

УДК 620.178.16.004

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ ОБРОБКИ

Кюрчев С.В., к.т.н.,

Юдовинський В.Б., к.т.н.,

Пеньов О.В., к.т.н.,

Мирненко Ю.П., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (619) 42-13-54

Анотація – робота присвячена кількісній оцінці зміни інтенсивності спрацювання деталей машин у залежності від комплексу параметрів поверхневого шару при різних методах обробки плоских поверхонь.

Ключові слова – напрямні станин, інтенсивність зношування, коефіцієнт зношування, завантаження верстатів.

Постановка проблеми. Підвищення зносостійкості деталей є важливим резервом росту надійності виробів у експлуатації, бо досягнення гранично допустимого зносу найбільш відповідальних деталей є основною причиною виходу зі строю більшості машин. У зв'язку з цим, дуже актуальним завданням є вивчення технологічних можливостей методів механічної обробки у підвищенні зносостійкості деталей машин.

Аналіз останніх досліджень. Згідно до сучасного уявлення, експлуатаційні властивості деталей, у тому числі зносостійкість, взаємопов'язані з цілим комплексом параметрів стану поверхневого шару. Однак, у теперішній час при призначенні технологічних регламентів механічної обробки, як правило, враховується лише один показник шорсткості – середнє арифметичне відхилення профілю Ra.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є вплив технологічних методів обробки поверхонь на підвищення зносостійкості деталей машин.

Основна частина. Порівняємо різні методи обробки плоских поверхонь по критерію відносної зміни зносостійкості з урахуванням усього комплексу параметрів поверхневого шару та умов механічної обробки.

Відносний показник зміни зносостійкості на основі порівняння інтенсивності зношування, у залежності від зміни відносних показників параметрів поверхневого шару, визначених у порівнянні, прийнятих за основу, визначимо наступним чином

$$I_o = \frac{\sqrt[6]{Ra \cdot W_z \cdot Y_{\max}}}{\lambda_o \cdot \sqrt{t_m^3} \cdot \sqrt{S_m} \cdot \sqrt[3]{H_{\max}^2}}, \quad (1)$$

де Ra – середнє арифметичне відхилення профілю;

W_z – параметр хвилястості;

H_{\max} – максимальне відхилення;

λ – коефіцієнт, який враховує остаточні поверхневі напруги;

t_m – відносна опорна довжина профілю на рівні середньої лінії;

S_m – середній крок нерівностей;

H – поверхнева мікротвердість; це відносні показники, визначені у порівнянні із базовими.

Відносні показники розраховуються на основі співставлення параметрів поверхневого шару методів обробки, які порівнюються, достатньо широко представлені у довідково-нормативній літературі. Проведемо аналіз лезвійної, алмазно-абразивної та зміцнюючої обробок плоских поверхонь, відносні показники параметрів поверхневого шару яких та відповідні їм відносні показники зміни інтенсивності зношування I_o наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Відносні параметри поверхневого шару інтенсивності зношування I_o при різних методах обробки плоских поверхонь

Метод обробки	Відносні параметри стану поверхневого шару							Показник, I_o
	Ra	W_a	H_{\max}	H_{μ}	t_m	S_m	λ	
Фрезерування	1	1	1	1	1	1	1	1
Шліфування	0,32-0,4	0,5-1,0	0,3-0,32	0,2-0,25	1,1	0,3-0,6	0,9	2,2-3,1
Накочування	0,1-0,21	0,6-0,8	0,3-0,45	1,0-1,15	1,3	0,3-1,2	1,1	0,028-0,57

На рис. 1 наведені графіки залежності відносних показників інтенсивності зношування I_o від основних відносних показників параметрів стану поверхневого шару – середнього арифметичного відхилення профілю Ra та середнього кроку нерівностей S_m при алмазно-абразивній й зміцнюючій обробках циліндричних и плоских поверхонь.

