УДК 620.179.3

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ КОНТАКТНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ

Еловой О.М., Тюрин С.А.

НЦ ПММ НАНБ

Минск, Беларусь

Сообщается о разработанном методе и некоторых результатах исследования повреждений при контактно-механической усталости.

В процессе износусталостных испытаний модели силовой системы вал - ролик на машине СИ-02 измеряется сближение δ_c осей элементов системы со следующей особенностью: измерения ведут в зафиксированных 8-ми точках периметра вала за каждый его оборот при вращении. По эти 8-ми точкам (или 4-м диаметрам) строится "круг повреждений" в любой момент испытаний.

Анализ многочисленных результатов испытаний показывает, что сопротивление материала повреждению оказывается неодинаковым в анализируемых точках сечения; различие в величине δ_c может достигать 80 мкм, или 60 % (в зависимости от условий испытания и испытуемых материалов). Неравномерность повреждения предложено характеризовать двумя параметрами - коэффициентами асимметрии и неравномерности.

Коэффициент асимметрии определяют по формуле

$$R_{\sigma(i)} = \frac{1}{4} \sum \frac{r_{\min}}{r_{\max}}, \quad (1)$$

где $r_{\min}$ - минимальный радиус на каждом из четырех диаметров вала, мм;

$r_{\max}$ - максимальный радиус на тех же диаметрах, мм.

Коэффициент неравномерности определяют по формуле.

$$\eta_{(i)} = \Gamma_{\text{наим}} / \Gamma_{\text{наиб}}, \quad (2)$$

где $\Gamma_{\text{наим}}$ - наименьший радиус из всех четырех диаметров вала, мм;

$\Gamma_{\text{наиб}}$ - наибольший радиус из всех четырех диаметров вала, мм.

Экспериментально установлено, что, например, при испытании системы сталь 45 (вал) - сталь 25ХГТ (ролик) при изгибных напряжениях, равных 180 МПа, и ступенчатом изменении контактного давления от 1400 МПа до 3400 МПа коэффициент асимметрии уменьшается с 0,821 до 0,581, а коэффициент неравномерности снижается во времени с 0,726 до 0,343. Это означает, что неравномерность повреждения усиливается в связи с работой испытуемой системы.