

ЕНЕРГІЯ ЗНОШУВАННЯ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено енергетичний критерій зносу вузлів на поверхнях, що труться деталей машин. Оцінюється коефіцієнт приросту твердості за рахунок затвердіння. Коефіцієнт приросту твердості встановлюється відповідно до співвідношення питомих потенційних енергій. Отримані формули, що дозволяють оцінити потенційну енергію, витрачену на знос за час експлуатації, що дозволяє визначити ресурс, який використовується при експлуатації машинобудівних виробів.

Ключові слова: енергія зношування, твердість, феноменологічний критерій.

В процесі експлуатації деталей машин елементи конструкції сприймають знакозмінні динамічні навантаження, які викликають інтенсивне зношування контактних поверхонь.

Якість поверхневого шару може бути оцінена шляхом ідентифікації механічних властивостей в локальних точках поверхневого шару [1]. Однак часто виникає проблема кількісної оцінки міри працездатності вузлів деталей машин. В роботі розроблений метод оцінки граничних параметрів величини зношування, при досягненні яких елементи конструкції мають бути замінені.

Пропонується феноменологічний критерій зношування, який оснований на експериментальному методі вимірювання твердості поверхонь тертя [2] – вимірювання твердості до початку та в процесі експлуатації за вихідною твердістю визначають універсальну механічну характеристику матеріалу – криву течії в координатах – інтенсивність напружень σ_u , інтенсивність деформацій ε_u , яку можна описати рівнянням:

$$\sigma_u = A\varepsilon_u^n, \quad (1)$$

де A , n – коефіцієнти апроксимації. Інтегрування кривої течії визначаємо питому потенціальну енергію, яка витрачається на зношування.

Верхня межа інтегралу ε_u^*

$$W_{уд} = \int_0^{\varepsilon_u^*} \sigma_u d\varepsilon_u = A \int_0^{\varepsilon_u^*} \varepsilon_u^n d\varepsilon_u = \frac{A\varepsilon_u^{n+1}}{n+1}. \quad (2)$$

Перемножимо отримане значення на об'єм, охоплений деформацією, розраховуємо енергію деформації:

$$W_{def} = W_{уд} \cdot V. \quad (3)$$

Метод дозволяє на стадії експлуатації вимірюванням твердості оцінювати можливість подальшої експлуатації деталей виробів машинобудування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Никитин Ю. А. Новые направления в оценке качества поверхности материалов / Ю. А. Никитин, В. В. Запорожец // Сучасні процеси механічної обробки інструментами з НТМ та якість поверхні деталей машин: Зб. наук. праць (серія Г «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти») НАН України ім. Бакуля. – Київ, 2003. – 332 с.
2. Огородников В. А. Энергия. Деформации. Разрушение (Задачи автотехнической экспертизы). : Монография / В. А. Огородников, В. Б. Киселев, И. О. Сивак. – Винница : Универсум-Винница, 2005. – 204 с.

Губанов Андрій Васильович, інженер кафедри ОМТМІГ, ВНТУ, м. Вінниця, gubanovav@ukr.net.

ENERGY OF FRICTION WEAR UNITS OF MACHINE PARTS

Abstract

An energy criterion has been developed for the wear of knots on the rubbing surfaces of machine parts. The coefficient of hardness increment due to hardening is evaluated. The coefficient of hardness increment is set in accordance with the ratio of the specific potential energies. Formulas have been obtained that allow estimating the potential energy expended on wear during the operation time, which allows us to determine the resource used in the operation of engineering products.

Keywords: wear energy, hardness, phenomenological criterion.

Gubanov Andrei, engineer of the department MSTMEG, VNTU, Vinnitsa, gubanovav@ukr.net.