

УДК 004

Архипов Д.В.¹, Пархоменко А.В.²

¹ студ. гр. КНТ-214м НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ГЕНЕРАЦІЇ КЕРУЮЧОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВЕРСТАТА З ЧПК

Об'єкт дослідження – процес формування керуючих програм для металорізальних верстатів з числовим програмним керуванням.

Предмет дослідження – методи, алгоритми та програмні засоби генерації NC-коду на основі CAM-траєкторій та формату CLDATA.

Мета роботи - програмна реалізація масштабованого, адаптивного постпроцесора для підвищення ефективності роботи обладнання з ЧПК.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, бібліотеки стандартної математичної обробки, персональний комп'ютер із ОС Windows.

У роботі проведено аналіз особливостей сучасного цифрового виробництва, існуючих методів генерації керуючих програм та вимог до постпроцесорів для системи Siemens SINUMERIK. Досліджено структуру даних CLDATA, архітектуру постпроцесора та методи обробки траєкторій для багатокоординатної обробки. На основі аналізу сформовано вимоги до програмного забезпечення та розроблено архітектурне рішення, що забезпечує коректне перетворення даних щодо траєкторії у NC-код.

Розроблено постпроцесор, який підтримує зчитування вихідних CLDATA-записів, виконує перетворення координат з урахуванням кінематики верстата, обчислює кути осей A та C, формує службові блоки програми та забезпечує коректну обробку режимів CUTCOM. Виконано симуляцію обробки та перевірку сформованого NC-коду у середовищах верифікації, що підтвердило працездатність та правильність реалізованого алгоритму.

Створено програмний Windows-застосунок, здатний постпроцесувати дані CAM-траєкторії у коректний, безпечний та оптимізований G-code для контролера Siemens SINUMERIK.

Впровадження розробленого постпроцесора забезпечує підвищення точності та відтворюваності процесу підготовки керуючих програм, зменшує залежність від кваліфікації оператора та покращує ефективність роботи обладнання з ЧПК.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що запропонований підхід включає механізм нормалізації орієнтаційних векторів, оптимізацію модальних команд та перевірку вхідних даних, що забезпечує перетворення даних щодо траєкторії у коректний NC-код.

Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблений адаптивний постпроцесор може бути застосований в умовах сучасного цифрового виробництва, а за потреби модифікований та розширений під інші типи верстатів та контролерів, що сприятиме підвищенню ефективності роботи обладнання з ЧПК.

Галузь використання – підприємства машинобудівної галузі, що працюють з верстатами Siemens SINUMERIK.