



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85464** (13) **C2**  
(51) **МПК (2009)**  
**H02K 1/27**  
**H02K 21/14**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) РОТОР ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

1

(21) а200707590  
(22) 06.07.2007  
(24) 26.01.2009  
(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.  
(72) ОРЛОВ ІГОР ІВАНОВИЧ, UA, ШУЛЯК ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, БОГАЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ПОПКОВ ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ, UA  
(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ІНТЕР-МЕД-ПРОМ", UA  
(56) RU 2140697, 27.10.1999  
JP 2007166767, 28.06.2007  
US 4658167, 14.04.1987  
EP 0803962, 29.10.1997  
UA 8076, 15.07.2005

2

(57) Ротор електричної машини, що має магнітом'які полюси, призматичні магніти, немагнітну внутрішню втулку, елементи кріплення полюсів і магнітів, які виконані у вигляді двох С-подібних у розрізі немагнітних стаканів, всередині яких змонтовані торцеві частини полюсів і магнітів, який відрізняється тим, що кожен магнітом'який полюс на активній поверхні має дві клиноподібні сходинок, які розташовані з різних його бокових частин, вістря клинових сходинок направлені зустрічно, при цьому ширина торцевої частини кожної клиноподібної сходинок на активній поверхні ротора дорівнює зубцевій поділці статора, а довжина кожної клиноподібної сходинок дорівнює активній довжині статора.

Винахід відноситься до галузі електротехніки і може бути використаний для спеціальних електричних машин, в т. ч. синхронних.

Відомий ротор електричної машини зі збудженням від постійних магнітів, що має магнітом'які полюси у вигляді сегментів, між якими розміщені призматичні магніти, що намагнічені в тангенціальному напрямку. Магніти встановлюються внутрішніми торцями на немагнітну втулку таким чином, щоб полярність суміжних магнітів була однаковою. Для забезпечення механічної міцності конструкції на магніт накладаються вставки із немагнітного матеріалу, що приварюються до полюсів [1].

Недоліками аналога є складність кріплення магнітів, необхідність зварювання немагнітних і феромагнітних матеріалів поблизу магнітів. Це негативно відбивається на параметрах останніх. При цьому конструкція втрачає ремонтпридатність. Крім того, така конструкція зумовлює виникнення зубцевих гармонік магнітного поля, які сприяють появі синхронних моментів. Останні, при цілому співвідношенні пазів статора і полюсів ротора, можуть досягти значної величини, що призводить до значного початкового гальмівного моменту при пуску, а при роботі електричної машини - зумовлюють появу вібрацій і шумів.

Найбільш близьким технічним рішенням до пропонуваного винаходу за функціональним призначенням і технічною сутністю є ротор електричної машини, що має магнітом'які полюси, призматичні магніти, немагнітну внутрішню втулку, елементи кріплення магнітів і полюсів [2]. В такому роторі елементи кріплення виконані в вигляді двох С-подібних у розрізі немагнітних стаканів, розміщених по торцям ротора і повернутих порожнинами один до другого, в середині яких змонтовано торцеві частини полюсів і магнітів.

В такому роторі спрощено конструкцію, вирішено питання ремонтпридатності. Але, як і в аналогу, можуть виникати при вищезгаданих випадках синхронні моменти і їх негативні наслідки.

В основу винаходу поставлена мета підвищення надійності електричної машини.

Поставлена мета вирішується тим, що в роторі електричної машини, що має магнітом'які полюси, призматичні магніти, немагнітну внутрішню втулку, елементи кріплення полюсів і магнітів, які виконані у вигляді двох С-подібних у розрізі немагнітних стаканів, всередині яких змонтовані торцеві частини полюсів і магнітів, кожен магнітом'який полюс на активній поверхні бокових частин має клиноподібні сходинок, які розташовані з різних його боків, вістря клиноподібних сходинок направлені зустріч-

(13) **C2**

(11) **85464**

(19) **UA**

но, при цьому ширина торцевої частини кожної сходинок на активній поверхні ротора дорівнює зубцевій поділці статора, а довжина кожної сходинок дорівнює активній довжині статора.

В порівнянні з прототипом запропонований ротор електричної машини відрізняється наявністю таких ознак:

- кожен магнітом'який полюс має дві сходинок;
- сходинок розташовані на активній поверхні магнітом'якого полюса;
- сходинок розташовані на бокових частинах полюса;
- сходинок виконані клиноподібними;
- вістря клиноподібних сходинок направлені зустрічно;
- ширина торцевої частини кожної сходинок на активній поверхні ротора дорівнює зубцевій поділці статора;
- довжина кожної клиноподібної сходинок дорівнює активній довжині статора.

Всі вищезгадані ознаки є суттєвими, кожна окремо і в сукупності забезпечують досягнення поставленої мети.

