



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58476 (13) U
(51) МПК
H02K 1/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОЛЕКТОРНА ЕЛЕКТРИЧНА МАШИНА

1

2

(21) u201012124

(22) 13.10.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) БАРАБАШ ВЯЧЕСЛАВ АНДРІЙОВИЧ, БОГА-
ЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПОПКОВ
ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ, ЧУМАК ВАДИМ ВО-
ЛОДИМИРОВИЧ

(73) БАРАБАШ ВЯЧЕСЛАВ АНДРІЙОВИЧ, БОГА-
ЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПОПКОВ
ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ, ЧУМАК ВАДИМ ВО-
ЛОДИМИРОВИЧ

(57) Колекторна електрична машина, що містить
якір з багатополюсною обмоткою і колектором,

щітки, встановлені на колекторі, через які подаєть-
ся живлення на обмотку якоря, магнітопровід ста-
тора, що охоплює якір, внутрішній діаметр розточ-
ки якого більший зовнішнього діаметра якоря на
подвійну величину повітряного зазору, яка **відріз-
няється** тим, що магнітопровід статора на його
розточці наскрізними розрізами поділений на час-
тини рівної довжини, кількість розрізів відповідає
числу полюсів обмотки якоря, виконані вони упо-
довж активної довжини якоря на всю довжину маг-
нітопроводу статора, ширина розрізу більша по-
двійної величини повітряного зазору, а розміщені -
між сусідніми щітками.

Корисна модель відноситься до галузі елект-
ротехніки і може бути використана в конструкціях
колекторних електричних машин.

Відома колекторна електрична машина, що
має якір з багатополюсною обмоткою і колекто-
ром, щітки, встановлені на колекторі, через які
подається живлення на обмотку якоря, магніто-
провід статора, що охоплює якір, внутрішній ді-
аметр розточки якого більший зовнішнього діаметра
якоря на подвійну величину повітряного зазору [1,
с. 322-347].

Недоліком аналога є складність конструкції.
Визвано це тим, що магнітопровід статора має
полюси з обмотками збудження. Виконання полю-
сів одночасно з ярмом магнітопроводу призводить
до значного ускладнення обладнання для їх виго-
товлення. При цьому наконечники полюсів необ-
хідно виготовляти шихтованими і кріпити для ярма
полюсів. При роздільному виготовленні полюсів і
ярма магнітопроводу, полюси виготовляються ши-
хтованими цілком з наконечниками, що потребує
складного штампувального обладнання. Наявність
обмотки збудження потребує додаткового об'єму
для її розміщення, додаткових матеріалів для її
виготовлення (провідниковий, ізоляційний та про-
сякувальний матеріали та ін.). При проходженні
струму по обмотці збудження виникають витрати,
які призводять до нагріву елементів електричної
машини і необхідності її охолодження. Крім того,

при роботі колекторної електричної машини під
навантаженням за рахунок струму в обмотці якоря
утворюється магнітне поле якоря, який впливає на
поле збудження (реакція якоря). За рахунок реакції
якоря виникає зсув фізичної нейтралі результую-
чого магнітного поля електричної машини відносно
геометричної нейтралі, що призводить до іскріння
під щітками. Для компенсації негативних факторів
реакції якоря необхідно встановлювати додаткові
полюси, в деяких випадках і компенсаційні обмот-
ки.

Найбільш близьким технічним рішенням до
пропонуваної корисної моделі за функціональним
призначенням і технічною сутністю є колекторна
електрична машина, що має якір з багатополюс-
ною обмоткою і колектором, щітки, встановлені на
колекторі, через які подається живлення на обмот-
ку якоря, магнітопровід статора, що охоплює якір,
внутрішній діаметр розточки якого більший зовні-
шнього діаметра якоря на подвійну величину пові-
тряного зазору [2, с. 68-75, 78, 172-184].

Недоліками прототипу, що має будову подібну
аналогу, є складність конструкції з вищеписаними
недоліками.

В основу корисної моделі поставлена мета
спрощення конструкції колекторної електричної
машини.

Поставлена задача вирішується тим, що в ко-
лекторній електричній машині, що має якір з бага-

(13) U
(11) 58476
(19) UA

тоположною обмоткою і колектором, щітки, встановлені на колекторі, через які подається живлення на обмотку якоря, магнітопровід статора, що охоплює якір, внутрішній діаметр розточки якого більший зовнішнього діаметра якоря на подвійну величину повітряного зазору, магнітопровід статора на його розточці наскрізними розрізами поділений на частини рівної довжини, кількість розрізів відповідає числу полюсів обмотки якоря, виконані вони уподовж активної довжини якоря на всю довжину магнітопроводу статора, ширина розрізу більша подвійної величини повітряного зазору, а розміщені - між сусідніми щітками.

В порівнянні з прототипом, запропонована колекторна електрична машина відрізняється наявністю таких ознак:

- в магнітопроводі статора виконані розрізи;
- розрізи виконані по розточці статора;
- розрізи виконані наскрізними;
- розрізи ділять магнітопровід статора на частини;
- частини магнітопроводу статора мають рівні довжини;
- розрізи виконані уподовж активної довжини якоря;
- розрізи виконані на всю довжину магнітопроводу статора;
- кількість розрізів відповідає числу полюсів обмотки якоря;
- ширина розрізу більша подвійної величини повітряного зазору;
- розрізи розміщені між сусідніми щітками.

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

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На Фіг.1 схематично показано колекторну електричну машину. Колекторна електрична машина має якір 1 з багатополусною обмоткою 2 і колектором 3. Щітки 4 електричної машини встановлені на колекторі 3, через них подається живлення на обмотку 2 якоря 1 від джерела живлення.

