

УДК 631.3.01-83

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Ковальов О. В., інженер

alekstdaty1979@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Актуальність та постановка проблеми. В наш час створення електрифікованих енергоефективних засобів для обробітки ґрунту (мотоблоків, агромодулів, міні-тракторів, мотокультиваторів та ін.) є актуальним питанням [1,2]. Перспективним шляхом підвищення енергетичних показників роботи та покращення ходових якостей є обґрунтування раціональної структурної та електромеханічної схеми системи обробітки ґрунту [3,4].

Основні матеріали досліджень. Електропривод мотоблока являє собою послідовне з'єднання елементів в енергетичній частині, що утворюють силовий канал, що показує процеси передачі і перетворення енергії. Структура такого електроприводу наведена на рис. 1. В її складі - силові елементи, які беруть безпосередню участь в процесі перетворення електричної енергії в механічну, і елементи, що перетворюють інформацію, необхідну для керування процесами перетворення енергії.

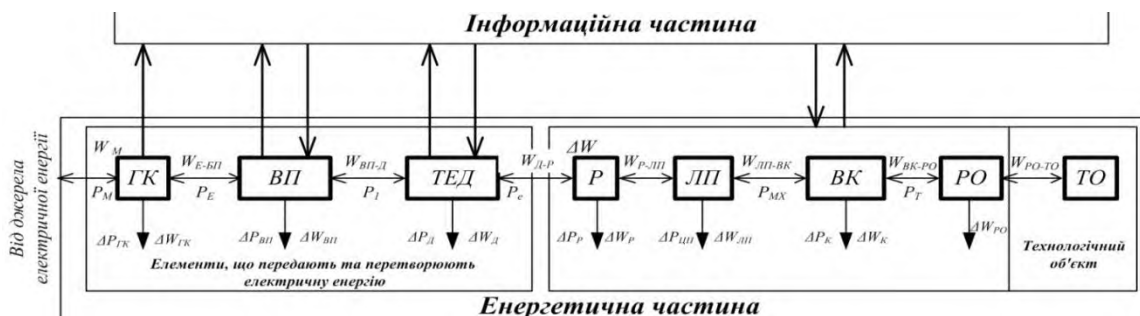


Рисунок 1. Структурна схема системи обробітки ґрунту

На рис. 2 наведено приклад фізичної реалізації послідовного силового каналу електромеханічної системи обробітки ґрунту на базі електрифікованого мотоблоку. Розглянемо «зліва-направо» елементи силового каналу, які беруть участь в перетворенні енергії. Першим показаний елемент силового каналу, який представляє собою гнучкий кабель (ГК), по якому здійснюється підведення електроенергії з мережі змінного струму. Будемо вважати, що з ГК пов'язані характеристики напруги, що підводиться - частота, величина падіння напруги при зміні споживаного струму і т. і. Якість напруги живлення впливає на режими роботи наступних елементів і, навпаки, характеристики і режими наступних елементів визначають режим і втрати енергії в кабелі.

Вентильний перетворювач перетворює електричну енергію змінного струму в електричну енергію постійного струму, необхідну для подальшого електромеханічного перетворювача у вигляді тягового електродвигуна. Крім того, вентильний перетворювач виконує роль пристрою керування рівнями потоків енергії до тягового електродвигуна. Фізичною реалізацією перетворювача може бути тиристорний керований випрямляч і інші перетворюючі пристрої.

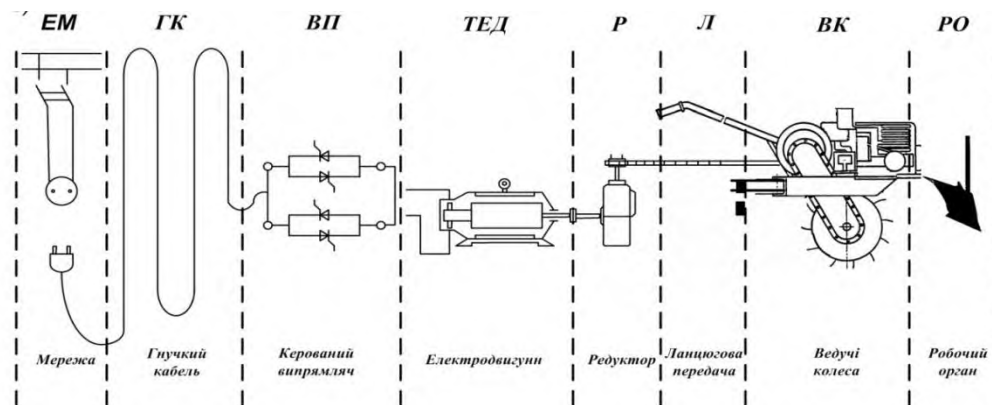


Рисунок 2. Електромеханічна схема системи обробітку ґрунту

Тяговий електродвигун при перетворенні електричної енергії в механічну задає, з урахуванням параметрів і навантажень механічної частини, характер механічного руху і змінні, що визначають цей рух: електромагнітний момент і кутову швидкість при обертальному русі; силу тяги і лінійну швидкість при поступальному русі робочого органу.

При електромеханічному перетворенні енергії в тяговому електродвигуні виникають втрати енергії. Стосовно до електромеханічної системи обробітку ґрунту, змінні, задані тяговим двигуном перетворюються до вигляду і параметрів, необхідних на робочому органі, наприклад культиваторі при обробці ґрунту. Тому в складі силової частини енергетичного каналу передбачаються передавальний механізм, що зв'язує тяговий електродвигун з виконавчим механізмом.

У розглянутому прикладі в якості передаючого механізму використовується редуктор, що знижує швидкість і збільшує момент, отриманий на виході двигуна до величини, необхідної виконавчому механізму, роль якого виконують ведучі колеса, що обертаються на валу і переміщаються по ґрунту з необхідною швидкістю.

Висновки. Запропоновано структурну та електромеханічну схеми системи обробітку ґрунту на базі електрифікованого ґрунтообробного мотоблоку, що зазначають особливості взаємодії інформаційної, енергетичної та механічної складових системи. Розроблені схеми можуть бути використані при проектуванні та дослідженні електрифікованої малогабаритної техніки.

Список використаних джерел

1. Ковальов О. В., Куценко Ю. М., Назар'ян Г. Н. Розрахунок потужності та вибір тягового електродвигуна приводу мотоблока. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2010. Вип. 10, т. 8. С. 228-238.
2. Кувачов В. П., Куценко Ю. М., Ковальов О. В., Єгнат'єв Є. І. Електрифікований агромодуль – ефективне рішення проблем механізації рослинництва. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2012. Вип. 12, т. 2. С. 86-92.
3. 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.
4. Electric Drive of Small-Sized Soil-Cultivating Motoblock / O. Kovalov et al. 2020 *IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP)*. Kremenchuk, 2020. DOI: 10.1109/PAEP49887.2020.9240884.