

Получение прокаткой двухслойных лент при регламентированном относительном движении свариваемых слоев

Шиманович И.М., Шиманович О.А.

Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является исследование способа получения двухслойных металлических лент путем совместной пластической деформации между вращающимися валками с заданной скоростью относительного перемещения слоев.

В этом случае металлические ленты подаются в зону деформации между вращающимися валками, причем скорость движения лент относительно друг друга различна. За счет сил трения, возникающих между лентами в процессе пластической деформации, происходит быстрый разогрев соприкасающихся поверхностей до высоких температур. При выходе из очага деформации скорости лент выравниваются, в результате, после охлаждения образуется двухслойное сварное соединение металлического материала.

Образование соединения в твердой фазе объясняется механизмами пластической деформации и сварки, согласно которым элементарные акты пластической деформации и диффузии осуществляются одним и тем же путем – последовательным перемещением атомов. Таким образом, пластическая деформация приводит к интенсификации процесса перемещения атомов, как в объеме металла, так и на его поверхности, что способствует их диффузионному перемещению, а при совместной пластической деформации разнородных металлов – взаимному внедрению этих атомов. Следует также отметить, что кроме нагрева за счет сил трения поверхностный слой металла находится под действием значительных касательных напряжений, что также способствует интенсификации сварки.

На первой стадии процесса образования соединения, за счет сил трения осуществляется нагрев лент с удалением контактирующих жировых, водяных и оксидных пленок, а также подготовка поверхности металла к образованию активных центров. Далее идут стадии образования физического контакта за счет сближения контактирующих поверхностей металла в результате приложения внешнего усилия, активации контактных поверхностей и объемного взаимодействия. При этом интенсивный сдвиг на поверхности лент способствует значительному растеканию металла в месте соединения. Это способствует дополнительному разрушению и выносу оксидных пленок из зоны контакта, сглаживанию поверхностных микронеровностей и образованию активных центров схватывания.