

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛМАЗНОГО ШЛІФУВАННЯ

*Шпилька М.М., к.т.н., доцент
Полтавський державний аграрний університет
Шпилька А.М., інженер-конструктор ТОВ «Політон Україна»*

У статті розглянуто і проаналізовано методи алмазного шліфування та запропонований ефективний метод алмазного шліфування з накладенням електричного струму.

Ключові слова: шліфування, електроерозія, зусилля різання шліфувальний круг.

Промислове освоєння синтетичних алмазів та інших надтвердих матеріалів стало важливим фактором прискорення науково-технічного прогресу в машинобудуванні, підвищення продуктивності праці й поліпшення якості продукції, що випускається. Створення інструментів із синтетичних алмазів відкрило широкі перспективи розвитку металообробного виробництва, тому що з'явилася можливість ефективної обробки високотвердих і високоміцних матеріалів. В особливій мірі це відноситься до операцій шліфування, на яких остаточно формуються параметри якості й точності обробки. Застосування алмазних кругів, що характеризуються високою ріжучою здатністю завдяки високій гостроті ріжучих кромek алмазних зерен, дозволило ефективно обробляти тверді сплави й високоміцні сталі й наплавлення, керамічні матеріали й найбільш твердий у природі матеріал – алмаз.

У машинобудуванні, широко застосовуються вироби з твердих сплавів циліндричної форми (вставки, інструменти для обробки матеріалів тиском і різанням і т.д.), до якості обробки яких ставляться високі вимоги. Наприклад, шорсткість обробки циліндричних поверхонь – на рівні $R_a = 0,1$ мкм і менше. При цьому виникає необхідність знімання великих припусків – до 2-х мм на сторону і більше. Застосування традиційних

технологій обробки зазначених виробів, що включають операції шліфування абразивними кругами і притирання алмазними пастами, характеризується високою трудомісткістю. В особливій мірі це відноситься до операцій притирання. Тому з метою зниження трудомісткості притирання, а в кращому випадку – виключення її з технологічних процесів обробки необхідно удосконалювати операції шліфування. При цьому необхідні показники якості обробки повинні забезпечуватись на операціях шліфування.

Забезпечити значне зростання продуктивності праці, знизити витрати и підвищити ефективність виробництва при досягненні високих експлуатаційних властивостей оброблення поверхонь.

Матеріали таких міжнародних конференцій, як «1st International Diamond Conference, 20-21 October, 2005, Barcelona, Spain» і «2-nt International Diamond Conference, 19-21 April, 2007, Rome, Italy» показують, що розвиток процесів алмазно-абразивної обробки з метою підвищення їх ефективності полягає у впровадженні комбінованих технологій [1]. До них відносяться ELID Grinding Process, Combining EDM and Grinding, electrodischarge dressing. Шліфування з накладенням електричного струму в першу чергу орієнтовано на підвищення продуктивності обробки. Спрямований електроерозійний процес забезпечує істотне підвищення продуктивності обробки: безвольфрамових твердих сплавів – з 400-600 мм³/хв. до 1200-1800 мм³/хв. , оксидно-карбідної кераміки – з 300-500 мм³/хв. до 900-1200 мм³/хв. Зносостійкість кругів з НТМ підвищується до двох разів. Різні способи електроалмазного шліфування використовують імпульсні джерела технологічного струму, джерела постійного і змінного струму. Енергія подається в зону різання, в автономну зону і комбіновано. Електроалмазне шліфування забезпечує сталість розвиненості робочої поверхні шліфувального круга, зниження сил різання, дає можливість управляти геометричними параметрами інструменту, скорочує час обробки. Дослідженнями в цьому напрямку займаються такі вчені, як Грабченко А.І., Доброскок В.Л., Федорович В. А., Беззубенко Н.К., Матюха П.Г., Полтавець

В.В., Любимов В.В., могильників В.А., Чмир М.Я., Худобин Л.В., Унянін А.Н. і багато інших. З розвитком електророзрядної правки кіл почалися дослідження і розвиток нових високопродуктивних зв'язок кіл, придатних до роботи з EDT (electro-discharge trueing). Результати цих досліджень показують, що зниження температури плавлення і теплопровідності нової металевої зв'язки «MB SPARK» є важливими факторами. EDT системи, що використовують кола на її основі, мають підвищену продуктивність обробки [2]. За твердженням працівників Лабораторії верстатів і технології виробництва (WFL) Ахенського університету (Німеччина), шліфування подвійним диском DDG (double disk grinding) в поєднанні з EDT обробкою дозволяє досягти більш високої точності обробки при меншій вартості операції завдяки тому, що при цьому методі заготовка обробляється з обох боків одночасно.

