

УДК 621.816

Кубіч В.І.

канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

ПАРАМЕТРИ ТРИБОГРАМ ДЛЯ ОЦІНКИ МАТЕРІАЛІВ З КРИХКОЮ ГЕТЕРОГЕННОЮ СТРУКТУРОЮ

Складність протікання процесів структурної пристосованості крихких матеріалів з гетерогенною структурою до умов термомеханічного навантаження з прогнозованими структурно-фазовими перетвореннями

викликають необхідність вживання неklasичних характеристик тертя і зношування, що представляються у вигляді комплексних оціночних параметрів. Така необхідність зумовлена, перш за все, швидкоплинністю протікання процесів їх зношування на початковому етапі взаємодії з контртілом, наприклад, ущільнювального теплозахисного покриття статору з гребінцями ротору силового відсіку ГТУ. При цьому виявити певні відмінності в характері поведінки об'ємно-поверхневих триботехнічних властивостей таких матеріалів (візуально вони є сипучими під навантаженням формоутворення) тільки за значеннями опору переміщенню без тимчасової складової процесу тертя не представляється можливим.

Так, в роботі [1] розглядається комплекс запропонованих триботехнічних параметрів для оцінки ущільнювальних теплозахисних покриттів відповідності прогнозовано запропонованим вимогам, одним з яких є тривалість реестрованої фрикційної взаємодії, що виражається в процентах. Значення параметра запропоновано розглядати як мінімальне, що обумовлює завершення процесу зношування матеріалу покриття при формуванні геометрії ущільнювального контуру на модельних зразках. Однак, з огляду на узагальненості представлених результатів дослідження, порядок його визначення математично не розкритий і трибофізичний процес, що їм характеризується, не пояснений. Тривалість реестрованої фрикційної взаємодії слід розуміти як відносний час усталеної фрикційної взаємодії при мінімальному коефіцієнті тертя, який за результатами наведених триботехнічних випробувань визначався відповідно до виразу:

$$t_{\mu_{\min}}^s = n^{-1} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^k t_k}{t - t_0}, \quad (1)$$

де n – кількість дослідів;

t – загальний час випробувань, с;

t_0 – час активного зношування, с;

k – кількість прямолінійних ділянок трибограми з постійністю опору обертанню, що виділяються дослідником;

t_k – тривалість ділянки k , с.

Наприклад, якщо на поле трибограми має місце прямолінійна ділянка тривалістю в $t_k = 160$ с при часу активного зношування $t_0 = 30,6$ с і загальному часу випробування $t = 276$ с, то параметр буде мати значення 65 %. Збільшення таких ділянок, наприклад, до двох, трьох з дещо більшими мінімальними коефіцієнтами тертя, буде вказувати на незавершеність процесів пристосованості матеріалу до умов навантаження. Це. буде свідчити про

незавершеність процесу релаксації складових сталого мінімального зношування при збереженні повноти фрикційної взаємодії між робочими поверхнями зразків. При цьому буде визначатися наближення параметра $t_{\mu_{\min}}^s \rightarrow 100\%$, оскільки доля накопичення складових процесу руйнування когезійних зв'язків в об'ємі матеріалу за рахунок втоми буде зростати.

Представлений підхід є не в повній мірі об'єктивним, оскільки не враховує послідовність ділянок на трибограмі зі сталою тимчасовою фрикційною взаємодією та доцільно виділеними значеннями опорів руху, а висловлює лише її часткову складову. Але це може бути умовно встановлено в формі узагальнено визначеного та сформульованого припущення при використанні виразу в кожному конкретному випадку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богуслаев, В. А. Оценка триботехнических характеристик уплотнительных теплозащитных покрытий в условиях действия критических нагрузок [Текст] / В. А. Богуслаев, В. Л. Грешта, Д. В. Ткач, В. И. Кубич, Е. Г. Сотников, З. В. Леховицер, А. В. Климов // Трение и износ. – 2019. – Т. 40. – № 1. – С. 103–111.