

УДК 621.891

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СМАЗОЧНЫХ СЛОЕВ НА МЕТАЛЛАХ

Ю. Е. Кирпиченко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Долговечность и надежность работы машин в значительной степени зависит от смазочных материалов и особенно от свойств граничных смазочных слоев. Трение и износ металлов в режиме граничной смазки сопровождается рядом взаимосвязанных и в то же время имеющих свою специфику процессов адсорбции смазочного материала на поверхности металла, его трансформации в результате механических и термических воздействий в зоне трения, взаимодействия активных продуктов разложения с поверхностью металла. Действие указанных процессов обуславливает формирование двух основных субъектов поверхности раздела: граничного смазочного слоя с особыми физическими свойствами и модифицированного поверхностного слоя на металле. В зависимости от условий эксплуатации, природы смазки и металлов контактирующих поверхностей влияние одного из указанных субъектов может преобладать. Так, при мягких режимах эксплуатации и применении поверхностно-активных присадок работа пары трения определяется, преимущественно, свойствами поли- или мономолекулярного граничного слоя из адсорбированных молекул ПАВ. Напротив, смазывающие свойства масел с химически активными присадками при жестких режимах трения определяются способностью последних формировать на поверхности металла износостойкие слои из продуктов химических реакций. Однако в общем случае оба слоя присутствуют в поверхности раздела, внося свой вклад в характер фрикционного взаимодействия.

Разделение вклада модифицированного поверхностного слоя и граничного смазочного слоя в уровень регистрируемых фрикционных характеристик всегда сопряжено с определенными трудностями. С одной стороны, в условиях динамического контакта сложно контролировать толщину и сплошность граничного смазочного слоя, с другой, несмотря на успехи в изучении состава, структуры и толщины модифицированного поверхностного слоя, явно недостаточно изучены их физико-механические и антифрикционные свойства.

Важную дополнительную информацию о характере формирования поверхности раздела при граничной смазке может дать регистрация электрического контактного сопротивления. В настоящей работе представлена установка, реализующая метод раздельного изучения свойств модифицированного поверхностного слоя и граничного смазочного слоя при измерении электросопротивления фрикционного контакта металлов. В установке реализована схема фрикционного контакта «колодка–диск–колодка». Применение схемы с двумя механизмами нагружения, установленными симметрично относительно контробразца, позволяет варьировать в более широком диапазоне коэффициент взаимного перекрытия, снизить величину деформации вала с закрепленным на нем контробразцом и реализовать четырехпроводную электрическую схему измерения контактного сопротивления, так как ток будет с одного образца через контробразец подаваться на другой.

72 Секция I. Современные технологии проектирования в машиностроении

Проведенные на установке модельные эксперименты, комбинирующие измерения контактного электрического сопротивления и силы трения в статическом и динамическом контакте, показали, что такой подход может быть эффективным для изучения поверхности раздела при граничной смазке, в частности, для оценки роли граничного смазочного слоя и модифицированного поверхностного слоя. Получено подтверждение, что при повышенных температурах не только химически активные присадки смазочного масла, но и его инактивные компоненты могут формировать модифицированные слои на поверхности стали.