

Література

1. Квітка С.О. Пристрій контролю функціонального стану та захисту групи асинхронних електродвигунів від аварійних режимів роботи / С.О. Квітка, О.Ю. Вовк, О.С. Квітка // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. – Вип. 153. – Харків: ХНТУСГ, 2014. – С. 85-87.

2. Квітка С.О. Пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аварійних режимів роботи / С.О. Квітка, О.Ю. Вовк, О.С. Квітка // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Вип. 186. – Харків: ХНТУСГ, 2017. – С. 90-92.

УДК 631.371

РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОДВИГУНА ПРИВОДУ ГРУНТООБРОБНОГО МОТОБЛОКУ

Ковальов О.В., старший викладач

*Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна*

Основними експлуатаційними показниками електромоблоку є сила тяги, потужність тягового електродвигуна, швидкість руху та повна маса. Зазвичай експлуатаційні показники визначаються на початковому етапі розробки мотоблоку за результатами аналізу заданих технологічних циклів роботи і умов експлуатації. Оскільки в наш час досвід проектування та експлуатації мотоблоків і культиваторів з електроприводом досить обмежений, тому достатньо актуальною проблемою є обґрунтований вибір тягового електродвигуна і пристрою керування ним.

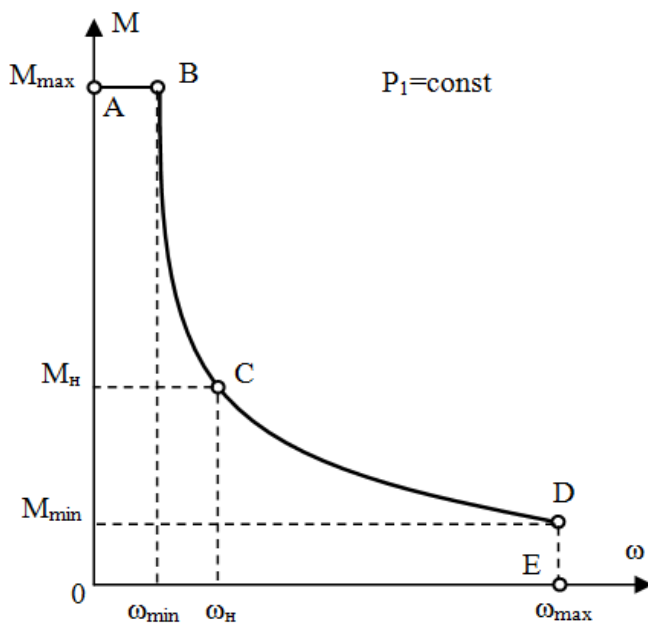


Рис. 1. Механічна характеристика тягового електродвигуна в приводі мотоблоку

Основне призначення тягового електродвигуна (ТЕД) в приводі мотоблоку складається в забезпеченні сумісно з пристроєм керування, заданої тягової характеристики мотоблоку з високими енергетичними показниками і потрібною надійністю. Для практичної реалізації цих вимог в якості ТЕД мотоблоку з централізованим електропостачанням можуть бути використані як електродвигуни змінного струму, так і двигуни постійного струму з керованими вентиляними перетворювачами. Однак використання для цих

цілей електродвигунів постійного струму, і особливо двигунів послідовного збудження, має ряд суттєвих переваг:

1. Механічні характеристики двигунів послідовного збудження $M=f(\omega)$ природна та штучні при будь-якому способі регулювання швидкості наближені до гіперболи, тобто у цих двигунів при зміні моменту опору навантаження, кутова швидкість ω змінюється автоматично, забезпечуючи потужність $P_1=\text{const.}$ (рис. 1).

2. Електродвигуни постійного струму, у відмінності від асинхронних і синхронних електродвигунів, забезпечують регулювання швидкості в широкому діапазоні як вниз від номінальної, так і вгору від номінальної шляхом ослаблення магнітного поля з використанням простих технічних засобів.

За пусковими властивостями та перевантажувальній здатності двигуни постійного струму також мають беззаперечну перевагу перед асинхронними двигунами з короткозамкненим ротором.

