

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КРИТИЧЕСКОЙ УПРУГОЙ ОСТАТОЧНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ПЛАКИРОВАНИИ ПОРШКОВЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

А. М. Урбанович, Ю. Л. Бобарикин

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Процесс плакирования порошковыми покрытиями металлической основы заключается в совместной пластической деформации основы и металлического порошка деформирующим инструментом. Покрытие может иметь различное функциональное назначение, определяемое свойствами порошка.

Релаксационные процессы оказывают влияние на образование соединения между плакирующим слоем и основой. Определение закономерностей их протекания будет способствовать рациональному планированию режимов обработки, обеспечивающих качественное соединение и, как следствие, будет обеспечивать достаточные эксплуатационные свойства получаемых слоистых материалов.

Целью исследований является определение величины критической упругой остаточной деформации в зоне контакта.

При проведении опытов было установлено, что с течением времени, прошедшего после плакирования, прочность соединения понижается, а в ряде случаев соединение разрушается. Постепенное понижение прочности соединения связано с нарушением геометрической формы поверхностей излома, затрудняющим сближение до физического контакта. С точки зрения физических основ холодной сварки наиболее существенным является экспериментальное подтверждение возможности схватывания в холодную практически всех металлов. Однако их свариваемость, оцениваемая способностью к образованию прочного соединения, весьма различна. Это можно объяснить тем, что для некоторых металлов и сплавов узлы схватывания, образовавшиеся при совместной деформации, после снятия нагрузки, вызывающей эту деформацию, разрушаются.

98 Секция II. Современные материалы, наноматериалы в машиностроении

С учетом вышесказанного металл покрытия и основы в узлах схватывания могут растянуться без разрушения на определенную критическую величину.

На эту критическую величину будут влиять такие факторы, как химическая совместимость соединяемых металлов, подготовка металлической основы перед плакированием, технология нанесения и пр.

Получена зависимость для определения величины критической упругой остаточной деформации в узлах схватывания металла покрытия и основы без разрушения после снятия нагрузки:

$$z_{\text{кр}} = \frac{3Px_{\text{кр}}^2}{E_1 d_0^3} + \frac{3Px_{\text{кр}}^2}{E_2 d_0^3},$$

где P – усилие деформирования; $x_{\text{кр}}$ – расстояние, на котором начинается образование критического зазора между двумя взаимодействующими телами, достаточного для разрыва образовавшегося соединения; E_1 и E_2 – модули упругости контактирующих материалов; d_0 – диаметр отпечатка порошка в основе.

Таким образом, свариваемость можно связать с пластичностью материала, однако не с его технологической пластичностью, оцениваемой удлинением при комнатной температуре, а со склонностью к хрупкому разрушению в неблагоприятных условиях.

Из представлений о влиянии остаточных напряжений на качество соединения металлов пластической деформацией связь условий холодной сварки с хладнохрупкостью материала носит феноменологический характер и ее следует рассматривать лишь как рабочую гипотезу.