



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61034 (13) A

(51) 7 H02K17/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РЕМОНТУ РОТОРА АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

1

2

(21) 20021210756

(22) 28 12 2002

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Кириленко Валерій Іванович, Макаров
Костянтин Дмитрійович

(73) Кириленко Валерій Іванович

(57) 1 Спосіб ремонту ротора асинхронного електродвигуна, що полягає в видаленні алюмінію з пазів магнітопроводу і короткозамикаючих кілець з наступним виконанням нової короткозамкненої обмотки, який відрізняється тим, що зазначений алюміній видаляють з пазів магнітопроводу і короткозамикаючих кілець частково на задану висоту, а в зазори, що утворилися в пазах, вводять електропровідні стрижні, що виступають по обидва боки ротора, кінці яких замикають між собою кільцями, утворюючи двокамерний ротор із роздільними короткозамикаючими кільцями

2 Спосіб ремонту ротора асинхронного електродвигуна за п. 1, який відрізняється тим, що електропровідні стрижні і замикаючі їх кільця виконують з матеріалу, питома теплоємність і температура плавлення якого вищі, а питома електропровідність нижча, ніж в алюмінію або у його сплавів

3 Спосіб ремонту ротора асинхронного електродвигуна за пп. 1 і 2, який відрізняється тим, що граничний розмір зазору в магнітопроводі, отриманий при видаленні алюмінію, вибирають, виходячи з необхідного рівня магнітної індукції у зубцях магнітопроводу, розташованих проти цих зазорів

4 Спосіб ремонту ротора асинхронного електродвигуна за пп. 1-3, який відрізняється тим, що в кожному пазу встановлюють феромагнітну прокладку між стрижнями короткозамкненої обмотки

Винахід відноситься до електромашинобудування і може бути використаний при ремонті короткозамкнених обмоток роторів асинхронних електродвигунів середньої і великої потужності

В асинхронних електродвигунах потужністю до 2000 кВт короткозамкненої обмотки роторів типу "біляча клітка" в більшості випадків виконані заливанням алюмінію чи його сплавів

Найбільш характерними uszkodженнями в таких обмотках є обриви стержнів, виплавлення стержнів через дефекти лиття у виді газових чи усадочних раковин. Основним місцем uszkodження в одинарних фігурних, наприклад, «пляшкових пазах», є верхня частина обмотки, а в двокліткових пазах - стержні пускової обмотки, що мають зменшений поперечний переріз

При ремонті таких роторів на заводі, що випускає електродвигуни, доцільно замінити uszkodжений ротор на новий. Однак такі заводи розташовані від місця експлуатації електродвигунів на сотні і тисячі кілометрів і в більшості випадків не займаються ремонтом електродвигунів, що випускаються. Тому на

експлуатуючих чи підприємствах у регіонах створюються ремонтні цехи і заводи

Відомий спосіб ремонту ротора асинхронного електродвигуна найбільш близький по технічній сутності до винаходу, що полягає у вмиканні алюмінію з пазів магнітопроводу і короткозамикаючих кілець з наступним виконанням нової короткозамкненої обмотки [1]

Однак такий спосіб ремонту ротора асинхронного електродвигуна володіє поруч істотних недоліків. Завищена трудомісткість ремонту через велику кількість операцій. Потрібно повне виділення алюмінію з пазів магнітопроводу і короткозамкнених кілець, зняття вала з магнітопроводу ротора, установа оправок на оправлення для заливання алюмінію з попереднім його обресуванням і запиранням. Після заливання й остигання ротор знімають з оправлення і роблять запресування вала в отвір ротора. Великі енергетичні витрати. Перед заливанням магнітопровод з оправленням нагрівають у печі до температури 400-500°C і заливають розплавленим алюмінієм при температурі 750-780°C. Значні накладні витрати,

(13) A

(11) 61034

(19) UA

тому що в ремонтному цеху необхідно мати як мінімум дві печі для одночасного нагрівання магнітопровода ротора й одержання розплаву алюмінію, підручний прес для зняття вата обпресування магнітопровода ротора -заливання алюмінієм, запресовування вата в отвір ротора й інше оснащення

Низька надійність через можливість повторного виплавлення стержнів короткозамкнутої обмотки

В основу винаходу поставлена задача підвищення надійності робота відремонтованого ротора асинхронного електродвигуна при зниженні матеріальних і енергетичних витрат при ремонті

Для цього у відомому способі ремонту ротора асинхронного електродвигуна, що полягає у видаленні алюмінію з пазів магнітопровода і короткозамикаючих кілець з наступним виконанням нової короткозамкнутої обмотки, пропонується зазначене виділення алюмінію викопувати частково, на задану висоту короткозамикаючих кілець і пазів магнітопровода у зазори, що утворилися в пазах, ввести електропровідні стержні. Виступаючи з обох торців магнітопровода кінці стержнів замкнуті між собою кільцями для утворення двокамерного ротора з роздільними короткозамикаючими кільцями