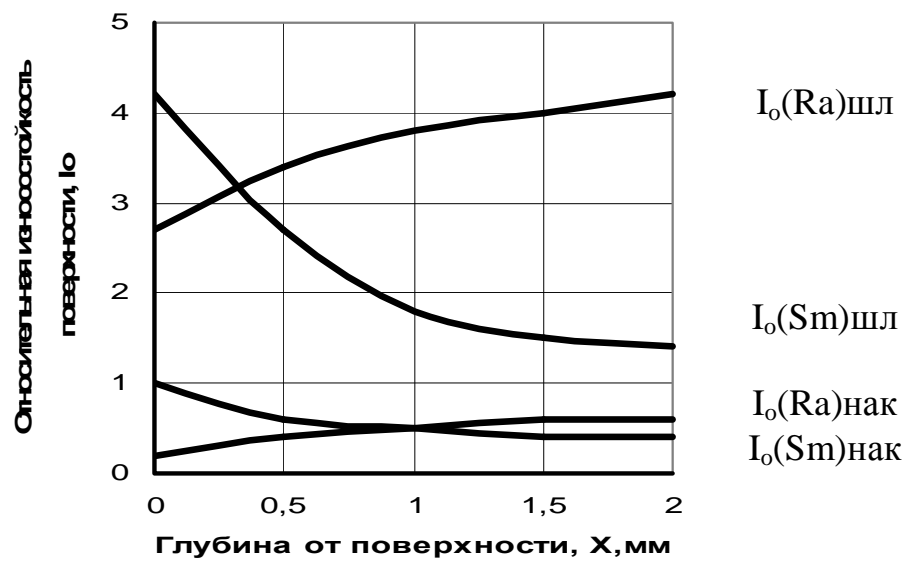


Рис. 1. Вплив відносних параметрів поверхневого шару при алмазно-абразивній та зміцнюючій обробці плоских поверхонь

Отримані результати свідчать про впливове підвищенні інтенсивності зношування, зниження зносостійкості при використанні шліфування у якості кінцевого методу обробки плоских поверхонь у порівнянні із чистовою лезвіною обробкою.

Використання методів зміцнюючої обробки поверхневим пластичним деформуванням – накочуванням, дозволяє підвищити зносостійкість плоских поверхонь у порівнянні із чистовою лезвіною обробкою у 2-5 разів.

Теплота, яка утворюється у зоні різання, при механічній обробці у визначених умовах викликає структурні зміни металу поверхневого шару [3]. Структурні зміни металу при його механічній обробці та прижоги поверхні, яку шліфуємо, є серйозною причиною зниження довговічності деталей машин.

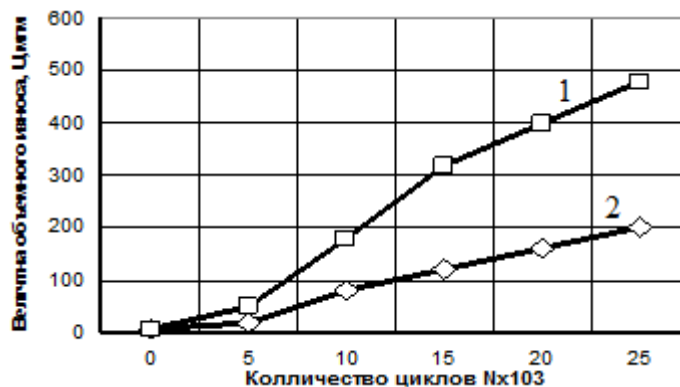


Рис. 2. Вплив шліфувального прижогу на знос сталевих зразків:
1 - з прижогом; 2 - без прижогу



Рис. 3. Вплив шліфувального прижогу на межу витривалості сталі 40Х: 1 – без прижога; 2 – з прижогом

При обробці заготовок різанням під впливом сил у метали поверхневого шару здійснюється пластична деформація, яка супроводжується його наклепом. Ступінь та глибина розповсюдження наклепу змінюється у залежності від виду й режиму обробки та геометрії ріжучого інструмента. Вплив швидкості різання проявляється через зміну теплового впливу та тривалості впливу сил й нагріву на метал поверхневого шару [3].

Аналогічно точінню зростання подачі та глибини різання при фрезеруванні підвищує ступінь наклепу. При зустрічному фрезеруванні наклеп є більшим, ніж при попутному.

