УДК 621.923.02

Шахбазов Я. О., докт. техн. наук, професор,
Широков В. В., докт. техн. наук, професор,
Паламар О.О., канд. техн. наук, викладач,
Українська академія друкарства, м. Львів, shah-nika@ukr.net
Мельников О.В., докт. економ. наук, професор,
IT STEP University, м. Львів
Олянишен Т.В., канд. техн.наук, доцент,
Національний лісотехнічний університет, м. Львів, olyanyshen_t@nltu.edu.ua

ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ПРАВКИ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ МЕТОДОМ ТОЧІННЯ

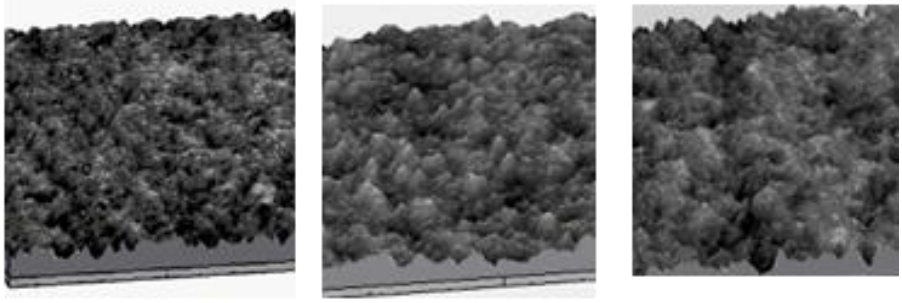
В дрібносерійному і ремонтному виробництвах, в процесі шліфування деталей, правку кругів виконують переважно методом точіння алмазними інструментами. Процес правки відбувається в основному крихким руйнуванням зерен поверхневого шару шліфувального круга Можливими різновидами руйнування можуть бути: субмікроруйнування, мікро- або макроруйнування зерна круга та руйнування його зв’язки.

Інформацію про характер руйнування поверхневого шару шліфувального круга при його правці визначали аналізом продуктів руйнування на відповідних технологічних режимах. Отримані частки, після звільнення від зв’язки, просівали через стандартні сита на вібраційному пристрої. Шляхом розмірного аналізу встановлено, що продукти руйнування шліфувального круга містять незначну кількість зерен основної зернистості. Водночас присутня значна кількість дрібних зерен, які в шліфувальному крузі відсутні. Із загального складу продуктів руйнування, значну кількість складають частки з розмірами в десятки разів меншими, ніж вихідний склад абразивних зерен. За результатами візуального спостереження продуктів руйнування виявили різноманітність їх форми, що пояснюється закономірностями руйнування крихких неметалевих матеріалів.

При відомій характеристиці шліфувального круга нами встановлено значення поперечної подачі алмазного правлячого інструменту, чим забезпечується глибина правки, для управління руйнуванням робочого поверхневого шару шліфувальних кругів та їх різальними властивостями на різних операціях шліфування.

З метою остаточного встановлення впливу глибини правки на ступінь руйнування робочої поверхні шліфувального круга та встановлення його придатності застосування на різних операціях шліфування, за сприяння спеціалістів Магдебурзького технічного університету проведено дослідження 3D моделі різального рельєфу робочої поверхні шліфувальних кругів на лазерному скануючому приладі "Perthometer S8P" з лазерним датчиком моделі FOCODYN. Діапазон вертикальної роздільної здатності якого становив ±250 мкм, що цілком достатньо для вимірювання висотних параметрів рельєфу робочої поверхні кругів зернистістю 16 – 40 та опорної поверхні круга, які наведені на рис.1 і 2. Аналіз реплік рельєфу робочої поверхні абразивного круга показує, що в процесі формування рельєфу відбувається крихке руйнування основної маси зерен, тобто параметри рельєфу після його формування значно відрізняються від рельєфу спрацьованого круга. Візуально можна спостерегти (рис. 1), що із підвищенням глибини правки відбувається різна ступінь руйнування робочої поверхні шліфувального круга, а це буде впливати на кількість робочих зерен, і як висновок, на шорсткість обробленої поверхні. За результатами лазерного сканування робочої поверхні шліфувального круга отримані відносні опорні поверхні, які характеризуються кількістю контактуючих абразивних зерен з обробленою поверхнею, при різних глибинах правки, закономірності зміни яких за глибиною січної площі наведені на рис. 2. Зростання опорної поверхні пояснюється

збільшенням кількості робочих зерен, що у свою чергу викликає зниження шорсткості обробленої поверхні та підтверджується експериментальними дослідженнями.



1 2 3

Рис. 1 – 3D модель рельєфу робочої поверхні шліфувального круга зернистості 25 після правки: при 1 – h=0,005 мм; 2 – h=0,01 мм; 3 –h=0,03 мм.

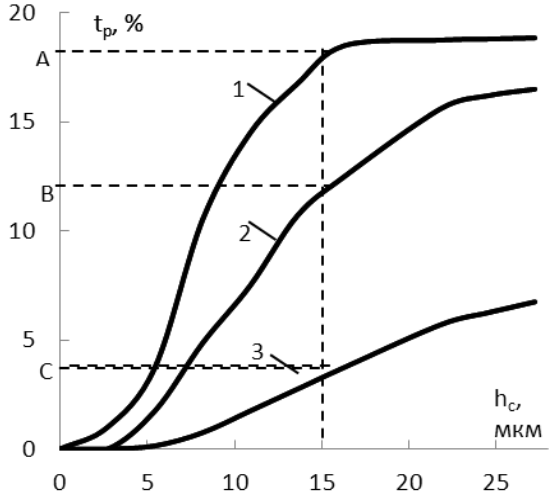


Рис. 2 – Закономірності зміни відносної опорної робочої поверхні (t_p) шліфувального круга зернистості 25 по глибині по січній площині при різних глибинах (h_c) правки: 1 – h=0,005 мм; 2 –h=0,01 мм; 3 –h=0,03 мм.

Обговорення результатів досліджень. В процесі правки шліфувального круга його зв'язці передається частина сили удару, що викликає значно менші напруження, які не викликають руйнування зв'язки круга, тому керування різальними властивостями круга можна здійснювати в основному за рахунок ступеню руйнування абразивних зерен кристалом алмазу правлячого інструменту. Для цього в дослідженнях необхідно враховувати контактну міцність матеріалу абразивного зерна та часові характеристики ударної контактної системи «абразивне зерно – кристал алмаза», за якими можна визначити величину сили удару, яка передається зв'язці круга. Це дозволяє визначити її напружений стан та закономірності руйнування робочої поверхні шліфувальних кругів на різних операціях шліфування. Чим нижче ступінь руйнування робочої поверхні шліфувального круга тим менш вона є розвиненою, тим нижче шорсткість обробленої поверхні при шліфуванні, чого і вимагає обробка на чистових операціях.

Список посилань

1. Шахбазов Я.О. Встановлення технологічних умов правки шліфувальних кругів алмазним інструментом / Шахбазов Я.О., Широков В.В., Федорович В.О. // Надтверді матеріали. – 2019. – №4. – С. 76–82.

2. Шахбазов Я. О. Визначення фізико- технологічних параметрів правки шліфувальних кругів алмазним інструментом / Шахбазов Я. О., Широков В. В., Василів Х. Б., Федорович В. О. // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2022. – №4. – С. 86 – 91.