толстолистовой стали зависит от твердости материала, контактирующего с листом, а также от типа износа.

Различные условия износа обычно требуют использования материалов с различным составом и свойствами. Так, керамические изнашиваемые детали отличаются превосходным сопротивлением износу при трении скольжения, но совершенно непригодны в условиях износа при ударе. Резина и марганцовистая сталь противостоят износу лишь при условии,

что частицы материала соударяются с износостойкой поверхностью под прямым углом, в то время как их сопротивление износу при трении скольжения неудовлетворительно. Изнашиваемые части из чугуна выдерживают износ при трении скольжения и умеренный износ при ударе.

Износостойкие листы из стали HARDOX с твердостью по Бринеллю 400-600 способны выдерживать большинство типов износа. Типичное значение предела прочности стали HARDOX 400 составляет 1250 МПа, предела текучести – 1000 МПа,

При сварке конструкционных и высокопрочных сталей важно свести к минимуму вероятность образования холодных трещин. Главной причиной такого растрескивания является присутствие водорода при возникновении напряжений в сварном шве. Для снижения вероятности растрескивания можно:

- 1) подогреть основной металл перед сваркой (чем выше температура при и после сварки, тем легче водороду выйти из стали; чем больше толщина металла, тем больший подогрев необходим)

- 2) обеспечить полную чистоту и сухость свариваемых поверхностей;

- 3) свести к минимуму напряжения от тепловой усадки — для этого обеспечить хорошую пригонку свариваемых частей и правильно спланировать последовательность наложения основных швов.

УДК 621.791

Разработка аттестационных требований к сварочному персоналу для допуска к работам при строительстве Белорусской АЭС

Пантелеенко Ф.И., Писарев В.А., Снарский А.С.

Белорусский национальный технический университет

Так как качество сварных конструкций, в первую очередь, зависит от квалификации сварщиков, а также руководителей сварочных работ, то в контексте формирования системы сварочной деятельности при строительстве Белорусской АЭС актуальным является адаптация соответствующих требований в атомной энергетике к действующим в Республике Беларусь правилам и ТНПА.

Основные требования к квалификации (аттестации) сварщиков, инженерно-техническим работникам, осуществляющим руководство работами по сборке, сварке и т.п., установлены в ПНАЭ Г-7-008-89 и ПНАЭГ-7-009-89.

Аттестация сварщиков АЭС проводится в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-003-87.