

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Реализация режима избирательного переноса при трении обусловлена рядом физико-механических процессов, которые развиваются на контакте. К ним относятся, в частности, избирательное растворение смазкой поверхностных слоев меди или медного сплава, создание высокодефектной пленки на обеих поверхностях пары трения, образование на них пассивирующего слоя адсорбированных молекул смазки. Учитывая термодинамический характер этих процессов, изучали температурные зависимости фрикционных характеристик различных пар трения, работающих в режиме избирательного переноса.

Испытания проводились на усовершенствованной машине трения 77МТ, позволяющей регулировать и контролировать температуру в зоне контакта и осциллографировать величину коэффициента трения. Движение осуществлялось по схеме плоскость—плоскость и носило возвратно-поступательный характер со средней скоростью 10 см/с. Удельная нагрузка на образец в процессе испытаний оставалась постоянной и равной 50 кг/см². В качестве материалов пары трения использовались сочетания технически чистой меди и ее сплавов с алюминием и марганцем со сталью 45, причем использовался как закаленный, так и нормализованный стальной образец. Перед испытанием образцы обрабатывались до 8 класса чистоты поверхности и тщательно очищались. В качестве смазки использовался глицерин ХЧ.

Полученные экспериментальные данные приведены на рис. 1. Во всех случаях наблюдалось возрастание коэффициента трения с температурой. Визуальное исследование поверхностей трения указывает на исчезновение характерной для избирательного переноса пленки меди с поверхностей при температурах порядка 70⁰С. Характер полученных кривых позволяет предположить быстрый рост процесса десорбции молекул глицерина с поверхностей при нагревании. Особенность кинетики этого процесса для различных медных сплавов связана с различной скоростью избирательного растворения, соответствующей их кристаллическим структурам и определяющей образование и свойства "рыхлой" медной пленки на поверхностях пары трения.

Полученные результаты показывают что применение закаленной стали 45 значительно улучшает фрикционные характеристики соответствующих пар трения по сравнению с нормализованной сталью. Это может быть связано с интенсифицированием пластической деформации и диспергирования медного образца, определяющего формирование необходимой поверхностной структуры.

Рентгеноструктурные исследования, проведенные по методике [1], подтверждают, что существование избирательного переноса однозначно связано с наличием на поверхности пленки, насыщенной вакансиями и способной деформироваться, не испытывая упрочнения. Малое сопротивление

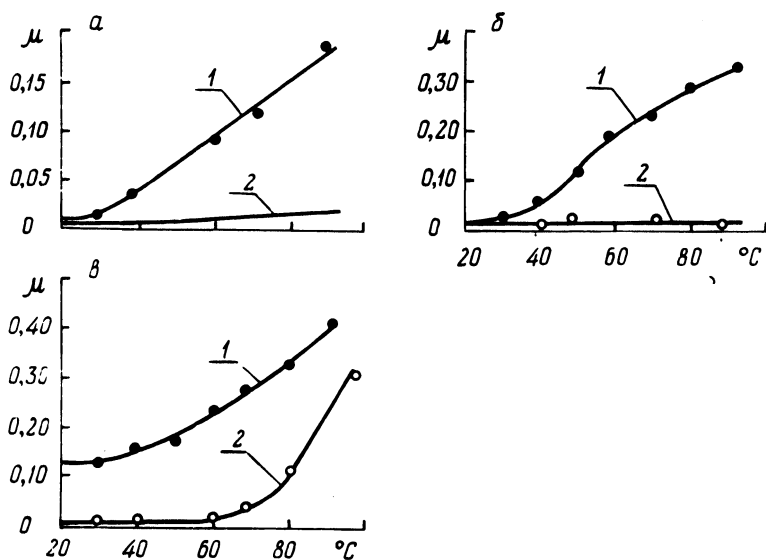


Рис. 1. Зависимость коэффициента трения μ от температуры смазочной среды T :

а — пара трения сталь 45 — Cu; б — пара трения сталь 45 — Cu + 5,5 Al; в — пара трения сталь 45 — Cu + 5,5 Al + 2% Mn; 1 — соответствует нормализованному стальному образцу; 2 — закаленному.

пленки на сдвиг обусловлено ее формированием частицами коллоидного размера [2] в условиях адсорбции на них поверхностно-активных радикалов и локализацией деформированных процессов в очень тонком слое, что характерно для слабоупрочняющихся тел [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбакова Л.М., Куксенова Л.И., Босов С.В. Рентгенографический метод исследования структурных изменений в тонком поверхностном слое металла при трении. — Заводская лаборатория, 1973, № 3. 2. Симakov В.С., Михин Н.Н. О механизме избирательного переноса. — В кн.: Избирательный перенос при трении. М., 1975. 3. Макушок Е.М., Калининская Т.В., Белый А.В. Массоперенос в процессах трения. — Минск, 1978.