



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **27029** (13) **U**
(51) МПК (2006)
H02K 23/02
H02K 1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВИГУН ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З НЕЯВНОПОЛЮСНИМ СТАТОРОМ

1

2

(21) u200706845

(22) 18.06.2007

(24) 10.10.2007

(72) ЛУЩИК В'ЯЧЕСЛАВ ДАНИЛОВИЧ, UA,
ГРИВІН СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) Двигун постійного струму з неявнополюсним статором, що містить компенсаційну обмотку, яка виконана на половині кожного полюсного ділення між поздовжньою та поперечною віссю числом

активних провідників $N_k = \frac{N_a}{2a}$, де N_a - число

активних провідників обмотки якоря, $2a$ - число паралельних витків обмотки якоря, які з'єднані послідовно з якірною обмоткою, причому напрям струму в компенсаційній обмотці протилежний напрямку струму в поряд розміщених пазах якоря, який **відрізняється** тим, що на інших половинах полюсних ділень теж виконані компенсаційні обмотки таким же числом активних провідників і з можливістю при реверсі вмикання послідовно з якірною обмоткою.

Корисна модель відноситься до електромашинобудування, стосується колекторних машин постійного струму і може бути використаний для виготовлення двигунів постійного струму послідовного збудження.

Відомий двигун постійного струму з неявнополюсним статором, який на внутрішній поверхні має рівномірно розподілені по колу пази. У всі пази статора рівномірно укладені провідники компенсаційної обмотки і провідники обмотки збудження, яка може бути паралельною, послідовною або змішаною. Компенсаційна обмотка повністю компенсує реакцію якоря, внаслідок чого повітряний зазор між статором і якорем рівномірний і приймається мінімально можливим [пат. №51-516 Японія, кл. 55A23, М.КІ. H02K23/22].

Недоліком цього двигуна є велика витрата мідного проводу в статорі і, відповідно, великі втрати в міді статора, що зменшує коефіцієнт корисної дії двигунів.

Є найбільш близьким за технічною суттю двигун постійного струму з неявнополюсним статором з компенсаційною обмоткою, яку виконують на половині кожного полюсного ділення між поздовжньою та поперечною віссю числом

активних провідників $N_k = \frac{N_a}{2a}$, де N_a - число

активних провідників обмотки якоря, $2a$ -число

паралельних віток обмотки якоря, і вмикають послідовно з якірною обмоткою, при цьому напрям струму в компенсаційній обмотці протилежний напрямку струму в поряд розміщених пазах якоря [Лущик В.Д. Суміщені електричні машини та апарати. - К. Техніка, 1993. - с.164-170].

Істотним недоліком відомого неявнополюсного двигуна є те, що двигун не може працювати в реверсивному режимі, тобто якір двигуна обертається тільки в одному напрямі.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення двигуна постійного струму, у якому за рахунок виконання додаткової компенсаційної обмотки і вмикання її послідовно з якірною обмоткою досягається можливість його реверсивної роботи.

Ця задача здійснюється тим, що в двигуні постійного струму з неявнополюсним статором з компенсаційною обмоткою, яку виконують на половині кожного полюсного ділення між поздовжньою та поперечною віссю числом

активних провідників $N_k = \frac{N_a}{2a}$, де N_a - число

активних провідників обмотки якоря, $2a$ -число паралельних віток обмотки якоря, і вмикають послідовно з якірною обмоткою, при цьому напрям струму в компенсаційній обмотці протилежний напрямку струму в поряд розміщених пазах якоря, згідно з корисною моделлю на інших половинах

(13) **U**

(11) **27029**

(19) **UA**

полюсних ділень теж виконують компенсаційну обмотку таким же числом активних провідників і при реверсі вмикають послідовно з ярочною обмоткою.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де показані:

на Фіг.1-3: Фіг.1 - напрям струму i_a в ярчній обмотці; Фіг.2 - схема компенсаційних обмоток статора K1 і K2; Фіг.3 - магніторушійна сила (МРС) компенсаційної обмотки F_{k2} , МРС обмотки якоря F_{aq} і результуюча МРС F_{od} ;

на Фіг.4- схема вмикання компенсаційних обмоток при незмінності напрямку струму i_a в ярчній обмотці;

на Фіг.5 - принципова електрична схема двигуна з обмоткою K1 - прототип;

на Фіг.6 - принципова електрична схема двигуна з обмоткою K2 при незмінному напрямку струму i_a ;

на Фіг.7 - схема вмикання компенсаційних обмоток при зміні напрямку струму i_a ;

на Фіг.8 - принципова електрична схема двигуна при зміні напрямку струму i_a .

