

УДК 621.9.025

Левицький В. Ю., наук. кер. Ковальова Л.І., к.т.н., доц.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: leval95@gmail.com

3D МОДЕЛЮВАННЯ КРУГЛИХ ФАСОННИХ РІЗЦІВ

Фасонні різці застосовуються для оброблення зовнішніх і внутрішніх фасонних поверхонь обертання на верстатах токарної групи. В порівнянні з обробленням універсальними різцями вони забезпечують вищу продуктивність і точність форми деталі при низькій кваліфікації робітника.

Найбільшого поширення набули круглі фасонні різці, так як вони простіше у виготовленні і забезпечують більшу кількість переточувань при тих же габаритах, що і призматичні.

Проектування фасонного різця включає профілювання різця і перетворення тіла, обмеженого вихідною інструментальною поверхнею, в працездатний інструмент.

Для профілювання фасонних різців застосовують графічні і аналітичні методи [1, 2]. Класичні графічні методи, засновані на застосуванні плоских перерізів, є найбільш простими і наочними. Графічні побудови використовуються для виведення аналітичних залежностей розрахунку профілю інструменту і як контрольні, за допомогою яких легко виявляються помилки аналітичного профілювання. До недоліків графічних методів слід віднести їх малу точність.

Проте з появою програмних продуктів поверхневого і твердотілого моделювання точність графічного 3D профілювання може бути скільки завгодно високою при збереженні перерахованих переваг. Крім цього незважаючи на загальну методику профілювання кожен різновид фасонних різців розглядався окремо. При автоматизованому проектуванні різців актуальною є розробка узагальнених методик, що залежать від параметрів.

У роботі представлена узагальнена параметрична 3D модель фасонних круглих різців в системі Autodesk Inventor Professional 2013, яка дозволяє профілювати різці з передньою площиною загального стану (кути γ і $\lambda \neq 0$) і похилою віссю за відомою методикою профілювання [1].

Початковими даними для профілювання є розміри і форма поверхні деталі, геометричні параметри різальної частини різця, тобто передній γ , задній кут α і кут нахилу різальної кромки λ , радіус R різця в базовій точці різальної кромки та кут нахилу осі різця ϵ . У роботі розглядається деталь у формі усіченого конуса. Базова точка обирається на мінімальному радіусі конуса.

Послідовність профілювання круглого фасонного різця :

- створюється ескіз профілю деталі в площині XZ і поверхня деталі за допомогою операції **Вращение**;

- створюється передня площина, положення якої визначається переднім кутом γ і кутом τ в базовій точці профілю деталі командою **Плоскість - угол плоскости вокруг ребра**. Для визначення ребра будується допоміжний ескіз, який містить відрізок прямої, що проходить через базову точку під кутом нахилу твірної конуса до осі деталі τ ;

- визначається різальна кромка як лінія перетину поверхні деталі і передньої площини за допомогою команд **Разделить** і **Проецировать геометрию**;

- створюється осьова площина різця P1 командою **Плоскость - угол плоскости вокруг ребра**. Для визначення ребра будується допоміжний ескіз, який містить відрізок прямої, що проходить під кутом ϵ до осі деталі на відстані R від базової точки. Створюється площина P2, що проходить через базову точку перпендикулярно площині P1 командою **Плоскость – перпендикулярно кривой в точке**;

- створюється задня поверхня різця як поверхня зсуву різальної кромки навколо осі різця за допомогою команди **Сдвиг**. В якості ескізу вибираємо різальну кромку. Ескіз траєкторії створюється у площині P2. Траєкторією служить коло радіусу R, центр якого розташований на лінії перетину осьової площини різця P1 і площини P2 і перевищує вісь заготовки на величину $h=R\sin\alpha$;

- визначається профіль задньої поверхні як лінія перетину її з осьовою площиною різця P1 за допомогою команд **Проецировать геометрию**.

Після визначення профілю задньої поверхні різця необхідно:

- оформити граничні ділянки профілю різця;
- утворити тіло різця як фасонну поверхню обертання визначеного профілю за допомогою операції **Вращение**;
- заточити різець за допомогою операції **Сдвиг**;
- створити робоче креслення різця.

Фасонний круглий різець є прикладом інструменту, у якого в профіль вносяться похибки з технологічних міркувань [2]. Відомо, що круглі різці з переднім кутом γ , не рівним нулю, не забезпечують точного оброблення конічних ділянок поверхні деталі. Щоб обробити конічну поверхню без похибок застосовують різці з похилою віссю, паралельною твірній конічної поверхні. Проте в цьому випадку не забезпечується точність оброблення циліндричних ділянок поверхні деталі.

Розроблена 3D модель фасонного різця дозволяє досліджувати похибки оброблення конічних та торцевих ділянок поверхні деталі.

Список використаних джерел:

1. Родин П.Р. Основы проектирования режущих инструментов: Учебник. – К.: Выща шк., 1990. – 424 с.
2. Родин П. Р. Основы формообразования поверхностей резанием - К.: Выща шк., 1977.- 192 с. стор. 193-200.