

Студент гр. 104814 Белаш Е.В.  
Научные руководители – Демченко Е.Б., Керженцева Л.Ф.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Наиболее распространенным сочетанием разнородных материалов используемых во многих областях промышленности при сварке давлением являются сталь с алюминием и его сплавами. В основном это предприятия автомобилестроения, сельскохозяйственного и автотракторного машиностроения, приборостроения и др. Однако не всегда удается получить достаточно надежное и прочное с точки зрения физико-механических и эксплуатационных характеристик соединение. Одной из причин, препятствующей образованию надежного соединения разнородных материалов является их химическая несовместимость. В процессе сварки в зоне соединения образуются хрупкие интерметаллидные слои, которые в значительной степени снижают прочность соединения.

При соединении разнородных материалов контактной сваркой также возникают проблемы, связанные с характером распределения тока в сечении заготовок, неравномерным отводом теплоты в электроды и процессом кристаллизации расплавленной зоны, приводящими к образованию сварочного ядра и зоны термического влияния с определенными геометрическими параметрами и т.д. Все это приводит к резкому снижению физико-механических характеристик и качества сварного соединения. Поэтому в настоящее время решение этих проблем является актуальной задачей.

Задачей исследования процесса формирования зоны соединения разнородных материалов при контактной точечной сварке явился поиск технологии, которая могла бы обеспечить надежность сварного соединения в контакте «металл–биметалл» и «биметалл–сплав» при оптимальных параметрах режима сварки, физико-механических характеристиках зон сварных соединений и хорошем качестве наружных поверхностей деталей. Эту задачу решили используя технологию изготовления новых высокопрочных биметаллических материалов на основе композиции «алюминий–сталь» при контактной точечной сварке, а также результаты исследования влияния параметров режима сварки на физико-механические характеристики, структурообразование и геометрические размеры зоны сварного соединения.

При проведении исследований процесса сварки разнородных материалов в качестве деталей использовали холоднокатаную листовую сталь марки «08 кп» толщиной 0,8 мм, технический алюминий толщиной 1,0 мм и биметаллическую заготовку типа «алюминий–сталь» из тех же материалов толщиной 1,0 мм (0,5+0,5). Поверхности свариваемых сталей предварительно очищались от окислов. Для процесса сварки использовали дисперсно-упрочненные медные электроды. Верхний электрод имеет сферическую рабочую поверхность с радиусом 150 мм, а нижний – цилиндрическую рабочую поверхность диаметром 5,2 мм.

При исследовании зоны соединения в контакте «биметалл–сталь» было установлено, что формирование расплавленного ядра сварной точки протекает при таких режимах, где имеется возможность образования плотного контакта. Эти условия определяются малыми величинами времени протекания сварочного тока усилия сжатия электродов. Установлено, что образование сварных точек одновременно в зонах контакта «алюминий–биметалл» и «биметалл–сталь» происходит при времени  $t_{св} < 0,24$  с и нагрузке  $P < 100$  кг. При увеличении  $t_{св}$  и  $P$  образование литого ядра в зоне контакта «биметалл–сталь» не происходит. На всех режимах сварки разнородных материалов типа «алюминий–сталь», при использовании биметаллов с высокими физико-механическими характеристиками, образования литого ядра в зоне контакта также не наблюдается.