



ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



Половецкий Е. В. Процессы структуро- и фазообразования соединений сплавов титана и алюминия при диффузионной сварке в вакууме. — На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 «Материаловедение». — Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины, г. Киев, 2013. Дата защиты 16 сентября 2013 г.

Диссертация посвящена исследованию влияния параметров режима сварки на процессы структуро- и фазообразования, а также на качество и свойства соединений сплавов алюминия со сплавами титана, полученных при диффузионной сварке в вакууме (ДСВС). Показано, что при ДСВ модельной пары АД1 + ВТ1-0 трудностей в получении качественного соединения не возникает. Во избежание негативного влияния магния из АМг6 при ДСВ АМг6 + ВТ6 необходимо применение прослоек из чистого алюминия. Экспериментально установлено, что оптимальной является прослойка из АД1 толщиной 150 мкм. С помощью современных способов на микроуровне исследовано влияние времени, температуры и давления на структуру и свойства соединения. Определено, что во время сварки вследствие термомодеформационного воздействия в свариваемых сплавах происходят рекристаллизационные и диффузионные процессы, имеющие прямое влияние на качество получаемого соединения. Происходит диффузия магния из АМг6 в АД1, что способствует

появлению в АМг6 участка с пониженным содержанием магния, легированию продифундирующим магнием АД1, а в результате — изменению структуры и механических свойств в зоне соединения АМг6 + АД1. Установлено, что качество металла диффузионного соединения АМг6 + АД1 + ВТ6 зависит от качества металла зоны АД1 + ВТ6. Только при сварке на оптимальных параметрах в этой зоне происходит практически полное разрушение и растворение оксидных пленок с последующим образованием области диффузионного взаимодействия шириной до 2 мкм за счет диффузии титана и ванадия из ВТ6 в АД1. Экспериментально определены оптимальные параметры ДСВ АМг6 + АД1 + ВТ6 ($P_{св} = 20$ МПа, $\tau_{св} = 20$ мин, $T_{св} = 540$ °С).

Исследована возможность применения формирующих матриц с целью интенсификации пластической деформации в зоне сварного соединения. В нашем случае их применение не повлияло на качество соединения. Однако использование формирующих матриц можно рекомендовать при сварке разнородных сплавов в тех случаях, когда для получения качественного соединения необходимо интенсифицировать процесс пластической деформации в зоне контакта свариваемых сплавов.

В ходе испытаний на отрыв разрушение сварного соединения, полученного на определенном в работе оптимальном режиме, происходит по алюминию.

Фрактографические исследования излома показали, что разрушение имеет вязкий характер, после него на поверхности сплава титана остается слой алюминия. При отклонении от оптимальных режимов разрушение происходит по поверхности контакта сплава титана с алюминием в отдельных местах схватывания, что свидетельствует о неудовлетворительном качестве сварного соединения.