

Рис.1. Макроструктуры КМ произведенных замешиванием стружки в твердый матричный сплав: а – после уплотнения импульсами; б – без уплотнения

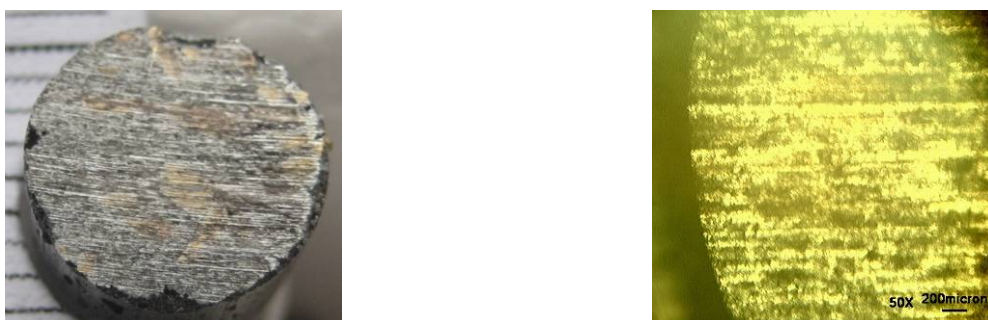


Рис. 2. Поверхность трения композиционного материала

Список литературы

1. Затуловский А С., Лакеев В. А., Щерецкий В. А., Каранда Е. А. Рациональные технологии литья экономноармированных алюмоматричных композиционных заготовок // Процессы литья. – 2015. – № 4. – С 56-60.

УДК 620.181

А.С. Затуловский, В.А. Щерецкий

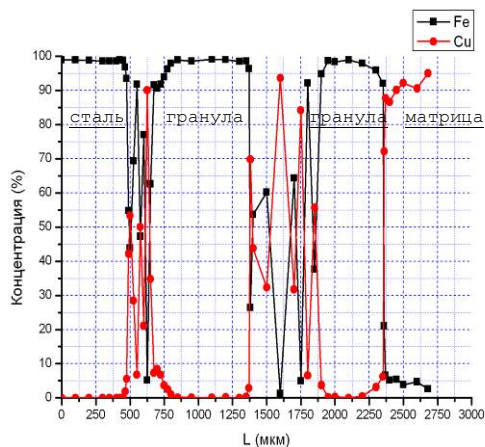
Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТОВ Fe-Cu НА ОСНОВЕ МЕДНЫХ СПЛАВОВ

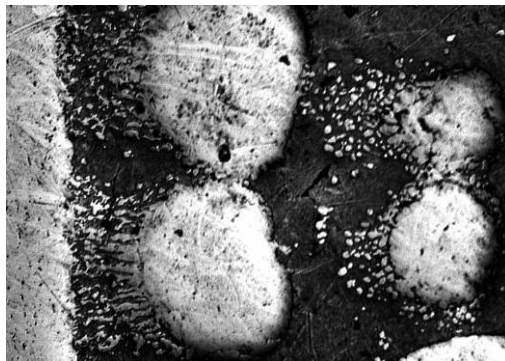
Металлографические исследования, замеры микротвердости и перераспределения элементов зоны контакта свидетельствуют о том, что переходной слой в системе сталь–бронза имеет структуру и свойства, отличные от слагающих биметалл

материалов. Железо незначительно растворимо в медных сплавах в твердом состоянии: в оловянных бронзах – не более 0,01%; в латунях – 0,35%; в алюминиевых бронзах – 0,3%. [1]. Исследования показали, что при всех температурах и выдержках наблюдается диффузия меди по границам железа с образованием α -твердого раствора меди в железе. По мере увеличения температуры и времени контакта количество α -твердого раствора на границе слоев увеличивается и при определенных параметрах образуется сплошной слой твердого раствора, что соответствует как показали испытания, максимальной прочности слоев [2]. Неравномерность толщины слоя α -твердого раствора связано с одновременно идущим процессом межкристаллизационной диффузии меди в железо. Твердость α -твердого раствора выше твердости не только медного сплава, но и железа. Растворение железа в расплавленной меди приводит со стороны меди к образованию ϵ -твердого раствора, твердость которого больше чем Cu, но меньше твердости железа. Металлографические исследования слоя ЛКМ показали, что стальные гранулы частично диспергируют в большей или меньшей степени в пограничной зоне. В большинстве случаев это проявляется в виде рядов из отдельных капель стали. Если гранулы расположены близко друг к другу, то образующиеся ряды капель образуют соединительные «мостики» (рис.1).

Методом микрорентгеноспектрального анализа было проведено исследование характера распределения элементов состава в стальном слое композита и в бронзовой матрице слоя ЛКМ. По полученным данным было построено распределение железа и меди, а также цинка, олова, марганца и никеля в компонентах композита. Анализ данных показал, что диффузия железа в бронзу матрицы ЛКМ проходит в среднем на глубину 75-100 мкм. Медь проникает в стальной слой на глубину 50-75 мкм. Происходит диффузия цинка и олова в сталь.



а



б

Рисунок1 – Панорама изменения содержания Cu и Fe (а) и структуры (б) с диспергацией стальных гранул по сечению в биметалле «сталь + ЛКМ».

Диффузионный слой в стали обогащается оловом на глубину до 200 мкм, а цинком – 25 мкм. Сюда же диффундирует из бронзы ЛКМ никель, который в стали отсутствует. Глубина его проникновения не превышает 50 мкм, а максимум содержания составляет 0,25%. Марганец присутствует как в стали, так и в бронзовой матрице ЛКМ. Прослеживается снижение его количества в стали в направлении к границе соединения слоев композита. Однако в матричном сплаве его содержание возрастает всего на 0,4-0,6% на расстоянии ≈ 100 мкм от границы.

Ширина пограничного слоя в литых биметаллах, в которых происходит изменение содержания Fe в медном сплаве и Cu в стали основного слоя, примерно одинакова и составляет в среднем 100-150 мкм. В этом же интервале наблюдается диффузионный перенос Sn, Zn (из медного сплава), Mn (из стали). В результате в зоне взаимодействия возможно образование сложных фаз, обуславливающие увеличение твердости переходного слоя.

Список литературы

1. Смирягин А.П. и др. Промышленные цветные металлы и сплавы // М.:Металлургия. – 1974. – 488 стр.
2. Астров Е.И. Плакированные многослойные металлы // М.: Metallurgia. – 1965. – 240 стр.

УДК 621.74:669.231.7

Б. Г. Зеленый

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Тел.: (044) 424-00-50, e-mail: otdel.vch@yandex.ua

ТЕРМИЧЕСКАЯ УСТАЛОСТЬ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Для надежной работы деталей машин и оборудования при эксплуатации в условиях высоких температур важное значение имеют показатели механических свойств и усталости материала детали при циклическом изменении температуры и постоянном напряжении (термическая усталость).