

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ПНЕВМОГИДРОАККУМУЛЯТОРА ОАО «БААЗ»

С. В. ЮРЕВИЧ, Г. Г. ГОРАНСКИЙ

The influence of process parameters, determining the energy of electron beam welding, on the weld geometry, structure and properties was studied. Based on studies the technological process of welding for accumulator structural elements was substantiated

Электронно-лучевая сварка, электронный луч, пневмогидроаккумулятор

Электронно-лучевая сварка (ЭЛС) относится к методам сварки высококонцентрированным источниками энергии и обладает широкими технологическими возможностями, позволяя соединять за один проход металлы и сплавы толщиной от 0,1 до 400 мм. Процесс ЭЛС характеризуется высоким КПД, достигающим 90%. Источник нагрева в виде пучка электронов сосредоточен на малом пятне диаметром в десятые или сотые доли миллиметра. Высокая концентрация энергии, достигаемая при специальной фокусировке пучка в сварочных электронных пушках, делает возможным сварку с отношением глубины к ширине проплавления до 50:1. Погонная энергия при ЭЛС не превышает 20% аналогичного показателя при дуговой сварке. Благодаря малому значению погонной энергии, значительно уменьшается объем расплавленного металла. Узкий шов, параллельность его границ и малая протяженность ЗТВ обуславливают незначительные линейные и угловые деформации свариваемых изделий. Максимальная пластичность и вязкость сварных соединений, минимальные сварочные деформации позволяют успешно использовать ЭЛС при изготовлении изделий после завершающей механической обработки.

Использование электронно-лучевой сварки позволяет решать задачи, недоступные для других способ сварки. Такой задачей является сварка корпуса мембранного пневмогидроаккумулятора, в котором мембрана запрессована в кольцевой паз внутри корпуса, технология сварки должна обеспечить минимальный нагрев во избежание повреждений мембраны при сварке.

При разработке технологического процесса сварки важнейшей задачей является установление взаимосвязи между параметрами процесса сварки и геометрией и свойствами металла сварного шва. Для этих целей в настоящей работе проведено исследование влияния мощности луча в диапазоне 2,7–5,4 кВт, скорости относительного перемещения зоны электронно-лучевого нагрева и детали в диапазоне 5–18 мм/с, тока фокусировки – 700–755 мА, на глубину сварного шва, изучено распределение твердости и микроструктур по сечению сварного шва.

На основании проведенных исследований был обоснован технологический процесс электронно-лучевой сварки пневмогидроаккумулятора, подобраны и оптимизированы определяющие параметры режима ЭЛС (ток сварки 90 мА, скорость перемещения 10 мм/с, ток фокусировки 740 мА, расстояние от среза пушки 600 мм), которые позволяют соединить элементы пневмогидроаккумулятора.

Данные исследований свидетельствуют об увеличении твердости в сварном шве при электронно-лучевой сварке, что обусловлено остаточным термическим воздействием и вызванным им образованием мартенсита отпуска. Однако, увеличение твердости для углеродистых сталей ведет к увеличению прочности. В результате, при сварке на выбранном режиме получаем увеличение прочности металла сварного шва по сравнению с основным металлом в 2 раза. Упрочнение сварного шва позволяет избежать его разрушения до достижения предела прочности основного металла, что позволяет получить сварное соединение с уровнем прочности, превышающим прочность свариваемого материала.