Статор двигуна являє собою порожнистий циліндр, набраний із листів електротехнічної сталі, на внутрішній поверхні якого розміщені пази. Статор запресовують в станину, яка, як і спинка статора, служить для проведення основного магнітного потоку Φ_{od} . В пазах статора укладають дві компенсаційні обмотки: на половині полюсних ділень між поздовжньою та поперечною віссю обмотку K1, яка служить для обертання якоря в одному напрямі, і компенсаційну обмотку K2, яку укладають на інших половині полюсних ділень і яка служить для обертання якоря в протилежному напрямі (Фіг.2). На Фіг.1 показаний напрям струму паралельних віток i_a ярчної обмотки. Напрямок струму в компенсаційних обмотках K1 і K2 для заданого незмінного по напрямку струму i_a показаний стрілками. Схема вмикання компенсаційних обмоток при незмінності напрямку струму в ярчній обмотці показана на Фіг.4.

Компенсаційні обмотки по чергові вмикають послідовно з обмоткою якоря, тому двигун, який пропонується, є двигуном постійного струму послідовного збудження. Число активних провідників кожної із компенсаційних обмоток

$$N_k = \frac{N_a}{2a}, \text{ де } N_a - \text{число активних провідників}$$

обмотки якоря, $2a$ -число паралельних віток обмотки якоря.

Двигун працює таким чином.

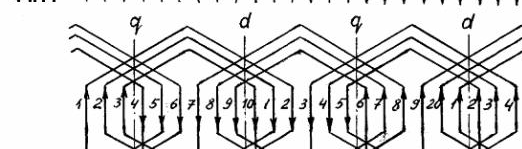
Вмикають до джерела постійного струму обмотку K1 послідовно з обмоткою якоря (Фіг.4), обмотка якоря створює МРС F_{aq} , компенсаційна обмотка - F_{k1} (Фіг.5), які разом створюють результуючу МРС F_{od} , направлену по поздовжній вісі. Виникає основний магнітний потік Φ_{od} і ярір обертається в напрямі, показаному на Фіг.5 стрілкою n . При необхідності зміни напрямку обертання якоря відключають від джерела струму обмотку K1 і вмикають обмотку K2 (Фіг.4). Обмотка K2 створює МРС F_{k2} , показану на Фіг.3, а на Фіг.6 стрілкою F_{k2} . Разом з МРС F_{aq} , напрям якої залишається незмінним, МРС F_{k2} створює

результуючу МРС F_{od} , яка міняє свій напрям, відповідно змінюється і напрям основного магнітного потоку Φ_{od} . Змінюється напрям електромагнітного моменту M і ярір починає обертатись в протилежному напрямі.

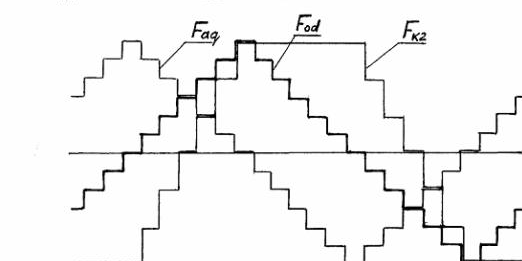
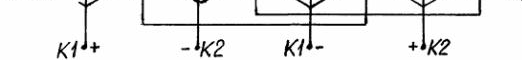
Так як при реверсі при незмінному напрямі струму в ярірі необхідно змінювати напрям основного магнітного потоку, що призводить до перемагнічування статора і станини і викликає додаткові втрати в сталі, то віддають перевагу зміні напрямку струму якоря. Для того, щоб змінити напрям струму якоря, компенсаційну обмотку K2 вмикають по схемі, показаній на Фіг.7. На Фіг.8 видно, що при таких напрямках струмів якоря і обмотки K2 напрям основного магнітного потоку залишається незмінним, а знак електромагнітного моменту змінюється.

В двигуні, який пропонується, негативний вплив реакції якоря на роботу машини повністю відсутній, основний магнітний потік в зазорі розподіляється рівномірно майже по синусоїдному закону, тому величину повітряного зазору слід приймати мінімально можливою з механічних умов надійності обертання якоря.

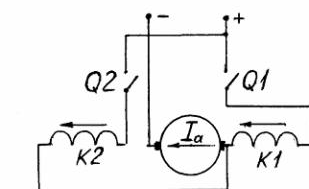
Фіг.1



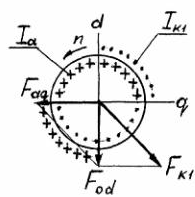
Фіг.2



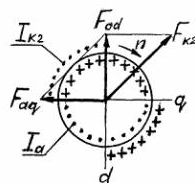
Фіг.3



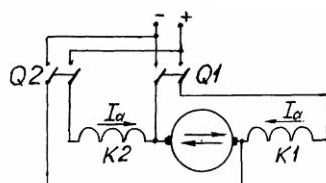
Фіг.4



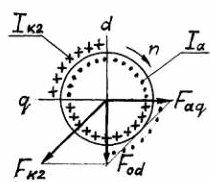
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8