

УДК 621.923

Тарган Д.В., *наук. кер. Майборода В.С., д.т.н., проф., Вовк В.В., к.т.н., доц.*
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: Tarakan.com@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПІДТОЧУВАННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХНІ НА ГЕОМЕТРІЮ В ПРОЦЕСІ РІЗАННЯ ТА СТІЙКІСТЬ МІТЧИКІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ ШВИДКОРІЗАЛЬНОЇ СТАЛІ

Мітчики відносяться до інструментів, подача яких визначається конструкцією. Малі швидкості головного руху при нарізанні різьби мітчиками та значні подачі, що дорівнюють кроку різьби, в порівнянні з іншими інструментами ставлять задачу визначення геометричних параметрів різальної частини мітчика в кінематичній системі координат, в якій більш точно відображається їх зміна в процесі нарізання різьби. Кут в плані ϕ багато в чому визначає період стійкості мітчиків. Чим менший ϕ , тим вищий період стійкості. Величина ϕ обмежується конструкцією інструмента та деталі. При нарізуванні наскрізних різьб $\phi = 5 \dots 10^\circ$ [2]. Для нарізання наскрізної різьби рекомендований кут нахилу різальної кромки знаходиться в межах $-7 \dots -10^\circ$ [2]. Такий кут забезпечує краще виведення стружки із зони різання, плавне врізання та плавну зміну товщини зрізу, що запобігає заклинюванню та швидкому зношуванню інструмента.

Метою роботи було дослідити вплив підточування передньої поверхні мітчиків М10, виготовлених із швидкорізальної сталі на геометрію інструмента в процесі різання та зношування інструменту.

Досліджування проводили на двох типах мітчиків із швидкорізальної сталі: мітчики М10 з прямою стружковою канавкою та мітчики М10 із підточенням передньої поверхні. Геометрія мітчиків в інструментальній системі координат однакова за винятком кута нахилу різальної кромки. Інструментальний головний кут в плані $\phi_1 = 6^\circ$, інструментальний передній кут $\gamma_1 = 10^\circ$, інструментальний задній кут $\alpha_1 = 4^\circ$. Кути підточування мітчика: $\psi = 9^\circ$ - кут нахилу осі мітчика відносно вектора повздовжньої подачі шліфувального круга, $\delta = 6^\circ$ - передній кут підточування. Фото мітчиків представлені на рис.1.

Поверхнева твердість HV робочої частини мітчика з прямою канавкою складала 9,05 ГПа, мітчика з підточуванням – 9,0 ГПа.

Нарізання наскрізної різі виконували в спеціально підготовленій плиті товщиною 10 мм, виготовленої із сталі 20 з твердістю HV=1,85 ГПа на вертикально-свердлильному верстаті 2К-13502. Швидкість різання $V = 2,83$ м/хв, подача $S = 1,5$ мм/об.

Вимірювання поверхневої твердості робочої частини мітчиків та плити виконували на мікротвердомірі ПМТ-3 при навантаженні на індентор 1; 1,5 і 2Н. Вимірювання зношення зубців мітчика проводили на інструментальному мікроскопі УІМ-2М.



