

УДК 621.9.02

Д.О. Красновид, к.т.н., ст. викл.

Р.В. Якимчук, студ.

Національний технічний університет України «КПІ»

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗНОСУ МАШИННИХ МІТЧИКІВ ТА
МІТЧИКІВ ЗІ СКОРОЧЕНИМИ КАНАВКАМИ ПРИ
ОБРОБЛЕННІ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ**

В статті досліджується величина зносу мітчиків по задній поверхні при обробленні титанових сплавів машинними мітчиками та мітчиками зі скороченими канавками виконаними під кутом до осі.

Вступ. Одним з факторів, що суттєво впливає на роботу та стійкість мітчиків при обробленні важкооброблюваних матеріалів є число і форма стружкових канавок. При одній і тій же довжині різальної частини зменшення числа канавок призводить до зростання товщини зрізу і зниження крутного моменту, дозволяє реалізувати збільшений переріз канавки, що забезпечує вільне розміщення та відведення стружки. Проте при малому числі канавок через підвищену товщину зрізів погіршується шорсткість поверхні різбового отвору. Найбільшого поширення при обробленні титанових сплавів набули машинні мітчики з внутрішнім підведенням змащувально-охолоджувальних рідин (складні у виготовленні, неможлива реалізація конструкції для мітчиків менше М6-М8) або деформуючі мітчики з скороченими канавками (підвищена міцність тіла мітчика, проте потребують збільшення початкового отвору під деформації оброблюваного матеріалу при різбонарізанні – послаблена різьба).

Основна частина. Параметром працездатності мітчиків може слугувати знос по задній поверхні перших зубців калібрувальної частини, де виконується основна робота різання.

Різальна та калібрувальна частини мітчика містять декілька різальних кромок розташованих під кутом нахилу різальної кромки λ , працюють в умовах обмеженого косокутного різання [1, 2]. З урахуванням умов роботи, величина зносу по задній поверхні може бути визначена з залежності [3]:

$$M_{кр} = \frac{d}{2} \cdot K_{\xi} \cdot S_B \cdot \cos \lambda \cdot \sum_{i=1}^m S_i + \frac{d}{2} \cdot \mu_1 \cdot \sigma_B \cdot h \cdot \cos \beta \cdot \sum_{i=1}^m B_i, \quad (1)$$

де K_{ξ} – безрозмірна питома сила [1, 2], S_B – дійсна границя міцності оброблюваного матеріалу при розтязі [3], λ – кут нахилу різальних кромок, S_i – площа перерізу зрізуваного шару, μ_1 – коефіцієнт тертя по

задній поверхні, σ_B – границя міцності при розтязі, β – кут підйому різьби, B_i – довжина різальних кромки, для i -го леза [3], h – величина зносу по задній поверхні.

Звідки величина зносу по задній поверхні:

$$h = \frac{M_{кр} - \frac{d}{2} \cdot K_\xi \cdot S_B \cdot \cos \lambda \cdot \sum_{i=1}^m S_i}{\frac{d}{2} \cdot \mu_1 \cdot \sigma_B \cdot \cos \beta \cdot \sum_{i=1}^m B_i} \quad (2)$$

Проте аналітичне визначення величини зносу досить наближене і порівняльна оцінка зносу по задній поверхні мітчиків з різними конструктивними параметрами дає абстрактні результати. Для порівняльної оцінки зносу було проведено експериментальні дослідження процесу різьбонарізання в титановому сплаві ВТ1-0 ГОСТ 26492-85. Заготовки: диск з попередньо просвердленим отвором. Інструмент: машинний мітчик та машинний мітчик з скороченими канавками розташованими під кутом до осі інструмента. Матеріал: швидкорізкальна сталь Р6М5 (табл. 1).

Таблиця 1

Геометричні параметри мітчиків

Параметр		Машинний мітчик	Машинний мітчик зі скороченими канавками
Зовнішній діаметр	d	4 мм	4 мм
Крок різьби	p	0,7 мм	0,7 мм
Інструментальний кут в плані	φ	15°	15°
Передній інструментальний кут	γ	15°	15°
Задній інструментальний кут	α	10°	10°
Кут нахилу стружкової канавки відносно осі в повздовжньому перерізі мітчика	η	0°	3°
Матеріал мітчика	-	Сталь Р6М5	

Оброблення заготовок з титану ВТ1-0 ГОСТ 26492-85 виконувалось на токарно-гвинторізному верстаті УТ16ПМ за допомогою патрона оброблювального центра для нарізання різьби мітчиками (рис. 1).

