



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45204 (13) U
(51) МПК (2009)
H02K 17/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РОТОР ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

1

(21) u200905980

(22) 10.06.2009

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) ШИШОВ АНДРІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, МОСКА-
ЛЬОВ ЕДУАРД ПЕТРОВИЧ, ЧУВАШЕВ ВІКТОР
АНАТОЛІЙОВИЧ, НАЛИВАЙКО СЕРГІЙ СЕРГІЙО-
ВИЧ, ЦВЕТАЕВ ДМИТРО ВІТАЛІЙОВИЧ

(73) ШИШОВ АНДРІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ

(57) 1. Ротор електричної машини, що містить за-
кріплений на валу набраний з листів електротехні-
чної сталі магнітопровід з виконаними принаймні з
однієї сторони на бічній поверхні кожного листа в
радіальному напрямку від дна пазів канавками,
з'єднаними між собою кільцевою канавкою, й роз-
міщену в пазах литу короткозамкнену обмотку,
який **відрізняється** тим, що по окружності листа з
заданим кроком виконані з'єднані між собою за-
значеною кільцевою канавкою отвори.

2

2. Ротор електричної машини за п. 1, який **відрізняється** тим, що на листі електротехнічної сталі зазначені отвори, що утворюють у магнітопроводі аксіальні вентиляційні канали, виконані на розрахунковій відстані між дном пазів і отвором під вал.

3. Ротор електричної машини за п. 1, який **відрізняється** тим, що на листі електротехнічної сталі зазначені отвори виконані по периметру окружності отвору під вал, що утворюють у магнітопроводі разом з валом або оправленням аксіальні вентиляційні канали.

4. Ротор електричної машини за пп. 1, 2 або 3, який **відрізняється** тим, що поперечний переріз кільцевої канавки виконано не менше двох поперечних перерізів радіальної канавки.

5. Ротор електричної машини по одному із пп. 1, 2, 3 або 4, який **відрізняється** тим, що на листі електротехнічної сталі додатково виконані канавки по всій висоті містків пазів.

Корисна модель відноситься до електромашинобудування й може бути використана в багатофазних асинхронних двигунах з литою короткозамкненою мідною або алюмінієвою обмоткою ротора.

З рівня техніки відомий ротор асинхронного короткозамкненого електродвигуна, який містить закріплений на валу магнітопровід у вигляді осердя з закритими пазами. У пазах осердя розміщена лита короткозамкнена обмотка. На мостиках пазів кожного листа осердя виконані поглиблення по всій висоті мостика (1).

Це дозволяє при заливанні ротора одержати вільний вихід газів від верхньої частини пазів обмотки на поверхню осердя ротора. Однак, на дні пазів у стрижнях обмотки утворюються різної форми й величини раковини, що приводить до браку ротора.

Це пояснюється тим, що відстань від дна пазів до отвору під вал у багато разів більше, ніж відстань верху пазів до зовнішнього діаметра ротора. Тому при заливанні обмотки вільний вихід газів і повітря між листами від дна паза значно утруднений.

Відомий також ротор електричної машини, який містить магнітопровід, набраний з листів електротехнічної сталі, з пазами для обмотки. На бічній поверхні листів від дна пазів у радіальному напрямку виконані прорізи [2].

Істотним недоліком таких роторів є низька технологічність їхнього виготовлення. Пуансон при штампуванні таких вузьких прорізів (до 3 мм ширини й до 6 мм глибини) буде постійно сколюватися, що приводить до частого ремонту штампа. Крім того, через великий опір при проходженні газів і повітря через прорізи відсоток роторів з раковинами в обмотках у дна пазів досить великий.

Як прототип обраний найближчий аналог найбільш близький по технічній сутності й досягатимущого ефекту, що збігається з корисною моделлю по більшості істотних ознак.

Найближчий аналог являє собою ротор електричної машини, який містить закріплений на валу магнітопровід, набраний з листів електротехнічної сталі. Принаймні з однієї сторони на бічній поверхні кожного листа в радіальному напрямку від дна пазів виконані канавки, з'єднані між собою кільце-

(13) U

(11) 45204

(19) UA

вою канавкою. У пазах розміщена лита короткозамкнена обмотка (3).

