

УДК 621.398

ЕЛЕКТРОПРИВІД ГОЛОВНОГО РУХУ ВЕРСТАТА ЗА СИСТЕМОЮ ПЧ – АД З КОМП’ЮТЕРНИМ КЕРУВАННЯМ

Бойко А.С., студент, Копчак Л.С., доцент, к.т.н.

(Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів)

На кафедрі “Електропривід і автоматизація промислових установок” сумісно з фірмою Twerd (Республіка Польща) ведуться розробки електроприводів змінного струму з мікропроцесорним керуванням для різних механізмів [1].

Одним із напрямків роботи є реалізація комп’ютерного керування такими електроприводами, що дозволить вирішувати, наприклад, у верстатобудуванні, наступні задачі:

- ✓ створювати комплексно-автоматизовані дільниці на рівні гнучкої виробничої системи;
- ✓ впроваджувати адаптивні системи керування з оптимізацією процесу обробки деталей, наприклад, адаптивно-діагностичну систему керування, в якій залежно від стану обробки деталі автоматично вибирається оптимальні подача і швидкість різання;
- ✓ підвищувати точність обробки деталей вимірюванням її розмірів у процесі обробки, слідкувати за станом ріжучого інструменту і сигналізувати про ймовірність браку, поломку інструменту і т.п.

На рис. 1 показано функціональну схему електропривода головного руху токарного верстата, реалізованого з використанням серійного перетворювача частоти (ПЧ) типу MFC-311. Силowe коло інвертора напруги ПЧ виготовлене на основі найновіших інтегрованих модулів потужності IPM, які складаються з IGBT-транзисторів і кіл керування з системою захисту від короткого замикання і термічним захистом. Керування модулем вихідної напруги реалізовується програмно за допомогою мікропроцесора Intel 80C196KC. У ПЧ застосована модифікована модуляція, так званої “орієнтації вектора напруги”, що дозволяє повніше використовувати можливості

перетворювача. Повна гальванічна розв’язка процесора як від силового кола, так і від вхідних кіл керування забезпечує високу завадостійкість мікропроцесорної системи. У ПЧ передбачено інсталяцію модуля зв’язку MODBUS – RTU, який використовується для дистанційного керування і контролю за параметрами. Даний модуль забезпечує напівдуплексний режим зв’язку з протоколом MODBUS – RTU зразка 8N1 (8 біт даних без біта парності, 1 біт стопу) з використанням інтерфейсу RS-485 або RS-232. У ПЧ типу MFC максимальна швидкодія передачі складає 9600 бод/с з контролем правильності передачі інформації за кодом CRC-16. На даному етапі проведені роботи, які дозволили реалізувати в електроприводі головного руху:

- ✓ програмне керування електроприводом головного руху;
- ✓ адаптивне керування електроприводом за статичною моделлю об’єкта керування.

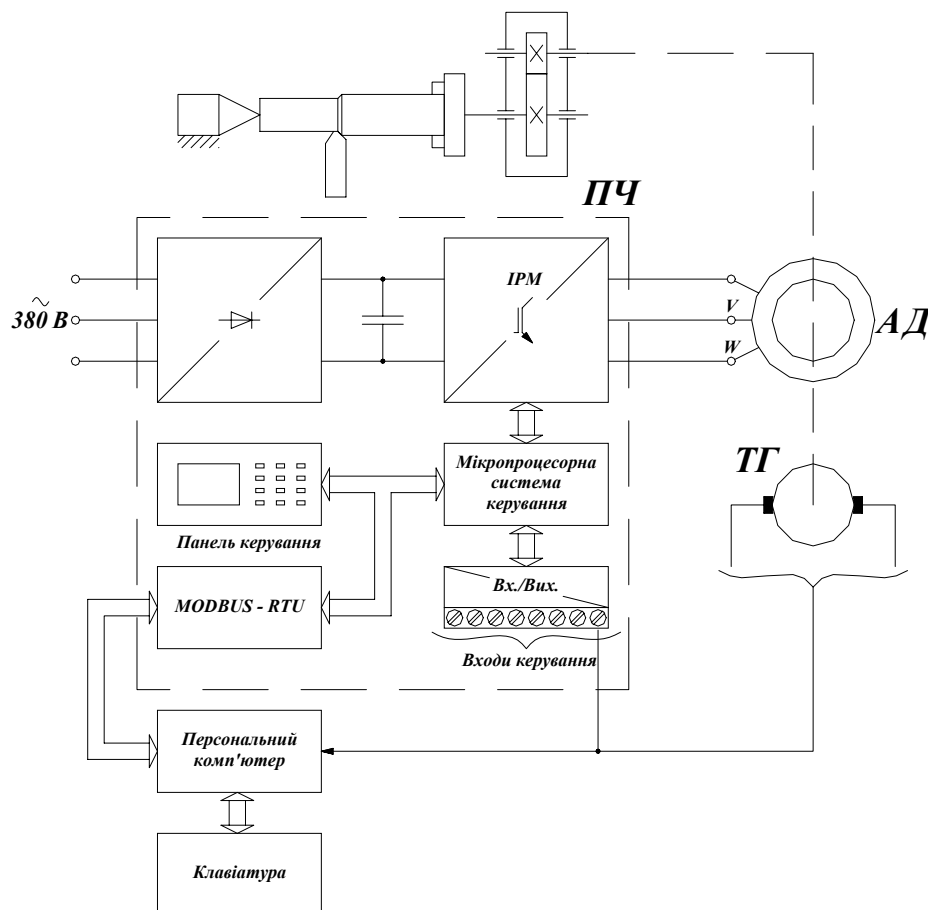


Рисунок 1. Функціональна схема електропривода головного руху з комп’ютерним керуванням.

Модель отримана на основі загальних машинобудівних нормативів різання, а також результатів дослідження різних факторів, які впливають на металообробку, тобто, для даного верстату можуть бути отримані масиви передавальних коефіцієнтів, які є складовою частиною багатоваріантної функції об’єкта керування. Такий підхід і реалізація на аналоговій техніці для впливу на привід подачі запропонований в [2]. Нами розроблені алгоритми розрахунку таких технологічних параметрів, як потужності різання (P_z), моменту різання (M_z), зусилля різання (F_z) в залежності від змінних параметрів металообробки і подані як статична модель об’єкта керування.

Якщо як показник якості прийняти потужність різання, величину якої необхідно підтримати постійною або обмежити на заданому рівні, то при обробці, наприклад, на токарному верстаті вона може бути знайдена таким чином. Зусилля різання згідно [2] визначається за виразом:

$$F_z = 9.8 C_{F_z} t_p^{X_{F_z}} S^{Y_{F_z}} V^n k_{F_z},$$

де t_p – глибина різання; S – величина подачі, мм/об.; V – швидкість різання, м/хв.; C_{F_z} , X_{F_z} , Y_{F_z} , k_{F_z} , n – коефіцієнти і показники степені, які залежать від оброблюваного матеріалу, виду обробки, матеріалу ріжучого інструменту і геометрії різця.

Потужність різання розраховується за виразом:

$$P_z = F_z \frac{U}{60} 10^{-3} [KВт].$$

Проведені експериментальні дослідження на фізичній моделі підтвердили працездатність запропонованої системи керування.

Перелік посилань

1. Копчак Л.С., Мусихіна Н.П., Тверд М. Мікропроцесорна система керування верстатним електроприводом змінного струму з регулюванням технологічного параметра. “Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика.” Харків: НТУ “ХП”, 2002, №12.
2. Шапарев Н.К. Расчет автоматизированных электроприводов систем управления металлообработкой. Киев, “Лыбидь”, 1992.