

ДЕЯКІ ВЛАСТИВОСТІ ШЛІФУВАЛЬНИХ ШКУРОК І СТІЧОК З УПОРЯДКОВАНИМ РОЗМІЩЕННЯМ ЗЕРЕН

Розвиток сучасної техніки ставить підвищені вимоги до точності обробки та якості обробленої поверхні високоміцних важкооброблюваних матеріалів. У зв'язку з цим у машинобудуванні, в тому числі в поліграфічному, щораз більше використовуються різноманітні фінішні операції.

Одним із перспективних методів чистової обробки деталей машин є шліфування та полірування шкурками і стрічками з алмаза та ельбора. Цей вид інструменту широко розповсюджений внаслідок високої техніко-економічної ефективності, яка великою мірою визначається властивостями шліфувальних шкурок і стрічок. Тому підвищення якості та поліпшення технології їх виготовлення має суттєве значення. Одним із методів удосконалення шліфувальних інструментів на пружно-еластичній основі є програмоване розміщення зерен на робочій поверхні. Програма розміщення зерен на робочій поверхні інструменту задається клеєвим відбитком, нанесеним поліграфічними методами з наступною насипкою зерен відомими способами.

Упорядковане розміщення зерен на робочій поверхні інструменту [1] передбачає їх геометричну орієнтацію та розташування за заданою програмою. Таке розміщення зерен на робочій поверхні дозволяє повніше використати різальні властивості алмазних та абразивних зерен, внаслідок поліпшення кутів різання, збільшення числа ріжучих зерен, створення оптимальних віддалей між зернами, а також створює сприятливі умови для підводу мастильно-охолоджувальної рідини в зону різання та виведення продуктів обробки.

Для визначення ефективності обробки шліфувальними шкурками і стрічками з упорядкованим розміщенням зерен (далі СР) ми проводили порівняльні дослідження деяких характеристик цих інструментів і стрічок із суцільною насипкою (стрічки СС) при обробці різних матеріалів нерухомою стрічкою з притискуванням та стрічковим шліфуванням на врізання [2, 4].

Для порівняльних експериментів використовувались стрічки, виготовлені в галузевій лабораторії алмазного інструменту й алмазної технології МВ та ІП СРСР при УПІ ім. Ів. Федорова та ленинградського абразивного заводу «Ильич» (табл. 1 і 2). Матеріал основи

Таблиця 1

Геометричні параметри рисунків розміщення зерен

Вид рисунка	Ширина абразивного елемента, мм	Віддаль між абразивними елементами, мм	Крок рисунка, мм
Квадрат	0,63	0,57	1,20
Паралельні лінії	0,58	0,54	1,12
Ялинка	0,50	0,48	0,98

Таблиця 2

Ваговий склад стрічок

Тип стрічки	Вид рисунка	Абразив	Вага абразива, г/м ²
СС	Суцільна	АСО 63/50	97
	"	АСО 80/63	100
	"	ЛО5	110
	"	ЛО8	120
СР	Квадрат	АСО 63/50	34
	Паралельні лінії	АСО 80/63	64
	Ялінка	АСО 80/63	36
	Квадрат	ЛО4	26
	Ялінка	ЛО8	70

стрічок — шифон апретований, арт. 110, ГОСТ 9310-59. Клеєва зв'язка — янтарний лак ЯК-1, ВТУ 2079-49.

Розміри робочих поверхонь при обробці нерухомою стрічкою з притискуванням — 40×45 мм, стрічкового шліфування — довжина по колу 1200 мм, ширина 45 мм. Обробці підлягали зразки діаметром 40 мм та довжиною 40 мм (табл. 3).

Таблиця 3

Матеріал зразка, зернистість стрічки та вид обробки

Марка сплаву або сталі	Твердість	Зернистість стрічки	Вид обробки
Інвар Н36	155НВ	ЛО5	Обробка нерухомою стрічкою з притискуванням
Сталь 45	48÷50 HRC	АСО 63/50	"
Сталь 45	48÷50 HRC	ЛО6	"
Сталь ШХ15	58÷60 HRC	ЛО6	"
Сталь 45	54÷56 HRB	АСО 80/63	Стрічкове шліфування на врізання
Сталь ШХ15	60÷62 HRC	ЛО8	"

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

А. Обробка нерухомою стрічкою з притискуванням проводилась на стенді, створеному на базі круглошліфувального верстата 3А150.

Режими обробки: питомий тиск $p=0,39-1,05$ кг/см²; швидкість деталі $V_d=20-40$ м/хв; кількість подвійних ходів стола $n_{пх}=10-40$ подв. ход./хв. Безперервний час обробки 15—60 сек.

Досліджували: продуктивність обробки, шорсткість обробленої поверхні, сили різання, питому витрату алмаза, лінійне спрацювання стрічки.

Величину знятого металу визначали ваговим методом, зважуванням на технічній вазі першого класу. Вимірювання шорсткості обробленої поверхні проводилось на профілометрі моделі 240 заводу «Калибр». Сили різання вимірювали за допомогою вимірювального тензометричного центра [5]. Лінійне спрацювання стрічки визначали мікрометром.

