

Контактная точечная сварка разнородных материалов с использованием биметаллических переходников

Студент гр. 104819 Каранкевич И.А.
Научный руководитель Демченко Е.Б.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время для получения переходников сварных соединений разнородных материалов находят применение разнообразные способы сварки. Наибольшее распространение получили: холодная сварка, диффузионная сварка, сварка трением и взрывом, различные виды контактной сварки.

Наиболее подходящим из возможных способов получения переходников из разнородных материалов для изготовления заготовок типа «алюминий–переходник–сталь» считается сварка взрывом.

При сварке взрывом происходит образование металлических связей по дислокационному механизму. Активация процесса образования металлических связей связана с интенсивностью совместной пластической деформации поверхностных слоёв свариваемых металлов, которая определяется скоростью распространения пластической деформации и её величиной, а также величиной давления, развивающегося в зоне соударения. Импульсные давления при взрыве могут достигать значений $P = 5 \times 10^5$ МПа, а скорости детонации $v_{дет} = (6 \dots 7) \times 10^3$ м/с, поэтому металл приобретает совершенно особые свойства текучести, во многом уподобляясь жидкости.

Следует отметить, что любая пластическая деформация сильно увеличивает количество микродефектов. Поэтому сварные соединения, получаемые сваркой взрывом, имеют разный, ярко выраженный структурный характер. Свариваемая поверхность пересыщена закреплёнными дислокациями. Более глубинные микроскопические слои при таком пластическом деформировании, наоборот, становятся близкими к бездефектному кристаллическому строению, т.к. подавляющее большинство точечных макродефектов залечивается, а дислокации в значительной мере аннигилируют, восстанавливая идеальное строение.

Прочностные свойства соединения возрастают за счёт сверхвысоких ударных давлений, способных ещё больше увеличить прочность. Так твердость отожженной малоуглеродистой стали можно увеличить в четыре раза, а предел текучести в шесть раз, что не идёт ни в какое сравнение с методами диффузионной и холодной сварки. Качество сварных соединений обеспечивается правильно подобранным режимом сварки. Сварные соединения в дальнейшем выдерживают любую механическую и термическую обработку.

Анализ существующих способов изготовления сварных соединений из разнородных материалов на основе алюминий - сталь подтвердил, что лучшим способом для изготовления переходников для сварки заготовок из разнородных материалов типа «алюминий–переходник–сталь» является сварка взрывом. Она имеет следующие преимущества перед другими способами сварки:

– сварное соединение образуется мгновенно за счёт образования металлических связей при совместном пластическом деформировании свариваемых поверхностей металлов при полном отсутствии диффузионных процессов, что позволяет сваривать металлы без образования хрупких интерметаллидов, ухудшающих качество сварных соединений;

– соединения типа «алюминий–переходник–сталь» приобретают весьма высокие физико-механические и эксплуатационные свойства.