

Ширина зуба по дузі початкового кола

$$S_u = S_{\text{вн } l} = 5,4422442 \text{ мм}$$

Ширина зуба по хорді початкового кола

$$B_u = 2r_u \sin \theta_u / 2 = 259,90635 \sin 0,0908458 / 2 = 5,4403352 \text{ мм,}$$

де θ_u – центральний кут зуба ролика за початковим колом:

$$\theta_u = \frac{S_u}{r_u} = \frac{5,4422442}{59,90635} = 0,0908458 \text{ рад}$$

Висновок: Отриманий теоретичний профіль зуба ролика дозволить спростити виготовлення ролика шляхом заміни теоретичного профіля зуба дугою кола. В результаті будуть отримані геометричні розміри обкатного ролика.

Література:

1. Равская Н.С. Основы формообразования поверхностей при механической обработке / Н.С.Равська, П.Р.Родін, Т.П.Ніколаєнко, П.П.Мельничук. – Житомир: ЖИТИ, 2000. – 169 с
2. Бегаоен И.А. Повышение точности и долговечности буровых машин / И.А.Бегаоен, А.И. Бойко М.: Недра, 1986 – 213с.
3. Цивінда Н.І., Чернявська О.В., Лаухіна Л.І., Пікільняк А.В., Чумаченко О.О. Забезпечення довговічності та експлуатаційної надійності бурового обладнання методами інноваційної технології/ Качество минерального сырья. Сборник научных трудов. Т2. - Кривой Рог, 2017, м. Кривий Ріг, С.67-74

СТВОРЕННЯ ІДЕНТИЧНИХ УМОВ ФОРМОУТВОРЕННЯ СКЛАДНО-ПРОФІЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ

Лещенко О. І., к.т.н., доцент

Приазовський державний технічний університет, Маріуполь

Статистика машинобудівних заводів показує, що в технології обробки фасонних поверхонь ще є питання, пов'язані з методами досягнення необхідної точності. До них можна віднести проблему створення ідентичних умов різання на різних ділянках складно-профільної поверхні при обробці одним або декількома інструментами. Вирішення цієї проблеми пов'язано не тільки з досягненням однаковою стійкістю інструменту, але і з якістю поверхні, її точністю і шорсткістю.

Обробка поверхонь на верстатах з ЧПК вимагає розрахунку траєкторій переміщення інструменту при обраній стратегії формоутворення. Під стратегією розуміється послідовність, що не суперечить технологічному процесу, застосування ріжучих інструментів встановленого типу і траєкторії їх переміщення, котрі дозволяють отримати необхідну форму і задану точність поверхонь деталі з необхідними показниками якості. Основою побудови

стратегій, які пропонують сучасні САМ системи є умова теоретичного торкання в момент формоутворення поверхонь ріжучого інструменту і деталі. Разом з тим, ідентичність умов обробки порушується зміною напрямку дії сил різання [1], а отже і пружним віджиманням інструменту. Саме ця особливість робить необхідним призначення технологом різних коректорів в керуючій програмі на поверхні однакової геометрії, але з різним напрямком векторних значень сил різання при їх обробці.

Домогтися ідентичності умов різання або монотонності їх зміни можна шляхом побудови відповідної траєкторії формоутворення або вибором геометрії пластини ріжучого інструменту.

Метою проведеного дослідження (рис. 1) є визначення характеру зміни сили різання при експериментальному точінні сферичної поверхні (матеріал Ст. 50ХН) радіусом $R = 60$ мм різцями з пластинами Т15К6: а - стандартною змінною, круглою $2 \cdot r = \varnothing 9.525$ мм; б - стандартною з кутом при вершині і кутами в плані 60° . Обробка проводилась з однаковими режимами різання на токарному верстаті 16К20 із ЧПУ FMS-3100: з постійною швидкістю різання $V = 110$ м/хв., глибиною різання $t = 0.3$ мм і контурною подачею $F = 0.2$ мм/об.

