

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ ТА ПАРАМЕТРІВ ЇХ РОБОТИ ПРИ ЗАТОЧЦІ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

*Лапенко Г.О.,
кандидат технічних наук, доцент
Лапенко Т.Г.,
кандидат технічних наук, доцент*

Використання шліфувальних кругів із штучних алмазів та з кубічного нітриду бору (CBN) для заточки і доведення інструменту із вольфрамових (P₁₈, P₁₂, P₉), вольфрамо-молибденових (P₆M₅) та інших швидкоріжучих сталей, особливо швидкоріжучих сталей підвищеної продуктивності, легованих ванадієм і кобальтом (P₉Ф₅, P₁₂Ф₅K₅, P₁₂Ф₄, K₁₀M₂) дозволяє забезпечити високу точність обробки і підвищення стійкості інструмента в 1,2...2,5 рази.

При виборі типу інструмента слід враховувати наступні параметри шліфувального круга та режиму його роботи: зернистість, тип зв'язки, концентрацію алмазного порошку в алмазному шарі, глибина шліфування, повздовжня та поперечна подача, швидкість шліфування.

Вибір зернистості круга при заточці твердосплавних інструментів проводиться з урахуванням типу зв'язки, зернистості та заданої шорсткості поверхні.

Таблиця 1. Вибір зернистості круга при заточці твердосплавного інструменту

Тип зв'язки	Діапазон зернистості	Шорсткість оброблюваної поверхні, Ra, мкм.		
		при заточці	при плоскому шліфуванні периферією круга	при круговому шліфуванні
Органічна	Д213-Д107	0,63...0,16	1,0...0,32	1,0...0,32
	Д91-Д46	0,32...0,16	0,63...0,20	0,63...0,20
Органічна (алмази з покриттям)	Д126-Д46	0,32...0,10	0,63...0,16	0,80...0,20
Органічна (алмази без покриттям)	Д126-Д16	0,32...0,05	0,50...0,10	0,63...0,125
Металічна	Д213-Д126	1,00...0,32	1,25...0,63	1,25...0,63
	Д107-Д91	0,50...0,16	1,00...0,32	1,25...0,40
	Д64-Д46	0,32...0,16	0,63...0,16	0,63...0,32

Аналіз таблиці 1 показує, що найменшу шорсткість поверхні Ra=0,05 мкм при заточуванні інструменту забезпечують шліфувальні круги на органічній зв'язці з зернистістю Д16.

Однією із важливих характеристик алмазного круга, що визначають його ріжучу здатність, продуктивність, термін роботи і вартість є концентрація

алмазного порошку в алмазному шарі інструмента. Концентрація алмазного порошку – це вага алмазу в одиниці об’єму алмазного шару, а одиницею ваги алмазу є карат (ct). 1 ct = 0,2 г. Вибір концентрації залежить від типу інструмента, зернистості алмазного порошку, типу зв’язки та умов роботи. Залежність вагової та об’ємної концентрації алмазного порошку в алмазному шарі від відносної (%) концентрації алмаза представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Залежність вагових та об’ємних концентрацій алмазного порошку в алмазному шарі від відносної концентрації алмазного порошку

Відносна концентрація алмазу	25%	50%	75%	100%	150%
Вага алмазу в каратах на 1см ³ алмазного шару (ct/см ³)	1,1	2,2	3,3	4,4	6,6
Об’єм, який займає алмазний порошок в алмазному шарі (%)	6,25	12,5	18,75	25,0	37,5

При виборі шліфувального круга для заточування інструменту необхідно враховувати наступні рекомендації:

- при невеликій контактній поверхні між шліфувальним кругом та інструментом слід вибирати високу концентрацію алмазу, що забезпечить зносостійкість круга навіть при високих навантаженнях;
- велика контактна поверхня вимагає зниження температури шліфування та зусиль шліфування при використанні кругів із низькою відносною концентрацією алмазу. Промисловість випускає шліфувальні круги із відносною концентрацією 25%; 50%; 75%; 100%; 150%.

Як правило, заточування інструменту проводиться з використанням охолоджувальних розчинів, при цьому шліфувальні круги менше зношуються, можуть витримати більш жорсткі умови обробки, підвищуючи продуктивність праці. Крім того, використання охолоджуючих розчинів зменшує вірогідність термічного впливу на оброблювану поверхню інструменту.

