

УДК 631.3-83(075.8)

ПОЛІПШУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ І ДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН З ВАЖКИМИ УМОВАМИ ПУСКУ

Квітка С.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Наявність в агропромисловому виробництві машин з важкими умовами пуску, значними моментами інерції, пусковими моментами і моментами зрушення, обумовлює використання низки заходів, щодо зменшення енерговитрат під час перехідних процесів: ступеневий пуск, використання передавальних пристроїв. Однак такі заходи не в повній мірі забезпечують вимоги до надійності роботи машин та обладнання і створюють передумови для завищення потужності приводних електродвигунів та обладнання електропостачання.

Найбільш поширеному в агропромисловому виробництві електроприводу з асинхронними двигунами притаманні мала керованість і низькі динамічні властивості. Мала керованість обумовлена не тільки неможливістю зміни швидкості в широкому діапазоні при постійній частоті струму мережі, але й важкістю реалізації режимів плавного пуску зокрема. Виникаючі при комутації кін двигуна знакозмінні електромагнітні моменти суттєво погіршують перехідні режими.

Одним з можливих шляхів підвищення керованості і покращення динамічних показників асинхронного електроприводу є вплив на електромагнітні перехідні процеси. Поява і швидкий розвиток сучасних технічних засобів керування – силових напівпровідникових приладів, елементів мікроелектроніки, обумовлює зменшення відсотка некерованих електроприводів [1, 2].

Основні матеріали дослідження. Для електродвигунів втрати є складною функцією електричних, магнітних та механічних навантажень, причому кожна з них нелінійно пов'язана з втратами в відповідних елементах електродвигуна.

В той же час при цілеспрямованому впливі на електродвигун є можливість зміни в визначених межах його сумарних втрат, не змінюючи режим роботи на валу, який характеризується моментом і кутовою швидкістю. Очевидно, що найбільш ефективним з енергетичної точки зору є режим роботи двигуна, який характеризується найменшими втратами [1].

В найбільш поширених видах електроприводів (некерованих) при проходженні перехідних процесів, коли кутова швидкість встановлюється стрибком, втрати енергії, а відповідно, і витрати енергії за час перехідного процесу пропорційні сумарному моменту інерції електроприводу, квадрату швидкості ідеа-

льного холостого ходу, діапазону змінення ковзання і залежать від навантаження.

Способи покращення енергетичних і динамічних показників електроприводу можна поділити за кількома напрямками: вдосконалення процедур вибору потужності приводних двигунів для конкретних машин; збільшення економічності масового нерегульованого електроприводу – перехід на енергозберігаючі двигуни з меншими втратами; створення спеціальних додаткових технічних засобів, які забезпечують мінімізацію шкідливого впливу на енергетичні показники відхилення навантаження від номінальної; перехід від нерегульованого електроприводу до регульованого [1].

Найбільш ефективним способом зниження витрат є реалізація керованих перехідних процесів [1]. Для сільськогосподарських машин, для яких час перехідних процесів складає велике значення, керування перехідними процесами під час пуску набуває особливого значення. У зв'язку з обмеженою кількістю пусків, більшість такого обладнання досить тривалий час працює в недовантаженому режимі. Крім того, реалізація режимів пуску пов'язана з незадовільною динамікою пуску двигунів – різкими і значними коливаннями моменту та швидкості в початковий момент процесу, що може призвести до пошкоджень робочих органів, передавальних пристроїв.

Висновки. При проведенні аналізу особливостей електроприводу сільськогосподарських машин, для яких час перехідних процесів складає велике значення, можна зробити наступні висновки:

- дані сільськогосподарські машини характеризуються значними моментами інерції та пусковими моментами, що передбачає використання спеціальних пристроїв або заходів для здійснення пуску з метою зменшення витрат під час перехідних процесів;

- всі машини обладнані некерованим електроприводом із завищенням потужності встановлених електродвигунів в середньому на 25...40 %, що задовольняє проведення перехідних процесів під час пуску, але негативно впливає на енергетичні показники під час тривалої роботи;

- значні коливання динамічного моменту під час пуску призводять до ушкоджень передавальних пристроїв (муфт, редукторів) та робочих органів, що пов'язане з неузгодженою динамікою пуску приводних електродвигунів та робочих машин;

- значні моменти інерції та пускові моменти призводять до значних витрат енергії під час перехідних процесів, що впливає на вимоги до обладнання живлення – потужність силових трансформаторів, перетин проводів живлячих ліній.

Література.

1. Фираго Б.И. Теория электропривода : учеб. пособие / Б.И. Фираго, Л.Б. Павлишин. – Мн. : ЗАО «Техноперспектива», 2004. – 527 с.

2. Системы автоматизированного управления электроприводами : учеб. пособие / Г.И. Гульков, Ю.Н. Петренко, Е.Г. Росткевич, О.Л. Симоненкова : под ред. Ю.Н. Петренко. – Мн. : Новое знание, 2004. – 384 с.