

Андрій Алексєєв  
Таврійський державний агротехнологічний  
університет імені Дмитра Моторного  
Науковий керівник: к.т.н., доцент Олександр Мацулевич

## **РОЗРОБКА УПРАВЛЯЮЧОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ОБРОБКИ РОБОЧОГО КОЛЕСА ТУРБОКОМПРЕСОРА НА ВЕРСТАТІ З ЧПУ**

Загальний алгоритм розробки управляючих програм для верстатів з ЧПУ складається з наступних етапів:

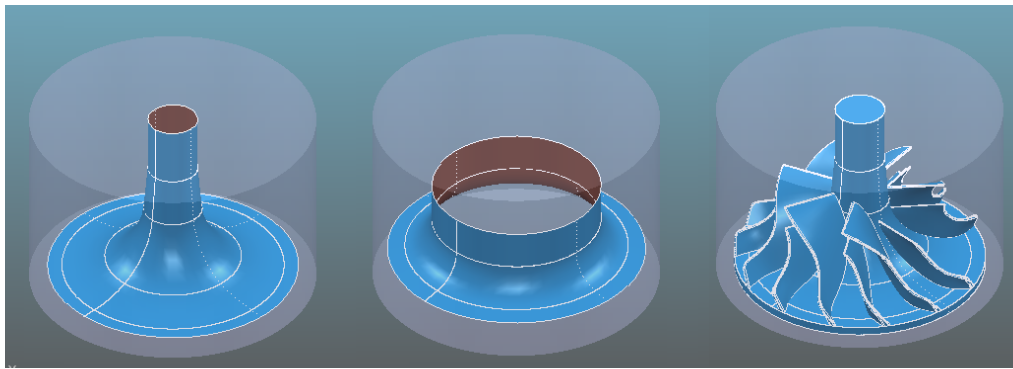
- тривимірна модель виробу, створена в САD - системі, імпортується в САМ - систему. Імпорт моделі здійснюється за допомогою прямих трансляторів або через нейтральні формати, наприклад, iges, x \_ b, step, sat, які передають дані про поверхні, що обмежують виріб;
- за допомогою стандартних функцій САМ - системи розробляється управляюча програма для обробки виробу на верстаті з ЧПУ;
- за допомогою спеціального модуля САМ - системи виконується постпроцесування управляючої програми (виведення програми в коді верстату);
- управляюча програма передається на верстат з ЧПУ;
- виріб обробляється на верстаті. Обробка виконується в автоматичному режимі при мінімальному втручанні оператора.

Підприємство ТОВ «Мелітопольський Завод Турбокомпресорів» має в наявності п'ятикоординатний верстат моделі DMU50v (рис. 4, а), кінематична модель якого враховується при написанні управляючої програми (рис. 4, б). Для розробки управляючої програми використовувалася САМ - система PowerMill.

Тривимірна модель робочого колеса імпортована в PowerMill через нейтральний формат x \_ b (ParasolidModelPartFile).

Модель робочого колеса розбита на складові частини: маточину (рис. 1, а), обід (рис. 1, б) і лопатки (рис. 1, в). Розбиття виконується методом створення шарів. Кожен шар містить одну із складових частин колеса, що дозволяє

генерувати окремі частини траєкторії обробки.



а)

б)

в)

Рис.1 – Складові частини робочого колеса

У системі PowerMill було створено наступні інструменти, які використовуються для обробки робочого колеса:

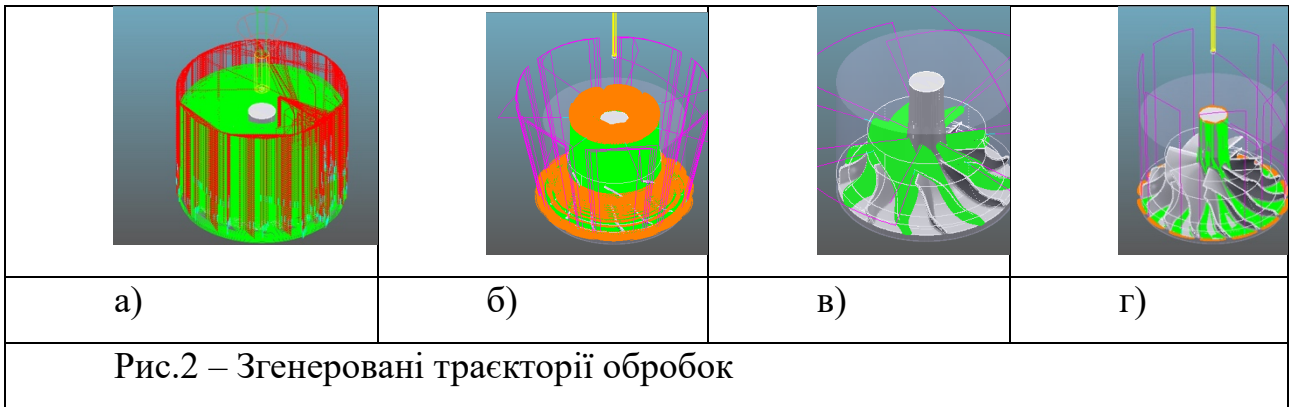
- кінцева фреза:  $\varnothing$  10 мм, довжина 30 мм (для чорнової обробки);
- сферична фреза:  $\varnothing$  3 мм, довжина 50 мм (для напівчистої та чистої обробки).

