



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40627 (13) U
(51) МПК (2009)
H02K 17/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОДНОФАЗНИЙ АСИНХРОННИЙ ДВИГУН З САМОЗАПУСКОМ

1

2

(21) u200809366

(22) 17.07.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) РАБЕШКО ОЛЕКСІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ" НТУ
"ХПІ", UA(57) Однофазний асинхронний двигун з самозапуском, що містить статор, осердя якого виконане із поздовжніх ребер у кількості $Z_1 \neq Z_2$ (Z_2 -число зубців ротора), шихтованих у тангенціальному напрямку машини з використанням Ш-подібних листів і розміщених з проміжками між собою радіально і рівномірно по окружності розточки статора і скріпчених між собою за допомогою сталевих торцевих кільць, а також короткозамкнений ротор, здійсне-

ний в трисекційному виконанні, який відрізняється тим, що у створенні після складання осердя статора переривчаті кільцеві трапецеїдальні в перерізі канали з обох боків середніх зубців ребер і клиноподібні осьові канали (пази) між ними укладена однофазна розподільна обмотка, на торцевих кільцях осердя статора установлені додаткові магнітопроводи і у відповідності з їх осьовими розмірами здовжені активні частини крайніх секцій ротора, на розточках додаткових магнітопроводів передбачені розміщені асиметрично відносно осей обмотки статора $2p$ -полюсні наконечники (p - число пар полюсів) з шириною $0,5\tau$ (τ - довжина полюсної дуги) і зазорами між ними і ротором δ , і заглибини між наконечниками з шириною $0,5\tau$ і зазором $\delta' > \delta$.

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

Відомі конструктивні виконання асинхронних однофазних двигунів з короткозамкненим ротором, котрі нормально працюють без спеціальних фазозовуючих елементів в схемі живлення [1]. До них перше за все відносяться двигуни з екранованими полюсами, які використовуються в магнітофонах, програвачах, вентиляторах і таке інше.

Магнітна система статора в них шихтована і виконується з явно-вираженими полюсами, на яких розміщені зосереджені котушки збудження. Кожний полюс розділений на дві частини, між якими і ротором передбачені рівномірні або ступінчаті повітряні зазори. На частині дуги з меншим зазором розміщують короткозамкнені мідні витки.

Близький до корисної моделі, що пропонується, по принципу дії є варіант двигуна без короткозамкнених витків на полюсах і змінним зазором під полюсами [1].

Позитивною якістю цих двигунів є простота і дешевизна конструкції.

Недоліками їх є невисокі експлуатаційні показники (ККД, $\cos\phi$, перевантажувальна спроможність, питома потужність, пускові характеристики).

Вище перелічених недоліків частково можна позбутися використовуючи однофазний асинхронний двигун, описаний в статті [2].

Принципово статор і короткозамкнений ротор цього двигуна мають традиційну конструкцію, але осердя ротора з короткозамкненою обмоткою в ньому мають більшу осьову довжину ніж осердя статора. Виступаюча частина ротора обертається в додатковому магнітопроводі (ДМП) статора, який відокремлений від його основного осердя і не має обмоток.

Необхідний пусковий обертовий момент в цьому двигуні виникає завдяки взаємодії пульсуючого магнітного потоку ротора в його виступаючій частині з ДМП. Аналіз процесів електромеханічного перетворення енергії показує, що добавочний момент від присутності ДМП зберігається і в ста-

(13) U

(11) 40627

(19) UA

тичному режимі роботи цього однофазного двигуна.

Позитивною якістю цього двигуна є те, що в ньому відсутні внутрішні і зовнішні фазозовуючі елементи конструкції.

До недоліків конструкції двигуна можна віднести те, що осердя статора виготовляється з використанням кільцевих зубчатих листів, технологія виготовлення яких характеризується значними втратами (відходами) електротехнічної сталі. Крім цього установка ДМП і здовження ротора ускладнює охолодження активних частин двигуна.

Відмічених недоліків в значній мірі можна уникнути, якщо взяти за основу конструкцію двигуна [3], який складається із статора, осердя якого виконане із поздовжніх ребер в кількості $Z_1 \neq Z_2$ (Z_2 - число зубців ротора), шихтованих в тангенціальному напрямку машини з використанням Ш-подібних листів, які виготовлені по безвідходній технології, ребра розміщені з проміжками між собою радіально і рівномірно по окружності розточка статора і скріплені з допомогою торцевих сталевих кілець. Короткозамкнений ротор, який здійснений в трисекційному виконанні, тобто на його валу розміщено фактично три окремі осердя з самостійними короткозамкненими обмотками. Основний магнітний потік в статорі роздвоюється і замикається в осьових площинах, а в роторі-традиційно в радіальних площинах.