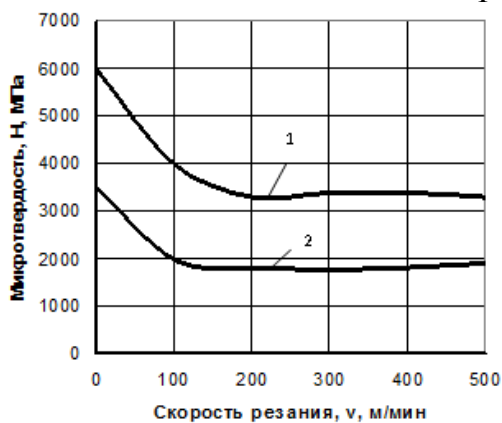


Рис. 4. Вплив швидкості різання на зміцнення, які не мають структурних змін при точінні 1 – сталь 30ХГС; 2 – сталь 20

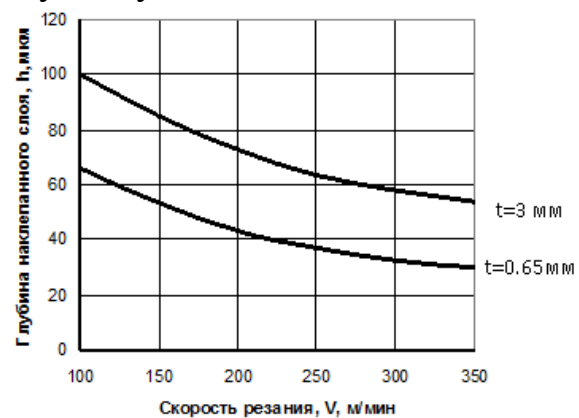


Рис. 5. Вплив швидкості різання на зміцнення сталей, які не мають структурних змін, та при фрезеруванні ($S_y = 0,13$ мм/зуб)

Значно збільшується наклеп при зносі ріжучого інструменту. Контактна жорсткість визначає здатність поверхневих шарів деталей, які знаходяться у контакті, опирається дії сил, які прагнуть їх деформувати. Контактні переміщення складають значну частину у балансі переміщення машин та їх вузлів. Контактна жорсткість впливає на точність роботи приборів, установки деталей на верстатах і пристосуван-

нях, обробки та складання деталей, на якість машинобудівних виробів. Контактна жорсткість у значній мірі залежить від якості поверхні деталей спряжень [1,2,3].

Висновки. Таким чином, запропонована методика дозволяє кількісно оцінити зміну інтенсивності спрацювання деталей машин у залежності від комплексу параметрів поверхневого шару при різних методах лезвійної, алмазно-абразивної, зміцнюючої обробок плоских поверхонь. На її основі кількісно обґрунтовано вибір методів зміцнюючої обробки поверхневим пластичним деформуванням, що забезпечує гарантоване підвищення зносостійкості деталей машин.

Література:

1. Колесников К. С. Технологические основы обеспечения качества машин / К.С. Колесников [и др.] – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.
2. Сулов А. Г. Качество поверхностного слоя деталей машин / А.Г. Сулов. – М.: Машиностроение, 2000. - 320 с.
3. Маталин А. А. Технология машиностроения : Учеб. для машиностроит. вузов по спец. «Технология машиностроения, металло-режущие станки и инструменты» / А.А. Маталин. – Л.: Машиностроение, 1985. – 496 с.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТЕХНОЛОГИЧНЫМИ МЕТОДАМИ ОБРАБОТКИ

Кюрчев С.В., Юдовинский В.Б., Пенёв О.В., Мирненко Ю.П.

Аннотация – работа посвящена количественной оценке изменения интенсивности износа деталей машин в зависимости от комплекса параметров поверхностного слоя при различных методах обработки плоских поверхностей.

INCREASING THE WEAR RESISTANCE OF MACHINE PARTS BY TECHNOLOGICAL METHODS OF PROCESSING

S. Kyurchev, V. Yudovinsky, O. Penyov, Y. Meernenko

Summary

A paper presents a numerical assessment of change of the machine parts wear rate which depends on parameter complex of the surface layer at different flat surface machining methods.