



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59650 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
G01L 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ

1

2

(21) u201013094

(22) 04.11.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.

(72) КОСТАНДОВ ЮРІЙ АРШАВІРОВИЧ

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИ-  
ТЕТ ІМ. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

(57) Спосіб визначення динамічного коефіцієнта тертя, який включає стискування зразка, виготовленого у вигляді прямокутного паралелепіпеда з одного матеріалу, силою  $N$  між плоскими поверхнями двох зразків, виготовлених з іншого матеріалу, вплив на нього через пружний елемент зсуваючим навантаженням  $F$ , яке ортогональне силі  $N$ , реєстрацію величин  $N(t)$  і  $F(t)$ , що змінюються в часі  $t$ , збільшення зсуваючого навантаження  $F$  до

значення  $F_c(t_c)$ , при якому відбувається зсув зразка, який відрізняється тим, що вимірюють довжину  $\ell$  пружного елемента, реєструють величину його деформації  $\delta(t)$ , що змінюються в часі  $t$ , по залежностях  $\delta(t)$ ,  $N(t)$  і  $F(t)$  встановлюють відповідні до моменту часу  $t_i > t_c$  значення швидкості ковзання  $c_i(t_i) = \ell \cdot \frac{\delta(t_{i+1}) - \delta(t_i)}{t_{i+1} - t_i}$  зразків один відносно

одного, сили реакції  $N_i(t_i)$  і зсуваючого навантаження  $F_i(t_i)$  відповідно, і визначають динамічний коефіцієнт тертя  $k_d(c_i)$  матеріалів, що використовуються, при швидкості ковзання  $c_i(t_i)$  по формулі

$$k_d(c_i) = \frac{F_i(t_i)}{2N_i(t_i)}.$$

Технічне рішення відноситься до області вимірів при визначенні динамічного коефіцієнта тертя матеріалів.

Як прототип вибраний спосіб визначення статичного коефіцієнта тертя матеріалів [Патент України №45121 на "Спосіб визначення коефіцієнта тертя" / Оpubл. 26.10.2009. Бюл.№20.].

Спосіб включає стискування зразка, виготовленого у вигляді прямокутного паралелепіпеда з одного матеріалу, силою  $N$  між плоскими поверхнями двох зразків, виготовлених з іншого матеріалу, вплив на нього зсуваючим навантаженням  $F$ , ортогональним силі  $N$ , реєстрацію величин  $N(t)$  і  $F(t)$ , що змінюються у часі  $t$ , збільшення зсуваючого навантаження  $F$  до значення  $F_c(t_c)$ , при якому відбувається зсув зразка, визначення величини зсуваючого навантаження  $F_c(t_c)$ , встановлення по залежності  $N(t)$  відповідне моменту часу  $t_c$  значення сили реакції зразків  $N_c(t_c)$  і визначення статичного коефіцієнта тертя  $k$  матеріалів, що використовуються, по формулі  $k = \frac{F_c(t_c)}{2N_c(t_c)}$ .

Недоліком цього способу є його незастосовність для визначення динамічного коефіцієнта тертя матеріалів.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу визначення динамічного коефіцієнта тертя матеріалів при ковзанні з різною швид-

кістю виготовлених з них зразків один відносно одного.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі визначення коефіцієнта тертя, який включає стискування зразка, виготовленого у вигляді прямокутного паралелепіпеда з одного матеріалу, силою  $N$  між плоскими поверхнями двох зразків, виготовлених з іншого матеріалу, вплив на нього через пружний елемент зсуваючим навантаженням  $F$ , яке ортогональне силі  $N$ , реєстрацію величин  $N(t)$  і  $F(t)$ , що змінюються у часі  $t$ , збільшення зсуваючого навантаження  $F$  до значення  $F_c(t_c)$ , при якому відбувається зсув зразка, згідно корисної моделі вимірюють довжину  $\ell$  пружного елемента, реєструють величину його деформації  $\delta(t)$ , що змінюється у часі  $t$ , по залежностях  $\delta(t)$ ,  $N(t)$  і  $F(t)$  встановлюють відповідні до моменту часу  $t_i > t_c$  значення швидкості ковзання  $c_i(t_i) = \ell \cdot \frac{\delta(t_{i+1}) - \delta(t_i)}{t_{i+1} - t_i}$

зразків один відносно одного, сили реакції  $N_i(t_i)$  і зсуваючого навантаження  $F_i(t_i)$  відповідно, і визначають динамічний коефіцієнт тертя  $k_d(c_i)$  матеріалів, що використовуються, при швидкості ковзання  $c_i(t_i)$  по формулі  $k_d(c_i) = \frac{F_i(t_i)}{2N_i(t_i)}$ .

