

СЕКЦІЯ 5: АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД

ПРОБЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЧПУ

Ленгович П. П., здобувач освіти, Приймак С. Л., викладач
ВСП Житомирський технологічний фаховий коледж КНУБА

Вступ. Однією з існуючих проблем сучасних технологій, що використовують верстати ЧПУ, є забезпечення надійної роботи програмного забезпечення. Однією з проблем є неточності у генерації G-коду внаслідок некоректного формування G-коду САМ-системою, відмінності між форматами G-коду для різних ЧПУ-верстатів, а також помилками під час експортування або редагування коду вручну.

Проведені дослідження О. Литвиненком, Ю. Бойком та В. Яновським [1] механізмів використання CAD-CAM технологій для проєктування та виготовлення деталей на верстатах з числовим програмним управлінням (ЧПУ).

Розглянуто причини виникнення похибок виготовлення деталей на фрезерних верстатах з ЧПУ та шляхи їх усунення, питання аналізу взаємозв'язку проєктування деталей в CAD/CAM-системі та їх виготовлення на фрезерних верстатах з ЧПУ [2].

Мета роботи. Вирішенням проблеми використання програмного забезпечення ЧПУ є перевірка та корекція G-коду перед запуском процесу обробки, використання емуляторів ЧПУ (наприклад, NC Viewer, CIMCO Edit) та підвищення кваліфікації персоналу з налаштування САМ-системи відповідно до параметрів конкретного верстата, а також прогнозування надійності роботи програмного забезпечення.

Матеріали та результати досліджень. Багато програм для ЧПУ є складними для засвоєння, особливо для персоналу низької кваліфікації. Це стосується як CAD/CAM-систем, так і безпосередньо програм управління верстатом [3]. Основні труднощі включають:

- перевантаженість інтерфейсу. У деяких програмах (наприклад, Fusion 360, Mastercam) є велика кількість налаштувань, що може ускладнювати роботу користувачам, які тільки починають працювати з ЧПУ;
- відсутність інтуїтивного контролю параметрів. Деякі програми не мають зрозумілих підказок щодо оптимальних налаштувань;
- проблеми з налаштуванням постпроцесорів. Щоб отримати коректний G-код, користувач повинен правильно налаштувати постпроцесор САМ-системи, що потребує певних технічних знань;

- високий поріг входу у сферу ЧПУ. Базові поняття системи координат G-коду або типи команд, які потребують окремого вивчення, що ускладнює початок роботи для початківців.

Для вирішення проблеми використання програмного забезпечення ЧПУ пропонується спрощувати інтерфейси програмного забезпечення, впроваджувати інтерактивні навчальні модулі та автоматизовані рекомендації щодо параметрів обробки, розробка візуальних емуляторів для перевірки траєкторії обробки перед запуском на реальному верстаті. Для оцінки та прогнозування кількості відмов пропонується використання моделі надійності програмного забезпечення з урахуванням недосконалого відлагодження [4]. Моделі підрахунку відмов використовують інтенсивність відмов як основну характеристику появи відмови. Залежно від типу моделі припускають, що інтенсивність відмов кожної помилки є або сталою функцією часу відлагодження, або випадковою змінною із заданим законом розподілу [5–7]. Враховуючи фактор зростання підвищення кваліфікації персоналу з налаштування САМ-системи та поступового зменшення вносимих помилок, обрано модель недосконалого відлагодження Ямади [8], за якою припускають, що функція кількості помилок є експоненційною, а функція виявлення відмов – сталою.

Цільова функція представлена виразом:

$$m(t) = \frac{ab(e^{\alpha t} - e^{-bt})}{a + b}$$

де $m(t)$ – кількість відмов протягом часу t ; a – очікувана загальна кількість помилок, що існує в ПЗ перед тестуванням; b – коефіцієнт виявлення відмов; $\alpha(t)$ – коефіцієнт внесення помилок під час фази відлагодження; $a(t)$ – очікувана кількість початкових помилок; $b(t)$ – коефіцієнт виявлення помилок.

Висновки. Даний підхід надає можливість у відповідності до вимог часу та сучасних технологій зменшити помилки при використанні програмного забезпечення ЧПУ та дозволяє прогнозувати надійність його роботи.

Посилання

1. Литвиненко О., Бойко Ю., Яновський В. CAD-CAM технології проєктування та виготовлення деталей на верстатах з ЧПК // Технічна інженерія. – 2020. – № 1. – С. 15-22.
2. Юшков А. Деякі аспекти проєктування деталей та розробки управляючої програми в CAD/CAM-системі, що впливають на сумарну похибку виготовлення виробу на фрезерному верстаті з ЧПУ. Комп'ютерно-інтегровані технології освіти, наука, виробництво, 2021. (43), 164-170.<https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2021-43-27>.
3. Електронний науковий журнал «Технології та дизайн» / НАСТРОЙКА І МОДИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАНКА З ЧПУ Голубєв Л. П.,

Ківа І. Л., Рафальський О. С., Шинкаренко Ю. В. Київський національний університет технологій та дизайну – № 1 (26) 2018 р. [645].

4. Musa J. D., Okumoto, K. Software Reliability Models: Concepts, Classification, Comparisons, and Practice – Electronic Systems Effectiveness and Life Cycle Costing, 2000.

5. Cobra Rahmani. Exploitation of Quantitative Approaches to Software Reliability / Cobra Rahmani, Azad Azadmanesh // University of Nebraska at Omaha, 2008. – 32 p.

6. Pham H. Software Reliability Models for Critical Applications / H. Pham, M. Pham // EGG-2663 Technical Report. Idaho National Engineering Laboratory, EG&G Idaho Inc. – 1991. – 98 p.

7. A. L. Goel, Software Reliability Models: Assumptions, Limitations, and Applicability, // IEEE Trans. Software Eng., vol. 11, pp. 1411–1423, 1985.

8. S. Yamada, K. Tokuno, and S. Osaki, “Imperfect debugging models with fault introduction rate for software reliability assessment,” // International J. Syst. Science, vol. 23, no. 12, 1992.