Після вибору форми заготовки (циліндр діаметром 300 мм та висотою 150 мм), серед траєкторій, які запропоновані в системі PowerMill, для чорнової обробки обрано траєкторію «вибірка 3D моделі». Подача інструменту дорівнює 1500 мм/хв, швидкість обертання шпинделю – 2500 об/хв. Траєкторія чорнової обробки забезпечує виготовлення заготовки деталі з припуском 0,5 мм. Згенеровану траєкторію чорнової обробки представлено на рис.2а.

Аналогічно сгенеровано траєкторії для обробки складових частин робочого колеса:

- напівчистова обробка – «выборка моноколеса», припуск 0,12 мм;
- чистова обробка – «обработка лопаток»;
- чистова обробка – «обработка ступицы».

Траєкторію вибірки моноколеса зображено на рис. 2б. Траєкторії обробки повнопрофільних лопаток (для неповнопрофільних лопаток траєкторія розраховується аналогічно) та маточини представлено на рис. 2в та 2г відповідно.



За допомогою модуля ViewMill проведено візуалізацію чорнкової та чистової обробок (рис. 3).

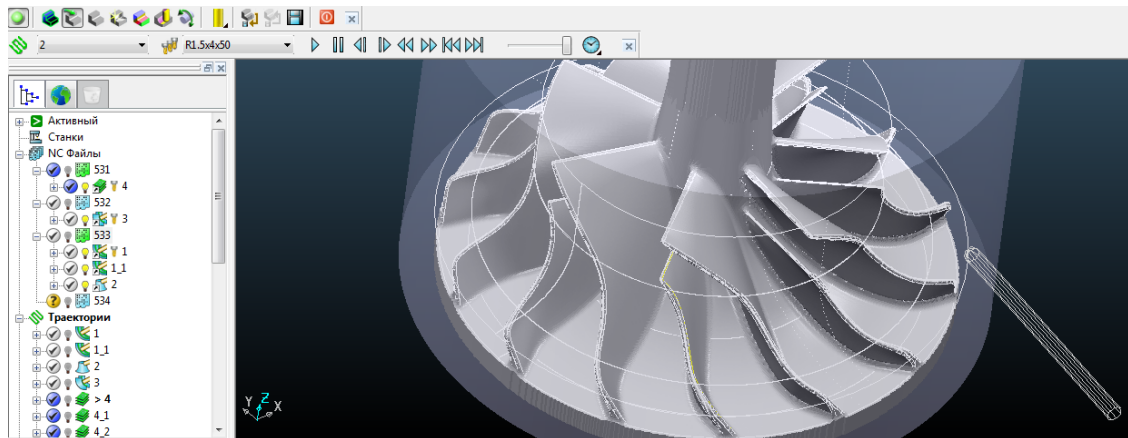


Рис.3 – Візуалізація чистової обробки

На рисунку 9 показано робоче колесо турбокомпресора, виготовлене на верстаті з ЧПУ DMU50v.

Деталь робочого колеса, отримана в результаті обробки на верстаті з ЧПУ, використовується в якості вихідних даних для створення «зворотної» моделі і ливарної форми для виготовлення робочих коліс.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Мацулевич О.Є., Дереза О.О., Чаплінський А.П., Алексєєв А.В. Профілювання поверхонь кулачків зубозаточувальних верстатів з використанням методів дискретного геометричного моделювання / Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології: матеріали IV Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф. (09-20 грудня 2024 р., м. Запоріжжя). Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. С.108-110