

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ ПРИ  
ЧАСТОТНОМУ РЕГУЛЮВАННІ ШВИДКОСТІ

Щербина В. О., студент 2 курсу, e-mail: [dilleron47@gmail.com](mailto:dilleron47@gmail.com)  
Солоницький М. В., студент 4 курсу, e-mail: [Solonitc1\\_0@ukr.net](mailto:Solonitc1_0@ukr.net)  
Науковий керівник к.т.н., доц. Гузенко В. В.  
Державний біотехнологічний університет

У сучасному сільському господарстві основними споживачами є електродвигуни (понад 60 %). За рахунок цього до них висувують усе більш жорсткі вимоги, відносно ефективності роботи: рівень втрат енергії, відповідне навантаження, ін.[1]. При цьому, останнім часом найбільш пріоритетне значення, на ряду з оптимальним конструюванням асинхронних двигунів (АД), набувають задачі оптимального моделювання електроприводів змінного струму і визначення ефективних режимів роботи.

Аналіз способів регулювання швидкості обертання приводів показує, що перспективним є частотне регулювання частотою обертання електроприводів за рахунок плавності регулювання швидкості і значного зниження енергоспоживання на основі використання асинхронно-вентильний каскад [2].

*Мета статті.* Дослідження електромеханічних властивостей АД при частотному регулюванні кутової швидкості, встановлення математичних залежностей, розробка їх на основі методик.

Використання регульованого електропривода дозволяє скоротити енергоспоживання: pomp – на 25-30 %, компресорів – на 40 %, вентиляторів – на 30 %, центрифуг – на 50 %. З огляду на те, що ці типи механізмів складають більше 50 % використовуваних в сільському господарстві приводів, даний напрям є пріоритетним для економії електроенергії.

Частотний спосіб керування заснований на законі М.П. Костенко, що встановив, що відносне значення напруги потрібно змінювати пропорційно добутку частоти на корінь квадратний з відносного моменту двигуна. Надалі, закономірності різних співвідношень між частотою і дійсним значенням напруги: напруга змінювалася пропорційно частоті ( $U_m \approx f_m$ ); напруга змінювалася так, щоб забезпечити постійність повного або робочого потоку при зміні частоти; управління частотою при номінальній нарузі, ін. Моделювання системи автоматичного регулювання швидкості АД в програмі MATLAB Simulink проведено для електроприводу насосної установки. Дослідження здійснювалися на насосних станціях потужністю 11,5 кВт і 22,5 кВт на базі водопідйому "Карлівка" Полтавської області. Для регулювання частоти обертання електроприводу насосних установок застосовувався перетворювач частоти типу ПЧРТ-03-22. В системі регулювання можливо плавне регулювання в широкому діапазоні в обидві сторони від природної характеристики, з великою переважувальною здатністю.

Результати досліджень показують, що регулювання швидкості асинхронного двигуна за допомогою частотного перетворювача дозволяє оптимізувати технологічний процес, зменшити втрати електроенергії та підвищити якість водопостачання. Використання частотних перетворювачів має сенс, як складова частина системи керування конкретним агрегатом та як складні системні рішення для автоматизації технологічного процесу.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин: Учеб. для вузов. - 3-е изд., - М.: Высш. шк., 2001.-327 с.
2. Высоцкий В. Е., Зубков Ю. В., Тулупов П. В. Математическое моделирование и оптимальное проектирование вентильных электрических машин. - М.: Энергоатомиздат, 2007.