3. В двигунах послідовного збудження електромагнітний момент M має квадратичну залежність від струму якоря I_a а значить і від струму навантаження I

$$M \sim I_a^2; \quad M \sim I^2, \text{ тобто } M \sim I_a^2; \quad I \sim \sqrt{M}. \quad (1)$$

Тому ці двигуни застосовують в приводах установок, де необхідні великі моменти при пуску і спостерігаються часті перевантаження по моменту. Згідно механічної характеристики (рис. 1) кутова швидкість двигуна $\omega \sim 1/\sqrt{M}$, внаслідок чого корисна потужність

$$P_2 = M\Omega = C\sqrt{M}, \quad (2)$$

де P_2 – корисна потужність на валу ДПС, Вт; M – електромагнітний момент ДПС, Н·м; Ω – кутова швидкість, рад/с.

При зміні навантажувального моменту в широких межах, потужність P_2 і струм I_a у двигуна послідовного збудження змінюється пропорційно \sqrt{M} . Це означає, що при одному і тому ж моменті навантаження на валу, двигуни послідовного збудження можуть мати меншу встановлену потужність у порівнянні з іншими електродвигунами.

Класичною формою тягової характеристики є характеристика з трьома ділянками: жорсткою, м'якою та ділянкою постійної потужності. Характеристика є так званою «тяговою областю», що обмежує можливі режими роботи приводу. Максимальне значення швидкості обмежують вимоги безпеки та технологічності роботи, а також обмеження по зчепленню з ґрунтом.

Найбільш перспективним варіантом побудови силового електроприводу ґрунтообробного мотоблоку є використання системи імпульсно-фазового керування, яка забезпечує діапазон регулювання кута α до 120° , асиметрію не більше $1,5^\circ$, тривалість імпульсу не менше 450 мкс ,

амплітуду імпульсів 20 В і більше, а тривалість переднього фронту імпульсу не більше 15 мкс.

Література

1. Ковальов О. В. Тягові характеристики та параметри керування мотоблоку з електроприводом постійного струму/ О.В. Ковальов, Г.Н. Назар'ян. – Вісник ХНТУ с.г. ім. П. Василенка. Випуск 73, Том 1. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – 162 с.
2. Терехов В. М. Системи управління електроприводов: учебник для вузов/ В. М. Терехов, О. И. Осипов. – М.: Академия, 2005. – 299 с.
3. Далека В. Х. Основи електричної тяги: навч. посібник/ В. Х. Далека, П. М. Пушков, В.П. Андрійченко, Ю. В. Мінеєва. Х.: ХНАМГ, 2012. – 312 с.

УДК 621.316

ЗАХИСНИЙ ПРИСТРІЙ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ВІД ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ЗА СТРУМОМ

*Попрядухін В.С., к.т.н., ст. викладач, Попова І.О., к.т.н., доцент;
Курашкін С. Ф., к.т.н., доцент*

*Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна*

Багатолітній досвід експлуатації асинхронних електродвигунів показав, що більшість існуючих захистів не забезпечують безаварійну роботу асинхронних електродвигунів. Правильний вибір захисного пристрою – це важливий в забезпеченні надійної експлуатації асинхронних електродвигунів. А розробку захисту асинхронних електродвигунів необхідно проводити виходячи з особливостей режимів їх роботи, можливостей виникнення аварійних ситуацій і наслідків, які проявляються потім [1]. Більшість аварійних режимів АД супроводжуються струмовими перевантаженнями в обмотках статора.

Пристрої захисту від аварійних режимів можна розділити на декілька видів: теплові, струмозалежні, термочутливі, комбіновані та інші

Струмові захисні пристрої реагують на струм, що тече в обмотці статора захищеного електродвигуна. Недоліком струмових захистів є неоднакова чутливість к зміні перевантажень.

Температурні захисні пристрої реагують на температуру нагріву обмоток електродвигуна і дозволяють захищати двигун від багатьох складних типів перевантажень (збільшення механічних втрат, тривалих невеликих перевантажень і інше). При досягненні небезпечної для обмотки температури захист відключає двигун незалежно від причин, що викликали перегрів. Тобто, перевагою температурних захисних пристроїв – висока ефективність при малих тривалих перевантаженнях за струмом. Однак цей вид захисту погано діє при великих поштовхових перевантаженнях, оскільки