

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА БАЗІ ЕЛЕКТРИФІКОВАНОГО МАЛОГАБАРИТНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО МОТОБЛОКУ

Ковальов О.В., старший викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Сучасне сільськогосподарське виробництво в Україні та за кордоном характеризується масовим застосуванням мобільних енергетичних засобів малої механізації у вигляді малогабаритних мотоблоків (МБ), міні-тракторів та різноманітних спеціалізованих агрегатів в основному з двигунами внутрішнього згорання ДВЗ [1]. В той же час проведені в НВО ВІСХОМ (Росія) та ІМЕСГ УААН (Україна) порівняльні випробування виявили, що електрифіковані мотоблоки з тяговими електродвигунами постійного та змінного струму мають ряд суттєвих переваг в порівнянні з мотоблоком з двигуном внутрішнього згорання [2].

Формулювання цілей. Ціллю є отримання рівняння енергетичного балансу МБ з електроприводом та основних енергетичних співвідношень, що визначають властивості ТЕД в приводі МБ, а також обґрунтування закону оптимального керування тягового електродвигуна постійного струму по максимуму ККД.

Основні матеріали дослідження. Мотоблоки з електроприводом можуть бути класифіковані за наступними ознаками: по виду джерела електропостачання – з централізованим або автономним, по роду струму тягового електродвигуна – постійного або змінного, а також по конструктивному виконанню механічної передачі та ведучих коліс та ін.

Процес перетворення енергії при роботі мотоблока з електроприводом та централізованим електропостачанням наочно може бути представлено у вигляді структурної схеми енергетичного каналу енергозберігаючої системи обробітку ґрунту на баз мотоблока, що представлено на рисунку 1.

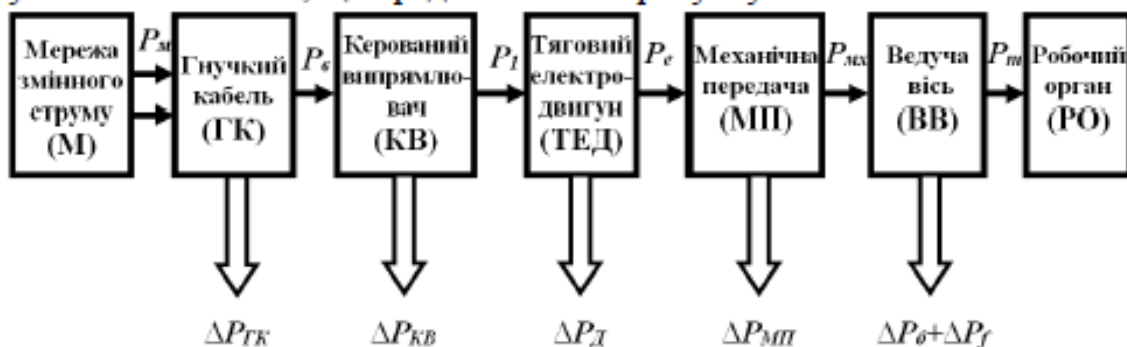


Рис. 1. Структурна схема енергетичного каналу мотоблока

У відповідності з наведеною на рис. 1 структурою енергетичного каналу, ефективність мотоблока може бути оцінена рівнянням енергетичного балансу МБ в наступному вигляді

$$P_e = P_1 - \Delta P_o = \Delta P_{\text{мт}} + \Delta P_o + \Delta P_f + P_m. \quad (1)$$

Рівняння (1) відображає режим роботи мотоблока при незмінності P_1 та P_m , а також швидкості руху МБ – v . В реальних умовах роботи МБ, наприклад при оранці, величина P_m постійно змінюється, що призводить до нестабільності енергетичного балансу МБ.

Оцінку тягових властивостей МБ можна провести за величиною його тягового ККД

$$\eta_m = \frac{P_m}{P_e}. \quad (2)$$

В межах оптимального режиму роботи МБ залежність між швидкістю руху та тяговим зусиллям МБ повинна мати гіперболічний характер, ідеальна тягова характеристика може бути виражена співвідношенням

$$P_m = F_m \cdot v = P_e \cdot \eta_m = \text{const}. \quad (3)$$

Слід ввести поняття закону керування ТЕД в приводі МБ. Стосовно до ДПС закон керування представляє собою сукупність умов зміни параметрів в вигляді напруги (U_*) та магнітного потоку (Φ_*) в визначеному інтервалі зміни швидкості обертання (ω_*), що забезпечує реалізацію механічної характеристики двигуна $M(\omega)$ з урахуванням вимог до неї. Всі діапазони зміни куткової характеристики можуть бути реалізовані сполученням конкретних умов зміни параметрів керування двигуна (U_*, Φ_*). Пусковий режим двигуна з метою зниження величини пускового струму забезпечується значенням живлячої напруги $U_* = 0,1$ та пускового струму $I_{n,max} = 2$ при $\beta_{on} = 1$. Також слід підкреслити важливу обставину стосовно розробки програма зміни параметрів керування ($U_*; \Phi_*; \beta_{on}$) в діапазоні зміни куткової швидкості $\omega_{min*} \leq \omega_* \leq \omega_{max*}$ при потужності $P_{1*} = 1$, що забезпечує закон керування ТЕД МБ по максимуму ККД.

Висновки. Запропоновано структурну схему енергетичного каналу МБ з електроприводом, що наочно представляє процеси перетворення енергії при роботі МБ. Отримано рівняння енергетичного балансу МБ з електроприводом та основні енергетичні співвідношення, що визначають властивості ТЕД в приводі МБ для реалізації енергозберігаючої системи обробітку ґрунту.

Література.

1. Корчемный М. Электропривод мобильного агрегата/ М. Корчемный, И. Савченко, Н. Юсупов // Электрификация, 1997, № 8. – с. 30-31.
2. Кусов Т.Т. Создание энергетических средств с электромеханическим приводом / Т.Т. Кусов // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1988, № 10. с. 12-17.

3. Андреев Ю.М. Электрические машины в тяговом автономном электроприводе / Ю.М. Андреев, К.Г. Исаакян, А.Д. Машихин и др. Под ред. А.П. Пролыгина.- М.: Энергия, 1979. – 240 с.
4. Ефремов И.Е. Электрические трансмиссии пневмоколесных транспортных средств / И.Е. Ефремов, А.П. Пролыгин, Ю.М. Андреев и др. – М.: Энергия, 1976. – 256 с.