

УДК 621.914.1

Логомінов В.О.¹, Прищепо І.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. МЗ-114м ЗНТУ

ТРУДНОЩІ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ

Титан і його сплави знайшли широке застосування в техніці завдяки своїй високій механічній міцності, яка зберігається при високих температурах, корозійній стійкості, жароміцності, питомій міцності, малій щільності та іншим корисним властивостям. Титанові сплави відіграють велику роль в авіаційній техніці, де прагнуть отримати найбільш легку конструкцію в поєднанні з необхідною міцністю. Титан легкий в порівнянні з іншими металами, але в той же час може працювати при високих температурах. З титанових сплавів виготовляють обшивку, деталі кріплення, силовий набір, деталі шасі, різні агрегати. Також дані матеріали застосовуються в конструкціях авіаційних реактивних двигунів. Це дозволяє

зменшити їх масу від 10 до 25%. З титанових сплавів виготовляють диски і лопатки компресора, деталі повітрязабірника і направляючого апарату, кріплення [1,2].

У порівнянні з іншими матеріалами, механічна обробка титанових сплавів вимагає більш високих вимог і має безліч обмежень. Сплави з титану мають деякі властивості, які здатні значно впливати як на процес різання, так і на матеріал, який піддається різанню. Якщо режим і інструмент обрані правильно, а також надійно закріплена заготовка, то процес металообробки титану буде високоефективним. Багатьох проблем при обробці титану можна уникнути, якщо подолати особливості впливу титанових сплавів на процес металообробки.

Багато властивостей, які надають титанових сплавів статус привабливого матеріалу для виготовлення деталей, надають значний ефект на його оброблюваність [1,2,3], а саме:

- мала пластичність призводить до того, що при обробці утворюється специфічна стружка, яка за зовнішнім виглядом схожа на зливну, але з малим коефіцієнтом усадки. Така стружка має також і малу площу контакту з передньою поверхнею ріжучого інструменту, що в поєднанні з високою міцністю титанових сплавів призводить до великих нормальних тисків на ріжучий інструмент, що веде до підвищеного зносу інструменту;

- високе зміцнення титанових сплавів в процесі різання. Внаслідок підвищеної здатності до зміцнення при пластичній деформації їх властивості міцності зростають в 2-4 рази, що сильно знижує оброблюваність даних матеріалів;

- знижена вібросталість процесу різання, обумовлена високим зміцненням титанових сплавів при нерівномірності протікання процесу деформування при різанні. Виникнення вібрації призводить до змінних силових і теплових навантажень на різальну частину, а також до мікро- і макро- викривуванню різальних крайок;

- висока хімічна активність, що сприяє при різанні активної взаємодії титанових сплавів з навколишнім середовищем. Внаслідок цього, при збільшенні температури в зоні різання йде сильне поглинання кисню, водню і азоту з повітря, що призводить до окислення;

- при обробці, титанові сплави становлять високу абразивну дію на ріжучий інструмент, через вміст в них високотвердих включень у вигляді оксидів, нітридів і карбідів;

- при призначенні режимів різання титанових сплавів, особлива увага слід приділяти питанням безпеки. Утворення тонкої стружки, покритої технічними маслянистими рідинами, призводить до її легкого займання;

- кращим є попутне фрезерування для обробки титанових сплавів. Так як при врзанні створюється товста стружка на вході для максимального

поглинання тепла і тонка стружку на виході для запобігання налипання стружки;

- виробники ріжучих інструментів з великим перевагою виготовляють монолітні кінцеві фрези для обробки титанових сплавів з швидкорізальних сплавів, ніж з твердих сплавів, особливо при діаметрі фрези більше 16 мм;

- провідними світовими виробниками ріжучого інструменту рекомендовані наступні режими різання: швидкість: 18-50м / хв, в залежності від числа зубів і L / D ; подача: 0,015-0,084 мм / зуб; глибина: 0,02 - 0,1D.

Всі вищевказані рекомендації по конструкції інструменту і режимам різання при обробці титану і його сплавів враховуються сучасними виробниками при проектуванні інструменту. Проектуються різні конструкції кінцевих фрез для обробки титанових сплавів, які підвищують продуктивність.

Урахування усіх особливостей, що характерні для механічної обробки титану і його сплавів, є запорукою отримання якісних виробів при розумних витратах ресурсу інструменту і часу на обробку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трудности обработки титана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tochmeh.ru/info/obrtit.php>.

2. Основные сведения о титане и его сплавах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metotech.ru/titan-opisanie.htm#>.

3. Механическая обработка титана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.npprusmet.ru/articles.php?id=57>.