Така конструкція ротора не виключає, а тільки знижує кількість раковин у стрижнях обмотки по наступних причинах. Перед заливанням ротора на ливарну оправу шихтуються листі електротехнічної сталі. На циліндричній поверхні ливарної оправки виконані три заглиблення для виходу з радіальних каналів газів і повітря в процесі заливання в пази ротора міді або алюмінію. Однак ряд цих каналів перекритий циліндричною частиною оправки. Газу й повітря із цих каналів змушені через кільцевий канал виходити через теж відкриті радіальні канали в зоні заглиблень.

Технічним завданням пропонованої корисної моделі є підвищення експлуатаційної надійності й поліпшення технічних характеристик ротора шляхом:

- підвищення щільності виливок стрижнів короткозамкненої обмотки;
- різкого зниження кількості раковин у стрижнях короткозамкненої обмотки.

Технічний результат, що може бути досягнуто від використання корисної моделі, полягає в зменшенні гідравлічного опору при відводі з ротора вихідних з пазів газів і перебуваючого у пазах і канавках повітря.

Поставлене завдання вирішується в такий спосіб.

Аналогічно відомому, заявляється ротор електричної машини, який містить закріплений на валу, набраний з листів електротехнічної сталі магнітопровід. Принаймні з однієї сторони на бічній поверхні кожного листа магнітопроводу в радіальному напрямку від дна пазів виконані канавки. Зазначені канавки з'єднані між собою кільцевою канавкою. У пазах розміщена лита короткозамкнена обмотка.

Але на відміну від найближчого аналога, у заявляемому роторі електричної машини, у якого по окружності листа з заданим кроком виконані з'єднані між собою зазначеною кільцевою канавкою отвори.

Перераховані вище істотні ознаки корисної моделі, відмінні від прототипу, необхідні й достатні у всіх випадках, на яких поширюється правова охорона корисної моделі.

Використання зазначених ознак корисної моделі, відмінних від найближчого аналога, дозволяє різко знизити гідравлічний опір при відводі з пазів газів і повітря в процесі заливання ротора рідким металом.

Отвори на листі електротехнічної сталі виконані на розрахунковій відстані між дном пазів і отвором під вал і утворюють у магнітопроводі аксіальні вентиляційні канали.

Як варіант, пропонується в листі електротехнічної сталі зазначені отвори виконати по периметру окружності отвору під вал. Отвори утворюють разом з валом або оправленням аксіальні вентиляційні канали.

Крім того пропонується поперечний переріз кільцевої канавки виконати не менш двох поперечних перерізів радіальної канавки. Це дозволяє знизити гідравлічний опір канавок і збільшити термін служби штампа.

На листі електротехнічної сталі пропонується додатково виконати канавки по всій висоті містків пазів. Це приведе до підвищення щільності виливка стрижнів короткозамкненої обмотки по всьому перерізі паза.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

- на Фіг.1 схематично показані варіанти а) і б) поздовжнього розрізу ротора електричної машини;
- на Фіг.2 - переріз А-А на Фіг.1 а) у збільшеному масштабі;
- на Фіг.3 - переріз Б-Б на Фіг.1 б) у збільшеному масштабі.

Ротор електричної машини складається із закріпленого на валу 1 магнітопроводу 2, набраного з листів електротехнічної сталі 3. У закритих пазах 4 зазначених листів розміщена лита мідна або алюмінієва короткозамкнена обмотка 5. На бічній поверхні листа електротехнічної сталі 3 від дна 6 кожного закритого паза 4 у напрямку до вала 1 виконані радіальні канавки 7. Всі канавки 7 з'єднані між собою кільцевою канавкою 8. Поперечний переріз кільцевої канавки 8 виконано не менш двох поперечних перерізів радіальної канавки 7.