Пряма канавка

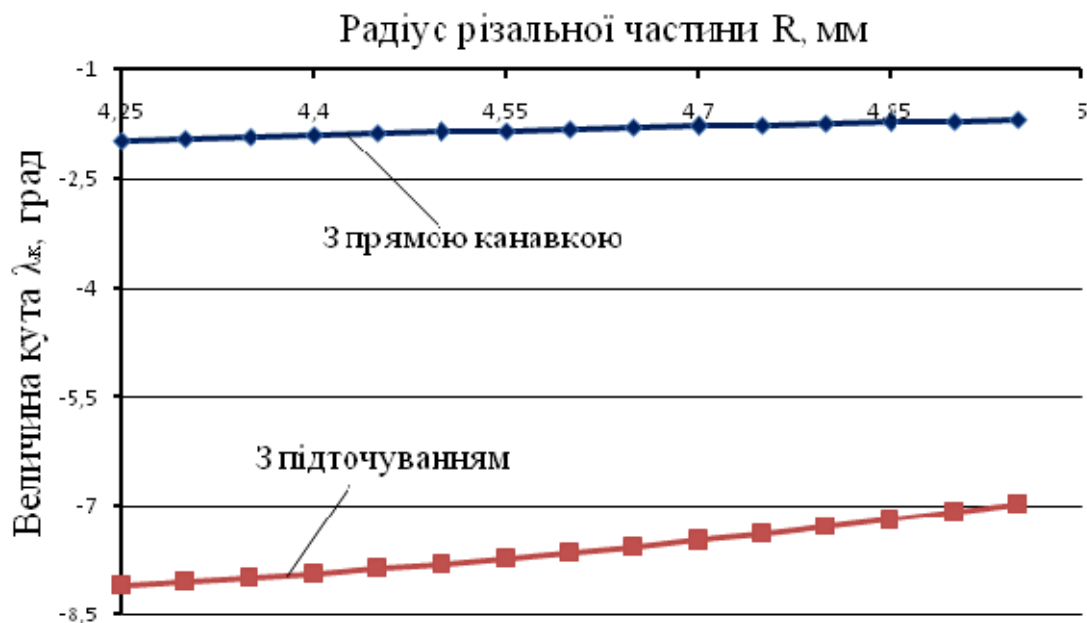


З підточуванням

Рис. 1. Фото різальної частини мітчиків

Аналітичний розрахунок кінематичних кутів мітчика з прямою канавкою проводився за залежностями, наведеними в [1]. За залежностями, представленими в [3] було визначено кінематичні кути мітчика з підточуванням.

Графіки порівняння зміни кінематичних кутів у мітчика з прямою канавкою та мітчика з підточуванням представлено на рис. 2-4.

Рис.2. Зміна кінематичного кута нахилу різальної кромки λ_k

За допомогою підточування було досягнуто рекомендованих кутів нахилу різальної кромки.

Кінематичний головний кут в плані у мітчика з підточуванням збільшується від $4,25^\circ$ до $7,25^\circ$ відповідно від периферії до торця (рис.3) і

ІННОВАЦІЇ МОЛОДІ—МАШИНОБУДУВАННЮ

відповідно збільшується товщина зрізу, що сприяє плавному завантаженню різальної кромки мітчика, а у мітчика з прямою канавкою кут та товщина зрізу залишається однаковим.

Кінематичний передній кут змінюється від 8 до 24° відповідно від периферії до торця (рис.4). Такий передній кут сприяє кращому врізанню, але зменшується міцність зубців мітчика. Великий передній кут призводить також до покращення якості обробленої поверхні.

