

УДК 621.9.08:621(914+941)

Войчишен О.Л., аспірант групи 131А-23-10

Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВПЛИВ ЯКОСТІ ПОБУДОВИ СПІРАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ У 3D НА ТОЧНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ НА 5-КООРДИНАТНИХ ВЕРСТАТАХ З ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ

Повноцінне програмування сучасного 5-координатного верстата з ЧПК неможливе без використання САД-САМ систем. Маючи ланцюг САД система - САМ система - верстат з ЧПК кожна з перелічених ланок може нести в собі додаткову і на перший погляд досить незначну похибку, що вплине на кінцевий результат - точність деталі та, як наслідок, точність збірки. У випадку виробництва складних деталей (рис.1, 2) з жорсткими відхиленнями на 5-координатному верстаті з ЧПК потрібно аналізувати та перевіряти у САД-системі не тільки необхідні розміри з креслень, але й точність та похибку побудови елементів автоматичного формоутворення при моделюванні.

На прикладі виготовлення оболонки РРД визначимо вплив якості моделювання на кінцевий результат. Спочатку проаналізуємо геометрію оболонки та технічні вимоги:

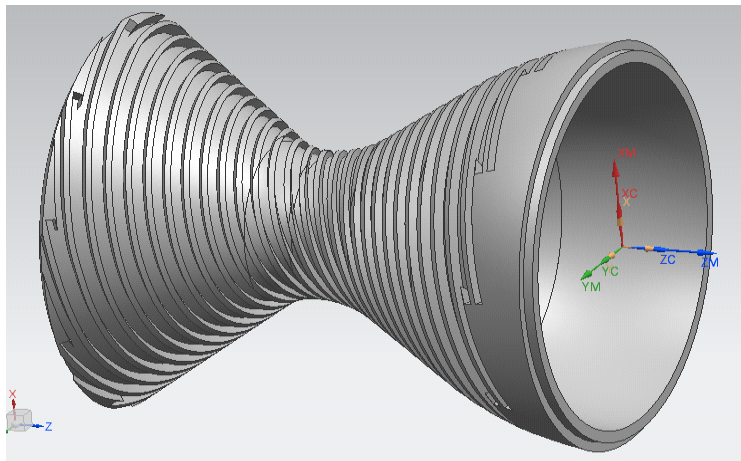


Рисунок 1 - 3D модель оболонки РРД

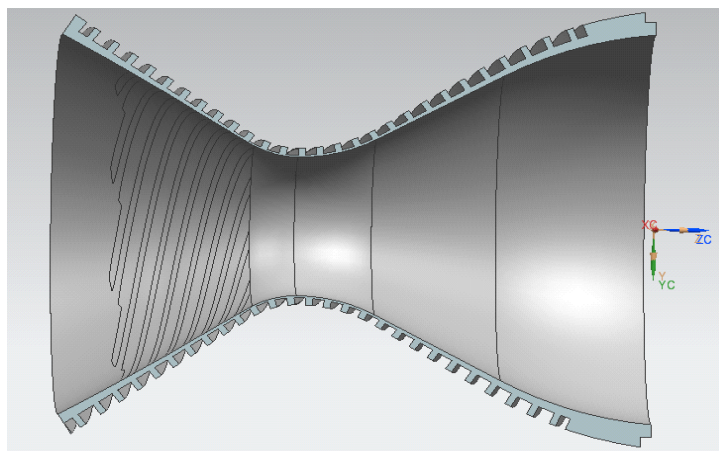


Рисунок 2 - Вид 3D модель оболонки РРД у перерізі уздовж вісі обертання

Оболонка РРД має форму тонкостінного сопла. Зовнішня поверхня оболонки має спіральні ребра жорсткості, що утворюють у збірці канали для подачі палива до самої

оболонки. Також умовно оболонка поділена на сегменти. До кожного з цих сегментів виставлені окремі вимоги до точності.

Технологічно класичне виготовлення оболонки РРД можна розділити на два етапи. Перший етап – зовнішнє та внутрішнє точіння геометрії сопла. Другий етап – фрезкування спіральних поверхонь (так званого оребріння).

Якщо до першого етапу точіння питань нема з точки зору розвитку сучасних верстатів з ЧПК, то до другого етапу все ж таки можуть виникають наступні питання аналізуючи конструкційні особливості оболонки РРД:

- який тип верстатів підходить для обробки спіральних поверхонь?
- який ріжучий інструмент слід при цьому використовувати?
- як забезпечити та контролювати всі вимоги креслення у процесі виробництва?

Ці, та не тільки ці питання виникають унаслідок багатьох вимог до оболонки РРД. Навіть в умовах сучасного виробництва технологічно виготовити цю деталь з виконанням всіх вимог досить складно.

Однією з технологічних особливостей другого етапу виробництва є впровадження спеціального інструменту замість фрези. При цьому процес різання більше нагадує точіння або навіть стругання, а ніж фрезкування. Хоча при цьому використовуються всі 5 координат верстата з ЧПК одночасно. Для програмування такого процесу також необхідно робити спеціальні кроки.

Перелік посилань

1. Войчишен О.Л. Особливості вимірювання фасетних тіл у сучасних САМ-системах / О.Л. Войчишен, В.І. Корсун, С.Т. Пацера // Науково-виробничий журнал «Метрологія та прилади», тематичний випуск 2/II/(40). - Одеса.: ОДАТРА. - 2013. С. 49-53. (Журнал включено до Міжнародної наукометричної бази даних Index Copernicus).

2. O.L. Voichyshen, V.A. Derbaba, S.T. Patsera, Algorithmic model for calculation of stress distribution along the blade-to-chip contact area. I Міжнародна науково-практична конференція «Розробка та дизайн сучасних матеріалів та виробів» (27-28 жовтня 2022 року). НТУ «Дніпровська політехніка», м.Дніпро.

3. Дербаб В.А., Прищеп Д.О., Войчишен О.Л. Критерії вибору оптимальної геометрії при тривимірному моделюванні виробу з наступною механічною обробкою на верстатах з ЧПК. «Наукова весна» 2023: матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 1–3 березня 2023 року / НТУ «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2023.

4. O. Voichyshen, S. Patsera, V. Derbaba. Reliability assessment dimensional control details of vehicles depending on the accuracy tool. Transport Problems International Scientific Conference & Symposium, Politechnika Śląska, Katowice – Silesia, 21-23 June 2023.