Завданням корисної моделі є зміна конструкції асинхронного двигуна з безвідходною технологією виготовлення основного осердя (магнітопроводу) статора з метою одержання на його основі відносно недорогого однофазного асинхронного двигуна з самозапуском і покращеними експлуатаційними характеристиками.

Поставлене завдання вирішується тим, що у створенні після складання осердя статора переривчаті кільцеві трапецеїдальні в поздовжньому перерізі канали з обох боків середніх зубців ребер і клиноподібні осьові канали (пази) між ними укладена однофазна розподільна обмотка, на торцевих сталевих кільцях осердя статора установлені додаткові магніто-проводи (ДМП) і в відповідності з їх осьовими розмірами здовженні активні частини (пакети і стержні обмотки) крайніх секцій ротора. На розточках конструкцій ДМП передбачені, розміщені асиметрично відносно осей обмотки статора, $2p$ -полюсні наконечники (p - число пар полюсів) з шириною $0,5\tau$ (τ - довжина полюсної дуги) і зазорами між ними і ротором δ , і заглибини між наконечниками з шириною $0,5\tau$ і зазорами $\delta' > \delta$.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де

на Фіг.1 дається зображення поздовжнього перерізу пропонованого однофазного асинхронного двигуна, на якому показана однофазна розподільна обмотка 1, яка розміщена на осерді статора. Осердя статора складається із ребер 2, які шихтовані із Ш-подібних листів в тангенціальному напрямку. Ребра скріплені між собою з допомогою торцевих сталевих кілець 3 і установлені в корпусі статора 4. На внутрішніх поверхнях торцевих кілець розміщені додаткові магнітопроводи 5. Ротор складається із трьох секцій з короткозамкненими

обмотками: 6 - середньої і двох крайніх 7 і 8. Секції установлені на валу ротора 9 з використанням двох дистанційних ізоляційних кілець 10. Основний магнітний потік Φ замикається по шляху, які показані розхідними штриховими лініями.

Для прикладу приведено зображення двигуна з числом полюсів $2p=2$.

На Фіг.2 зображений поперечний переріз двигуна А-А з співвідношенням чисел ребер статора і зубців ротора $Z_1/Z_2=12/15$, δ - розрахунковий зазор між ребрами осердя статора і осердями секцій ротора.

На Фіг.3 показаний вид Б на торець двигуна, на якому зображений ДМП 5, який вставлений в торцеве кільце 3, і має повітряний зазор між крайньою секцією ротора і полюсними наконечниками - 8 (перший і третій квадрант) та над заглибинами - δ (другий і четвертий квадрант).

Вертикальна ось одночасно являється і поздовжньою осю обмотки статора. Магнітний потік $\Phi/2$ - це складова основного осьового потоку, який замикається через крайні зубці ребер осердя статора та осердя крайньої секції ротора.

Пропонований однофазний асинхронний двигун з самозапуском (Фіг.1) працює наступним чином. При підключенні обмотки статора 1 до мережі живлення в ній і короткозамкнених обмотках секцій ротора 6, 7, 8 виникають струми, які спонукають появу основного потоку Φ , який роздвоюється в осьових напрямках і замикається через спинки і зубці ребер 2 осердя статора, повітряні зазори між статором і ротором, зубці і спинки осердя середньої 6 і крайніх 7 і 8 осердь секцій ротора. В свою чергу, струми обмоток крайніх секцій ротора на їх виступаючих за межі основного магнітопроводу частинах створюють пульсуючі магнітні потоки, які замикаються через додаткові магнітопроводи 5.

Завдяки наявності полюсних наконечників і заглибин між ними на розточках ДМП ці магнітні потоки в повітряних зазорах (між ротором і ДМП) розподіляються нерівномірно і асиметрично по відношенню до осей обмотки статора, що необхідно для нормальної роботи двигуна.

Внаслідок взаємодії струмів обмоток крайніх секцій ротора з пульсуючими магнітними потоками ДМП виникає електромагнітний момент, який спонукає обертання ротора двигуна при його пуску.

При роботі двигуна в діапазоні ковзання $s=1 \div 0$ електромагнітний момент від взаємодії струмів обмоток крайніх секцій ротора з потоками ДМП підсумовується з основним електромагнітним моментом, створеним від взаємодії складових основного магнітного потоку Φ зі струмами обмоток всіх секцій ротора. В свою чергу, це веде до покращення експлуатаційних характеристик двигуна (ККД, перевантажувальні спроможності). Застосування розподільної, а не зосередженої обмотки статора, з врахуванням демпфіруючих властивостей ребер осердя (зменшення пазових потоків розсіяння), дає можливість збільшити питому потужність двигуна і його коефіцієнт потужності ($\cos\phi$).

Проведений аналіз показує, що застосування в двигунах з однофазним живленням додаткових магнітопроводів з одночасним здовженням крайніх

секцій ротора дає можливість не тільки одержати пусковий момент рівний номінальному, але і перевищити його [2].