На основі електромагнітного й теплового розрахунків ротора визначається оптимальна відстань від дна 6 пазів 4 до отворів 9, виконаних із заданим кроком по окружності листа електротехнічної сталі 3. Отвори 9 з'єднані між собою кільцевою канавкою 8. Зазначені отвори 9 утворюють у магнітопроводі 2 аксіальні вентиляційні канали 10 (Фіг.1а). Таке рішення використовується при виготовленні роторів електричних машин середньої й великої потужності.

При виготовленні роторів електричних машин малої потужності отвори 9 виконані по периметру окружності отвору під вал 1. Отвори 9 разом з валом 1 або оправленням утворюють аксіальні вентиляційні канали 11 (Фіг.1б).

На листах електротехнічної сталі 3 по всій висоті містків 12 закритих пазів 4 виконані канавки 13.

Під час заливання ротора рідким металом, наприклад міддю, газу від дна закритих пазів 4 через радіальні канавки 7 і кільцеві канавки 8 інтенсивно відводяться у вентиляційні канали 10 або 11. У той же час газу з верхньої частини закритих пазів 4 через канавки 13 вільно відводяться за межі ротора. Оскільки радіальні канавки 7, кільцеві канавки 8 і канавки 13 виконані на кожному листі електротехнічної сталі 3 по всій довжині магнітопроводу 2, відвід газів відбувається практично одночасно із усього обсягу залитого в пази металу.

Виконання отворів 9, з'єднаних між собою кільцевою канавкою 8, ще більше збільшує інтенсивність відводу газів від дна закритих пазів 4 через аксіальні вентиляційні канали 10 або 11.

За умовою правильного вибору розміру площі перерізу радіальних канавок 7, кільцевих канавок 8 і аксіальних вентиляційних каналів 10 або 11 досягаються мінімальні гідравлічні втрати для відводу газів, виділюваних при заливанні пазів ротора рідким металом.

Запропонована конструкція ротора електричної машини проста у виготовленні, технологічна при збірці, надійна в експлуатації.

За попередніми даними пропонований ротор у порівнянні з базовим об'єктом знижує нагрівання обмоток на 5-11°C, що дозволяє збільшити ресурс роботи електричної машини.

Завдяки збільшенню щільності стрижнів короткозамкненої обмотки в пазах ротора й різкого зниження відсотка браку, експлуатаційна надійність

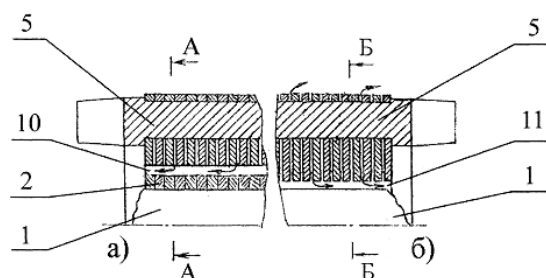
електричної машини і її технічні характеристики збільшуються у 1,5 рази.

Джерела інформації:

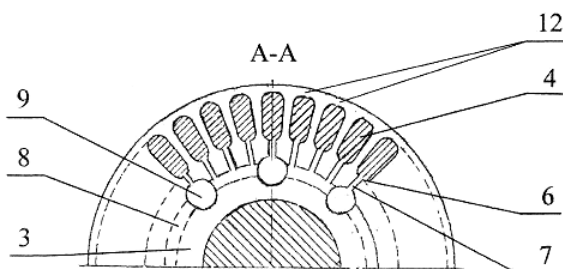
1. Авторське посвідчення СРСР №678594, кл. Н 02 К 1/26, 1979.

2. Авторське посвідчення СРСР №1451814, кл. Н 02 К 17/16, 1989.

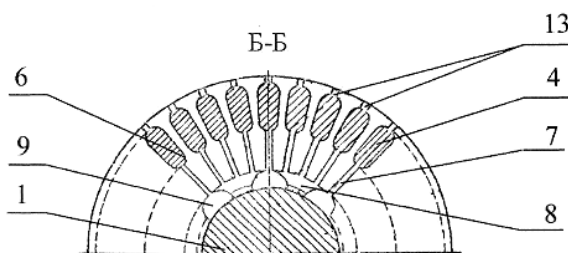
3. Авторське посвідчення СРСР №1775804, кл. Н 02 К 17/16, 1992, (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3