

УДК 621.74.074:743.45

А. С. Затуловский, В. А. Щерецкий, В. А. Лакеев

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

**УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ТРИБОДЕТАЛЕЙ
МАКРОВСТАВКАМИ**

Литые макрогетерогенные композиционные материалы (ЛКМ) на основе медных сплавов, армированных стальными гранулами, зарекомендовали себя как надежный и долговечный компонент в высоконагруженных и абразивно устойчивых узлах трения. Они обладают повышенной износостойкостью и долговечностью в сравнении с традиционными антифрикционными материалами. Однако в некоторых случаях изготовление деталей трения полностью из композиционного материала не рационально и дорого.

Разработан и опробован технологичный и малозатратный метод получения композиционной рабочей поверхности стальных деталей триботехнического назначения с повышенной износостойкостью. Метод представляет собой комбинацию последовательно заданной механической обработки поверхности и наплавки на нее износостойких сплавов и (или) армирующих элементов. В качестве легкоплавкого наплавочного антифрикционного материала применяли Cu, Sn, их сплавы и др. В качестве поверхностных армирующих элементов использовали проволоку из W, Mo, легированной стали и др.

Поверхностный композиционный слой получали таким образом: на предварительно подготовленную поверхность стальной детали (заготовки) с помощью механического инструмента наносили углубления до 2,0 мм и затем заправляли их указанным выше легкоплавким материалом. В этом случае поверхностный композиционный слой состоял из материала детали (заготовки) и антифрикционной легкоплавкой составляющей. По второму варианту на поверхность в углубления укладывались армирующие сетки, проволоки и заправлялись легкоплавким материалом. В этом случае поверхностный композитный слой состоял из армирующих вставок и антифрикционной легкоплавкой составляющей. После наплавки поверхность изделий подвергали окончательной механической обработке до требуемых размеров и толщины композиционного слоя.

Рисунок мозаики поверхности (расположение и размерные параметры армирующих проволок) устанавливали в зависимости от условий нагружения трением скольжения. Например, перпендикулярно к направлению сил трения.

Триботехнические испытания провели на машине трения, работающей по системе возвратно-поступательного движения при нагрузке 3,0 кг, скорости движения элементов 40 метров в минуту в режиме сухого трения скольжения в течение 2400 с. Потери веса определяли с точностью до 10-5 грамм. Испытания показали, что износостойкость лучших вариантов образцов с поверхностным композиционным слоем в 20-30 раз выше, чем стали, на порядок выше, чем латуни и в 1,5-2 раза выше, чем литого композиционного материала (ЛКМ) на основе латуни, армированного стальной дробью (Таблица).

Таблица. Результаты сравнительных испытаний на трение наплавленных образцов

| № | Образец | Потеря веса, г |
|---|---------------------------------|----------------|
| Без обработки | | |
| 1 | Стальной Ст. 3 | 0,12960 |
| 2 | Латунный | 0,02400 |
| 3 | Композиционный литой | 0,00675 |
| Образцы из стали Ст. 3 с композитной поверхностью | | |
| 4 | Наплавка латунью | 0,01855 |
| 5 | Наплавка оловом | 0,00665 |
| 6 | Олово + ст. проволока | 0,00950 |
| 7 | Латунь + ст. проволока | 0,00430 |
| 8 | Латунь + проволока из вольфрама | 0,00430 |
| 9 | Латунь + проволока из молибдена | 0,00285 |

Следует отметить, что создание поверхностного композиционного слоя на детали (заготовке) позволяет значительно экономить дорогостоящие и дефицитные цветные сплавы, получить экономию за счет увеличения долговечности работы оборудования без остановок на ремонт или замену узлов трения. Для осуществления технологии не требуется специальное, сложное технологическое оборудование, организация получения высокоизносостойких стальных и др. изделий с упрочненной поверхностью возможно практически на любом производственном участке.