

НОВЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ РАЗРУШЕНИИ

Беленьких Е.В., Карпов А.С., Ибатуллин И.Д., Сорокин А.Н.
г.Самара

Одним из параметров для оценки триботехнических характеристик смазочных материалов является энергия активации химической модификации. С целью повышения точности и скорости ее оценки в ходе лабораторных испытаний предложен новый экспресс-метод, позволяющий прогнозировать противоизносные свойства смазочных материалов.

Энергия активации смазочных материалов при механическом разрушении смазки определяется по величине запасенной внутренней энергии кристаллов поверхностного слоя металлического образца, которая накапливается при образовании модифицированных структур в результате термической активации процесса разложения молекул смазочного материала. При этом происходит хемосорбция термоустойчивых компонентов присадок, что приводит к повышению связанной энергии кристаллов. Полная запасенная энергия определяется как разность энергий активации разрушения чистого и модифицированного поверхностного слоя образца.

Для оценки энергии активации смазочных материалов при механическом разрушении смазки использовался метод склерометрии, основанный на замере деформационных характеристик, получаемых при царапании поверхности образца алмазным индентором. При этом длина царапины составляла 80–100 мкм, глубина 4–5 мкм, скорость царапания 0,1 мм/с. Эксперимент проводился на микротвердомере Виккерса ПМТ-3 с нагрузкой на индентор 0,05 кг.

В качестве исследуемых образцов использовались: пластинка из стали 40Х с размерами 50х30х5 мм, и смазочные материалы различного назначения.

Образование модифицированного слоя проводилось в электропечи нагревом стального образца до необходимой температуры (до 600 °С), при которой на поверхности образуются слои, меняющие ее свойства.

Предполагается, что в процессе трения создаются аналогичные условия за счет саморазогрева зоны контакта в присутствии слоев смазочного материала. При этом образование модифицированных слоев резко меняет фрикционные и противоизносные свойства материалов. Полученные результаты показали хорошую корреляцию величины энергии активации химической модификации с износостойкостью, оцениваемой в ходе стендовых испытаний смазочных материалов на ЧШМ.