

УДК 621.98.01

А.А. Сенік, канд. техн. наук, І.В. Коваль, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, (Україна)

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ЗМІЦНЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ПОВЕРХНІ ЗГОРТНИХ ВТУЛОК СФОРМОВАНИХ ПОВЕРХНЕВО-ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ

A.A. Senyk, Ph.D.; I.V Koval, Ph.D.; Assoc. Prof.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE DEGREE OF HARDENING OF THE INNER CYLINDRICAL SURFACE OF THE COLLAPSIBLE SLEEVES FORMED BY SURFACE-PLASTIC DEFORMATION

Особливо важливим є зміцнення поверхні згортних втулок як елементів підшипників ковзання які виготовляються із сплавів міді (бронз і латуней) і які не піддаються термічній обробці.

Використавши мікротвердомір ПМТ-3 за схемою, поданою на рис. 1, визначали в десятих точках заготовки і у десятих точках блискучої стрічки значення мікротвердості відповідно H_3 і $H_{\delta.c.}$, які подані в таблиці 1 і на рис. 1.

Використавши метод ітерацій, отримали математичні сподівання мікротвердостей $M(H_3)=16,40$ кг/мм² і $M(H_{\delta.c.})=18,97$ кг/мм² та дисперсій $D(H_3)=0,875$ кг/мм² і $D(H_{\delta.c.})=0,643$ кг/мм². Криві розподілу Гауса мікротвердості подані на рис. 2.

За критерієм Стюдента $t_k = 3,62$ при величині вибірок $n_1=n_2=10$ встановили, що відмінність між $M(H_{\delta.c.})$ і $M(H_3)$ суттєва, тобто поверхневе пластичне деформування ефективне.

За критерієм Фішера $F = 1,31$ для $n_1=n_2=10$ встановлено, що відмінність дисперсій не суттєва.

Ступінь зміцнення в даному разі дорівнює:

$$\Delta H = (M(H_{\delta.c.}) - M(H_3) \cdot 100\%) / M(H_3) = ((18,97 - 16,40) \cdot 100\%) / 16,40 = 15,6\%$$

Таким чином, якщо зміцнену плоску поверхню заготовки згорнути у циліндричну оболонку, де віброобкочена із своїм ступенем зміцнення поверхня сформує внутрішню циліндричну поверхню, то в кінцевому результаті отримаємо суттєвий позитивний результат, який сприятиме підвищенню зносостійкості внутрішньої циліндричної поверхні згортної втулки без термообробки, що і практикує відома німецька фірма Wipacman.

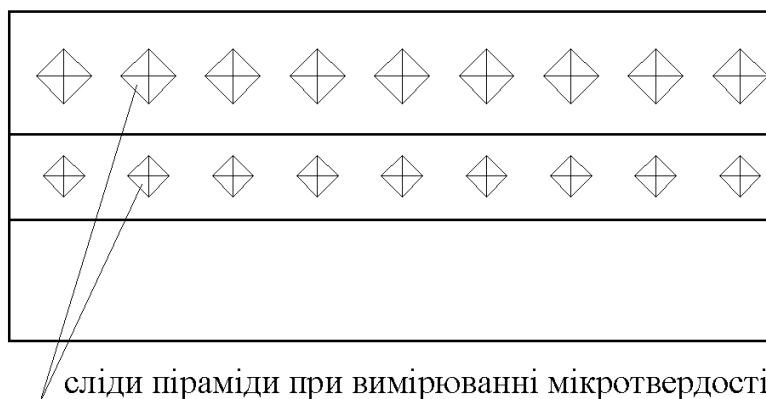


Рис. 1. Схематичне розміщення слідів піраміди мікротвердоміра при визначенні мікротвердості на поверхні заготовки і поверхні блискучої стрічки

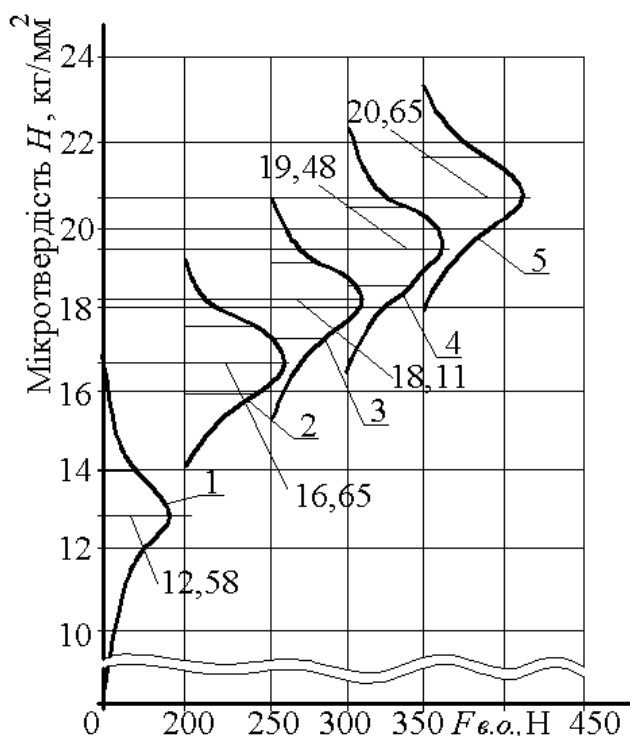


Рис. 2. Теоретичні криві Гауса розподілу параметра мікротвердості при різних значеннях зусилля обкочування F_{vo}

Таблиця 1. Статистичні ряди значення H_z і $H_{б.с.}$

№ п/п		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	mt	D
Значення мікротвердості кгс/мм ²	H_z	13,62	11,32	12,11	10,27	11,54	14,67	13,62	14,67	11,65	12,33	12,58	2,005
	$H_{б.с.20}$	15,70	16,14	17,88	16,00	17,40	15,20	17,20	16,92	16,66	17,40	16,65	0,67
	$H_{б.с.25}$	18,92	17,88	17,9	18,06	17,88	16,26	17,64	19,47	17,64	19,47	18,112	0,837
	$H_{б.с.30}$	17,9	18,65	18,8	19,5	19,33	20,19	18,92	21,3	19,67	20,53	19,479	0,894
	$H_{б.с.35}$	18,74	20,56	21,3	19,62	20,48	21,29	22,14	20,28	21,37	20,76	20,654	0,847

Встановлено, що поверхнево-пластичне деформування при вібраційному обкочуванні із зусиллями 200; 250; 300 і 350 Н забезпечило збільшення мікротвердості порівняно із мікротвердістю поверхні заготовки відповідно у 1,32; 1,43; 1,55 і 1,64 разів.