

ЕЛЕКТРОПРИВОД СИСТЕМИ ПОДАЧІ ОХОЛОДЖУВАНОЇ РІДИНИ ВИРОБНИЧОЇ ЛІНІЇ ПО ВИГОТОВЛЕННЮ РУБЕРОЙДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована система електропривода системи подачі охолоджуваної рідини виробничої лінії по виготовленню руберойду із застосуванням принципів регулювання швидкості асинхронного двигуна із частотно-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 виробничого механізму.

Ключові слова: електропривод, система подачі, система керування, двигун змінного струму, частотне керування.

Abstract

The system of the electric drive of system of giving of the cooled liquid of a production line on production of roofing material with application of principles of regulation of speed of the asynchronous motor with frequency-vector control is offered. 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 speed control of the electric drive of the production mechanism.

Keywords: electric drive, supply system, control system, AC motor, frequency control.

Вступ

Розглядаючи все різноманіття сучасних виробничих процесів, в кожному конкретному виробництві можна виділити ряд операцій, характер яких є загальним для різних галузей народного господарства. До таких операцій слід віднести: доставка сировини й напівфабрикатів до джерел технологічних процесів та переміщення виробів у процесі обробки; вантажно-розвантажувальні роботи на складах; переміщення вантажів при будівельно-монтажних роботах і при видобутку корисних копалин; вентиляція, водопостачання, каналізація, безперервне транспортування сипучих або штучних вантажів та рідин [1]

Механізми, що виконують подібні операції, як правило, універсальні й мають загальнопромислове застосування, вони називаються загальнопромисловими механізмами.

Важливе місце серед загальнопромислових механізмів займає група насосів. Під загальним терміном «насоси» поєднується численна група різних механізмів, призначених для транспортування рідин.

Широкого розповсюдження на практиці набули системи керування напором (тиском) та продуктивністю (витратами) турбомеханізмів, що обумовлено як вимогами технологічних процесів, так і потребами енергозбереження [2].

Автоматизований електропривод в системах керування такого роду безумовно відіграє досить важливу роль. Його значення не обмежується тільки перетворенням електричної енергії в механічну, хоча це одна з його основних функцій, що виконуються приводом у виробничих машинах. Електропривод є основним конструктивним елементом системи подачі охолоджуваної рідини виробничої лінії по виготовленню руберойду. Електропривод подекуди впливає на конструкцію виробничих ліній, але найчастіше він формує непрямий вплив на конструкцію виробничої машини, перш за все покращуючи її динамічні характеристики та розширюючи функціональні можливості [2-4].

Результати дослідження

В електроприводі відцентрових насосів найдоречнішим як з економічної, так і з технічної точки

зору є застосування асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором. Цей тип електричної машини широко застосовується для турбомеханізмів від сотень Вт до декількох МВт [3].

В процесі вирішення задачі модернізації електропривода системи подачі охолоджуваної рідини виробничої лінії по виготовленню руберойду було прийняте рішення щодо розробки функціональної схеми керування електроприводом із використанням сучасних вільно-програмованих пристроїв та засобів, які в сукупності утворюють систему керування електроприводом виробничого механізму. Слід відзначити, що частотний перетворювач в схемі виконує одночасно функції керування, автоматизації та захисту електродвигуна [4-5].

Схема електрична функціональна керування електроприводом деревообробного верстата на основі контролера в приведена на рисунку 1.

