

При обробці кулачка координати центра фрези x_{ct} , y_{ct} змінюються і залежать від кутової координати повороту кулачка розподільчого вала, при обробці ділянки кулачка, центр якої співпадає з віссю деталі y_{ct} не змінюється, а x_{ct} дорівнює нулю.

На рис. 2 зображена 3D-модель поверхні кулачка розподільчого вала утворена рухом лінії контакту по еквідистанті до поверхні кулачка.

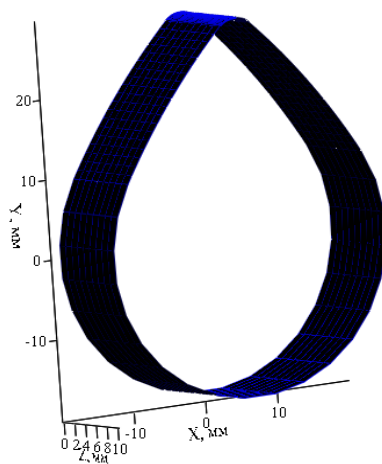


Рис. 2. 3D-модель поверхні кулачка розподільчого вала

Створено новий спосіб фрезерування розподільчого вала за один установ орієнтованим інструментом на базі аналізу модульного 3D-моделювання, він забезпечить стабілізацію зняття припуску та подачі по контуру.

Запропонована в статті методика фрезерування кулачків розподільчих валів на верстатах з ЧПК виключає вплив радіуса фрези і її знос на точність формоутворення оброблюваної криволінійної поверхні, враховує тільки форму деталі. Дана методика може бути застосована також при обробці колінчастих валів і інших циліндричних поверхонь складного профілю при обробці орієнтованим інструментом.

Список використаних джерел

1. Шлифование распределительных валов кругами из кубического нитрида бора // Проспект фирмы «Junker maschinen» на станки «JUCAM 1000», «JUCAM 3000», «JUCAM 5000», «JUCAM 6000». Erwin Junker. Maschinen fabric GmbH, Junkerstraße 2. 77787 Nordrash. Germany. 2006, 8 с.
2. CBN crankshaft grinding // Prospect firm «Junker maschinen» on machines «JUCRANK 1000», «JUCRANK 3000», «JUCRANK 5000», «JUCRANK 6S/L/XL». Erwin Junker. Maschinen fabric GmbH, Junkerstraße 2. 77787 Nordrash. Germany. 2012, 12 p.
3. Кальченко В.І. Модульне 3D-моделювання інструментів, процесу зняття припуску та формоутворення при шліфуванні зі схрещеними осями розподільчого вала і круга / В.І. Кальченко, Д.В. Кальченко, О.С. Следнікова // Резание и инструмент в технологических системах. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2015 – Вып. 85. – С. 98-106.
4. Кальченко В.И. Модульне 3D-моделювання інструментів, процесу зняття припуску та формоутворення при шліфуванні зі схрещеними осями колінчастого вала і круга / В.И. Кальченко, Д.В. Кальченко // резание и инструмент в технологических системах. Межд. научн.- техн. сб. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2014. Вып. 84 с. 107-114.
5. Кальченко В.В. Дослідження процесу фрезерування циліндричних поверхонь зі схрещеними осями інструмента та вала / В.В. Кальченко, Н.М. Сіра, Д.В. Кальченко, О.О. Аксьонова // Технічні науки та технології: науковий журнал / Черніг. нац. технол. ун-т. – Чернігів: Чернігів. нац. технол. ун-т. – 2018. – № 4 (14). – С. 18-27.
6. Грабченко А.И., Кальченко В.И., Кальченко В.В. Шлифование со скрещивающимися осями инструмента и детали (Монография). – Чернигов: ЧДТУ, 2009. – 256 с.

УДК 621.923.42

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ПЛАСТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ОДИНИЧНИМ АБРАЗИВНИМ ЗЕРНОМ

Кужельний Я.В., викладач

Науковий керівник: Кальченко В.І., д.т.н., професор
Чернігівський національний технологічний університет

У великій кількості галузей промисловості використовують деталі з високоточними циліндричними поверхнями.

Різноманітні фінішні операції забезпечують необхідну якість, точність та геометричні розміри деталей. До таких операцій відноситься шліфування. Саме процес шліфування впливає на остаточний стан формуючої поверхні деталі.

Згідно з [1] під час шліфування процес різання здійснюється не всіма різальними кромками робочої поверхні абразивного круга, а тільки тими, що знаходяться над зв'язкою. Проте із числа різальних кромки, що контактують з поверхнею деталі, стружку знімають тільки ті, які мають найбільш придатну форму вершин та необхідну глибину різання в матеріал деталі.