Зразок на оправці з поводком встановлювали в нерухомих центрах. За допомогою важеля, який одним кінцем закріплений шарнірно до верстату, притиснула профільна колодка з закріпленою шліфуваль-

ною стрічкою притискали до поверхні зразка. Другий кінець важеля створював навантаження. Складові сили різання, діючи на центр, викликають його згин у горизонтальній та вертикальній площинах. Деформацію центра сприймають вісім тензодатчиків (D_1 — D_4 та D_5 — D_8) з базою 10 мм, схема увімкнення виключає їх взаємовплив (рис. 1). Сигнал з вимірювальних мостів 1 поступає в блоки тензо-

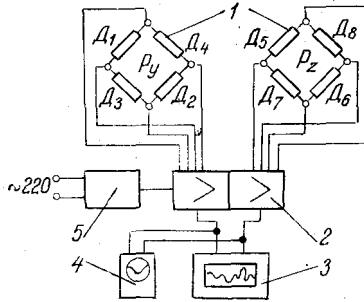


Рис. 1. Електрична схема вимірювання складових сили різання при стрічковому шліфуванні.

підсилювача 2 марки УТ-4М, з якого вже підсилений сигнал поступає на осцилограф 3 моделі НООЗ, де фіксується на осцилографічний папір РО. Осцилограф 4 моделі С1-19Б служить для візуального спостереження. Стабілізація напруги здійснюється ферорезонансним стабілізатором 5.

Аналіз результатів показує, що: а) продуктивність процесу обробки (Q_z — сумарний зйом, $q_{хв}$ — хвилинний зйом) стрічками СР при всіх видах абразиву та оброблюваного матеріалу вища на 20—25% порівняно з стрічками СС (рис. 2, а); б) шорсткість обробленої поверхні R_a стрічками СР та СС суттєво не різняться (табл. 4) і перебуває в межах одного розряду; в) значення тангенціальної складової сили різання P_z при обробці стрічками СР в'язких матеріалів вище, а при обробці твердих сталей нижче, ніж у стрічок СС (рис. 2, б); г) питома витрата алмаза та ельбора для стрічок СР в 2—3 рази нижча порівняно з стрічками СС (табл. 5).

Вивчення лінійного спрацювання Δ шліфувальних стрічок СР та СС показує, що стрічки агресивно зношуються в перший період роботи, втрачаючи при цьому найбільш виступаючі та погано закріплені зерна. Дослідження стану робочої поверхні стрічок СР та СС

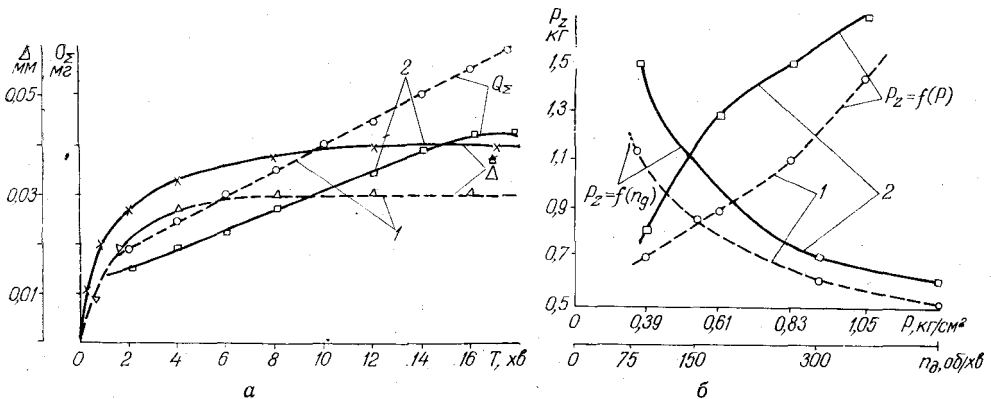


Рис. 2. Деякі порівняльні характеристики шліфування нерухомою стрічкою з притискуванням:

а — залежність сумарного зйому металу та лінійного спрацювання стрічки від часу обробки при шліфуванні сталі 45 ельборою стрічкою ЛЮ8; б — залежність тангенціальної складової сили різання від питомого тиску та числа обертів деталі при обробці сталі 45 алмазною стрічкою АСО 63/50. 1 — стрічки СР; 2 — стрічки СС.

Таблиця 4

Шорсткість обробленої поверхні

Оброблюваний матеріал	Тип стрічки	Абразив	Шорсткість поверхні	
			вихідна	одержана
Інвар Н36	СС	ЛО5	▽ 8а	▽ 10а
"	СР	"	▽ 7в	▽ 10а
Сталь 45	СС	АСО 63/50	▽ 7а	▽ 8б
"	СР	"	▽ 7а	▽ 8б
Сталь ШХ15	СС	ЛО5	▽ 8б	▽ 9а
"	СР	ЛО6	▽ 8б	▽ 9а

Таблиця 5

Питома витрата алмаза та ельбора

Оброблюваний матеріал	Абразив	Питома витрата			
		СР		СС	
		мг/г	%	мг/г	%
Інвар Н36	ЛО5	60	21,7	280	100
Сталь 45	АСО 63/50	174	60,0	291	100
Сталь ШХ15	ЛО6	201	34,0	590	100

за період стійкості виявляють, що спрацювання в основному відбувається за рахунок стирання та виривання зерен, затуплення зерен та засалювання робочої поверхні. Наявність безабразивних проміжків у стрічках СР, в яких збирається значний об'єм стружки, сприяє продовженню їх різальних властивостей. Видалення продуктів обробки із поверхні стрічки СР не викликає труднощів, тоді як стрічки СС очищаються значно трудніше.