В наш час виробникам пропонується широкий спектр шліфувальних кругів для заточки різних інструментів як вітчизняних, так і зарубіжних виробників.

В 70-і роки минулого століття почали широко впроваджувати у виробництво широкий асортимент абразивного інструменту із штучного алмазу та кубічного нітриту бору (CBN). Визначну роль в реалізації цього напрямку відіграв відкритий в березні 1966 року «Полтавський завод штучних алмазів і алмазного інструменту». Це підприємство займалося синтезом алмазів та виробництвом алмазного інструменту. Для успішної роботи на сучасному ринку після реорганізації в 2005 році виробництво алмазного інструменту виділено в окреме ЧАО «Полтавський алмазний інструмент».

Сьогодні, основними пріоритетами ЧАО «Полтавський алмазний інструмент» є постійні роботи з розвитку та впровадженню нових технологій у виробництво алмазного інструменту, а також вдосконалення продукції, що випускається відповідно до вимог споживачів. Це дозволяє успішно виробляти алмазний інструмент в трьох виконаннях:

БАЗИС – Алмазні круги на органічній зв’язці з вигідною ціною пропозицією на ринку, призначені для одиночного і дрібносерійного виробництва.

СТАНДАРТ - Алмазні і CBN круги на органічній та металевій зв'язці призначені для широкого застосування і виробничих процесах на промислових підприємствах.

PREMIUM – Новий вид алмазного і CBN інструменту спеціально розроблений для заміни імпортного високопродуктивного інструменту провідних світових виробників і призначений для виробництва та заточування металообробного інструменту.

Завод випускає широку номенклатуру шліфувальних кругів прямого профілю 1A1, 14A1, круги шліфувальні конічні 1VI, чашечні: 12A2-45, ПV9-70, 12V5-45, 12V9-45; тарільчаті: 12R4, 4B2, 12M2-45, 4A2, 12A2-20, 12V5-20. Перераховані марки шліфувальних кругів для заточування інструменту серії PREMIUM випускаються в двох варіантах виконання: з штучного алмазного порошку та із кубічного нітриту бору (CBN).

Параметри режимів заточування вибираються із врахуванням марки зв'язки. Для шліфувальних кругів на B9-00, B9-01, B9-02 зв'язці швидкість круга для алмазних кругів вибирається 15...25 м/с, а для кругів з CBN до 35 м/с. глибина шліфування 0,1...0,2 мм, повздовжня подача 0,1...0,25 м/хв. Для шліфувальних кругів на металічній зв'язці M7-00, M8-01 швидкість круга для алмазних кругів 15...25 м/с, для кругів з CBN до 35 м/с, глибина шліфування 1,0...6,0 мм, повздовжня подача 0,05...0,1 м/хв.

Слід відзначити, що шліфувальні круги серії PREMIUM ЧАО «Полтавський алмазний інструмент» призначені для роботи на заточних універсальних шліфувальних верстатах та оброблювальних центрах фірм: Vollmer, Walter, Anca, Michael, Deckel та ін.

Головним доказом високої якості роботи є функціонування на підприємстві ЧАО «Полтавський алмазний інструмент» системи управління якістю відповідно до вимог Міжнародного стандарту ISO: 0991:2008. Ефективність системи управління якістю визнана провідною світовою компанією BUREAU VERITAS Certification (сертифікат №228635). Продукція вироблена ЧАО «Полтавський алмазний інструмент» відповідає вимогам безпеки по EN 13236 і може широко використовуватися в галузевому машинобудуванні.

Список використаних джерел

1. Лапенко Г.О., Горбенко О.В., Лапенко Т.Г., Ковтун В.А. Оптимізація шліфування алмазними кругами виготовленими із алмазних порошків з нікелевим покриттям. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 267-272.

2. Лапенко Т.Г., Лапенко Г.О., Ковтун В.А. Підвищення стійкості та продуктивності алмазних шліфувальних кругів. *Інноваційні аспекти системи безпеки праці, захисту інтелектуальної власності*: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. (м. Полтава, 26-27 березня 2020 р.). Полтава: ПДАА, 2020. С. 140-142.

3. Шадуя В.Л. Сучасні методи обробки матеріалів в машинобудуванні. Мінськ: Техноперспектива, 2008. С.314.