

ЕЛЕКТРОПРИВОД ПОДАЧІ ДВОХВАЛКОВОЇ БАГАТОДИСКОВОЇ ПИЛКИ ТИПУ PWR 422

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована система електропривода подачі двохвалкової багатодискової пилки типу PWR 422 із застосуванням принципів регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-струмовим векторним керуванням. Розроблена схема керування електроприводу, яка відповідає вимогам технологічного процесу, дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електропривода, забезпечити необхідну точність регулювання швидкості обертання електропривода деревообробного верстата.

Ключові слова: електропривод, деревообробний верстат, система керування, двигун змінного струму, векторне керування.

Abstract

The proposed electric drive system for the supply of a two-shaft multi-disc saw of the PWR 422 type using the principles of speed regulation of an asynchronous motor with frequency-current vector control. The developed control scheme of the electric drive, which meets the requirements of the technological process, allows to increase the reliability and flexibility of setting up the electric drive system, to ensure the necessary accuracy of the regulation of the rotation speed of the electric drive of the woodworking machine.

Keywords: electric drive, combined woodworking machine, microprocessor control system, AC motor, vector control.

Вступ

Спеціалізація виробництва, характерна для сучасних деревообробних підприємств, дає змогу використовувати в широких масштабах технологічні процеси масового та серійного виробництв. Перед деревообробним виробництвом постають такі великі й важливі завдання:

- підвищення продуктивності праці та економічної ефективності виробництва за рахунок підвищення рівня автоматизації, раціоналізації обладнання і технологічних процесів, впровадження нових форм організації та управління виробництвом;
- оптимізація технологічних процесів для отримання найбільшої ефективності;
- впровадження гнучкого автоматизованого виробництва на базі використання робототехнічних пристроїв та обчислювальної техніки;
- оптимізація організації та управління на різних рівнях виробництва на базі сучасних економіко-математичних методів і комп'ютерних засобів [1-2].

Метою роботи є підвищення надійності різання деревини за рахунок вдосконалення електричної схеми шляхом впровадження сучасних засобів автоматизації. Пропонована схема автоматизації забезпечує мінімальне втручання людини в процес виробництва, що призводить до зниження собівартості виробленої продукції за рахунок підвищення ефективності виробництва.

Результати дослідження

Сучасні деревообробні верстати є складними технологічними машинами, до їх складу входять механізми різання, подачі, базування, налагодження і регулювання, завантаження і розвантаження заготовок [3].

В процесі вирішення задачі модернізації електропривода подачі двохвалкової багатодискової пилки типу PWR 422 було прийняте рішення щодо розробки функціональної схеми керування електропривода із використанням сучасних програмованих логічних контролерів, до якого через частотні перетворювачі в решті підключатиметься двигун електропривода подачі верстата. Частотний перетворювач виконуватиме одночасно функції керування, автоматизації та захисту електродвигуна.

Для реалізації схеми керування вибираємо контролер типу MaxyCon Flexy, який є вільно програмованим контролером фірми Raut Automatic. Схема електрична принципова керування електроприводом деревообробного верстата на основі контролера в приведена на рисунку 1.

