

УДК 621.923

Музичка Д.Г., канд. техн. наук, доцент
Чернишов О.В., ст. викладач
Коваленко О.К., аспірант
Музичка А.Р., магістр

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, kafedra_tm@ukr.net

Дербаба В.А., канд. техн. наук, доцент
Щербіна Є.Ю., асистент

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 5762634@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗЕРНИСТОСТІ ШЛІФУВАЛЬНОГО КРУГА НА ТЕОРЕТИЧНУ ДОВЖИНУ ТВІРНОЇ ГОЛОВНОГО РІЗАЛЬНОГО КОНУСУ

Аналіз праць [1–3] та ін. показав, що опис закономірностей зносу робочої поверхні круга є однією з важливих теоретичних проблем при прогнозуванні показників працездатності алмазного шліфувального інструменту при обробці твердих сплавів. Закономірності формування профілю робочої поверхні шліфувального круга залежать від умов обробки. Як показали дослідження [4–7], одним з показників працездатності інструменту може розглядатися довжина твірної головного різального конусу (ГРК). Вважається, що ефективне використання абразивного інструменту можливе при підборі таких характеристик шліфувальних кругів і режимів різання, при яких інструмент працюватиме в режимі самозаточування, тобто матиме трикутну форму профілю. Методика формоутворення різальної поверхні алмазних кругів [8], яка враховує зношування зерен протягом певного часу контакту зерна з поверхнею, що обробляється, дозволяє визначити макроеметричні параметри абразивовмісного шару, яким повинен відповідати профіль інструменту, та прогнозувати показники працездатності.

При дослідженні впливу зернистості шліфувального круга на теоретичну довжину твірної ГРК моделювалася обробка твердих сплавів ВК6 і Т15К6 алмазними кругами 12А2-45° розмірами 125×32×10×3 АС6 100% на полімерній В2-01 і металевих зв'язках М1-04, М2-01.

Дослідження впливу зернистості на довжину твірної ГРК проводилось у діапазоні розмірів зерен від 63 до 200 мкм. Отримані графіки (рис. 1) мають мінімум, що залежить від ступеню зносу різальних зерен, фізико-механічних властивостей зв'язки, що застосовується, круга та матеріалу, що обробляється, та свідчать про принципово різному впливі типу зв'язки на довжину твірної ГРК у досліджуваному інтервалі зернистості.

Так, при обробці твердих сплавів ВК6 та Т15К6 з продуктивністю 600 та 1200 мм³/хв. кругами на полімерній зв'язці В2-01 з гострими зернами мінімальні значення теоретичної довжини твірної ГРК від зернистості 125 мкм (ВК6) та 100 мкм (Т15К6). Зі збільшенням зносу зерен мінімальна довжина твірної буде спостерігатися при більш високій зернистості: 160 мкм, як для обробки з продуктивністю 600 мм³/хв., так й 1200 мм³/хв., незалежно від марки матеріалу, що обробляється.

При використанні кругів на металевих зв'язках М1-04 та М2-01 найменші значення довжини твірної ГРК спостерігаються лише при обробці твердого сплаву Т15К6 кругом із зернами, що мають площадки зносу, на зв'язці М1-04 незалежно від продуктивності. У інших випадках мінімум функції лежить за межами досліджуваного діапазону.

Зі збільшенням зернистості кількість зерен на робочій поверхні круга, що знімають припуск за одиницю часу, зменшується, а товщина шару, що зрізується одним зерном, збільшується. Проте при збільшенні навантаження на кожне різальне зерно напруження від дії силового фактору в зоні контакту зменшуються, оскільки інтенсивність зростання зернистості більше інтенсивності зростання горизонтальної складової сили різання. Одночасно з цим при збільшенні розміру зерна величина його виступання із зв'язки круга

(при сталому коефіцієнті величини занурення) також збільшується. Це веде до зростання відстані від теплового джерела до рівня зв'язки круга, а отже й часу розповсюдження тепла. Таким чином, напруження від дії температурного фактору також будуть зменшуватися.

Зі зростанням площадок зносу на різальних зернах сила тертя, що діє по задній поверхні, також буде зростати, що приведе до збільшення температурних та сумарних напружень на границі зерно-зв'язка.

