

**Оптимізація параметрів шліфування алмазними кругами
виготовленими із алмазних порошків з нікелевим покриттям.**

**Лапенко Г.О. к.т.н., професор кафедри технології та засоби
механізації аграрного виробництва;**

**Лапенко Т.Г. к.т.н., доцент завідувач кафедри безпеки
життєдіяльності**

Ковтун В.

(Полтавська державна аграрна академія)

Одним із факторів підвищення стійкості алмазних шліфувальних кругів та їх продуктивності є надійне кріплення алмазного зерна в зв'язці. Це можливо забезпечити створенням на алмазному зерні металічного покриття з високою адгезією поверхні алмаза та зв'язки. Металізація алмазних зерен забезпечує зниження питомих витрат алмазів та збільшення продуктивності шліфування.

Покриття алмаза відбувається різними методами:

- вакуумним напыленням металевих частинок на поверхню алмаза;
нанесення плівок хімічним або електрохімічним методом.

В якості покриттів використовують метали з хорошими адгезійними та капілярними властивостями по відношенню до алмаза це як правило мідь, титан, срібло, нікель та їх сплави.

Найбільш поширеним покриттям алмазу в світі є нікелеве покриття, яке наноситься хімічним безтоковим методом.

Розглянемо основні особливості роботи металізованого алмазного зерна.

Для неметалевого алмазного зерна в разі випадання його чи часткового дроблення і випадання зменшується роботоздатність шліфувального круга.

Металізовані зерна краще утримуються в органічній зв'язці вірогідність їх випадання значно зменшується і навіть в разі їх розколювання зерно утримується в металічній оболонці, виконуючи корисну роботу. За даними ICM[3] стійкість алмазних зерен покритих нікелем підвищується на 22%

Збільшення площі контакту алмазного зерна з нікелевим покриттям зі зв'язкою забезпечує збільшення мікроскопічної шорсткості і покращує взаємозв'язок між алмазом та зв'язкою. При цьому, не дивлячись на незначне підвищення потужності шліфування, питомі витрати алмазу знижуються на 40%, а якість обробленої поверхні зразків не погіршується.

Підвищення зносостійкості алмазних кругів з нікелевим покриттям забезпечується, як підвищення твердості покритих алмазних зерен так і тим, що сили шпелення між металами і смолою вищі, ніж між алмазом і смолою. Утворення фізико-хімічних зв'язків між матеріалом смоли і матеріалом покриття приводить до того, що випадання алмазних зерен із зв'язки значно зменшуються.

В процесі шліфування алмазними кругами на органічних зв'язках тепло, яке поступає в неметалізоване зерно алмаза накопичується в ньому і

концентрується на межі зерно-зв'язки. Невисока теплопровідність органічних зв'язок, локальний характер контакту приводить до підвищення температури зв'язки в зоні контакту з зерном алмазу в результаті чого зв'язка нагрівається до такої температури при якій змінюються її фізико-механічні властивості і зерно випадає із круга. Нанесення нікелевого покриття на алмаз відводить частину тепла від кристала алмаза, зменшує як загальну температуру так і температуру на межі покриття-зв'язка, що покращує стійкість шліфувального круга.

Багато відомих світових виробників синтетичних алмазів та алмазного інструменту проводили порівняльні випробування характеристик шліфувальних кругів виготовлених із алмазних порошків без покриття та з нікелевим покриттям.

Так центр шліфування Де Бірс провів ряд експериментів направлених на вивчення залежності коефіцієнта шліфування від швидкості обертання круга.

В ході експерименту використовувалися круги із штучних алмазів покриття та з нікелевим покриттям на органічній зв'язці. Режим шліфування наступний: глибина різання 0,025 мм, поперечна подача 1,5 мм, повздовжня подача 16 м/хв. Кочова швидкість круга 20, 24,28 і 32 м/сек., оброблюваний матеріал корбід К40. Охолодження – вода +Всу15 (100:1), 3 літра/хв.

Найвищий коефіцієнт шліфування досягається у кругів з алмазних порошків з нікелевим покриттям, а найбільш ефективною швидкістю обертання круга є 26 м/сек.

Полтавський алмазний завод провів ряд досліджень впливу покриття порошків на питомі витрати алмазу при шліфуванні. При дослідженні алмазні порошки відбиралися з однієї партії з метою виключення впливу факторів неоднорідності на роботоздатність кругів.

В ході досліджень використовувались шліфувальні круги форми 12А2-45⁰ з порошком АС5С 125/ 100 без покриття із нікелевим покриттям Н12 на органічній зв'язці ВІ-13. Ступінь металізації покриття був вибраний 25, 50, 75 та 100%. Режим шліфування був наступним: колова швидкість круга 25 м/хв., поперечна подача 1 мм/ под.хід., повздовжня подача 10 м/хв, глибина обробки 0,02мм.. Для охолодження використовувалась водна емульсія, 3 літра за хвилину. Матеріал для шліфування Т15К6 та швидкорізнуча сталь Р18. В процесі шліфування наступні параметри: знос круга в міліграмах, маса шліфованого твердого сплаву в грамах, питомі витрати круга в міліграмах/см³, шорсткість поверхні Ra, мкм.

Залежність питомих витрат сплаву від ступеню металізації та оброблюваного матеріалу показує, що стійкість в зв'язці ВІ-13 з алмазним порошком з нікелевим покриттям Н12 в 1,4...1,7 рази вище в порівнянні з кругами, виготовленими з алмазних порошків без покриття.

Результати дослідження показали, що забраті на круги із алмазних порошків з нікелевим покриттям в порівнянні з кругами із порошків без покриття при шліфуванні знижуються на 25%.

Список використаних джерел

1. Опальчук А.С., Афтонділянц С.Г. та ін. Матеріалознавство і технології конструкційних матеріалів, Ніжин, ПП Лисенко М.М. 2013-751с.
2. Шадуя В.Л. Сучасні методи обробки матеріалів в машинобудуванні, Мінськ; Техноперспектива, 2008-314с.
3. Лапенко Г.О., Лапенко Т.Г., Кузьменко О.І Оптимізація технологічного процесу хонінгування блоків циліндрів, автотракторних двигунів алмазними брусками. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Харків: РВВ ХНТУСГ, 2019 Вип.199.С. 223-228.