Перед початком процесу різання абразивними зернами відбувається доволі довготривале ковзання різальної кромки в місці контакту. Це ковзання супроводжується пластичною деформацією металу. Інші різальні кромки в цей час виконують роботу тертя і пружної та пластичної деформації, що відбувається без зняття стружки. Для визначення моменту, коли закінчується пластична деформація і починається процес зняття стружки, існує критерій, який представляє собою відношення глибини врізання до радіусу заокруглення вершини різальної кромки (a_z / ρ). Тому на якість і точність поверхні деталі впливає не лише безпосередньо процес різання, а й пластичне деформування металу.

Відповідно до [2] різання металу відбувається в процесі поступового проникнення різальної кромки зерна в поверхню деталі. Спочатку пружне ковзання вершини зерна змінюється пластичним зсувом металу з утворенням напливів та зрізання шару металу при досягненні критичної глибини різання.

Згідно із [3], лише 1/3 від загальної кількості зерен, що знаходиться у шліфувальному крузі, буде витратитися на різання деталі. Робота іншої частини зерен буде витратитися на пружну та пластичну деформації деталі, тертя та перетворення в теплову енергію.

На рисунку 1 зображено 3D модель процесу різання одним абразивним зерном. Для побудови даної моделі було застосовано комп'ютерне моделювання та результати досліджень, що наведені у роботах [4,5].

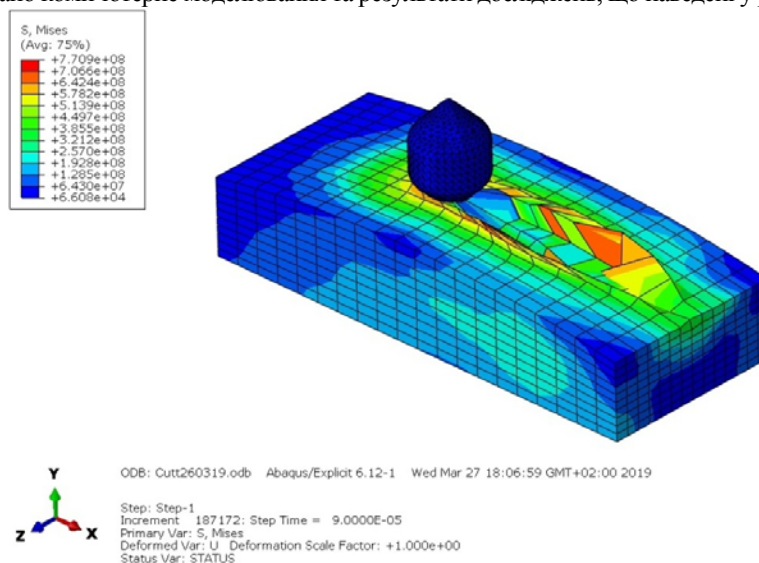


Рис. 1. 3D модель процесу різання одним абразивним зерном.

Список використаних джерел

1. Филимонов Л.Н. Высокоскоростное шлифование [Текст] / Л.Н. Филимонов- Л.: Машиностроение, 1979, 248 с.
2. Кальченко В.И. Определение составляющих силы резания при глубинном шлифовании поверхностей вращения ориентированным эльборовым кругом [Текст] / В. И. Кальченко, Н. Н. Погиба, Д. В. Кальченко// Сверхтвердые материалы. – К. : Институт сверхтвердых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2012. – № 2 (196). – С. 58–73.
3. Байкалов А. К. Введение в теорию шлифования материалов [Текст] / А. К. Байкалов.– К.: Наукова думка, 1978. – 207 с.
4. Криворучко Д. В. Моделирование процессов резания методом конечных элементов: методологические основы (Монография) [Текст] / Д. В. Криворучко, В. А. Залого – Сумы: Университетская книга, 2012. – 496с.
5. Кальченко В.И. Дослідження сил різання одного абразивного зерна при шліфуванні зі схрещеними осями круга та деталі [Текст] / В.И. Кальченко, В.В. Кальченко, Н.М. Сіра, Я.В. Кужельний // Технічні науки та технології. – 2018. – №2 (12). – С. 59–68.

УДК 621.923.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЧИСТОВОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗІ СХРЕЩЕНИМИ ОСЯМИ ІНСТРУМЕНТА ТА ДЕТАЛІ

Аксьонова О.О., асистент кафедри АТ та ГМ

Наукові керівники: **Кальченко В.І.**, д.т.н., проф., зав. каф. АТ та ГМ,

Сіра Н.М., к.т.н., доцент каф. АТ та ГМ

Велику кількість продукції, яку виготовляють машинобудівні підприємства можна віднести до групи тіл обертання, зокрема циліндричних поверхонь. Забезпечення високих показників якості та точності оброблених поверхонь є однією з головних тенденцій сучасного машинобудування.

Одним із способів обробки зовнішніх циліндричних поверхонь є фрезерування, що використовується при обробці гальмівних колодок, розподільчих валів, поршневого пальця тощо. Впровадження нових способів, дослідження та вдосконалення вже існуючих способів обробки циліндричних деталей сприятиме підвищенню продуктивності фрезерування та забезпеченню точності та якості поверхонь, які обробляються.