

УДК 631.371

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА БАЗІ ЕЛЕКТРИФІКОВАНОГО МОТОБЛОКУ

Ковальов О.В., інженер

e-mail: [aleks\\_tdaty@mail.ru](mailto:aleks_tdaty@mail.ru)

Таврійський державний агротехнологічний університет

**Анотація** - робота присвячена отриманню рівняння енергетичного балансу мотоблока та основних енергетичних співвідношень, що визначають властивості тягового електродвигуна з метою створення енергозберігаючої системи обробітку ґрунту.

**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 базі мотоблока, що представлено на рис. 1.

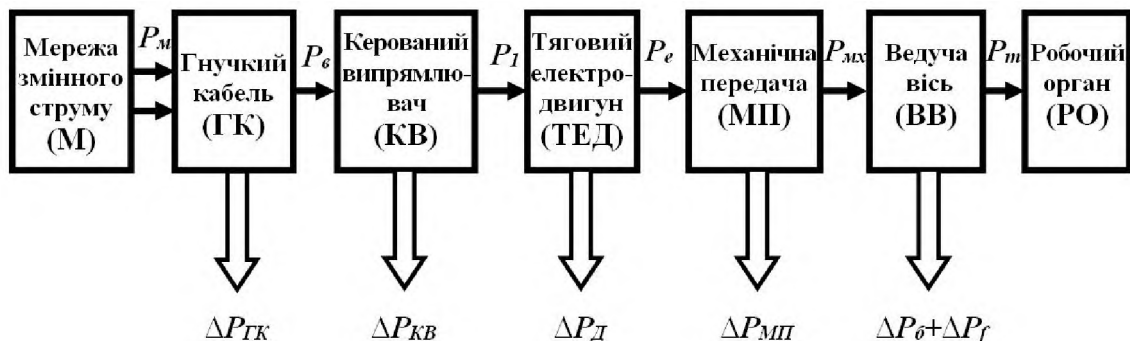


Рис. 1. Структурна схема енергетичного каналу мотоблока

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

$$P_e = P_1 - \Delta P_\delta = \Delta P_{mn} + \Delta P_\delta + \Delta P_f + P_m. \quad (1)$$

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

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

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 ( $\Phi_*$ ) в визначеному інтервалі зміни швидкості обертання ( $\omega_*$ ), що забезпечує реалізацію механічної характеристики двигуна  $M(\omega)$  з урахуванням вимог до неї. Всі діапазони зміни кутової характеристики можуть бути реалізовані сполученням конкретних умов зміни параметрів керування двигуна ( $U_*, \Phi_*$ ). 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 програми зміни параметрів керування ( $U_*, \Phi_*, \beta_{on}$ ) в діапазоні зміни кутової швидкості  $\omega_{min} \leq \omega_* \leq \omega_{max}$  при потужності  $P_{j*} = 1$ , 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.

#### Список використаних джерел

1. Корчемный М. Электропривод мобильного агрегату/ 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.