

## ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ІЗ ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ ІНСТРУМЕНТОМ НА ОСНОВІ КУБІЧНОГО НІТРИДУ БОРУ

Деталі із загартованих сталей важко оброблюються і є трудомісткими в машинобудуванні. Висока твердість матеріалу деталі ставить додаткові вимоги до різального інструменту та вибору режимів різання.

Матеріал різальної частини інструменту, який буде обробляти загартовану сталь, повинен мати хорошу стійкість до пластичної деформації, хімічну стійкість при сильному нагріванні, механічну міцність, зносостійкість.

Для точіння сталі високої твердості розглянемо три варіанти обробки різанням: універсальними токарними пластинами з твердих сплавів, керамічними пластинами та пластинами на основі кубічного нітриду бору (cubic boron nitride (CBN)).

Пластини з твердих сплавів є економічним варіантом, вони стійкі до абразивного зносу і здійснюють обробку загартованих сталей твердістю до 55 HRC<sub>e</sub>. При більш високій твердості матеріалу стійкість такого інструменту буде недостатньою.

Керамічні пластини є більш прийнятними для точіння деталей із загартованих сталей. В основному, їх виготовляють зі змішаної кераміки або кераміки, армованої ниткоподібними кристалами. Керамічні пластини мають високу зносостійкість, низьку теплопровідність, стабільність при високих температурах і високий рівень твердості. Ними здійснюють обробку загартованої сталі твердістю від 45 до 60 HRC<sub>e</sub>.

На сьогоднішній день обробку сталей загартованих деталей виконують інструментом з синтетичних надтвердих інструментальних матеріалів, зокрема, на основі нітриду бору. Їх недоліком є значна вартість, яка в декілька разів перевищує ціну на керамічні пластини.

При токарній та фрезерній обробці, через високу твердість загартованої сталі, саме їм доводиться віддавати перевагу – інші інструментальні матеріали у таких випадках часто виявляються непрацездатними.

Зношування інструменту відбувається внаслідок хімічної взаємодії, яка, до того ж, термічно активується на контактних ділянках – чим вищий об'ємний вміст нітриду бору у композиті, тим більша швидкість його зношування в умовах безперервного точіння, особливо, при високих швидкостях різання [1]. Проте, при обробці загартованої сталі не відбувається окислення, що забезпечує різальну здатність інструментів із пластин на основі кубічного нітриду бору. Необхідною умовою для токарної обробки загартованих сталей є інструмент з низьким коефіцієнтом тертя, що вирізняється достатнім рівнем теплопровідності.

Точіння загартованих сталей з необхідною продуктивністю та якістю виконують інструментом, оснащеним полікристалічними надтвердими матеріалами на основі кубічного нітриду бору. Використання такого інструменту дозволяє при обробці загартованих сталей у 5...10 разів збільшити швидкість різання порівняно з твердосплавними різцями [2].

Часто деталі із загартованої сталі високої твердості (до 65 HRC<sub>e</sub>) на заключних (фінішних) токарних операціях обробляють саме пластинами на основі CBN. Це є вдалою заміною шліфування, що економить витрати і час обробки, підвищує якість продукції. При точінні загартованої сталі інструментами на основі CBN зазвичай використовується сухе різання або різання з охолодженням повітрям. Якщо необхідно застосовувати мастильно-охолоджувальну рідину, її слід вибирати рідину на водній основі, з подачею в зону різання безперервним потоком.

При різанні важкооброблюваних сталей та сплавів основною проблемою є необхідність подальшої інтенсифікації режимів обробки, а саме збільшення швидкості різання. На даний час розроблені та знайшли застосування у найбільш сучасних технологіях механічної обробки два типи надтвердих композитів: з високим ВН (>80 %) та низьким ВЛ (45–75%) вмістом надтвердої фракції із зерен CBN та зв'язкою на основі нітридів та карбідів тугоплавких металів.

Однією з причин широкого впровадження лезової обробки загартованих сталей інструментом на основі кубічного нітриду бору є особливість зносостійкості цього інструменту. Висока зносостійкість працездатність різців з нітриду твердого бору реалізується в вузькому діапазоні швидкостей різання.

З огляду на вищенаведене, дослідження впливу геометрії різального інструмента, режимів обробки деталей із загартованих сталей інструментом на основі кубічного нітриду бору є актуальним і потребує подальшого вивчення.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Чумак А.О. Підвищення стійкості інструментів з надтвердих композитів кубічного нітриду бору групи ВЛ при фінішній лезовій обробці загартованих сталей: дис. канд. техн. наук : спец. 05.03.01 - Процеси механічної обробки, верстати та інструменти / Чумак Анатолій Олександрович : захищена 2022-12-08; . - 232 с.

2. Експериментальні дослідження ефективності інструментів оснащених новими типами композитів з КНБ / С.А. Клименко, С.Ан. Клименко, Ю.О. Мельничук та ін. // Процеси механічної обробки, верстати та інструмент: XI Всеукраїнська науково-технічна конференція з міжнародною участю, 5–6 листопада. – Житомир, 2021.