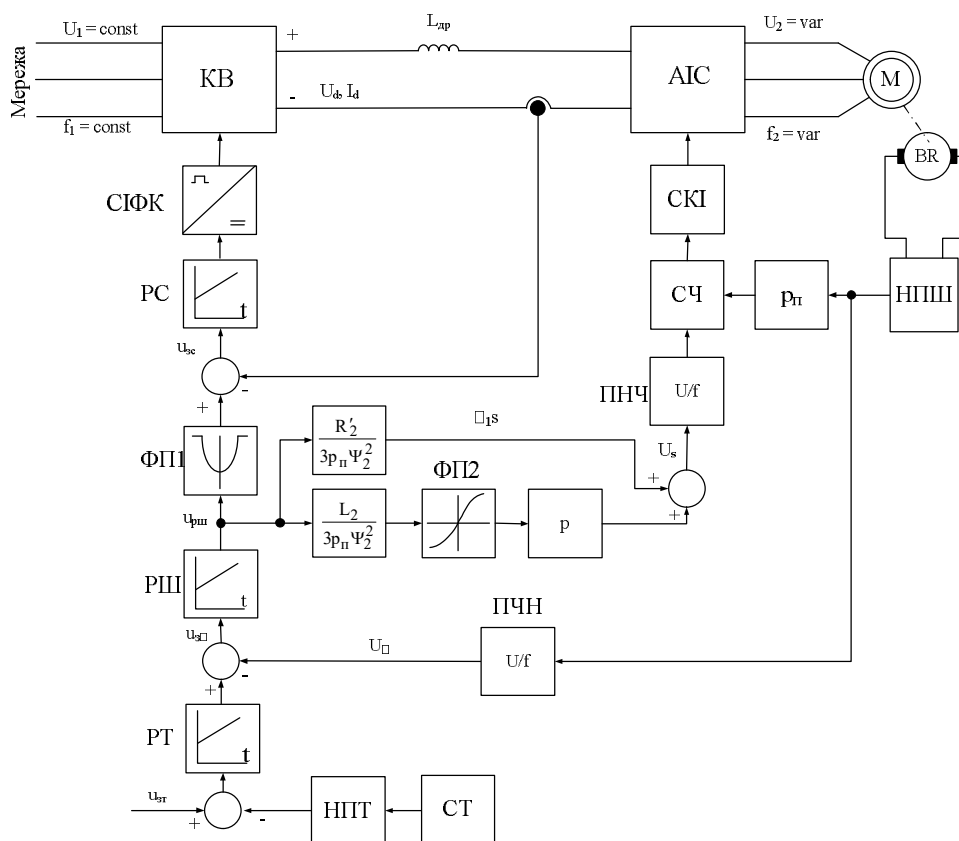


Рис. 1. Схема електрична функціональна системи ПЧ з АІС

Приведені на рисунку елементи схеми мають невід’ємне функціональне призначення. Зокрема керований випрямляч КВ є джерелом струму для автономного інвертора струму (АІС) і охоплений негативним зворотнім зв’язком за струмом. Фільтр Ф призначений для згладжування пульсацій випрямленої напруги U_d . Функціональний перетворювач ФП1 призначений для перетворення вихідної напруги регулятора швидкості РШ $U_{рш}$ в напругу задання U_{sc} для регулятора струму РС. Функціональний перетворювач ФП2 призначений для перетворення напруги $U_{рш}$ в напругу U_s , що подається на перетворювач напруги в частоту ПНЧ. Функціональний перетворювач ФП3 служить для додавання частот з ПНЧ та нормуючого перетворювача швидкості НПШ. Перетворювач напруги в частоту ПЧН призначений для узгодження сигналів з виходу НПШ та сигналом завдання $U_{с0}$. Система імпульсно-фазового керування СІФК задає кут відкриття тиристорів КВ, а система керування інвертором СКІ задає кут відкриття АІС. Тахометр ВР призначений для вимірювання частоти обертання ротора асинхронного приводного двигуна М. Суматор частот СЧ додає сигнали U_s та величину частоти обертання ротора АД. Частота вихідного сигналу СЧ, який відповідає потрібній частоті обертання поля статора, задає частоту перемикачів АІС.

Сенсор тиску СТ здійснює вимірювання величини тиску, яка у перетвореному вигляді після нормуючого перетворювача тиску НПТ подається на суматор, а далі – на регулятор тиску РТ. Вхідним сигналом для нього є величина тиску завдання $p_{тиск}$.

Висновки

Запропонована система електропривода системи подачі охолоджуваної рідини виробничої лінії по виготовленню руберойду з використанням двигуна змінного струму. Система керування електропривода реалізує принципи регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-векторним керуванням. Сучасна елементна база системи керування дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електропривода, забезпечити необхідну точність регулювання швидкості обертання електропривода виробничого механізму та його продуктивність.

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. Мухамадеев А.Р. Преобразователи частоты и устройства плавного пуска для электроприводов переменного тока // Энергетика Татарстана. 2010. № 17. С. 44-53.
4. Браславський І.Я. Ішматов З.Ш. Реалізація енергоощадних технологій на основі регульованих асинхронних електроприводів // Електроінформ. – 2003. – №3. – с. 11-15.
5. Клюев А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. А., Клюев С. А. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с. – ISBN 5-283-01505-9.

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

Юрій Анатолійович Басюк — ст. гр. ІЕМ-18б, 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: oopayanok@gmail.com.

Mykytchenko Volodymyr V. — student of the group ІЕМ-17b, 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.