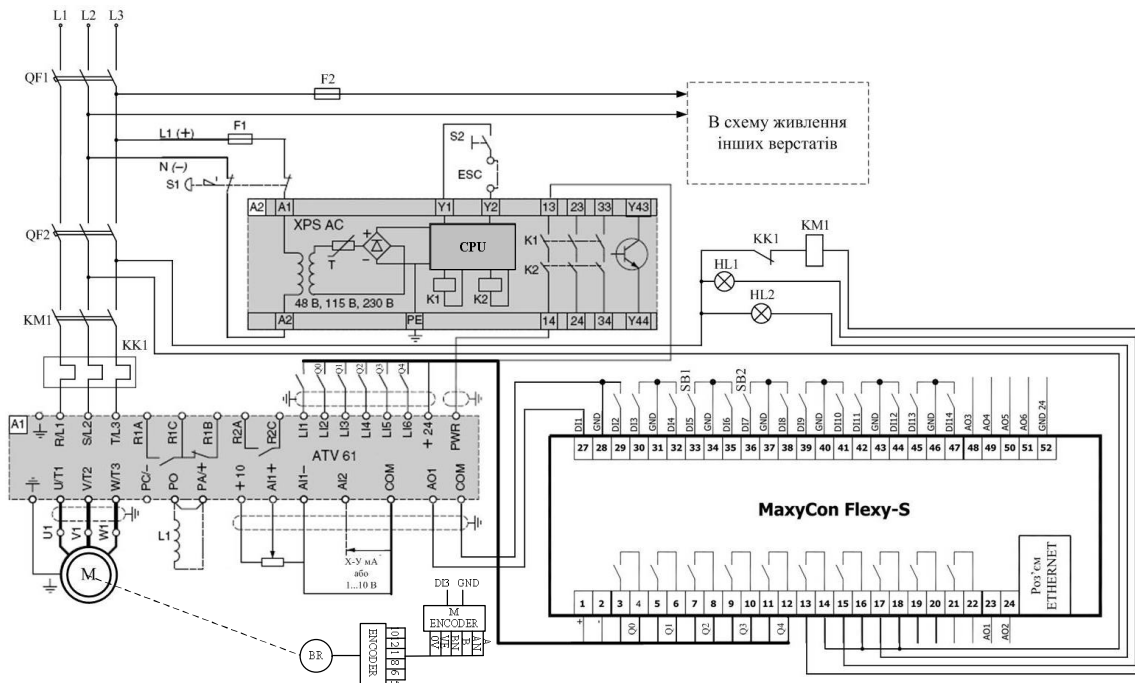


Рис. 1. Схема електрична принципова системи керування верстатом

Відповідно до технічних вимог до електроприводу та рекомендацій, в якості частотного перетворювача пристрій типу Altivar 630 компанії Schneider Electric зі встановленою потужністю 5,5 кВт [4]. Практична експлуатація таких перетворювачів підтвердила їх надійні технічні та експлуатаційні енергетичні характеристики. Даний перетворювач має велику кількість параметрів аналогових та дискретних входів і виходів з метою його адаптації в умовах конкретного застосування. Перетворювач підтримує промислові протоколи передачі даних типів Modbus та CANopen для збільшення продуктивності системи керування. Пристрій має захисну функцію блокування ПЧ, що виключає недозволений запуск двигуна. Ця функція безпеки Power Removal дозволяє включати ПЧ як складову в коло безпеки системи керування, що відноситься до безпеки виробничого механізму або технологічного процесу.

В даній схемі забезпечується задача уникнення перевантаження двигуна, яке виникає при потраплянні на ділянки зрізу більш твердої породи або уламків металу, які часто зустрічаються в деревині.

Контроль за цими параметрами виконується за струмом. Тобто, при потраплянні на проблемну ділянку струм різко зростає. Частотний перетворювач порівнює фактичні значення із завданням і при виникненні неузгодженостей формується керуючий сигнал на контролер. Сигнали неузгодженості порівнюються, і контролер формує керуючу дію, яка компенсує дану неузгодженість. Після цього швидкість пиляння та подачі колоди зменшується до моменту, поки проблемна ділянка не буде подолана.

Як тільки значення струму різко знижується, контролер дає команду на перемикання швидкості до встановленого технологічним процесом рівня. Тим самим відбувається автоматизація лінії та зменшення кількості втручань оператора в технологічний процес.

Висновки

Запропонована система електропривода комбінованого деревообробного верстата типу 691Cз використанням двигуна змінного струму. Система керування електропривода реалізує принципи регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-струмовим векторним керуванням.

Сучасна мікропроцесорна реалізація системи керування включно із застосуванням надійного перетворювача частоти дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електропривода, забезпечити необхідну точність регулювання швидкості обертання електропривода подачі двохвалкової багатодискової пилки типу PWR 422.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов М. П. Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів і технологічних комплексів: підручник для студ. вищ. навч. закладів / М.П. Белов, В.А. Новіков, Л. Н. Розсудів. - 3-є изд., вип. - М.: Видавничий центр Академіям, 2007. – 576 с. ISBN 978-5-7695-4497-2.
2. Голуб А.П., Кузнецов Б.І., Опришко І.О., Соляник В.П.. Системи керування електроприводами: Навчальний посібник. - К.: НМК ВО, 1992.352 с.
3. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та ін.; За ред. П.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. - К.: Либідь, 2005. - 680 с.
4. ПЕРЕТВОРЮВАЧ ЧАСТОТИ ATV630 5,5кВт 380В [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL <https://www.se.com/ua/uk/product/ATV630U55N4/перетворювач-частоти-atv630-55квт-380в/>.

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oaayanok@gmail.com.

Роман Сергійович Димидюк — ст. гр. 1ЕМ-19б, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Науковий керівник: **Олександр Анатолійович Паянок** — к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Payanok Oleksandr A. — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oaayanok@gmail.com.

Dymydyuk Roman S. — student of the group 1EM-19b, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Supervisor: **Payanok Oleksandr A** — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.