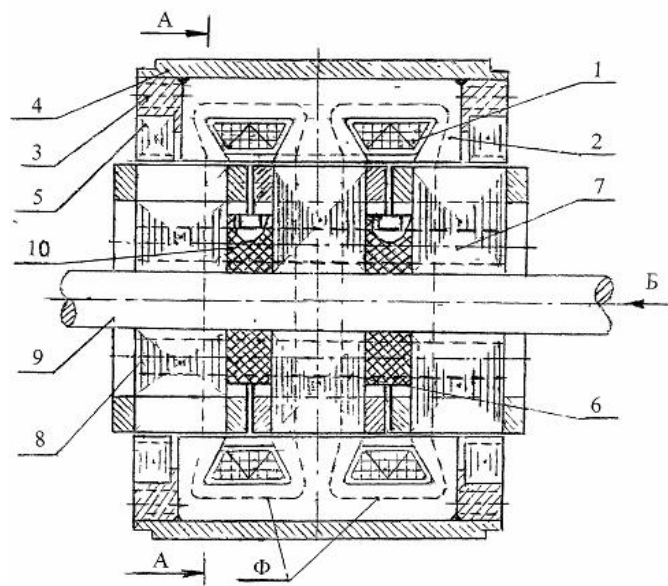
Застосування безвідходної технології виготовлення статора пропонує мого двигуна та виключення із його конструкції пускової обмотки дає можливість одержати економію матеріалів і ліквідувати фазозсовуючі і комутуючі обладнання.

Джерела інформації:

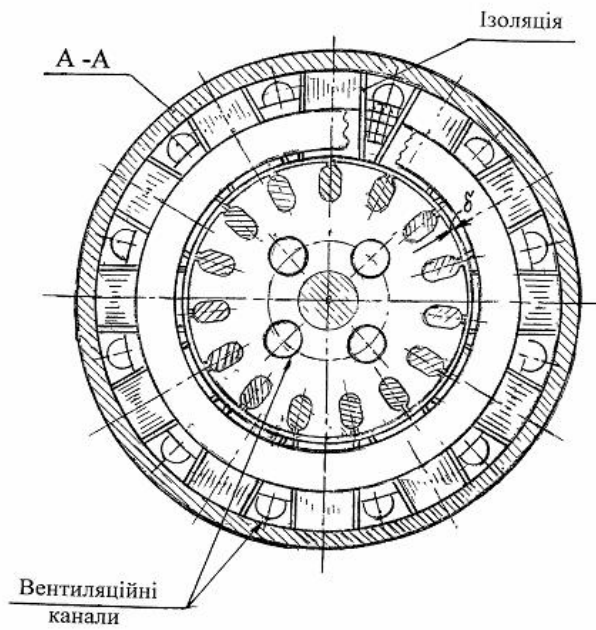
1. Юферов Ф.М. Электрические машины автоматических устройств. Учебник для вузов. -М.: «Высш. школа». 1976.

2. Абрамов А.Д., Куделько А.Р. Однофазный асинхронный двигатель с самозапуском. Всесоюзная научно - техническая конференция «Современные проблемы электромеханики» (к 100-летию изобретения трехфазного асинхронного двигателя). Москва. 1989.

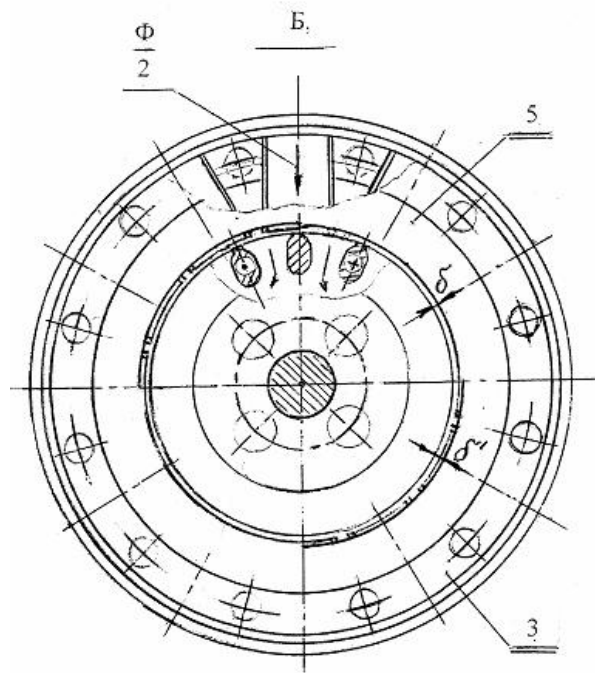
3. Рабешко А.С. Асинхронный двигатель. Патент UA 31143 Бюл. №6 2008 рік.



Фиг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3