

4. Пилипенко О.И. Технологии изготовления интегрированных деталей машин из полимерных композитов. / О.И. Пилипенко // Композитные материалы. – Том 4. – № 1. – 2010 – С. 139-141.
5. Пилипенко О.И. Интегрированные детали передач из полимерных композитов. / О.И. Пилипенко // Композитный мир. Специализированный журнал. – №1(40). – 2012. – С. 9-11.
6. Пилипенко О.И. Цепные передачи и приводы (динамический подход, новые материалы и технологии). Монография. / О.И. Пилипенко. – Чернигов, 2017 – 650 с.

УДК 621.914

Єрмоленко В.М., аспірант

Інститут надтвердих матеріалів ім. Бакуля НАН України, vetal.ermlenk@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ КУБІЧНОГО НІТРИДУ БОРА ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ З ВАЖКООБРОБЛЮВАНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ Fe-C

В умовах сучасного виробництва все більше поширюються деталі виготовлені з важкооброблюваних матеріалів, бо за допомогою таких матеріалів можна виготовлювати відносно малі за розміром та натомість міцні конструкції, вузли та механізми, які працюють за дуже високих температур, високого тиску, в інших складних умовах експлуатації. До важкооброблюваних сталей відносяться нікелеві, жаростійкі, нержавіючі, загартовані та броньовані. При цьому слід зазначити відсутність єдиної для всіх матеріалів причини важкооброблюваності та, відповідно, єдиного засобу її вирішення.

До основних причин важкооброблюваності можна віднести наступне [2]:

1. Підвищені значення механічних властивостей матеріалів, перш за все границя текучості, межі міцності, схильність матеріалу до деформаційного і швидкісного зміцнення, коефіцієнта ударної в'язкості і пластичності, які залежать від структури. Як наслідок великої різниці між границею текучості та міцності в процесі пластичного деформування відбувається зміцнення матеріалу.

2. Теплофізичні властивості матеріалів, перш за все теплопровідність, низьке значення якої призводить до значної концентрації теплової енергії безпосередньо в зоні контакту ріжучого клина з заготовкою та прилеглих поверхневих шарів, що, в свою чергу, призводить до високого значення температури в зоні контакту.

3. «Від'ємна» усадка стружки, тобто збільшення довжини при одночасному скороченні поперечних розмірів зрізаного шару при переході в стружку. Це призводить до підвищення швидкості ковзання стружки відносно передньої поверхні в порівнянні зі швидкістю різання, що підвищує потужність теплового потоку на передній поверхні і теплове навантаження на інструмент.

4. Адгезійний характер зношування різальної кромки і висока стираюча здатність стружки, внаслідок високих значень контактного навантаження, коефіцієнтів тертя на контактних поверхнях, високої твердості оброблюваного матеріалу через наявність карбідів та металевих включень.

5. Вібрація в процесі обробки як наслідок характеру стружкоутворення шляхом сколювання елементів оброблюваного матеріалу.

Твердосплавним інструментом оброблюються дані матеріали з використанням покриття чи за допомогою додаткових умов в процесі різання, але такий інструмент потребує багато часу для обробки, працює за малих швидкостей (від 30 до 70 м/хв), супроводжується інтенсивним зношуванням різального інструменту, що обумовлює не досить високу точність та якість оброблених поверхонь.

Композити на основі кубічного нітриду бору (ПКНБ), трохи поступаючись алмазу за твердістю, відрізняються високою термостійкістю, стійкістю до циклічного впливу високих температур і, що

особливо важливо, більш слабким хімічним взаємодією з залізом, що відразу позбавляє нас четвертої проблеми. Також, в залежності від марки може бути використані при обробці з ударом.

ПКНБ класу BL мають високу теплопровідність, що може допомогти вирішити другу проблему.

Використання ПКНБ в інструментах дозволяє збільшити продуктивність обробки деталей в порівнянні з продуктивністю при точінні твердосплавним інструментом в 3-6 разів, при шліфуванні абразивними колами відповідно в 8-12 разів, при фрезеруванні, планується отримати схожі результати.

Світові компанії з виробництва інструментів, в тому числі і фрезерного, вже мають деякі напрацювання в цьому напрямі. В таблиці нижче представлені матеріали та рекомендовані режими різання для обробки матеріалів вище вказаного класу.

Таблиця 1 – Матеріали та рекомендовані режими різання для обробки матеріалів

Матеріал	Жароміцні та сталі на основі Ni		Загартована сталь		
	Маркування інструменту	S, мм/об	V, м/хв	S, мм/об	V, м/хв
ТаeguTec					
ТВ610(BL)			0,05-0,2	150-350	
ТВ650(BL)				100-300	
ТВ670(BL)			0,1-0,3		
Walter					
WCB30(BL)			0,15-0,2	90-180	
WCB50(BH)				80-170	
Sumitomo Electric Hard Metal					
BN1000(BH)			0,03-0,15	150-200	
BN2000(BH)			0,03-0,2	80-120	
BNC100(BL)			0,03-0,2	150-250	
BNC160(BL)			0,03-0,2	150-220	
BNC200(BL)			0,03-0,25	80-170	
BNC300(BL)			0,03-0,3	80-120	
Tungaloy					
BX950(BH)	0,05-0,2	70-300			
BMX10(BL)			0,03-0,18	150-350	
BMX20(BL)			0,05-0,2	70-220	
Sandvik Coromand					
CB7050 (BL)			0,07-0,2	175-190	

Як ми можемо бачити з таблиці, фрезерування загартованих сталей добре досліджене питання, а обробка інших не дуже, тому дане питання потребує подальшого дослідження.

Список посилань

1. Бреев С.В. Высокоскоростное фрезерование труднообрабатываемых материалов: 2. Особенности обрабатываемости при фрезеровании / С.В. Бреев, А.Г. Серебренникова // Учёные записки – КнАГТУ. – №IV-1(16). – 2013. – с. 59-66.
2. Рыжкин, А.А. Обработка материалов резанием: учебное пособие / А.А. Рыжкин, К.Г. Шучев, М.М. Климов. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 411 с.
3. Таegu Tec: Материалы и сплавы – 2016р. – с.36
4. Walter: Каталог инструментов и материалов. – 2012. – 152 с.
5. Sumitomo Electric Hard Metal: Инструменты из CBN Серии SUMIBORON – 2012р. – с.21
6. Tungaloy: Металлорежущий инструмент – 2014р. – с.956