

УДК 621.74.046:714:669.3

А. С. Затуловский, В. А. Щерецкий

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ПЕРЕХОДНЫЕ ЗОНЫ В БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЯХ С ПЛАКИРУЮЩИМ СЛОЕМ ИЗ МЕДНОМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА

Проблема создания доступного массовому машиностроению антифрикционного биметалла решается за счет выбора недефицитных, сравнительно дешевых компонентов и использования рациональной энерго-ресурсосберегающей, реализуемой на стандартном оборудовании, технологии получения заготовок методом твердожидкофазного совмещения компонентов.

Одним из основных требований, предъявляемых к биметаллическим отливкам, является прочная связь между слоями по всей площади контакта основного и плакирующего металла. Процессы получения изделий из биметаллов, в данной работе, с помощью литейных технологий, или твердожидкого совмещения компонентов зависят от взаимодействия твердой основы (стали) с жидким гетерофазным плакирующим медным матричным сплавом, содержащим стальные гранулы. В результате этого взаимодействия происходит сцепление (схватывание) материалов, т.е. образование между слоями металлической растворно-диффузионной связи. Температурно-кинетические режимы нагрева, затвердевания и охлаждения заготовок при печной наплавке должны обеспечивать получение оптимальной микроструктуры слоев, стабильность свойств компонентов и минимум литейных дефектов. В готовом изделии мы получаем 2 переходные зоны: 1- стальные гранулы-медный расплав и 2- сталь (основной слой) – медный сплав со стальными гранулами (плакирующий слой) (рис 1).

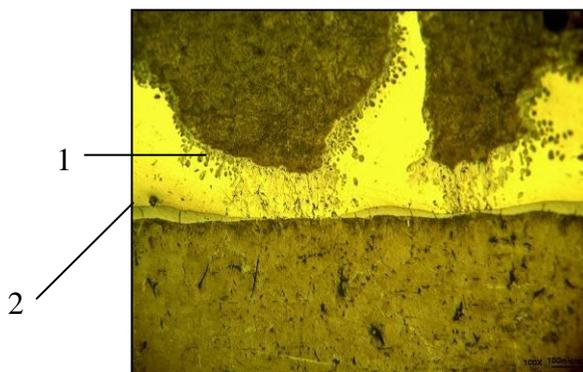
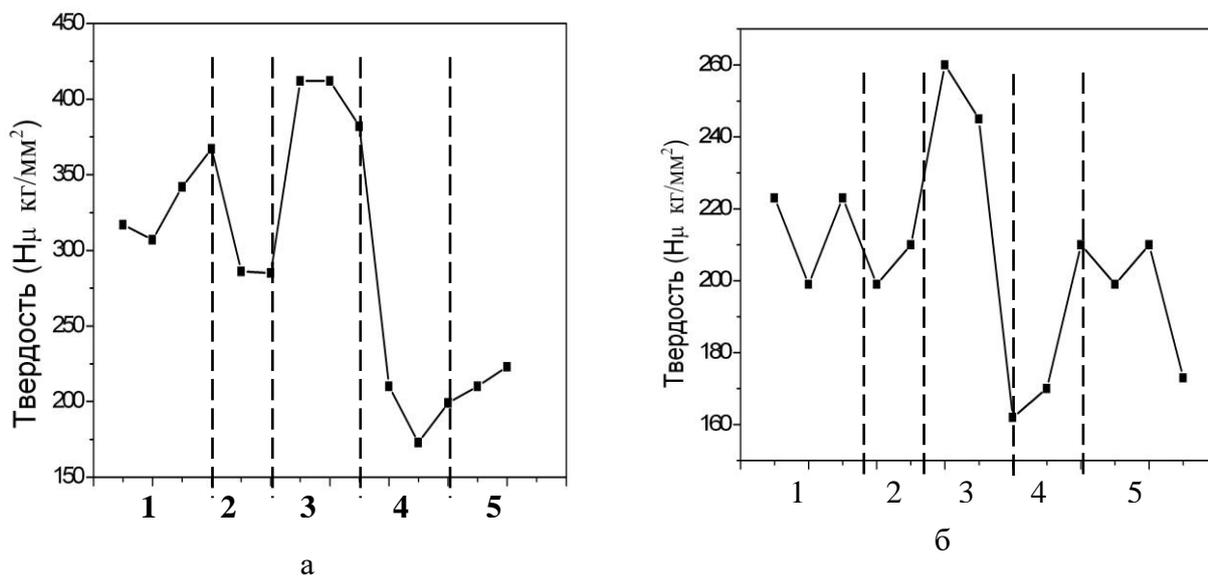


Рис.1. Переходные зоны в биметалле сталь- медноматричный композии

Методом микрорентгеноспектрального анализа было установлено, что при изготовлении биметаллов происходит встречная диффузия элементов стали и медного сплава (плакирующего слоя) или медносплавной матрицы ЛКМ. Установлено, что из медного сплава в металл основного слоя диффундирует медь, цинк, олово. Из стали основного слоя – в металл плакировки зафиксирована диффузия железа и марганца. Обогащение зоны плакирующего слоя возле переходной зоны перечисленными элементами приводит к изменению структуры латуни, матричного сплава ЛКМ и снижению их микротвердости. Переходная зона в обоих случаях в результате взаимодействия металлов компонентов имеет повышенную твердость, независимо от того, из какого металла выполнен плакирующий слой. (рис.2).



1 – сталь основного слоя; 2 – зона взаимодействия в стали; 3 – переходной слой; 4 – зона взаимодействия в плакировке; 5 – матрица и латунь.

Рис.2 Изменение микротвердости компонентов биметаллов сталь – ЛКМ (а) и сталь латунь

Вследствие рассредоточения напряжений в гетерофазном ЛКМ медный сплав + стальные гранулы уровень остаточных напряжений в пограничных слоях биметалла сталь + ЛКМ существенно ниже, чем на границе сталь + латунь (вследствие разницы КЛТР: $\alpha_{\text{латуни}} > \alpha_{\text{ЛКМ}}$).