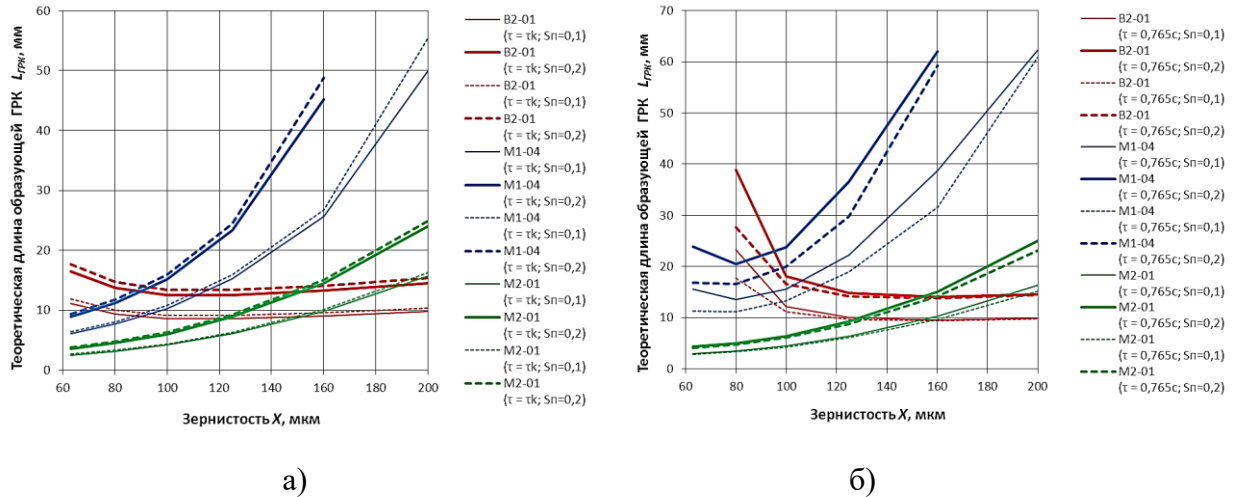


Рис. 1 – Вплив зернистості шліфувального круга на довжину твірної ГРК при обробці твердих сплавів Т15К6 (—) та ВК6 (- - -): а) незношене зерно; б) зерно з площадкою зносу

Таким чином, зернистість алмазів в кругах з різними типами зв'язок (полімерні, металеві) мають принципово різний вплив на довжину твірної ГРК: для металевих зв'язок для зменшення довжини твірної ГРК необхідно зменшити зернистість, а для полімерних, навпаки, збільшити.

Список посилань

1. Захаренко И.П. Основы алмазной обработки твердосплавного инструмента / И.П. Захаренко. – Киев: Наук. думка, 1981. – 300 с.
2. Лавриненко В.И. Электрошлифование инструментальных материалов / В.И. Лавриненко. – Київ: Наукова думка, 1993. – 155 с.
3. Резников А.Н. Теплофизика процессов механической обработки / А.Н. Резников. – М.: Машиностроение, 1981. – 279 с.
4. Музичка Д.Г. Довжина твірної головного різального конусу як показник працездатності шліфувального інструменту. / Д.Г. Музичка // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем : Матер. VII Міжнародної науково-практичної конференції, 24-27 квітня 2017 р., м. Чернігів : у 2-х т. – Чернігів : ЧНТУ 2017. – Т. 1 – С. 127–128.
5. Музичка Д.Г. Дослідження впливу режимів різання на теоретичну довжину твірної головного різального конусу / Д.Г. Музичка, В.Ю. Солод, І.С. Кашинський // Вісник Херсонського націон. техн. ун-ту. – Херсон: ХНТУ. – 2018. – № 4(67). – С. 105-110.
6. Музичка Д.Г. Прогнозирование показателей работоспособности алмазного шлифовального инструмента. / Д.Г. Музичка // Математичні проблеми технічної механіки: Матер. Міжнародної наукової конференції, 14-17 квітня 2015 р., м. Дніпродзержинськ-Черкаси. – Дніпродзержинськ, 2015. – С. 127–128.
7. Музичка Д.Г. Вплив зносу зерен на теоретичну довжину твірної головного різального конусу / Д. Г. Музичка // Технічні науки та технології : науковий журнал. – Чернігів: ЧНТУ. – 2018. – № 3(13). – С. 18-29.
8. Музичка Д.Г. Повышение эффективности шлифования твердых сплавов направленным ограничением формоизменения режущей поверхности шлифовальных кругов : дисс. ... канд. техн. наук : 05.03.01 / Д.Г. Музичка. – Чернигов, 2015. – 182 с.