Перераховані вище відмітні від прототипу ознаки необхідні і достатні у всіх випадках, на яких поширюється обсяг правової охорони винаходу

Виділення алюмінію з пазів магнітопровода і короткозамкнутих кілець тільки на задану висоту, обумовлену висотою ушкодженої частини обмотки з утворенням у пазах зазорів, дозволяє відмовитися від операцій зняття і повторної установки вала ротора. У цьому випадку не потрібно також опрацювання (копиль для заливання кілець), необхідність нагрівання ротора електродвигуна в печі й одержання розплавленого алюмінію

Введення в пази електропровідних стержнів і з'єднання їх короткозамикаючими кільцями дозволяє також не нагрівати магнітопровод ротора в печі і заощаджувати матеріал обмотки. Це також підвищує якість ремонту

Додатково пропонується електропровідні стержні і замикаючі їхні кільця виконувати з матеріалу, питомою теплоємністю і температура плавлення якого вище, а питома електропровідність нижче, ніж у алюмінію і його сплавів. Це дозволяє істотно знизити швидкість наростання температури короткозамкнутої клітки при пуску і, отже, підвищити її надійність за рахунок підвищення перетину що вводяться електропровідних стержнів

Пропонуються також граничні розміри зазору магнітопровода вибирати виходячи з необхідного рівня магнітної індукції в зубцях магнітопровода проти цих зазорів, що підвищує надійність роботи обмотки ротора

Установка між стержнями короткозамкнутих обмоток феромагнітної прокладки дозволяє збільшити витиснення струму при пуску двигуна

Спосіб, що заявляється пояснюється кресленнями, де на фіг 1 показана конструкція

ротора асинхронного електродвигуна виконаного по пропонованому способу

на фіг 2 - перетин пазової частини обмотки ротора з варіантами форми пазів до і після ремонту,

на фіг 3 - перетин обмотки ротора виконаного по пропонованому способу з прямокутним електропровідним стержнем,

на фіг 4 - варіант відремонтованого ротора з електропровідним стержнем

на фіг 5 - перетин магнітопровода ротора на фіг 4

на фіг 6 і фіг 7 - варіанти виконання ротора по пропонованому способу,

на фіг 8 - перетин магнітопровода ротора на фіг 7

На валу 1 асинхронного електродвигуна закріплений магнітопровод 2 ротора, у пазах якого розташована лита з алюмінію обмотка 3, що з короткозамикаючими кільцями 4 утворює «білячу клітку». Обмотка 4 може бути виконана у виді «пляшкових» стрижнів 5 чи у вигляді двоклітинних стержнів 6 (фіг 2)

При ремонті ротора асинхронного електродвигуна по пропонованому способу видаляють алюміній на задану висоту, (тобто тільки ушкоджена ділянка) з обмотки 3 і короткозамикаючих кілець 4 свердлінням (отвору 7 фіг 2 і фіг 5) чи фрезеруванням (отвору 8 при закритих пазах і отвору 9 при відкритих пазах)

В отвори, що утворилися, (зазори) забиваються електропровідні стержні (круглі 10 чи прямокутні 11) з матеріалу, питома теплоємність і температура плавлення якого вище, а питома електропровідність нижче, ніж у - алюмінію чи його сплавів. Матеріалами для таких стержнів може бути латунь, мідь і т.п.

Виступаючи кінці електропровідних стержнів замикають короткозамикаючим кільцем 12 виконаним з того ж матеріалу, що і електропровідні стержні

Таким чином, після ремонту виходить двокамерний ротор асинхронного електродвигуна з роздільними короткозамикаючими кільцями

Для поліпшення пускових характеристик асинхронного електродвигуна у необхідних випадках, між стержнями 3 і 10 установлюють феромагнітні прокладки 13, виконані, наприклад, зі сталевих дроту

При виконанні зазору шляхом фрезерування й одержанні відкритого паза, прямокутні електропровідні стержні 11 встановлюються в пази і закріплюються на магнітопроводі 2 сталевими бандажами 14. Таке виконання обмотки різко знижує трудозатрати на ремонт

У цілому пропонований спосіб дозволяє одержати параметри електродвигуна не нижче знову виготовлених електродвигунів різко знизити трудомісткість і енергоємність ремонту і зменшити експлуатаційні витрати

Джерело інформації

1 Н.В. Виноградов. Електрослесарь по ремонту електричних машин. М. «Вища школа» 1974, с. 89-90

