

УДК 621.91

Я.В. Васильченко, канд. техн. наук, доц.; М.В. Шаповалов

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

ОЦІНКА КОНСТРУКЦІЙНОЇ МІЦНОСТІ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБРОБКИ ІМПУЛЬСНИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ

Y. Vasilchenko, Ph.D., Assoc. Prof.; M. Shapovalov

ESTIMATING THE STRUCTURAL STRENGTH OF HARD ALLOYS AND THE PROCESSING FEATURES OF A PULSED MAGNETIC FIELD

Аналіз відмов інструменту при обробці на важких верстатах показує, що поряд з виходом з ладу інструменту внаслідок зносу, 70...80% відмов спричиняється крихким руйнуванням твердосплавної пластини, яке проявляється в викришуванні різальних кромки, полумці та сколюванні різальної частини [1,2]. Особливо екстремальною з точки зору навантаження на різальні пластини є чорнова обробка, яка відбувається із значними величинами глибин різання (15...20 мм) та подач (до 3 мм), а також супроводжується коливаннями фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу. За таких надважких умов на вітчизняних підприємствах важкого машинобудування використовуються напайні твердосплавні пластини із вольфрамкобальтових та титанокобальтових сплавів.

Задача підвищення характеристик міцності твердого сплаву обумовлює необхідність розвитку методів модифікації, що впливають на весь об'єм матеріалу. Вимоги, що висуваються до цих методів – невисока вартість, екологічна чистота та можливість застосування в умовах цеху машинобудівного підприємства. Цим вимогам задовольняє метод обробки імпульсним магнітним полем (ОІМП).

Дослідження в області магнітопольових впливів підтверджують, що за допомогою помірних магнітних полів можливим є прямий безконтактний вплив на динаміку структурних дефектів різного рівня, вплив на їх поведінку і, як наслідок, зміна макровластивостей матеріалу і експлуатаційних властивостей виробу. Фізичні основи ОІМП стосовно інструмента зі швидкорізальних сталей сформульовані С.М. Постніковим і представниками його наукової школи. Відомо, що метод імпульсної магнітної обробки дозволяє підвищити стійкість інструменту зі швидкорізальної сталі в 1,5... 2,0 рази [1, 2]. Кількість досліджень впливу ОІМП на твердосплавний інструмент обмежена. Наявні в літературі результати свідчать про підвищення структурної однорідності, збільшення мікротвердості, зменшення залишкових напружень та підвищення в 1,8...2 рази зносостійкості твердих сплавів ВК8 і Т15К6 в результаті комбінованої обробки, яка складається з нагріву током високої частоти та ОІМП.

Модифікація твердосплавних різальних пластин ОІМП здійснюється на устаткуванні, яке складається з генератора імпульсів із блоком живлення й індуктора. Результати, отримані авторами при випробуваннях конструкційної міцності змінних різальних пластин із твердих сплавів Т5К10 та Т15К6 показали, що, залежно від режимів ОІМП, границя міцності на згин при статичному навантаженні підвищується на 14...27%, а період стійкості до руйнування при лабораторних випробуваннях різців,

оснащених різальними пластинами з Т15К6, методом «фруїнуючої подачі» збільшується на 17%.

Розроблено методичні засади оцінки характеристик конструкційної міцності твердосплавних різальних пластин з використанням вирізаних з них спеціальних зразків, їх випробувань в умовах поперечного і консольного згину, фрактографічного аналізу поверхонь зламів для визначення джерел руйнування і особливостей докритичного розвитку мікротріщин. Комплексний технічний підхід дозволяє враховувати вплив на механічну поведінку різальних пластин визначальних конструкційних, технологічних факторів та методів поверхневої і об'ємної модифікації.

За результатами оцінки конструкційної міцності напаяних пластин з сплавів ВК3 і ВК8 показано, що їх реальні характеристики міцності значно відрізняються від результатів випробувань стандартних зразків і дозволяють підвищити достовірність контролю якості різального інструменту та вдосконалювати технологію його оброблення та модифікації за параметрами міцності.

Показано значний вплив на міцність і руйнування досліджених твердосплавних пластин дефектів структури поверхневого шару. Рекомендовано враховувати результати оцінки параметрів поверхневого дефектного шару при заточуванні інструменту з напаяними різальними пластинами.

Встановлено, що модифікація твердих сплавів ВК3 та ВК8 обробкою імпульсним магнітним полем призводить до підвищення їх однорідності, зменшення товщини тріщинуватого шару, стабілізації механічних характеристик, зростання границі міцності на згин.

Література:

1. Прогнозування втомної міцності твердих сплавів, оброблених імпульсним магнітним полем / Сорока О. Б., Родічев Ю. М., Ковальов В. Д., Васильченко Я. В. // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем : зб. наук. праць. – Краматорськ : ДДМА, 2013. Вип. 32. - С. 317-324.

2. Зміцнення твердосплавного різального інструменту для важкого машинобудування на основі поверхневої та об'ємної модифікації фізичними методами / О.Б.Сорока, Ю.М. Родічев, В.Д.Ковальов та ін.// Вісник Тернопільського Національного технічного університету ім. І.Пулюя. – 2013. – №3(71). – С.133-145.