



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31143 (13) U
(51) МПК
H02K 17/04 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АСИНХРОННИЙ ДВИГУН

1

2

(21) u200713698

(22) 07.12.2007

(24) 25.03.2008

(46) 30.12.1899, Бюл.№ , 1899 р.

(72) РАБЕШКО ОЛЕКСІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(56)

(57) 1. Асинхронний двигун, що містить статор і короткозамкнений ротор, який **відрізняється** тим, що осердя статора виконане із ребер в кількості $Z_1 \neq Z_2$ (Z_2 - число зубців ротора), шихтованих в тангенційному напрямку машини з використанням Ш-подібних листів з рівновеликими трапецеїдальними пазами і середнім зубцем і максимальною шириною крайніх зубців, в два рази меншою порівняно з максимальною шириною середнього зубця, ребра розміщені з проміжками між собою радіально і рівномірно по окружності ротора статора і скріплені на торцях за допомогою масивних сталених кілець, ротор виконаний трисекційним, причому осердя секцій

шихтовані із зубчатих кільцевих листів з осьовими розмірами відповідно до розмірів зубців ребер статора, між короткозамкненими обмотками секцій передбачені повітряні проміжки, які забезпечуються вибором відповідної товщини дистанційних ізоляційних кілець між осердями секцій, у створених після складання осердя статора переривчастих кільцевих трапецеїдальних в перерізі каналах з обох боків середніх зубців ребер і клиноподібних пазів між ними розміщена m-фазна обмотка статора, в торцевих кільцях осердя статора проти пазів між ребрами та в осердях секцій і дистанційних ізоляційних кільцях ротора передбачені відповідно осьові і радіальні вентиляційні канали.

2. Асинхронний двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що секції ротора зсунуті між собою в тангенційних напрямках.

3. Асинхронний двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що короткозамкнені обмотки секцій ротора виконані з різних електропровідникових матеріалів.

Корисна модель відноситься до галузі електромашинобудування, яка може бути використана в спеціальному і загальному електроприводі.

Відомі конструктивні виконання асинхронних двигунів з маловідходним суцільновитим із зубчатої (гребінчатої) стрічки осердям статора в однослойному варіанті і складені осердя, в яких зубцева зона і спинка осердя статора навіть відповідно із окремих відносно вузьких зубчатої і простої голосової стрічки [1]. Кращі варіанти витих осердь дозволяють підвищити коефіцієнт використання рулонної електротехнічної сталі до 0,9.

Недоліками цих конструкцій є те, що для їх виконання потрібно мати електротехнічні сталі з достатньо високою електромагнітною і термомеханічною ізотропністю і більш жорсткими допусками на різновтовщинність і хвилястість стрічок (рулонів). При навиванні зубчатої стрічки з'являється велика деформація, яка зменшує

коефіцієнт використання сталі осердя по довжині і погіршує електромагнітні характеристики матеріалу. Щоб частково уникнути цих недоліків в спинці осердя і на зубчатих стрічках передбачають розтини. Але поява розтинів веде до появи повітряних проміжків в магнітопроводі і підвищенню складової струму обмотки статора, що використовується на намагнічення, і ускладненню технології виготовлення осердя.

Штампування зубчатих стрічок з розтинами в спинках пов'язане також зі значними відходами сталі і зниженням коефіцієнта її використання.

Цей недолік в роботі [1] рекомендується ліквідувати шляхом переходу на безвідходне виконання осердя статора, з витою із стрічки спинкою і шихтованими з пластин або гофрованими з полос в тангенційному напрямку зубцями. Але недоліки пов'язані з ускладненням технології виготовлення, появою додаткових повітряних проміжків між складовими осердя, а значить збільшенням струму і втрат потужності в

(13) U

(11) 31143

(19) UA

обмотці статора і в сталі осердя, залишаються і в цих варіантах конструкції осердя.

Завданням корисної моделі є зміна конструкції двигуна з метою ліквідації відходів електротехнічної сталі при виготовленні осердя статора і покращення його експлуатаційних характеристик.

Поставлене завдання вирішується шляхом виконання осердя статора у вигляді окремих осьових ребер в кількості $z_1 \neq z_2$ (z_2 - число зубців ротора), розміщених з проміжками між собою радіально і рівномірно по окружності розточки статора. В свою чергу, ребра виконуються шихтованими в тангенційному напрямку машини з використанням Ш-подібних листів з рівновеликими трапецеїдальними пазами і середнім зубцем при максимальній ширині крайніх зубців в два рази меншій максимальній ширині середнього зубця. Ребра скріплені між собою за допомогою сталених кілець з обох торців осердя.

У створенні після складання осердя статора переривчаті кільцеві трапецеїдальні в перетині канали з обох боків середніх зубців ребер і клиноподібні осьові канали (пази) між ними укладають m - фазну обмотку статора ($m=2$ або 3).

Незайняті обмоткою статора порожнини пазів використовують для осьової вентиляції двигуна.

Для цього в торцевих кільцях осердя статора напроти пазів передбачають осьові вентиляційні канали (отвори).

Ротор виготовлений в трисекційному виконанні, тобто на його валу розміщено фактично три окремі осердя з самостійними короткозамкненими обмотками, які ізолювані між собою повітряними проміжками. Ці проміжки утворюють завдяки установленню на валу між осердями секцій дистанційних ізоляційних кілець відповідної товщини. Самі осердя секцій виконані шихтованими в осьовому напрямку з використанням зубчатих кільцевих листів з осьовими розмірами у відповідності з розмірами зубців ребер осердя статора. В осердях секцій передбачені осьові, а в дистанційних кільцях осьові і радіальні вентиляційні отвори.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 зображена принципова схема розкрою стрічки при дворядній штамповці Ш-подібних листів осердя статора з зсувом в рядах на величину $L/4$, де L - довжина листа. Безвідходність штамповки листів забезпечується тим, що трапецеїдальні рівнобедрені по формі зубці в двох рядах (до розкрою по довжині) стрічки мають однакові розміри. Завдяки такому розкрою середній зубець і пази Ш-подібних листів набувають однакової форми і розмірів, а максимальна ширина крайніх зубців листа в два рази менше максимальної ширини середнього зубця ($a=b/2$).