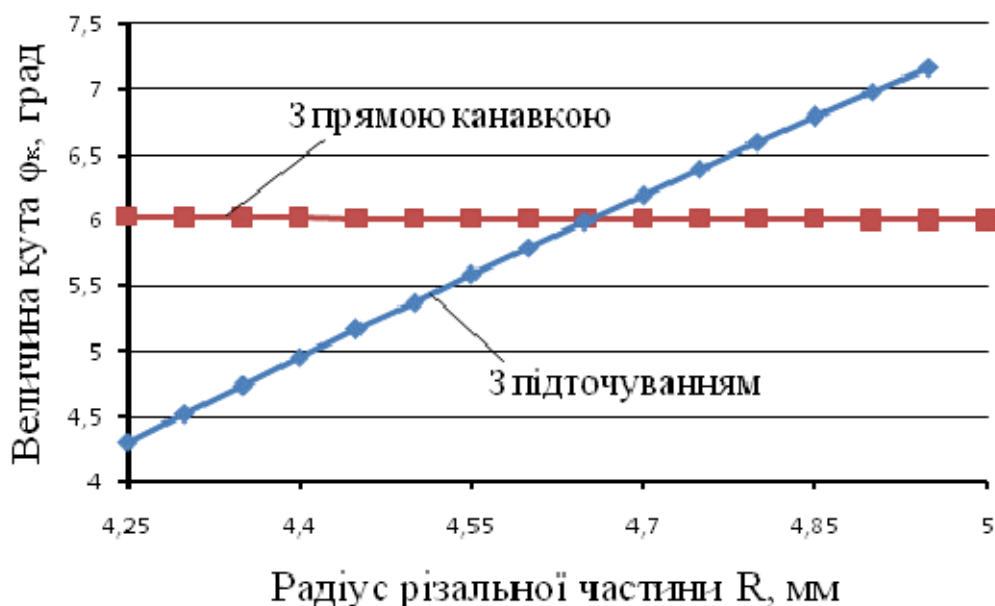


Рис. 3. Зміна кінематичного кута в плані φ_k

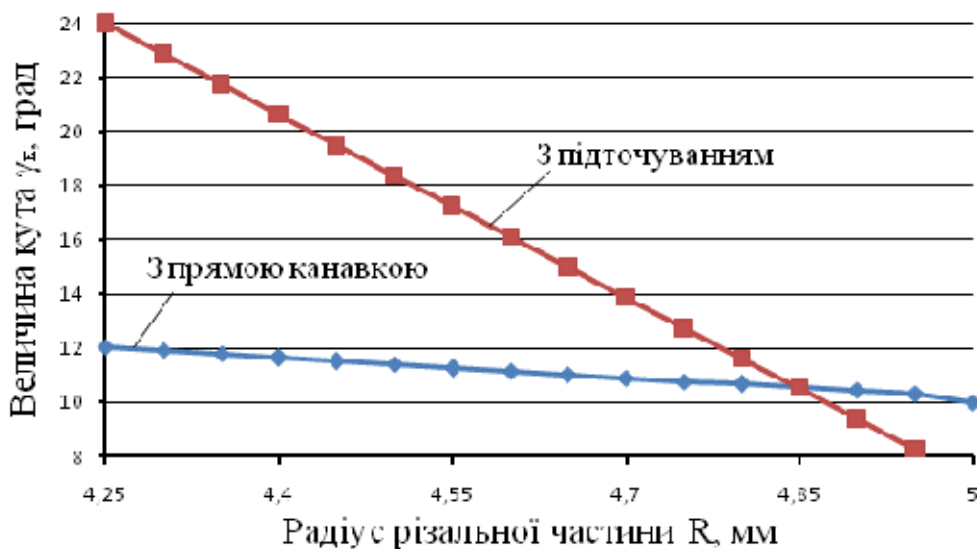


Рис. 4. Зміна кінематичного переднього кута γ_k

Доцільність виконання підточування підтвердились експериментальними дослідженнями періода стійкості мітчиків. При критерії зношування мітчика 0,3мм мітчики з підточуванням нарізали 120 різьб, а мітчики з прямою канавкою близько 70 різьб і ламалися. Графіки зношування мітчиків представлено на рис.5

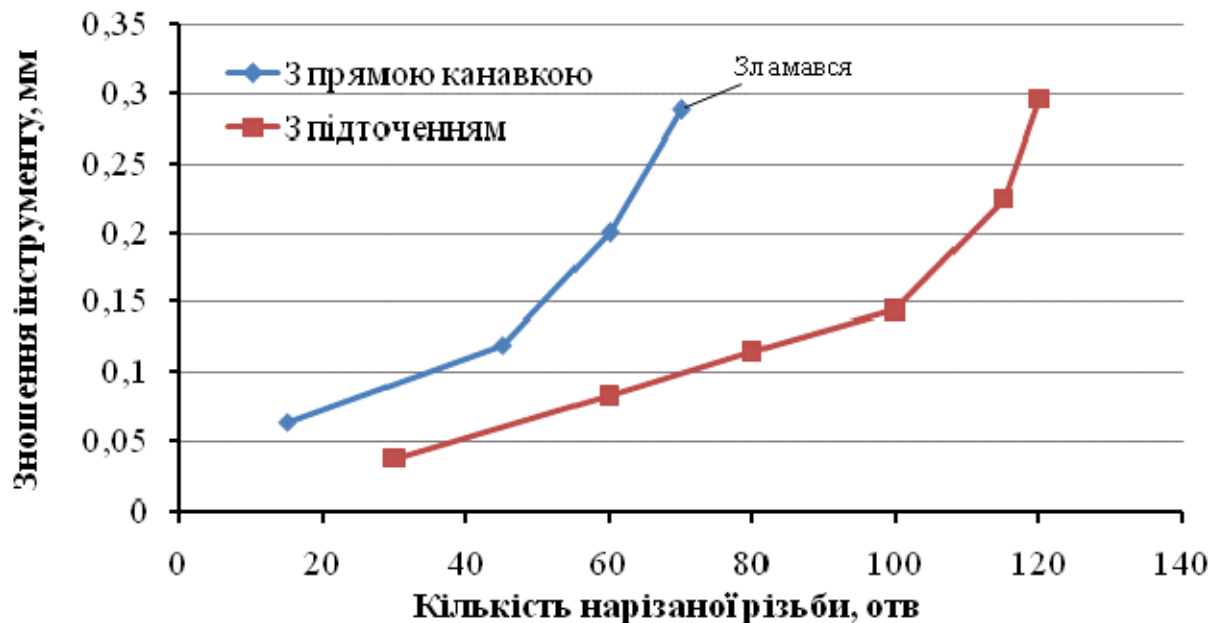


Рис.5. Графіки зношення мітчиків

Досліджено вплив підточування передньої поверхні мітчиків на геометрію інструменту в кінематичній системі координат та стійкість мітчиків. Встановлено, що за допомогою підточування можна досягти рекомендованих кінематичних кутів нахилу різальної кромки та плавного завантаження різальної кромки. Результати досліджень показали, що стійкість мітчиків з підточуванням передньої поверхні більша в 1,7 разів ніж стійкість мітчиків з прямою канавкою.

Список використаних джерел:

1. Красновид Д.О. Підвищення працездатності мітчиків для обробки титану та титанових сплавів., дис. кан. техн. наук: 05.03.01 /Красновид Дмитро Олександрович. – К. 2010. – 159 с.
2. Ординарцев И.А., Филиппов Г.В., Шевченко А.Н. и др. Справочник инструментальщика: под общ. ред. И.А. Ординарцева. - Л.: Машиностроение., 1987. - 846 с.
3. Родин П.Р. Основы проектирования режущих инструментов: Учебник. - К.: Выща школа., 1990. - 424 с.