

УДК 621.98.08

Лясота В. – ст. гр. МВс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ СФОРМОВАНОЮ ПРОКАТКОЮ І ОБКОЧУВАНОЮ КУЛЬКОЮ

Науковий керівник: к.т.н., Сенік А.А.

Liasota V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EXPERIMENTAL STUDY OF SURFACE ROUGHNESS FORMED BY ROLLING AND ROLL OFF BALL

Supervisor: Ph.D., Senyk A.A.

Ключові слова: шорсткість поверхні, вібраційне обкочування.

Keywords: surface roughness, vibratory rolling.

Експериментальне дослідження шорсткості поверхні, сформованої прокаткою на прокатних станах і обкочуванням кулькою, яке моделювало вібраційне обкочування, здійснювали за наступною методикою. Для цього використали спеціальний пристрій для вібраційного обкочування плоских поверхонь, загальний вигляд якого подано на рис. 1 а, а його конструктивно-кінематичну схему зображено на рис. 1 б.

Спочатку на заготовці 2 у вигляді плоскої прямокутної карточки формували радіусну блискучу стрічку. Від'єднували шатун 10 від кривошипа 11 і тим самим позбавляли пристрій можливості здійснювати осциляційний рух. Заготовку 2 встановлювали на столі 1 фрезерного верстата мод. 6А75В і закріплювали. Переміщаючи стіл 1 верстата вгору до контакту віброобкатника (кульки діаметром 8 мм.) 3, встановленого у повзуні 4, з поверхнею заготовки 2, і при цьому стискували пружину 6 й створювали задане, наприклад, 200 Н зусилля обкочування. Для забезпечення фіксації верхнього торця пружини 6 використали гвинт 7, спряжений із корпусом 5 і зафіксований контргайкою 8. Не надаючи через роз'єднання кривошипа 11 і шатуна 10 віброобкатнику 3 осциляційного руху, включали поздовжню подачу і, переміщаючи стіл 1 горизонтально, забезпечували відповідну подачу S_{nz} та отримували на поверхні заготовки 2 блискучу прямолінійну стрічку (канавку).

Змінюючи зусилля обкочування додатковим переміщенням вгору стола верстата, наприклад, до 250 Н, повторювали вищеописані прийоми і отримували нову блискучу прямолінійну стрічку. Повторивши ці операції при зусиллях обкочування 300 і 350 Н, отримали 4 блискучі прямолінійні стрічки. Використавши профілометр моделі 253, виготовлений заводом "Калібр", вздовж кожної стрічки і вздовж траси, розміщеної поза стрічками, визначали не менше 10 значень шорсткості, які приймали як випадкові величини з нормальним законом розподілу [1]. Отримані статистичні ряди значень шорсткості за параметром R_a і характеристики їх розсіювання, математичне сподівання і дисперсії, визначені за методом ітерацій [1], подані у таб. 1, теоретичні криві Гауса розсіювання параметра шорсткості R_a при різних значеннях $F_{об}$ зображенні на рис. 2. Ефективність впливу зусилля обкочування $F_{об}$ на параметр шорсткості R_a визначили за

критеріями: Стьюдента $t_k = |M(R_{ai}) - M(R_{ai+1})| \cdot 9,48 / 3,16 \sqrt{D(R_{ai}) - D(R_{ai+1})}$

і Фішера $F = D(R_{ai}) / D(R_{ai+1})$, тут $D(R_{ai}) > D(R_{ai+1})$.

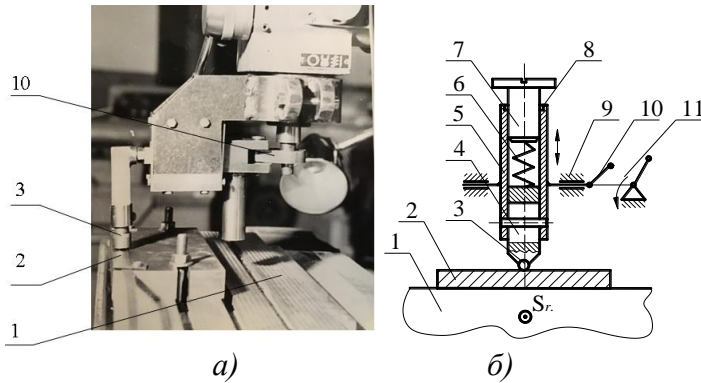


Рис. 1. Загальний вигляд – а) і кінематична схема – б) пристрою для вібраційного обточування плоских поверхонь встановленого на пінолі широкоуніверсального верстата мод. 6А75В

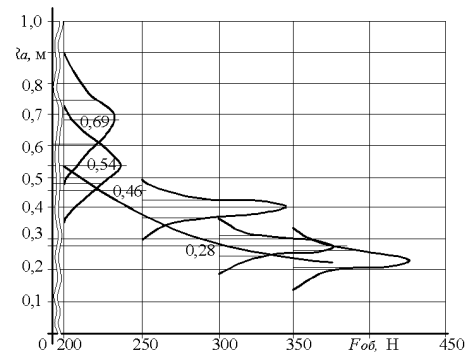


Рис. 2 Теоретичні криві Гауса розподілу параметра шорсткості R_a при різних значеннях зусилля обточування $F_{об}$

Таблиця 1

Значення параметра шорсткості, R_a мкм, і його характеристик розсіювання, математичного сподівання $M(R_a)$ та дисперсії $D(R_a)$ при різних зусиллях обточув. $F_{об}$

Стан поверхні	$F_{об}$, Н	Значення R_a , мкм										$M(R_a)$, мкм	$D(R_a)$, мкм ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Після прокатки		0,79	0,67	0,65	0,71	0,62	0,77	0,75	0,68	0,74	0,54	0,69	$5,24 \times 10^{-3}$
Після обточ. кулькою	200	0,69	0,52	0,50	0,57	0,48	0,61	0,57	0,59	0,42	0,55	0,55	$5,08 \times 10^{-3}$
	250	0,44	0,41	0,38	0,39	0,41	0,39	0,42	0,40	0,37	0,41	0,40	$3,76 \times 10^{-4}$
	300	0,26	0,22	0,32	0,25	0,26	0,31	0,27	0,30	0,28	0,29	0,28	$8,24 \times 10^{-4}$
	350	0,21	0,19	0,27	0,21	0,22	0,28	0,23	0,26	0,25	0,26	0,24	$8,16 \times 10^{-4}$

Таблиця 2

Результати оцінювання впливу зусилля обточування $F_{об}$ на середнє арифметичне відхилення профілю R_a

Значення параметрів	Стан досліджуваної поверхні				
	Після прокатки	Після обточування кулькою			
		Зусилля обточування, $F_{об}$, Н			
	0	200	250	300	350
t_k	4,13	6,10	10,43	2,96	
P_{tk}	0,001	0,000	0,000	0,012	
Вплив: суттєвий + / не суттєвий -	+	+	+	+	
F	1,03	13,47	2,13	1,06	
$F_{табл.}$	3,20				
Вплив: суттєвий + / не суттєвий -	-	+	-	-	

Аналіз отриманих даних показує, що при зусиллі обточування 200 Н, а потім при його зростанні на 50 Н стабільно суттєво впливає за критерієм Стюдента на зменшення математичного сподівання величини R_a .

Оцінювання суттєвостей відмінностей за дисперсіями (критерій Фішера) показано, що дисперсії величини R_a , отримані при навантаженні 250 Н і 200 Н, суттєво відрізняються. В інших випадках така відмінність несуттєва.

Література:

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов, 4-е изд. стер. / Е.С. Вентцель. – Москва: Наука, 1969, 576 с. ил.