

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕЗОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ІЗ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЧИСТОВІЙ ОБРОБЦІ ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ І ЧАВУНІВ

Останнім часом широкого застосування набули інструменти, оснащені синтетичними надтвердими матеріалами. Основою для їх синтезу є нітрид бору. Найбільш поширені: Ельбор-Р (композит 01), Гексаніт-Р (композит 10), Белбор (композит 02), композит 09 (ПТНБ). Вони дещо поступаються алмазу за твердістю, однак характеризуються високою термостійкістю (до 1500°C), високим опором термічним ударам та циклічним навантаженням, а також слабкою хімічною взаємодією з залізом.

Найбільш ефективно застосування лезового інструмента з нітриду бору під час обробки загартованих сталей, чавунів різноманітної твердості, важкооброблюваних високолегованих сталей та сплавів. Процес різання лезовим інструментом на основі надтвердих модифікацій нітриду бору істотно відрізняється від процесу різання алмазним інструментом, що визначається його фізико-механічними властивостями. Для чорнової, напівчистої, чистої обробки плоских поверхонь деталей із чавунів і загартованих сталей використовують торцеві фрези, оснащені полікристалічними надтвердими матеріалами (ПНТМ).

Різання загартованих сталей лезовим інструментом із нітриду бору супроводжується більш низьким рівнем сил різання порівняно з обробкою традиційним інструментом. Як правило, через малі товщини зрізу важливу роль відіграють сили на задній поверхні інструмента, їх розмір може перевищувати сили на передній поверхні, які визначають стружкоутворення. Всі три складові сили R_x , R_y , R_z змінюються за одним законом. Зі збільшенням швидкості різання вони швидко ростуть, сягаючи максимуму, і далі знижуються, спочатку більш інтенсивно. Зі зростанням швидкості різання інтенсивність зменшення сил різання знижується. Це пояснюється контактними процесами в зоні різання. Коефіцієнт тертя і сили різання при цьому знижуються. Таким чином, зниження сил викликається розігрівом зони різання до 1000–1100 °С. При цьому радіальна складова практично завжди більше головної складової, тобто традиційне співвідношення між складовими силами різання порушується.

Дослідження і практика застосування інструмента з надтвердих нітридів бору показують, що технологічні процеси, що базуються на його використанні, дозволяють: знизити шорсткість обробленої поверхні до $Ra = 0,08$ мкм і досягти точності обробки 5–6 квалітету; виключити структурні зміни в поверхневому прошарку оброблюваних матеріалів; змінити традиційний технологічний процес виготовлення деталей із загартованих сталей (за схемою: прецизійні заготівельні операції–термообробка–фінішна обробка); підвищити продуктивність обробки в 2,5 рази, порівняно зі шліфуванням; замінити тверді сплави, що містять вольфрам, на операціях чистового точіння.

Особливості застосування:

– перспективним варто вважати застосування інструмента з нітриду бору при лезовій обробці чавунів, причому і сирих, і важкооброблюваних – загартованих, проте настільки високі різальні властивості нітриду бору при обробці чавунів потребують високої швидкості різання, в іншому випадку він не тільки недовикористовується, але й може при низьких швидкостях різання поступитися твердосплавному інструменту;

– обробка наплавлених поверхонь (обсяги застосування таких деталей зростають безупинно, а обробка традиційними методами не завжди задовольняє вимогам);

– обробка незагартованих – сирих сталей (однією з основних причин неможливості обробляти незагартовані сталі є високий знос різального інструмента, обумовлений інтенсивним наростуванням у

дуже широкому діапазоні швидкостей різання. Це пояснюється достатньо високою теплопровідністю інструмента з нітриду бору, при якій температура на поверхні різця не досягає значень, достатніх для виродження наросту).

Отже, під час обробки чавунів і загартованих сталей інструментами із надтвердих матеріалів досягаються мала шорсткість поверхні і висока точність обробки за рахунок меншого розмірного зношування. Застосування таких інструментів особливо ефективно на верстатах з ЧПК.