

## СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА

*В роботі розглянуто сучасний стан та перспективи розвитку електропривода.*

**Ключові слова:** *електропривод, регульований електропривод, оптимізація електроприводу, енергозбереження, критерій ефективності.*

*The work considers the current state and prospects of development of the electric drive.*

**Key words:** *electric drive, adjustable electric drive, optimization of electric drive, energy saving, performance criterion.*

Серед проблем, що стоять перед сільським господарством є підвищення продуктивності праці. Це завдання вирішуються шляхом комплексної механізації і автоматизації технологічних процесів. Продуктивність, надійність, точність виконання технологічних операцій, динамічні навантаження та інші фактори визначаються фізичними властивостями єдиної електромеханічної системи, до складу якої входить електричний привід і виконавчий механізм, що приводиться ним у рух.

Електричний привід є найбільшим споживачем електричної енергії. Електроприводами споживається понад половини електроенергії, що виробляється в країні. При проектуванні електроприводів розробники орієнтуються насамперед на використання тільки однієї функції електроприводу, що полягає в перетворенні електричної енергії в механічну, і не враховують іншу найважливішу функцію – керування технологічним процесом. Саме тому в сільському господарстві найбільшого поширення набули нерегульовані електроприводи змінного струму з асинхронними двигунами, які отримують живлення безпосередньо від мережі змінного струму, до складу яких входять найпростіші системи автоматичного керування, які здійснюють пуск, відключення двигуна і його захист. Крім того, не враховуються особливості сучасного етапу розвитку електроприводу.

Однією з головних особливостей розвитку електроприводу на даному етапі і найбільш актуальною для сільськогосподарського виробництва є розширення області застосування регульованого електроприводу змінного струму. Регульований електропривод надає широкі можливості для реалізації оптимальних за тими чи іншими критеріями (або близьких до оптимальних) законів руху робочих органів машин.

Будучи основним виконавчим енергетичним елементом електромеханічних систем і займаючи нижчу ступінь в ієрархічній системі керування, електропривод здійснює переміщення виконавчих механізмів відповідно до вироблених вищими рівнями командами по жорсткій або адаптивній програмі.

Досягнуті в останні роки успіхи дають підставу припустити, що набули широкого поширення в сільському господарстві нерегульовані і регульовані електроприводи, виконані на базі електромашинних і магнітних підсилювачів, а також іонних перетворювачів в найближчій перспективі поступляться місцем регульованим електроприводом змінного струму, що використовують двигуни більш простої конструкції на основі тиристорних і транзисторних перетворювачів частоти [1].

Другою особливістю розвитку сучасного електроприводу є постійно зростаючі вимоги до динамічних характеристик електроприводу. Сучасні технології безперервно ускладнюють і розширюють функції, пов'язані з керуванням технологічними процесами, що супроводжується ускладненням систем керування електроприводами і вимагає створення систем числового програмного керування на базі використання сучасної обчислювальної техніки та мікропроцесорів.

Третьою особливістю даного етапу розвитку вважається прагнення до створення уніфікованих комплектних електроприводів на основі використання сучасної мікроелектроніки і блочно-модульного принципу. Створені серії комплектних тиристорних електроприводів постійного струму широкого кола механізмів, на принципах проектування яких створюються і системи частотного керування електроприводами змінного струму.

Зазначені особливості автоматизованого електроприводу визначають характерну тенденцію в розвитку сучасного машинобудування, яка полягає в спрощенні кінематичних схем машин при ускладненні та вдосконаленні систем керування їх електроприводами, а також прагнення до конструкційного об'єднання двигуна і механізму. Одним з проявів цієї тенденції є прагнення в машинобудуванні до використання безредукторного електроприводу і розвиток електроприводів з лінійними двигунами, які дозволяють виключити не тільки редуктор, а й пристрої, що перетворюють обертальний рух роторів двигунів в поступальний рух робочих органів машин.

Зазначені особливості і тенденції розвитку дозволяють розкрити резерви енергозбереження та намітити основні шляхи їх реалізації [2].

Основним шляхом енергозбереження є підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) при скороченні втрат енергії у всіх елементах електроприводу будь-якими доступними для реалізації в сучасному сільському господарстві засобами:

- шляхом оптимізації електроприводів за критерієм мінімуму втрат енергії і технічної реалізації оптимальних законів;
- шляхом керування режимами роботи електроприводів в розімкнутих і замкнених системах автоматичного регулювання із застосуванням напівпровідникових перетворювачів;
- шляхом обліку і реалізації можливостей електроприводу на стадії проектування нових технологічних процесів і машин.

Найбільш поширеним в сучасному сільськогосподарському виробництві є нерегульований асинхронний електропривод, в якому для зниження втрат в режимі холостого ходу може бути застосований простий і недорогий спосіб зниження напруги шляхом перемикання обмоток фаз статора з «трикутника» на «зірку». Разом з тим перехід на безперервне регулювання напругою дозволяє забезпечити подальше зниження втрат. Критеріями ефективності при даному виді керування є або мінімум втрат, або мінімум споживаного струму, або мінімум споживання потужності.

Таким чином, раціональне з точки зору енергоспоживання, проектування електроприводів, підвищення їх ККД, організація керування роботою машин і їх електроприводів сприяють мінімізації непродуктивного споживання електроенергії і спрямовані на вирішення економічних проблем сільського господарства, пов'язаних з енергозбереженням.

### ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Ключев В.И. Теория электропривода: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с
2. Епифанов А.П., Суслов А.М. Экспериментальная установка по исследованию частотно-управляемого асинхронного электропривода // Энергосбережение, электропривод, эксплуатация электрооборудования и автоматизация технологических процессов в АПК: Сб. науч. тр. / СПб. гос. аграр. ун-т. – СПб., 2000. – С. 78-88.