Для обох різців зроблені однакові поперечні перетини державки $b \times h$, до нижньої площини якої (оброблена до Ra 1.6) приклеєний тензорезистор з базовою довжиною чутливого елемента 10 мм, встановлений паралельно основній площині і перпендикулярно до осі деталі (перетин А-А). В процесі обробки тензорезистор фіксує пружну деформацію державки різця, пропорційну силі різання. Аналоговий сигнал, що знімається з тензорезистора 1, після підсилювача 2 і перетворення в цифровий код (АЦП) 3 надходить в послідовний порт персонального комп'ютера.

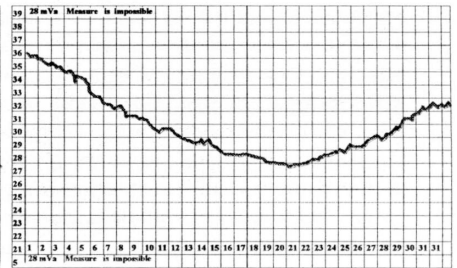
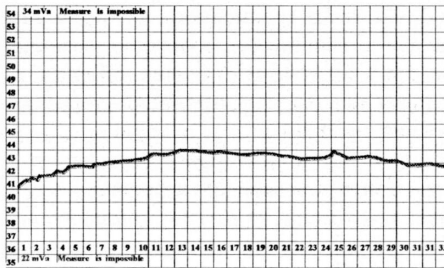
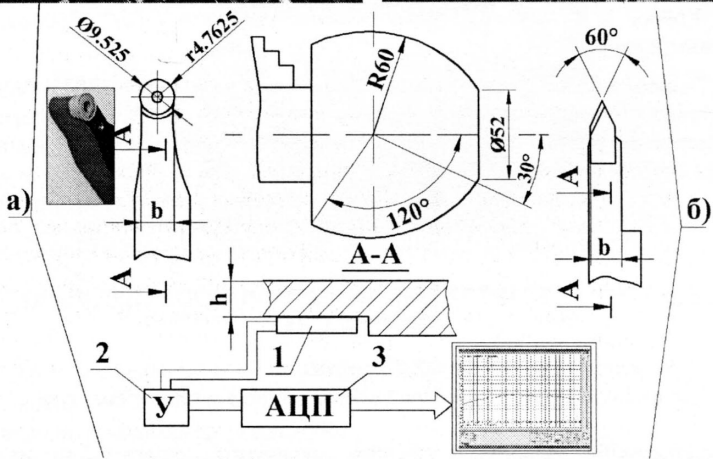
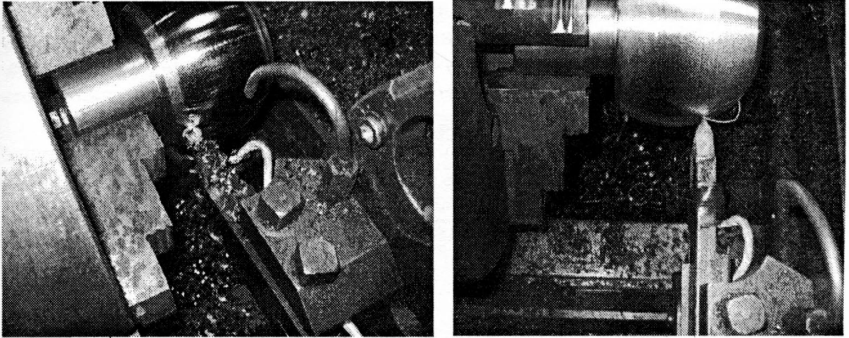
З метою отримання розкладу (рис. 1, а, б) зміни деформацій і відповідних їм сил різання оцифрований сигнал обробляється програмою "віртуальний осцилограф RadioMaste". Програмними настройками встановлено сканування і відображення на розкладі параметрів вхідного сигналу через кожні 4 сек., при основному часі обробки в межах 2.5 хв.