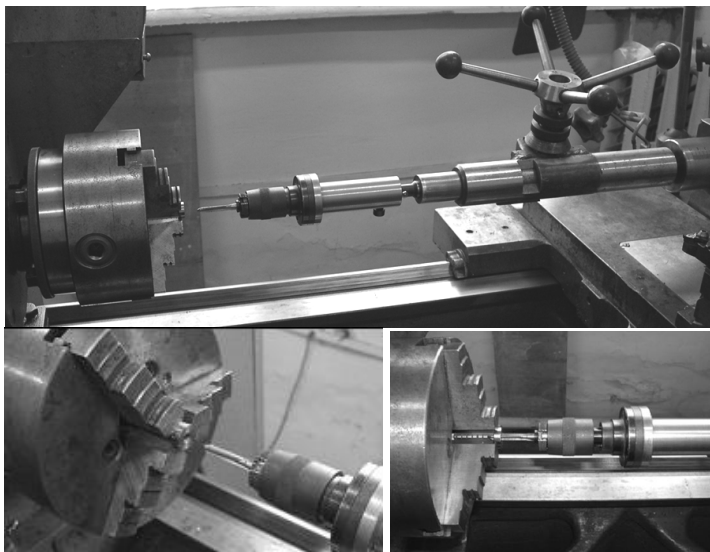


Рис. 1. Нарізання різьби на токарно-гвинторізному верстаті УТ16ПМ

Вимірювання величини зносу мітчиків проводилося після оброблення отвору заготовки на задній поверхні зношених перших витках різьби калібрувальної частини мітчика за допомогою універсального інструментального мікроскопа УІМ23 ЛОМО (рис. 2).



Рис. 2. Контроль зносу задньої поверхні мітчиків

За критерій зносу при проведенні порівняльних стійкісних випробувань було прийнято величину зносу рівну 0,1 мм.

ГОСТ 3449-84 регламентує при випробуваннях працездатності мітчиків діаметром до 20 мм виконувати різьбонарізання в 15 отворах при відсутності сколів та викришувань робочої частини.

Результати проведених стійкісних випробувань представлені на рисунку 3.

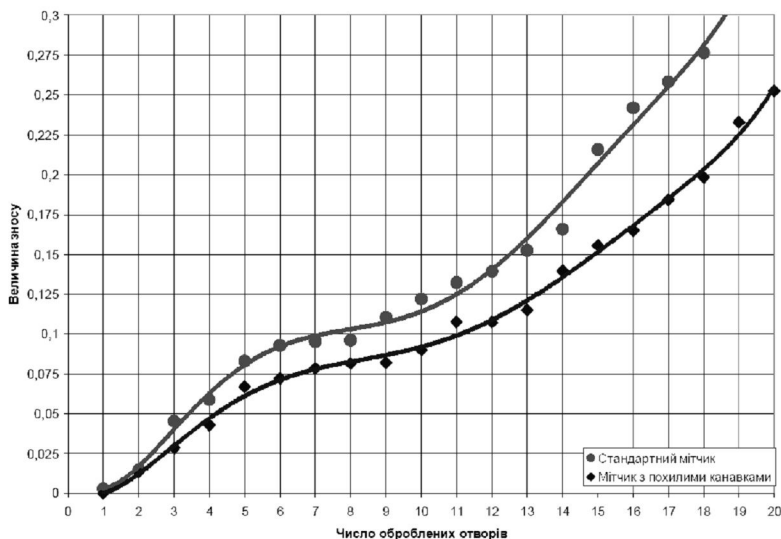


Рис. 3. Випробування стійкості мітчиків

В результаті порівняльних випробувань було встановлено, що стійкість мітчиків з скороченими канавками в 1,2 раза перевищує стійкість стандартних машинних мітчиків. Сколів та викришувань зубців мітчика не спостерігалось.

Висновки. Таким чином, зменшення величини зносу може бути досягнуто за рахунок використання скорочених стружкових канавок виготовлених під кутом до осі інструмента. Така конструктивна зміна зміцнює серцевину мітчика та зменшує кількість одночасно працюючих лез мітчика і їх загальну довжину, що закладені в товщині зрізу, тобто зменшується навантаження на кожне перо мітчика і відповідно зменшуються сили тертя на задніх поверхнях при різьбонарізанні.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Васин С.А.* Резание материалов: Термомеханический подход к системе взаимосвязей при резании / *С.А. Васин, А.С. Верещака, В.С. Кушнер.* – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001.
2. *Розенберг Ю.А.* Силы резания и методы их определения : в 2 ч. / *Ю.А. Розенберг, С.И. Тахман.* - Курган : КМИ, 1995.
3. *Розенберг Ю.А.* Резание материалов: [учебн. для техн. вузов] / *Ю.А. Розенберг.* - Курган : Изд-во ОАО "Полиграфический комбинат Зауралье", 2007.

КРАСНОВИД Дмитро Олександрович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри інтегрованих технологій машинобудування Національний технічний університет України “КПІ”.

Наукові інтереси:

- теорія проектування інструменту;
- різьбонарізний інструмент;
- оброблення титанових сплавів.

Тел.: (044) 454-95-28.

ЯКИМЧУК Роман Васильович – студент кафедри інтегрованих технологій машинобудування Національного технічного університету України “КПІ”.

Наукові інтереси:

- оброблення титанових сплавів;
- технологія машинобудування.

Подано 04.09.2011

