



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15637 (13) U
(51) МПК (2006)
H02P 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПУСКУ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА З ПІДМАГНІЧУВАННЯМ ДРОСЕЛЯ ІНДУКТИВНО-ЄМНІСНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА

1

2

(21) u200512589

(22) 26.12.2005

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Решетняк Анатолій Володимирович, Некрасов Андрій Вікторович, Решетняк Володимир Іванович, Некрасов Віктор Олексійович

(73) КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб пуску та живлення асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором, який полягає в підключенні обмоток статора двигуна до трифаз-

ної мережі через індуктивно-ємнісний перетворювач джерела напруги у джерело струму, в якому індуктивність дроселів регулюється, який **відрізняється** тим, що для збільшення пускового моменту та плавності запуску індуктивність дроселя зменшується шляхом його підмагнічування від окремої обмотки, струм в якій під час пуску двигуна збільшується за рахунок розрядки на неї через тиристор конденсатора, який попередньо заряджається від окремого джерела напруги, значення якого регулюється залежно від моменту на валу двигуна.

Корисна модель належить до галузі електротехніки, зокрема до систем управління асинхронними двигунами з короткозамкненим ротором при умовах, коли пусковий момент та роботу двигуна потрібно формувати за законом, який залежить від технологічного процесу, наприклад, при транспортуванні щебеню за допомогою конвеєрної стрічки.

Відомий спосіб пуску асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором, у якому для живлення обмоток статора асинхронного двигуна використовують індуктивно-ємнісні перетворювачі [Волков І.В., Исаков В.Н. Электроприводы со стабилизированным током в силовых цепях. М.: "Радио и связь", 1991, с.52].

Недолік указанного способу - невеликий пусковий момент і неможливість його збільшення шляхом регулювання відповідно до вимог технологічного процесу.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення пускового моменту при живленні асинхронного двигуна від індуктивно-ємнісного перетворювача джерела напруги в джерело струму.

Поставлена задача вирішується тим, що для збільшення пускового моменту та плавності запуску індуктивність дроселя зменшується шляхом його підмагнічування від окремої обмотки, струм в якій під час пуску двигуна збільшується за рахунок розрядки на неї через тиристор конденсатора, який попередньо заряджається від окремого дже-

рела напруги, значення якого регулюється залежно від моменту на валу двигуна.

Суть корисної моделі пояснюється переліком фіг.1; 2; 3.

На фіг.1 - схема підключення асинхронного двигуна до трифазної мережі через індуктивно-ємнісний перетворювач із підмагнічуванням; на фіг.2 - залежність $U_c(t)$ і $i(t)$ у колі підмагнічування дроселя; на фіг.3 - механічні характеристики асинхронного двигуна, який живиться від джерела струму (18), джерела напруги (19) та індуктивно-ємнісного перетворювача з підмагнічуванням дроселів (20).

Спосіб здійснюється таким чином.

Асинхронний двигун 1 (фіг.1) підключений до індуктивно-ємнісного перетворювача з дроселями 2, 3 і 4, і конденсаторами 5, 6 і 7. Конструктивно дроселі виконані так, що всі вони підмагнічуються за допомогою обмотки 8. Ця обмотка через резистор 9 і тиристор 10 підключена до конденсатора 11. Зарядка конденсатора виконується від джерела 13 через резистор 12. Якщо за допомогою тиристора 10 конденсатор замкнути на коло резистор 9 - дросель 8, то при аперіодичному розряді напруга на ньому буде змінюватись за законом 16, а струм - за законом 17 (фіг.2):

$$\frac{dU_c^2}{dt} + \frac{r}{L} \frac{dU_c}{dt} + \frac{1}{LC} U_c = 0; \quad i = C \frac{dU_c}{dt}$$

UA (11) 15637 (13) U

[Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Москва, "Высшая школа", 1967г.].

Характеристичне рівняння

$$p^2 + \frac{r}{L}p + \frac{1}{LC} = 0$$

має два корені

$$p_{1,2} = -\frac{r}{2L} \pm \sqrt{\frac{r^2}{4L^2} - \frac{1}{LC}}.$$

Якщо

$$r \geq 2\sqrt{\frac{L}{C}};$$

то процес розрядки конденсатора буде аперіодичним, тобто таким, як показано на фіг.2 (крива 16). При цьому струм буде змінюватись за законом

$$i = C \frac{dU_c}{dt}$$

(крива 17), збільшуючись до моменту часу

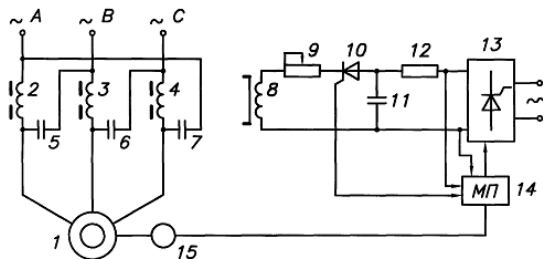
$$t_0 = \frac{\ln p_2/p_1}{p_1 - p_2}.$$

Значення індуктивності L фіксоване, тому змінювати максимальне значення струму i_m і час його виникнення t_0 можливо шляхом зміни напруги на виході випрямляча 13, резистора 9 та ємності конденсатора 11. Ці значення розраховуються залежно від потужності двигуна та його навантаження в момент пуску.

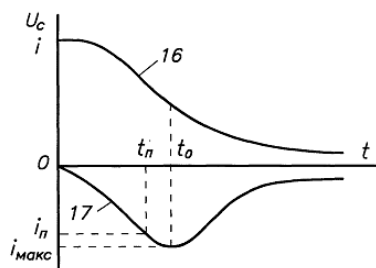
Механічна характеристика двигуна, що живиться від індуктивно-ємнісного перетворювача, буде такою, як зображення на фіг.3 (18). З неї вид-

но, що пусковий момент $M_{п1}$ невеликий, його недостатньо для запуску двигуна, що знаходиться під навантаженням: для цього необхідно характеристику 18 перемістити вправо, наприклад, на місце характеристики 19. Це виконується способом, який пропонується, шляхом підмагнічування дроселів індуктивно-ємнісного перетворювача струмом по кривій 17 (фіг.2) при розрядці конденсатора. В деякий момент часу t_n струм набуває значення i_n , якого достатньо для пуску двигуна, наприклад, по характеристиці 20 (фіг.3), де $M_{п2}$ - момент, необхідний для пуску двигуна. В подальшому двигун набуває необхідних обертів і живиться від індуктивно-ємнісного перетворювача, в якому струм підмагнічування дроселів зменшується до нуля у зв'язку з тим, що процес розрядки конденсатора закінчується. Якщо момент навантаження виявився таким, що двигун не запустився, то під дією сигналу тахогенератора 15 (фіг.1) мікропроцесор МП розраховує нове значення напруги на виході випрямляча 13, яке забезпечує більший струм i_{\max} при розрядці конденсатора - і так до пуску двигуна.

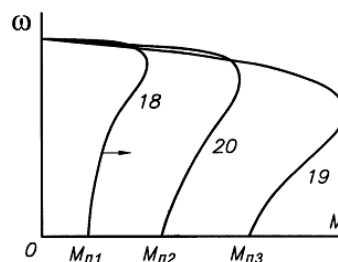
Технічний результат способу пуску, що пропонується: плавність пуску, автоматичний вибір величини моменту, необхідного для пуску двигуна, стабілізація моменту в статичних і динамічних режимах, високий коефіцієнт потужності в номінальному режимі роботи, підвищення терміну роботи двигуна за рахунок меншого нагріву його обмоток і менших динамічних сил між витками обмоток.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3