Б. Стрічкове шліфування на врізання проводили на стенді, створеному на базі заточного верстата ЗВ342.

Режими обробки: швидкість стрічки $V_{ст} = 23$ м/сек; швидкість зразка $V_d = 30$ м/хв; натяг стрічки $H_0 = 2,5$ кг/см; твердість контактного ролика 70 од. за Шором.

Досліджували: хвилинну та сумарну продуктивність обробки; шорсткість обробленої поверхні; питому витрату алмаза та ельбора; стійкість стрічки T .

Як бачимо з графіків (рис. 3, а, б) стрічки СР мають вищу хвилинну та сумарну продуктивності на 20—25%; чистота обробленої поверхні стрічками СР більша на розряд порівняно з стрічками СС. Питома витрата алмаза та ельбора для стрічок СР у 2,5—3 рази менша (табл. 6).

Таблиця 6

Питома витрата алмаза та ельбора

Оброблюваний матеріал	Абразив	Питома витрата			
		СР		СС	
		мг/г	%	мг/г	%
Сталь 45	АСО 80/63	70,6	36	197	100
Сталь ШХ15	ЛО8	25,3	41	62,5	100

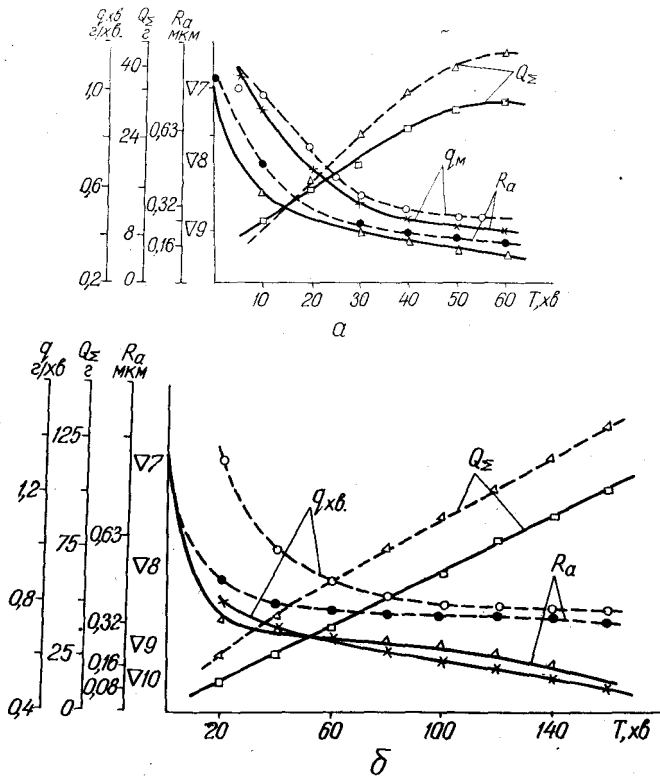


Рис. 3. Порівняльні залежності стрічкового шліфування на врізання — сумарного, хвилинного зйому та шорсткості обробленої поверхні від часу шліфування:

а — при обробці сталі 45 алмазними стрічками АСО 80/63; б — при обробці сталі ШХ15 ельборовими стрічками ЛЮ8. 1 — стрічки СР; 2 — стрічки СС.

Отже, обробка стрічками з упорядкованим розміщенням зерен має вищу продуктивність, ліпші різальні властивості та дає значну економію високоартістичних алмазних і ельборових зерен.

ЛІТЕРАТУРА

1. Виксман Е. С [и др.]. Алмазные инструменты с упорядоченным расположением зерен. — «Синтетические алмазы», 1972, № 1.
2. Кедров С. М. Экспериментальное исследование полирования шлифовальной шкуркой. — «Станки и инструмент», 1958, № 6.
3. Маслов Е. Н. Основы теории шлифования металлов. М., Машгиз, 1951.
4. Митревич К. С. Силы резания при ленточном шлифовании металлов. — «Станки и инструмент», 1960, № 4.
5. Резников А. Н. Алмазные режущие инструменты. Куйбышевское книжное издательство, 1964.

М. М. ЗНУК

SOME PROPERTIES OF GRINDING GLASS-PAPER AND TAPES WITH THE REGULATED DISPOSITION OF GRAINS

Summary

The article cites the results of comparative investigations of treatment of different materials with diamond and elboric grinding glass-paper and tapes with the Regulated grains and with the solid filling. The effectiveness of treatment with glass-paper and tapes with the regulated disposition of grains is proved.