

# СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРИВОДОМ ПОХИЛОГО ДИФУЗІЙНОГО АПАРАТА

Вінницький національний технічний університет;

## *Анотація*

*Вдосконалено систему автоматизованого керування приводом похилого дифузійного апарата за рахунок використання мікропроцесорної системи керування. Запропоновано метод та засоби попередження виникнення елетромеханічних коливальних процесів у приводі шляхом керування швидкістю обертання черпального колеса*

**Ключові слова:** похилий дифузійний апарат, електричний привод, динамічні властивості.

## *Abstract*

*The automated control system of inclined diffusion unit drive was improved by means of microprocessor sub-system. The prevention methods of eletromechanics oscillating processes by controlling the rotation speed of scoop wheel was represented in this article.*

**Keywords:** inclined diffusion unit, electric drive, dynamic properties.

## **Вступ**

В цукровій промисловості знайшли широке застосування дифузійні апарати похилого типу, які використовуються для екстракції соку з бурякової стружки і є однією з основних ланок безперервного виробництва [1]. Похилий дифузійний апарат (ПДА) являє собою транспортуючі шнековали, охопленні коритоподібним корпусом. Бурякова стружка з бурякорізок завантажується в ПДА у його нижній частині та переміщуються вгору шнековалами. У верхній частині відбувається вивантаження позбавленої цукру стружки за допомогою черпального колеса.

ПДА приводиться в рух двома двигунами, що обертають шнековали з різних їх кінців, між якими виникає значний пружний зв'язок, що суттєво впливає на динамічні властивості привода [2,3]. Здебільшого використовується привод постійного струму, в якому однаковість динамічних моментів двигунів забезпечується послідовним ввімкненням їх роторних обмоток та живлення від одного тиристорного перетворювача.

При роботі ПДА характерними є режими роботи нерівномірного завантаження шнековалів, в якому верхній двигун виявляється більш завантаженим, ніж нижній, що разом з наявністю пружного зв'язку між двигунами є передумовою виникнення коливальних процесів у приводі, які призводять до відмов у його роботі. Тому значної актуальності набуває задача створення такої системи керування приводом, яка б покращила його динамічні властивості та забезпечила його надійну роботу.

Крім того, останнім часом зустрічаються намагання запровадити асинхронний привод з частотним регулюванням, що ґрунтується на відомих перевагах даного типу приводу та застарілості основного обладнання існуючих систем приводу постійного струму. Ці намагання зустрічаються зі значними труднощами, пов'язаних із необхідністю забезпечення синхронного обертання двох двигунів при виникненні режиму їх нерівномірного завантаження.

Метою даного дослідження є розробка узагальненої системи автоматизованого керування приводом ПДА, як електромеханічного комплексу, яка б враховувала його технологічні особливості та забезпечувала його надійну роботу.

## **Результати дослідження**

На рисунку 1 зображено структурну схему систему автоматизованого приводу ПДА. Регулювання швидкості обертання виконується в ручному режимі оператором дифузійного апарата, який при

виборі режиму керується різного роду технологічними показниками (планові завдання, параметри бурякової стружки, температури та рівні в різних відділах ПДА тощо), експлуатаційними показниками приводу (напруга, струм) та власним досвідом. Мікропроцесорна система керування забезпечує її стабільний рівень в автоматичному режимі.