На сучасному етапі технології одним з найважливіших шляхів вирішення проблеми обробки деталей з важкооброблюваних металів і сплавів є шліфування струмопровідними алмазними й абразивними кругами. Це забезпечує значне зростання продуктивності праці, зниження витрат і підвищення ефективності виробництва при досягненні високих експлуатаційних властивостей оброблених поверхонь. Метою роботи аналіз шляхів підвищення ефективності технологічного процесу є шліфування алмазними кругами поверхонь твердосплавних виробів на основі оптимізації структури і параметрів операції шліфування.

Важливим резервом підвищення ефективності процесу шліфування є поліпшення експлуатаційних характеристик обладнання, котрі визначає необхідної жорсткістю, демпфируючою здатністю і вібростійкою [3].

Раціональний вибір схеми і методу шліфування [3], багато в чому визначає його ефективність. До перспективних напрямків можна віднести високошвидкісне, силове, низькотемпературне прецизійне, глибинне, профільне шліфування та інші. Однак вибір раціональної схеми шліфування не завжди дозволяє забезпечити ефективність процесу. Це пов'язано зі зміною стану рельєфу робочої поверхні круга і умов обробки, що особливо

характерно для операцій виготовлення лезового інструменту.

Для обліку мінливих обставин обробки застосовуються системи автоматичного регулювання процесу шліфування. Найбільш часто в якості регульованої величини приймається сила або потужність різання, рівень вібрацій елементів верстата. Застосування таких систем дозволяє підвищити рівень якості оброблених виробів, але не виключає необхідності відновлення форми і ріжучої поверхні кругів.

Введення додаткової енергії в зону різання в ряді випадків дозволяє підвищити ефективність процесу шліфування за рахунок підтримки високої ріжучої здатності круга.

Встановлено підвищення продуктивності і якості оброблених поверхонь при накладенні осьових коливань на шліфувальний круг в процесі обробки. Однак, саме по собі введення додаткової енергії в зону різання не дозволяє уникнути зміни заданої форми робочої поверхні кругів.

Ефективність процесу шліфування можна істотно підвищити шляхом безперервного формоутворення робочої поверхні кругів, здійснюваного поза зоною різання. Технологічний процес алмазного шліфування кругами на міцних металевих зв'язках з керуванням рельєфом робочої поверхні можна розглядати як новий перспективний напрямок підвищення ефективності обробки інструментальних матеріалів. Для його подальшого вдосконалення необхідно виявити параметри рельєфу робочої поверхні, в найбільшій мірі відповідальні за ефективність процесу шліфування, і вибрати метод їх формоутворення.

У роботі на основі отриманих нових науково обґрунтованих результатів вирішена важлива й актуальна науково-практична задача створення ефективного технологічного процесу струмопровідної алмазної обробки поверхонь тврдосплавних виробів шляхом оптимізації структури і параметрів операції зовнішнього шліфування алмазним кругом.

Список використаної літератури:

1. Стр: 4

Лавриненко В.И. Особенности шлифования кругами из сверхтвердых материалов при дополнительном электрофизическом воздействии на

контактные поверхности круга и детали / В.И. Лавриненко, И.В. Лещук, О.О. Пасичный, А.А. Девицкий, В.В. Смоквина // Инструментальный світ. – 2012. – №1 (53). – С. 36-41. {Book: Date 22/10/15 Time 23:42:50}

2. Стр: 5

M. Tanaka, K. Fukushima, H. Ohshita. Development of a new metal bond wheel for a double disk grinding. Industrial diamond review. №4 – Lamda Publicity Ltd, Odeon House, 146 College Road, Harrow, Middlesax, HA1 1BH, England – 2007, p. 57-62. {Book: Date 22/10/15 Time 23:47:56}

3. Кедров С.С. Колебания металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1978. – 199 с.

4.Стр: 5

Childs, T.H.C., Mahmood, S., Yoon, H.J., 1995, Magnetic Fluid Grinding of Ceramic Balls, Tribology International, 28: 341-348. {Book: Date 20/10/01 Time 17:10:28}

5.Стр: 5

Филимонов Л.Н. Высокоскоростное шлифование. Л.: Машиностроение, 1979. – 248 с.