

18. Використання при точінні ріжучих пластин з кераміки

Никитюк Т.В. , Бойко Ю.І.

Національний університет харчових технологій

Вступ. Пластини з твердого сплаву мають більш високу міцність в порівнянні з пластинами з кераміки, але не слід нехтувати ріжучими пластинами з керамічних матеріалів. Використовуючи їх, можна істотно збільшити продуктивність оброблення і стійкість інструменту. Але потрібно знати деякі особливості керамічних матеріалів та їх застосування.

Матеріали та методи. Керамічні матеріали, що застосовуються для виробництва ріжучих пластин, можна розбити на дві основні групи: кераміка на основі оксиду алюмінію і кераміка на основі нітриду кремнію. Кераміка на основі оксиду алюмінію, в свою чергу, ділиться на білу (чистий оксид алюмінію) і чорну (оксид алюмінію - основний компонент). Додатки у вигляді карбідів кремнію або титану призначені для збільшення міцності. Пластини з ріжучої кераміки на основі оксиду алюмінію застосовуються для напівчистої і чистої обробки загартованої сталі і сірого чавуну. Кераміка на основі нітриду кремнію складається з самого нітриду кремнію і додатки оксиду спеціально підбраного металу, що поліпшує властивості інструментального матеріалу. Ріжучі пластини, виготовлені з такої кераміки, як правило, використовуються для напівчистої і чорної обробки жаростійких сплавів. Ці пластини також використовуються для чорної обробки сірого чавуну і чавуну з кулястим графітом.

Пластини з кераміки можна використовувати для обробки загартованої, в тому числі інструментальної, сталі твердістю до 68 HRC. Особливо себе добре показує кераміка при обробці невеликих партій. Якщо партія велика, то варто задуматися щодо кубічного нітриду бору, при застосуванні якого ріжучі пластини показують

більш стабільну роботу. Справа в тому, що навіть при невеликому ударі або збільшенні припуску неармована кераміка викришується.

Для точіння з невеликим ударом (обробка шліців) можна використовувати пластини з армованої кераміки. Для обробки з суттєвим ударом (шпонковий паз) рекомендують використовувати кубічний нітрид бору. Основним недоліком пластин з кубічного нітриду бору є їх ціна - вона приблизно в шість разів вище ціни пластин з кераміки.

Результати. Пластини з кераміки показали відмінні результати при обробці деталей системи охолодження дизельного двигуна. Деталь виготовлена з СЧ20 твердістю 189-229 НВ. На зовнішньому діаметрі заготовки розташований паз довжиною 12 мм, на торці розташований паз довжиною 50 мм. Для обробки цієї деталі використовували пластини CNGA з кераміки на основі нітриду кремнію без добавок. Обробка велася зі швидкістю різання 620 м/хв і подачею 0,12 мм/об. Стійкість однієї ріжучої кромки склала 14,7 хв.

Пластини з ріжучої кераміки часто використовують виробники труб для відновлення валків. На етапі відновлення твердість валків, виготовлених зі сталі, досягає 57 HRC. Глибина різання в середньому становить 0,5 мм. Спочатку намагалися використовувати пластини на основі нітриду кремнію, але ріжуча кромка починала сильно зношуватися вже в середині першого проходу. Зупинилися ми на пластинах на основі оксиду алюмінію, армованого карбідом титану. Матеріал пластини забезпечив високу стійкість інструмента. Використовувалися пластини із захисною фаскою під кутом 30°, швидкість різання склала 110 м/хв., а подача 0,3 мм/об. Крім того, дану операцію можна виконувати на універсальному токарному верстаті.

При виборі основи кераміки для переривчастого точіння необхідно враховувати ключові відмінності оксиду алюмінію і нітриду кремнію. Оксид алюмінію має теплоізоляційні властивості, а нітрид кремнію високу теплопровідність. Висока теплопровідність нітриду кремнію дозволяє застосовувати в процесі різання ЗОР (змащувально-охолоджуючі рідини) без ризику виникнення термічних тріщин. Кераміка на основі нітриду кремнію рекомендується для переривчастого різання сірого і високоміцного чавуну.

Пластини з кераміки можна використовувати на швидкості різання, яка у кілька разів перевищує швидкість різання при використанні пластин з твердого сплаву. Тому при чистових операціях за допомогою пластин з кераміки можна значно збільшити продуктивність обробки. При використанні пластин з кераміки необхідно зменшувати подачу в порівнянні з пластинами з твердого сплаву.

Висновки. Пластини з твердого сплаву, безумовно, мають більш високу міцність в порівнянні з пластинами з кераміки. Міцність твердого сплаву приблизно в 2-3 рази вище міцності кераміки. Виробники металорізального інструмента збільшують міцність керамічних пластин, відповідним чином підготовлюючи ріжучу кромку. Як правило, використовують один з двох способів підготовки ріжучої кромки: захисна фаска (ширина 0,15 - 0,2 мм, кут нахилу 8° - 30°) або захисний радіус (0,05-0,15 мм).

Література.

1. Минаев А.М – Обработка материала резанием.
2. Ф. П. Маликов – Секреты токарного мастерства.
3. П. М. Денежный, И. Е. Тхор – Токарное дело.