На Фіг.2 дається зображення поздовжнього перетину пропонованого асинхронного двигуна, де позначено: 1 - обмотка статора; 2 - ребро осердя статора; 3, 4, 5 - секції ротора, 6 - вал ротора; 7 - дистанційне кільце; 8 - торцеве кільце осердя статора; 9 - корпус статора. Число полюсів - 2.

На Фіг.3 зображений поперечний перетин А-А двигуна для прикладу з співвідношенням чисел ребер статора і зубців ротора $z_1/z_2=12/15$.

Пропонований асинхронний двигун працює наступним чином: при підключенні m - фазної обмотки статора до відповідної мережі живлення в ній та в короткозамкнених обмотках секцій ротора виникають струми. Ці струми спонукають появу основного обертового магнітного потоку Φ , який роздвоюється в осьових напрямках і замикається через спинки і зубці ребер осердя статора 2, повітряні проміжки між статором і ротором, зубці і спинки осердя середньої 4 і крайніх 3 і 5 осердь секцій ротора. Завдяки взаємодії струмів обмоток секцій ротора зі складовими основного обертового магнітного потоку виникає електромагнітний момент, який спонукає обертання ротора.

Для вирівнювання магнітопровідності повітряних проміжків і зменшення зубцевих пульсацій основного магнітного потоку осердя секцій ротора зсовують між собою в тангенційному напрямку.

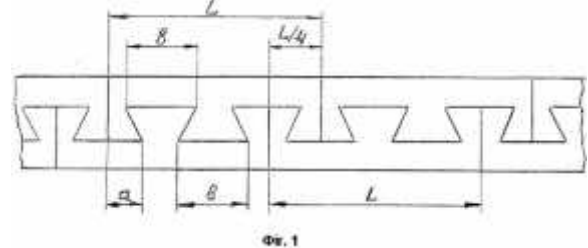
Для підвищення ефективності використання двигуна при виготовленні короткозамкнених обмоток секцій ротора застосовують різні електропровідникові матеріали (сплави алюмінію і міді) [2].

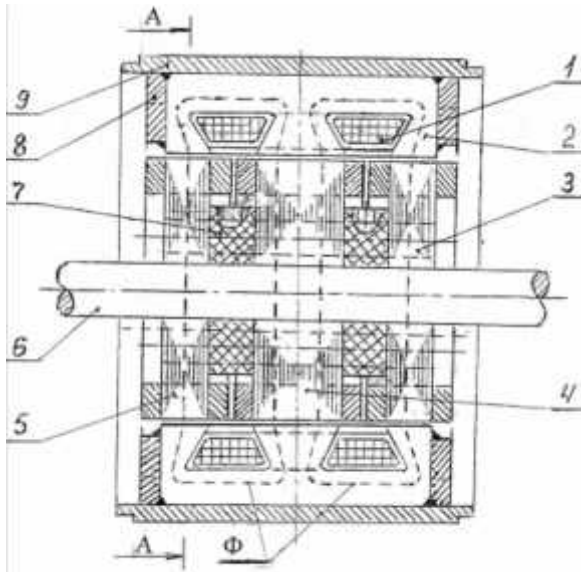
Таким чином пропонується конструкція асинхронного двигуна, яка дає можливість:

- використати безвідходну технологію виготовлення осердя статора;
- виконати безпосереднє охолодження активних вузлів двигуна шляхом природного використання осьових каналів між ребрами і в торцевих кільцях осердя статора осьових отворів осердь секцій ротора і осьових і радіальних отворів дистанційних кілець ротора;
- зменшити зубцові пульсації основного магнітного потоку шляхом зсуву між собою секцій ротора в тангенційному напрямку;
- підвищити ефективність використання двигуна шляхом застосування різних матеріалів при виготовленні короткозамкнених обмоток секцій ротора.

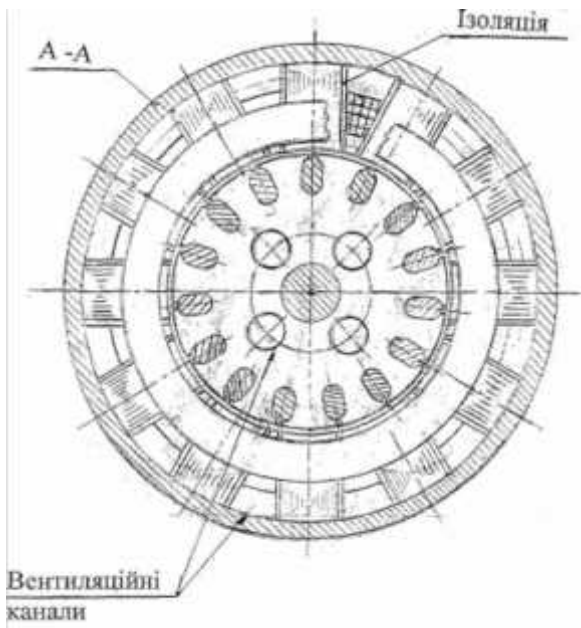
Джерела інформації:

1. Яковлев А. И. Электрические машины с уменьшенной материалоемкостью. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Иванов Ю. Новый сплав повышает эффективность асинхронных двигателей. Електротема. Всеукраїнська галузева газета. №19 (99), 2006.





Фиг. 2



Фиг. 3