Точіння сферичної опуклої поверхні радіуса R починається з діаметра $\varnothing 52$ мм, в напрямку зміни кутової координати $t = 30^\circ \dots 60^\circ \dots 120^\circ$. При цьому головні кінематичні кути в плані різців з круглою пластиною залишаються практично постійними. Разом з тим, кінематичні кути в плані для різців з кутом при вершині 60° суттєво змінюються.

Як показує осцилограма (рис. 1, а), при обробці круглими пластинами коливання пружної деформації державки знаходилося в межах 6.3%, при цьому максимальне значення деформації, а отже і сили різання, спостерігалось при обробці поверхні з кутовою координатою, близькою до 90° , що пов'язано з геометриєю створення переднього і заднього кутів [2] ріжучої пластини цього типу.

При обробці пластинами з кутом при вершині в плані 60° коливання пружної деформації державки, а отже і сили різання, знаходилося в межах 24.9% (рис. 1, б). Це пов'язано, перш за все, зі зміною кінематичних кутів різця в плані і, як наслідок, ширини зрізу, який має максимальне значення в області з кутовою координатою $t = 30^\circ$. В процесі точіння по мірі зміни кутової координати

головний кут в плані збільшується, зусилля різання знижується до певних меж. При зміні кута в плані більше 60° зусилля різання починає збільшуватися.



а) б)

Рис. 1. Зміна сили різання при обробці поверхні $R = 60$ мм різцями:
а) - з круглою пластиною $\text{Ø}9.525$; б) - з кутом при вершині в плані 60°

Результати експерименту наочно показують, що в порівнянні з обробкою багатограничними пластинами обробка круглими пластинами більш сприяє створенню ідентичних умов різання по всьому фасонному профілю. Крім цього при досить жорсткій заготовці менший кут в плані круглих пластин знижує теплове і силове навантаження на одиницю довжини головної ріжучої кромки, тим самим підвищуючи міцність ріжучої кромки і покращуючи умови різання. Слід зазначити, що при збільшенні кутів в плані до межі, що не викликають появи вібрації при обробці, шорсткість поверхні знижується.

Отже, можна зробити висновок, що стабілізація кутів різця в плані підвищує не тільки макро, але і мікрогеометричну точність поверхонь деталей. Подальші дослідження в цьому питанні пов'язані з оптимізацією геометрії передньої і задньої поверхонь круглих пластин з точки зору утворення однакових кінематичних кутів у процесі різання.

Література:

1. Бобров Б. Ф. Основы теории резания металлов. / Б. Ф. Бобров. – М.: Машиностроение, 1975. – 335 с.

2. Лещенко О. І. Способ токарной обработки на станках с ЧПУ резами с неперегачиваемыми пластинками круглой формы. / О. І. Лещенко // Прогрессивные технологии и системы машиностроения: международный сб. научных трудов. – Донецк: ДонНТУ, 2008. - Вып. 30. - С. 102-107.

3-ВИМІРНЕ ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА В12

Лукань Т.В., асистент, Лейбюк Т.Т., студент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Моделювання механічних засобів, механізмів, агрегатів та машин у середовищі 3-вимірного проектування SolidWorks спрямоване на отримання простих геометричних моделей, моделей з глибокою проробкою фізичної взаємодії між твердотільними деталями, що є частинами згаданих об'єктів, та між твердими тілами та рідинами чи газом в умовах як кімнатної температури, так і при температурах згорання органічного палива.

Проект складної машини, наприклад, двигуна внутрішнього згорання із застосуванням САД–моделювання може містити такі складові частини:

– власне геометричне моделювання та анімація на основі геометричного моделювання;

- моделювання із застосуванням загальних законів динаміки;
- моделювання із застосуванням термодинаміки;
- моделювання із застосуванням гідромеханіки та ін..