Суть винаходу пояснюється кресленнями. На Фіг.1 показано загальний вигляд ротора електричної машини; на Фіг.2 - загальний вигляд полюса, на Фіг.3 - вигляд зверху на активну поверхню полюса (вид А за Фіг.2).

Ротор складається з магнітом'яких полюсів 1 у вигляді сегментів, між якими розміщені призматичні магніти 2, намагнічені в тангенціальному напрямі. Магніти 2 встановлені на немагнітну втулку 3 таким чином, щоб полярність суміжних магнітів була однаковою. По торцям ротора на втулці 3, яка водночас виконує функції і вала ротора, змонтовано два стакани 4. Стакани 4 виконані з немагнітного матеріалу і мають С-подібну форму у розрізі. Стакани 4 змонтовані на втулці 3 таким чином, що в їхні порожнини, які повернуті одна до другої, встановлені торцеві частини 5 полюсів 1 і магнітів 2. Цим забезпечується цілісність конструкції.

Кожен магнітом'який полюс 1 на активній поверхні 6 на бокових частинах 7 має дві клиноподібні сходинок 8. Клинноподібні сходинок 8 розташовані з різних бокових частин 7 магнітом'якого полюса 1, при цьому вістря 9 клинових сходинок 8 направлені зустрічно.

Ширина торцевої частини  $b_2$  кожної сходинок 8 на активній поверхні 6 ротора дорівнює зубцевій поділці статора  $t_{z1}$ , тобто  $b_2 = t_{z1}$ . Довжина  $l_2$  кожної клинової сходинок 8 дорівнює активній довжині статора  $l_{i1}$  тобто  $l_2 = l_{i1}$ .

Сходинок 8 на активній поверхні 6 магнітом'якого полюса 1 виконуються методом механічної обробки (фрезерування, стругання, довбання і т.п.). При серійному виготовленні запропонованого ротора електричної машини можливе використання методів пресування, а також точного литва.

За рахунок виконання на активній поверхні 6 бокових частин 7 магнітом'яких полюсів 1 клиноподібних сходинок 8 при обертанні ротора активна бокова частина 7 магнітом'якого полюса 1 підходить під зубець статора не по всій активній довжині одночасно, а поступово. Таким чином пульсація магнітного потоку зменшується, знижуються при цьому і синхронні моменти, зумовлені зубчастістю.

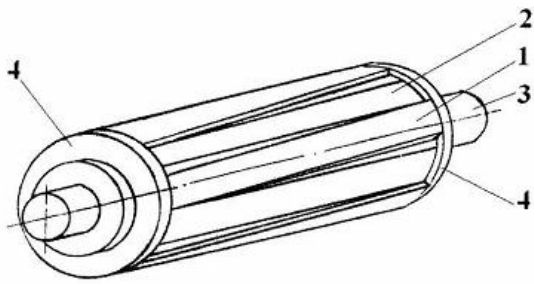
Це призводить до зменшення початкового гальмівного моменту при пуску, вібрації і шумів при роботі і в сукупності - до підвищення надійності роботи електричної машини.

Авторами виготовлено декілька дослідних зразків генераторів з запропонованим ротором, випробування яких підтвердило доцільність використання даного технічного рішення.

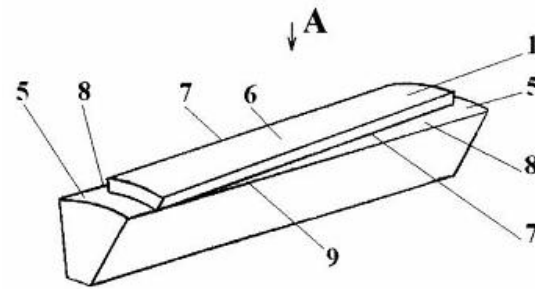
Бібліографічні дані джерел інформації.

1. Неисчерпаемая энергия. Кн. 1. Ветроэлектрогенераторы / В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев. - Учебник. - Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьков, авиац. ин-т», Севастополь: Севаст. Нац. техн. ун-т, 2003. - 400 с, с 148-149.

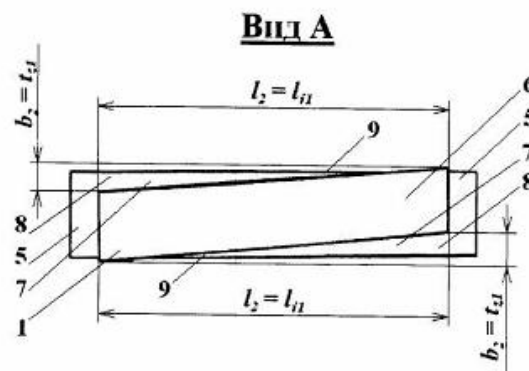
2. Декларацийный патент на полезную модель. Украина. №8076, Бюл. №7, 2005г.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3