

УДК [621.313.2:631.3]

## ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА БАЗІ ВЕНТИЛЬНОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

Ковальов О. В., інженер

[alekstdaty1979@gmail.com](mailto:alekstdaty1979@gmail.com)

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

**Актуальність та постановка проблеми.** Використання електромеханічних перетворювачів індукторного типу в мобільній ґрунтообробній техніці та деяких видах транспорту пояснюється високою надійністю, простотою конструкції, технологічністю виготовлення і низькою вартістю [1,2]. Вентильні індукторні електромеханічні перетворювачі міцно завоювали позиції як джерела механічної енергії в автотранспортних засобах та малогабаритній ґрунтообробній техніці (електрифікованих мотоблоках, агромодулях та ін.), завдяки простоті конструкції і відсутності ковзних контактів, що істотно підвищує їх надійність і термін служби [3,4].

**Основні матеріали дослідження.** Функційна схема для режиму вентильного двигуна приводу мотоблоку представлена на рис. 1. Обмотки фаз двигуна 2 за допомогою силових ключів інвертора 1 по чергово підключаються до джерела постійної напруги  $U_0$ . Комутація обмоток вентильного індукторного двигуна здійснюється схемою управління 3 в залежності від положення ротора, яке визначається за допомогою датчика положення ротора 4.

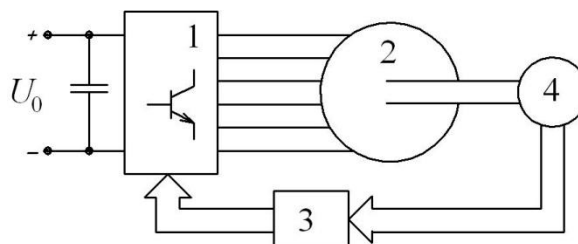


Рис. 1. Функціональна схема моделі вентильного індукторного двигуна приводу мотоблоку

На основі функціональної схеми (рис. 1) для трифазного вентильного індукторного двигуна електроприводу руху мотоблоку запропонована імітаційна математична модель [5]. Блок живлення формує вихідну характеристику джерела залежно від споживаного струму.

Електромагнітні процеси в вентильній індукторній машині описуються системою рівнянь Кірхгофа, яка в загальному вигляді в  $j$ -му контурі має вигляд

$$U_j = \sum_{j=1}^n i_j \cdot R_j + \sum_{j=1}^n \frac{d\psi_j}{dt}, \quad (1)$$

де  $U_j$ ,  $i_j$ ,  $R_j$  - напруга, струм і опір елемента контуру;

$\psi_j$  - потокозчеплення обмоток  $j$ -го контуру.

При формуванні напруги, що подається на фазну обмотку враховується падіння напруги на вентилях напівпровідникових перетворювачів (у вигляді функціональних резисторів).

За допомогою запропонованої імітаційної моделі досліджувалися режими пуску двигуна приводу руху мотоблоку з різними кутами включення, з навантаженням і при

відсутності навантаження на валу. Графік перехідного процесу при пуску вентильного індукторного двигуна показаний на рис. 2, а.

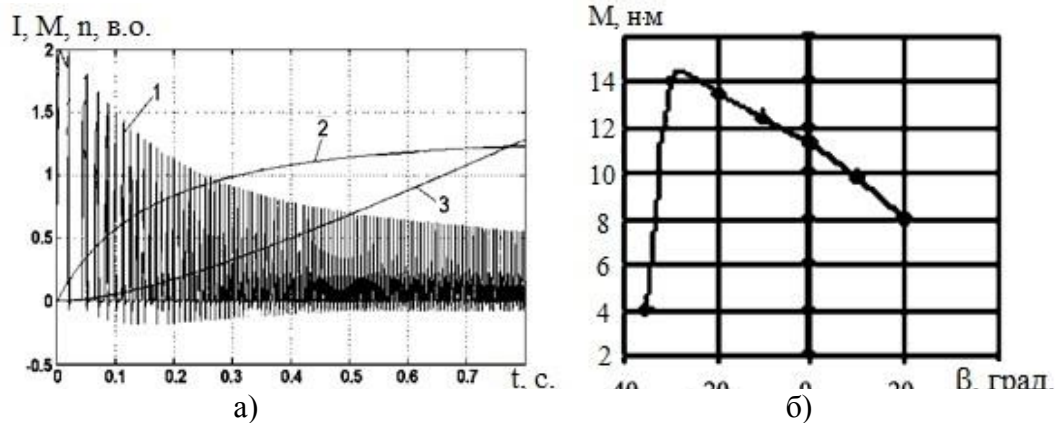


Рис. 2. Перехідний процес пуску вентильного двигуна приводу мотоблоку з кутом включення  $\beta = 0$  (а) та залежність моменту від кута включення фази (б)

Досліджувався вплив кута включення фази при незмінній тривалості включення (120 електричних градусів) на електромагнітний момент, що розвивається вентильною індукторною машиною. Результати моделювання показали (рис. 2, б), що максимальне значення електромагнітного моменту досягається при куті управління – 27 електричних градусів. Модель використовувалася також для розрахунку механічної характеристики вентильного індукторного двигуна, при цьому розходження з дослідними даними не перевищило 10-15%.

**Висновок.** Обґрунтовано параметри імітаційної моделі вентильної індукторної машини приводу мотоблоку, що враховує параметри вентилів напівпровідникових перетворювачів, комбіноване збудження, насичення магнітного кола машини. Імітаційна модель дозволила дослідити вплив параметрів електромеханічної системи індукторного типу на її робочі характеристики в динамічних і статичних режимах.

#### Список використаних джерел

1. Ковальов О. В. Розрахунок потужності та вибір тягового електродвигуна приводу мотоблоку. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2020. Вип. 10, т. 8. С. 228-238.
2. Ковальов О. В. Тягові характеристики та керування мотоблоком з електроприводом по максимуму ККД. *Вісник Національного технічного Університету «Харківський політехнічний інститут»*. Харків, 2008. №30. С. 509-510.
3. Ковальов О. В., Катюха А. А., Назар'ян Г. Н. Аналітичний метод порівняльної техніко-енергетичної оцінки ефективності і технічного рівня мотоблоків. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2007. Вип. 7, т. 3. С. 93-99.
4. Кувачов В. П., Куценко Ю. М., Ковальов О. В., Ігнат'єв Є. І. Електрифікований агрономодуль – ефективне рішення проблем механізації рослинництва. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2012. Вип. 12, т. 2. С. 86-92.
5. Чихняев В. А., Нестерин В. А., Ваткин В. А., Бабак А. Г. Математическое исследование вентильно-индукторного привода. *Автоматизированный электропривод*. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2003. С. 152 – 161.