Якір 1 з зовнішньої сторони охоплює магнітопровід статора 5. Внутрішній діаметр статора 5 D_c більший зовнішнього якоря 1 D_a на подвійну величину повітряного зазору 7. Магнітопровід статора 5 по його розточці з діаметром D_c наскрізними розрізами 6 поділений на частини рівної довжини, тобто довжина дуги АБ дорівнює довжині дуги A_1B_1 . Кількість розрізів 6 відповідає числу полюсів обмотки 2 якоря 1. Так, для двополусної обмотки 2 якоря 1 кількість розрізів 6 теж два. Виконані розрізи 6 уподовж активної довжини якоря 1 на всю довжину магнітопроводу статора 5. Ширина Δ розрізу 6 більша подвійної величини 2δ повітряного зазору 7,

тобто $\Delta > 2\delta$. Розрізи 6 розміщені між сусідніми щітками 4.

Працює запропонована колекторна електрична машина наступним чином. На обмотку 2 якоря 1 через щітки 4 від джерела живлення подається напруга постійного струму. В обмотці 2 якоря 1 протікає струм. Напрямок струму для двополусної електричної машини показано на Фіг.1 \oplus і \otimes . Намагнічуюча сила якоря створює своє магнітне поле. Магнітний потік Φ_a , створений намагнічуючою силою, направлений по осі розміщення щіток 4. Магнітний потік Φ_a для одного полюсу замикається по шляху: магнітопровід якоря 1 по осі щіток, повітряний зазор 7, магнітопровід статора 5, повітряний зазор 7, магнітопровід якоря 1 по лінії, перпендикулярній вісі щіток 4 (ліва і верхня частина Фіг.1). Магнітний потік, перпендикулярний вісі щіток 4 (по аналогії з потоком збудження в традиційній колекторній електричній машині) стає робочим потоком Φ_r . Взаємодія цього потоку зі струмом в обмотці 2 якоря 1 зумовлює виникнення електромагнітної сили F_e . Аналогічна взаємодія магнітного потоку і струму виникає в зоні другого полюсу двополусної колекторної електричної машини, зображеної на Фіг.1. За рахунок дії електромагнітної сили F_e виникає обертовий момент з кутовою швидкістю ω .

При зміні полярності напруги, що подається на якір 1 через щітки 4, обертовий момент не змінює напрямку, так як і струм якоря і магнітний потік Φ_a одночасно змінюють свій напрям. Виходячи з цього, запропонована колекторна електрична машина може працювати від джерела зі змінним струмом.

Виконання ширини розрізу 6 величиною Δ , що більше подвійної величини 2δ повітряного зазору 7, тобто $\Delta > 2\delta$, необхідне для утворення ланцюгу замикання магнітного потоку Φ_a у напрямі потоку збудження з мінімальним його розсіюванням.

Таким чином, створення колекторної електричної машини у вищезазначеному вигляді дає можливість значно спростити конструкцію за рахунок відсутності полюсів з обмотками збудження, зменшивши при цьому масогабаритні показники.

Авторами виготовлено дослідний зразок колекторної електричної машини, який в даний час проходить лабораторні випробовування.

Бібліографічні дані джерел інформації:

1. Брускин. Д.Э. и др. Электрические машины и микромашини. Учеб. пособие для приборостр. специальностей вузов. М., «Высш. школа», 1971. 432 с. с ил.

2. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины, ч. 1. М.-Л., издательство «Энергия», 1964, 544 с. рис.

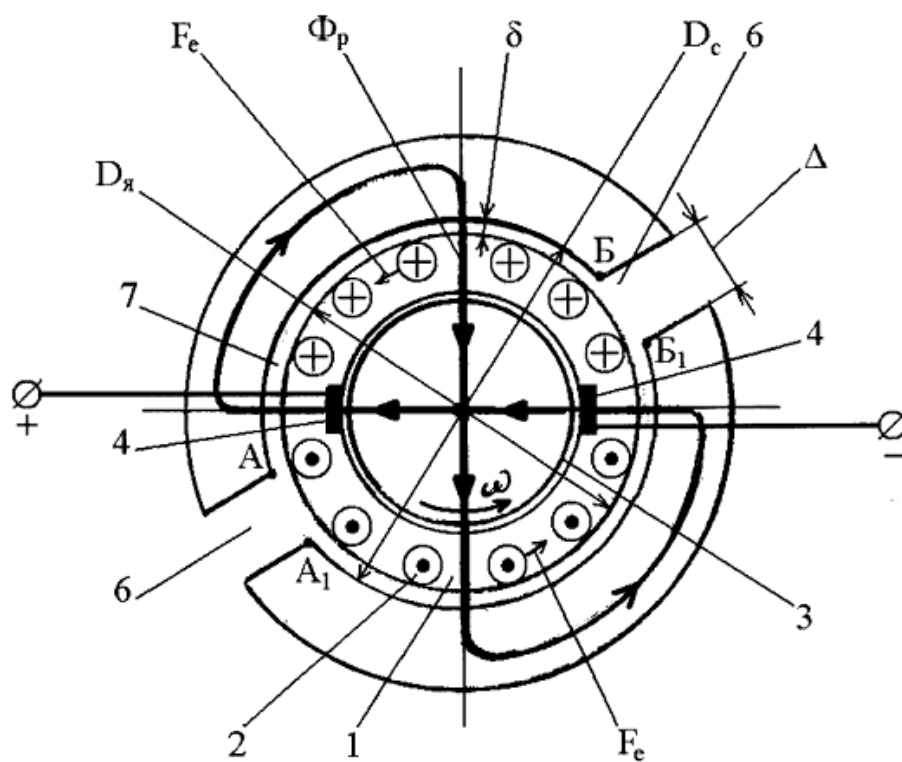


Fig. 1