Спосіб реалізується таким чином.

(19) UA (11) 59650 (13) U

Зразок 1, (фіг. 1), виготовлений у вигляді прямокутного паралелепіпеда з першого матеріалу, розташовують між плоскими поверхнями двох зразків 2, виготовлених з другого матеріалу, через пружний елемент 3 із тензOMETричним мостом здійснюють їх одноосне стискування силою  $N$  до значення  $N_0$ , обертаючи гвинт 4 в опорі 5, жорстко закріпленої відносно зразка 2, через пружний елемент 6 довжиною  $\ell$  із тензOMETричним мостом впливають на зразок 1 зсуваючим навантаженням  $F$ , яке ортогональне силі  $N$  і пропорціональне деформації  $\delta$  пружного елемента 6, сигнали від тензOMETричних мостів пружних елементів 3 і 6 подають в реєструючий пристрій 7, наприклад, аналогово-цифровий перетворювач і пристрій пам'яті комп'ютера. При цьому результат реєстрації величин  $N(t)$ ,  $F(t)$  і  $\delta(t)$ , що змінюються в часі  $t$ , відображається у реальному часі на моніторі комп'ютера у вигляді графіків (фіг.2). Зсуваюче навантаження  $F(t)$  збільшують, обертаючи гвинт 4, до

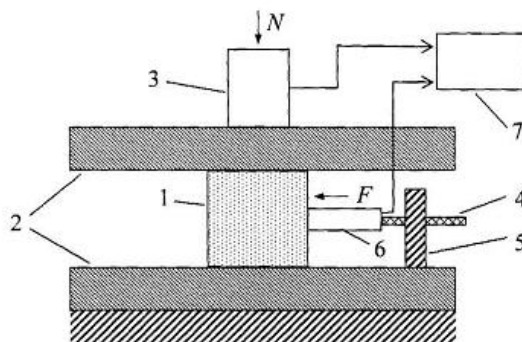
значення  $F_c(t_c)$ , при якому відбувається зсув зразка 1 відносно зразків 2 і яке визначають по зламу кривий  $F(t)$ . Потім встановлюють по залежностям  $\delta(t)$ ,  $N(t)$  і  $F(t)$  відповідні до моменту часу  $t_i > t_c$

значення швидкості ковзання  $c_i(t_i) = \ell \cdot \frac{\delta(t_{i+1}) - \delta(t_i)}{t_{i+1} - t_i}$

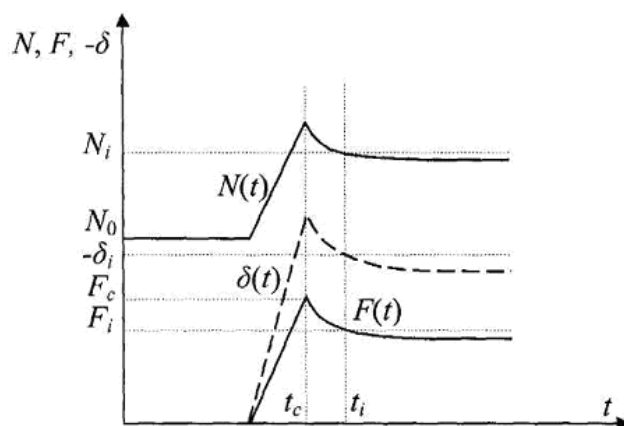
зразків один відносно одного, сили реакції  $N_i(t_i)$  і зсуваючого навантаження  $F_i(t_i)$  відповідно, і визначають динамічний коефіцієнт тертя  $k_d(c_i)$  матеріалів, що використовуються, при швидкості ковзання

$c_i(t_i)$  по формулі  $k_d(c_i) = \frac{F_i(t_i)}{2N_i(t_i)}$ .

Заявлений спосіб визначення динамічного коефіцієнта тертя матеріалів дозволяє визначити динамічний коефіцієнт тертя матеріалів при ковзанні з різною швидкістю виготовлених з них зразків один відносно одного.



Фіг. 1



Фіг. 2