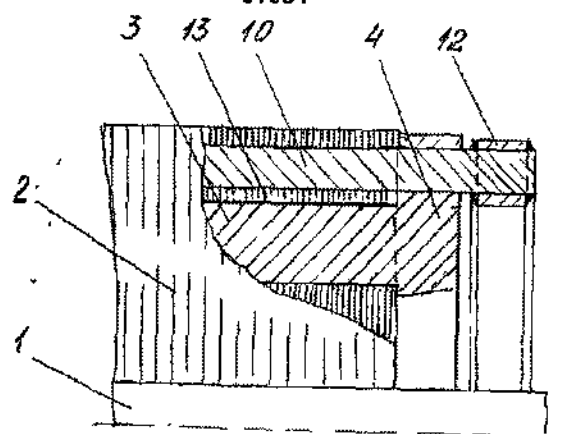


Fig. 1

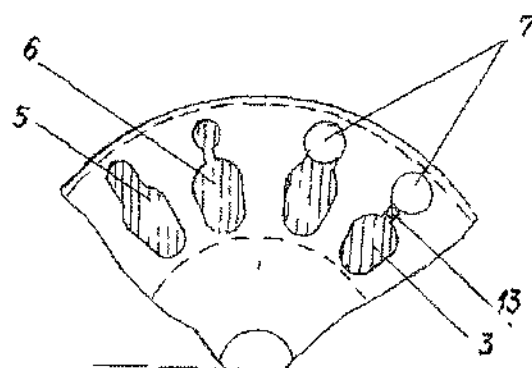


Fig. 2

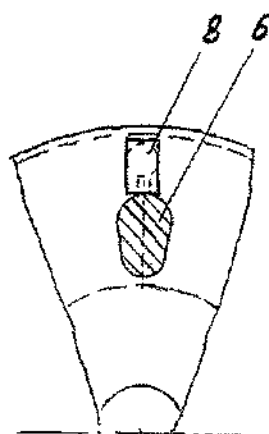


Fig. 3

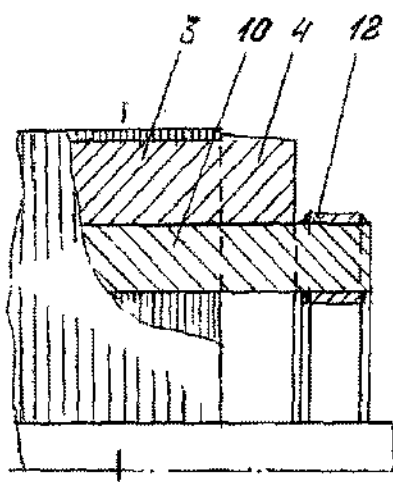


Fig. 2.4.

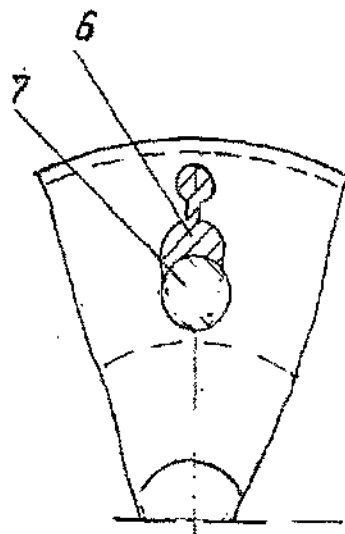


Fig. 2.5

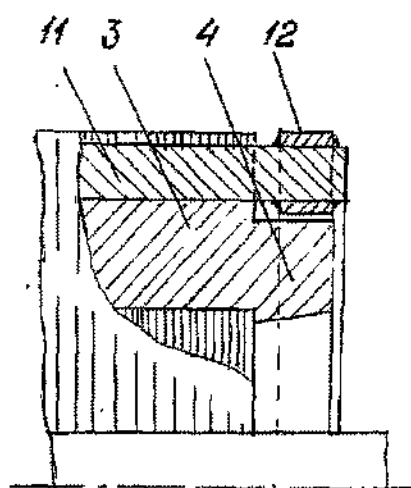


Fig. 2.6

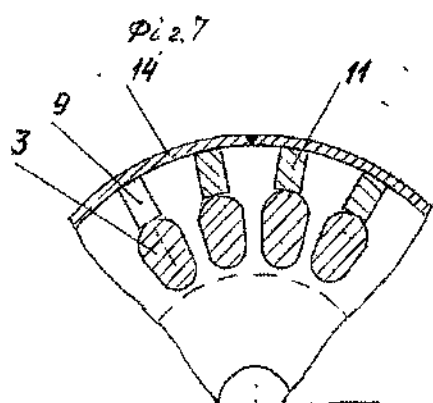
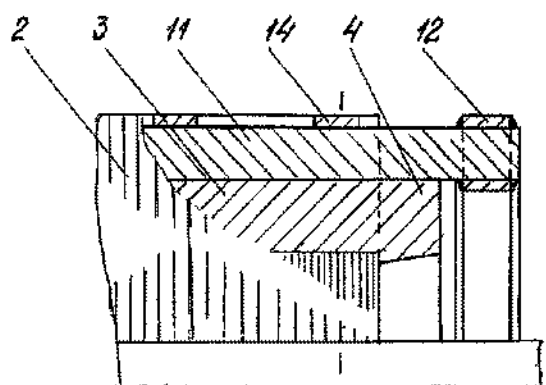


Fig. 8