

ИЗМЕРЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКИХ СЛОЕВ СМАЗКИ

Дальнейшее развитие контактно-гидродинамической теории смазки и расширение области ее практического применения связано с углубленным исследованием физико-механических свойств слоев смазки, адсорбированных на контактирующих твердых поверхностях. Особый интерес представляет оценка критической толщины адсорбционных слоев смазки.

Контактное взаимодействие двух твердых тел всегда происходит на ограниченном числе локальных микроплощадок. Деформирование контакта в упругой области должно сопровождаться сложными релаксационными процессами и статическим гистерезисом.

В работе предложен новый метод исследования механических свойств контакта твердых тел, а также определения характеристик граничных слоев смазки различной толщины.

На этой основе были получены кривые упругого гистерезиса металлических контактов при вибрациях, оценены величины диссипации энергии в этих процессах, измерены основные механические характеристики как самого контакта, так и граничных слоев.

В результате исследований получены диаграммы нагрузка-деформация контакта стальных очищенных поверхностей, в зоне которого находились граничные слои стеариновой кислоты толщиной 0, 10, 100, 200 молекулярных рядов. Шероховатость контактирующих поверхностей соответствовала 13б классу чистоты. Диаграммы свидетельствуют о наличии упругого статического гистерезиса граничной системы при деформировании ее в тангенциальном направлении.

Исследования свободных и вынужденных контактных колебаний ползуна показали, что нелинейность системы в условиях опыта обусловлена упругим статическим гистерезисом.

Динамическая жесткость граничного слоя молекул стеариновой кислоты в диапазоне толщин 0—50 молекулярных рядов, увеличивается с ростом толщины слоя, асимптотически приближаясь к предельному значению, величина которого зависит от микрошероховатости ползуна.

Критическая толщина слоя при этом находится в пределе примерно 0,1—0,2 мкм.

Энергетические потери при циклических деформациях контакта в упругой области экстремально зависят от толщины граничного слоя.