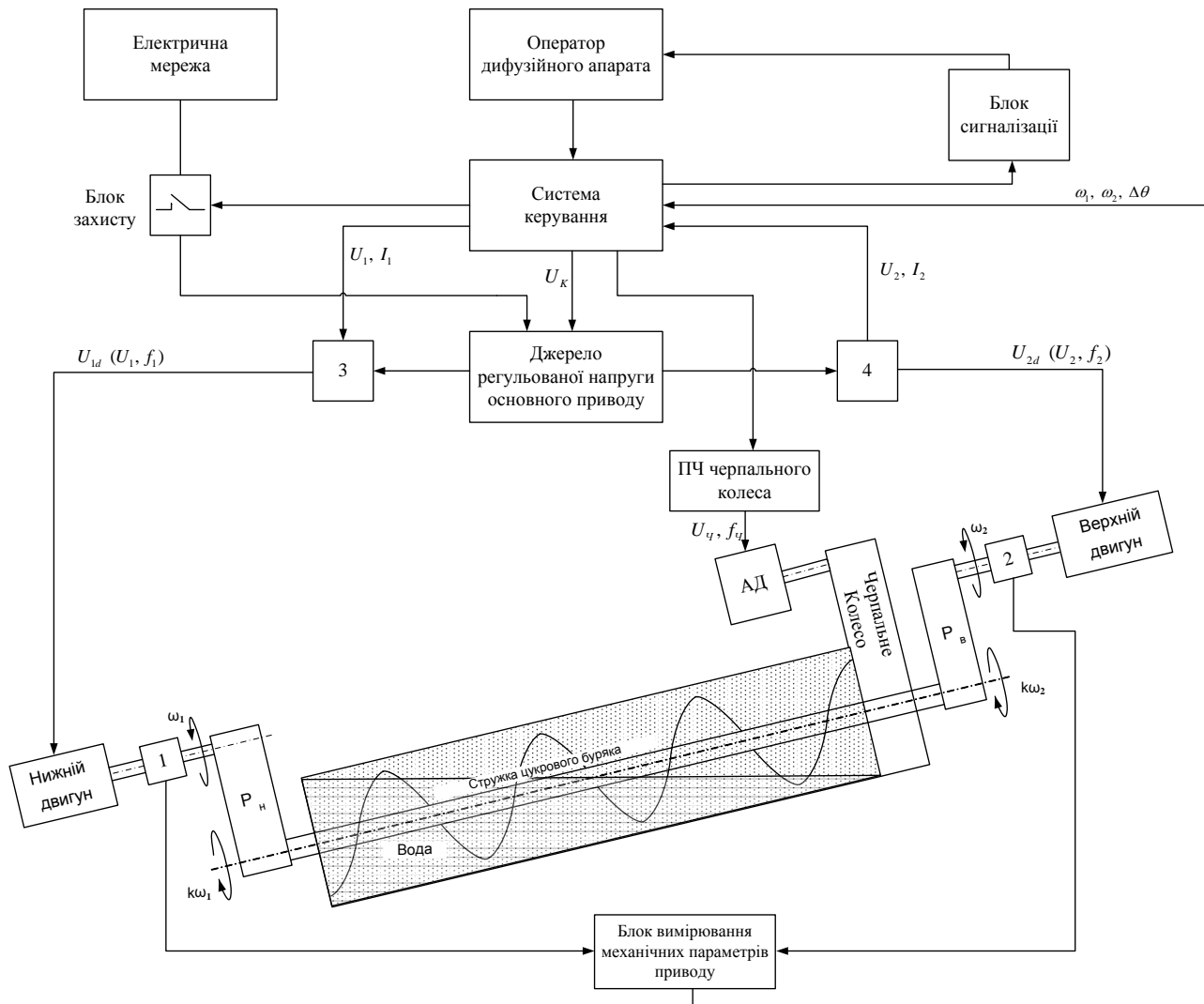


Рис. 1 Структурна схема системи автоматизованого керування

В роботі [3] було визначено значний вплив на динамічні властивості системи приводу ПДА нерівномірного завантаження шнековалів, особливо в режимах роботи близьких до номінальних. В таких режимах за певних обставин можливими є виникнення коливальних процесів, що характеризуються змінними швидкостями двигунів, а також напруг їх роторних обмоток. Тому з метою виявлення коливальних режимів на початкових етапах система автоматизованого керування доповнена блоком вимірювання механічних параметрів приводу, серед яких швидкості обертання нижнього  $\omega_1$  та верхнього  $\omega_2$  двигунів та відносний кут закручування валів двигунів  $\Delta\theta$ . Безконтактні сенсори обертання нижнього – 1 та верхнього – 2 двигунів встановлені на муфтових з'єднання валу двигунів з первинним валом редукторів  $P_n$  та  $P_v$  відповідно. Також система має сенсори напруги та струму нижнього – 3 та верхнього – 4 двигунів.

З метою зменшення нерівномірності завантаження шнековалів дифузійного апарата в критичних режимах швидкість обертання черпальне колесо приводиться в рух частотно-регульованим приводом, а його швидкість обертання визначає система керування за складною емпіричною

залежністю, як функція декількох змінних, зокрема швидкість обертання основного приводу, середнє значення відносного кута закручування валів двигунів.

Система керування також має блок захисту, який зупиняє ПДА за перевищення певних значень контрольованих величин та блок сигналізації оператору про наближення певних показників до критичних значень.

Розроблену структурну схему можна вважати узагальненою для електромеханічного комплексу приводу ПДА як постійного струму, так і частотно-регульованого асинхронного. Різниця полягає лише в джерелі регульованої напруги основного приводу (Керований випрямляч / Перетворювачі частоти) та способі синхронізації обертання двигунів.

### **Висновки**

В роботі розроблено узагальнену структурну схему системи автоматизованого керування приводом ПДА, яка за рахунок моніторингу механічних та електричних параметрів має змогу виявляти на початкових етапах передаварійні режими роботи, а також за рахунок встановлення частотно-регульованого приводу черпального колеса забезпечує можливість їх попередження. Система керування та захисту в пропонованій структурі може бути використана для діагностики можливих дефектів та їх усунення.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов. – М.: Пищевая промышленность, 1985. – 520 с.
2. Кухарчук В. Дослідження динамічних режимів роботи системи приводу похилого дифузійного апарата методом імітаційного моделювання / В. В. Кухарчук, В. І. Родінков, А. М. Коваль // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2013. - №4. – С. 7 – 12.
3. Кухарчук В. Динамічні властивості системи приводу похилого дифузійного апарата / В. В. Кухарчук, В. І. Родінков, А. М. Коваль // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2013. – №2. – С. 86 – 93.

*Андрій Миколайович Коваль – асистент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний університет, м. Вінниця*

*Koval Andriy M.— Department of Theoretical Electrical Engineering and Electric Measuring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*