УДК 004.896

Р. М. Голяновський
К. В. Овчинников

ДОЦІЛЬНІСТЬ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВЕРСТАТУ З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Встановлено доцільність модернізації вживаного токарного верстату з числовим програмним керуванням, доведено основні переваги над аналогічними верстатами, проаналізовані технічні рішення, які дозволяють провести ефективну модернізацію, та отримати бажаний результат після процесу модернізації.

Ключові слова: автоматизація, модернізація, верстат з числовим програмним контролером, контролер.

Abstract

The expediency of modernization of a used lathe with numerical software control was established, the main advantages over similar machines were proved, technical solutions were analyzed that allow for effective modernization and to obtain the desired result after the modernization process.

Keywords: automation, modernization, CNC machine, controller.

Вступ

Числове програмне керування (ЧПК) – комп'ютеризована система керування, яка зчитує командні інструкції спеціалізованої мови програмування (наприклад, G-код) і керує приводами метало-, дерево- чи пластмасообробних верстатів та верстатним оснащенням. За останні роки, питання використання ЧПК верстатів стає все більш актуальним на території України та за її межами. Відповідно є перспектива для розробки програмно-апаратної частини керування верстатами бувшими у використанні, які мають базу, що забезпечує характеристики якості та відтворюваності.

Метою роботи є визначення параметрів необхідних для правильного функціонування системи циклу металообробки, пошук варіантів для забезпечення стабільної роботи ЧПК верстатів з використанням сучасних засобів мікропроцесорної техніки.

Результати дослідження

Під пристроєм ЧПК (числове програмне керування) розуміють пристрій, що видає керуючі сигнали на виконавчі органи об’єкта у відповідності з управляючою програмою, алгоритмами її обробки та інформацією про стан керованого об’єкта.

У програмі задається траєкторія руху інструмента відносно заготовки. Ця траєкторія формується за допомогою окремих приводів стола, направляючих та інших механізмів, що керуються за програмою. Верстати розрізняються за різними класами точності в залежності від необхідних вимог до їх основних напрямків застосування. Існують такі класи точності [1]:

- нормальний (Н, умовна точність 1,0);
- підвищений (П, умовна точність 0,6);
- високий (В, умовна точність 0,4);
- надвисокий (А, С, умовна точність 0,25 – 0,15).

В сучасному житті для ефективного використання металоробного обладнання існують комплексні підходи до проектування технологічного процесу виробництва того чи іншого продукту. Обладнання (верстати), що використовувалось раніше зазвичай має необхідні характеристики якості та показники відтворюваності, а клас точності лежить в межах А-С.

На сьогоднішній день існує багато різних іноземних виробників верстатів з ЧПК, які між собою мають певні переваги та недоліки, але виходячи з наших можливостей основним мінусом будь якого імпортного верстату є його ціна, яка в порівнянні з затратами на модернізацію буде вищою в рази. Тому розглянемо основні вузли які необхідно замінити для досягнення високого класу точності:

- контролер;

- серводвигуни;
- системи КГП (кулько-гвинтова передача).

Для переміщення супортної групи верстату з ЧПК використовується КГП [2] – вона в порівнянні зі звичайно гайка-гвинтовою передачею дозволяє обробку металу без урахування компенсації зазору обрахунку люфту між гайкою та гвинтом. Прецизійні КГП мають клас точності від С0 до С5 (накопичувальна похибка переміщення 0,052 мм на довжині 300 мм). Для цих класів задаються величини прямолінійності та відхилення від заданого напрямку.

Серводвигуни – зв'язувальні вузли між електронною частиною системи ЧПК і механічною частиною, вони отримують сигнали від контролера ЧПК і перетворюють на обертальний момент валу. Виходячи з потреб модернізації промислового токарного верстату, необхідні показники точності та потужності забезпечує серводвигун 80ST-M04025.

Найпоширенішою мовою програмування ЧПК для металорізального устаткування описана документом ISO 6983 Міжнародного комітету із стандартів і називається «G-код». В окремих випадках – наприклад, системи керування гравіювальними верстатами — мова керування принципово відрізняється від стандарту. Для простих завдань, наприклад, розкрою плоских заготовок, система ЧПК як вхідна інформація може використовувати текстовий файл у форматі обміну даними – наприклад DXF або HP-GL. Буде розроблено контролер на базі системи ЧПК LinuxCNC із відкритим вихідним кодом, яка працює під керуванням операційної системи Linux. Він забезпечує гнучке та економічно ефективне рішення для керування верстатами з ЧПК

Висновки

В результаті проведених досліджень основних складових токарного верстату з ЧПК були визначені головні аспекти ефективної системи, висвітлені технічні аспекти, пов’язані з необхідними комплектуючими, розглянуті порівняльні характеристики, обґрунтовано методи реалізації та поєднання вузлів. Для забезпечення точної, безперебійної роботи верстату з фіксованою відтворюваністю підібрано відповідні компоненти та визначено модернізацію верстату з ЧПК доцільною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дослідження і випробування верстатів і верстатних комплексів. Конспект лекцій. 2018. URL: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/kmsit/metod/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%96%D0%B2%20%D1%96%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B2%202018.pdf (дата звернення: 06.11.2023)

2. Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням: Навч. посіб. / Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. – [Електронний ресурс] / К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158 с.

Голяновський Ростислав Миколайович — студент групи 1АКІТ-22м, факультет комп’ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: x.rey2001@gmail.com

Овчинников Костянтин Вячеславович — к.т.н, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Holianovskyi Rostyslav M. - Department of Intellectual Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : x.rey2001@gmail.com

Ovchynnykov Kostiantyn V. — Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of Automation and Intellectual Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia