



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61994 (13) C2

(51) 7 H02K15/085, H02K15/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ УКЛАДАННЯ ОБМОТКИ СТАТОРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

1

2

(21) 2000106072

(22) 27 10 2000

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Хаймович Лев Львович, Ракогон Володимир Григорович, Черемісов Іван Якович

(73) Державне підприємство завод "Електроважмаш"

(56) Иноземцев Е.К. Ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и электродвигателей. М., 1986, с. 98

(57) Спосіб укладання обмотки статора електричної машини, що включає укладання замкового стержня у збільшений технологічний коридор і переміщення стержня уздовж паза, який відрізняється тим, що спочатку моделюють укладання замкового стержня, при цьому перший стержень укладають із зміщенням уздовж паза, стержень, який моделює замковий, укладають поряд з ним з боку, протилежного напрямку укладання обмотки, просуваючи перший стержень уздовж паза, вибирають таке його положення, при якому в лобових частинах замковий стержень проходить на мінімальному, не викликаючому деформації і пошкодження, наближенні до першого стержня, перший стержень тимчасово закріплюють, стержень, який моделює замковий, вилучають, потім укладають

другий та наступні стержні, поступово зменшуючи їх зміщення уздовж паза до нуля, групу зміщених стержнів тимчасово закріплюють, решту стержнів до передзамкового включно укладають і закріплюють в номінальному положенні, в утворений між лобовими частинами передзамкового та першого стержнів перший збільшений технологічний коридор заводять першу лобову частину замкового стержня, тимчасово зафіксують замковий стержень у похилому положенні із трішки піднятою другою лобовою частиною, звільняють від тимчасового закріплення групу частково зміщених стержнів і зсовують їх по черзі уздовж паза в зворотному напрямі, створюючи при цьому другий збільшений технологічний коридор, потім підіймають лобові частини цих стержнів з боку першої укладеної лобової частини замкового стержня із збільшенням висоти підйому в міру наближення до замкового стержня, переміщують замковий стержень уздовж паза до розміщення його другої лобової частини над другим збільшеним технологічним коридором, опускають другу лобову частину замкового стержня у другий збільшений технологічний коридор, трішки підняті стержні звільняють від тимчасового кріплення, укладають їх в номінальне положення і закріплюють усі стержні остаточно

Винахід належить до галузі важкого електромашинобудування, а саме, до технології створення статорів турбогенераторів з термореактивною ізоляцією обмотки

Відомий спосіб укладання обмотки статора електричної машини ("Ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и электродвигателей" Е.К. Иноземцев, изд. второе, М., "Высшая школа", 1986, с. 93), при якому перед укладанням пазові частини стержнів обмотки покривають парафіном для зменшення сил тертя та роблять на них позначки, за якими встановлюють стержні чітко над пазами сердечника статора. Заводять їх радіально в пази, осаджуючи силою при тугому ході, цей спосіб забезпечує укладання всіх стержнів, в тому числі і замкового, однаково, без особливих пере-

шкод з боку раніш укладених стержнів. Проте він може бути використаний тільки для статорів електричних машин, у яких між лобовими частинами стержнів обмотки є достатні конструктивні зазори, які дозволяють утворювати необхідний технологічний коридор для заведення замкового стержня. Для статорів електричних машин з малими конструктивними зазорами і з термореактивною ізоляцією він не може бути прийнятим, оскільки укладання замкового стержня було б неможливим через перешкоду стержнів, які вже укладені, і недопустимість підриховки стержня через можливе пошкодження ізоляції.

Відомий спосіб укладання обмотки статора електричної машини ("Ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и электродвигателей"

(13) C2

(11) 61994

(19) UA

Е К Иноземцев, издание второе, М "Высшая школа", 1986, с 98, абзац 3 снизу), згідно з яким створюють збільшений технологічний коридор в лобовій частині обмотки для укладання замкового стержня шляхом припіднімання сходиною раніш укладених стержнів в кількох сусідніх пазах, їх тимчасово закріплюють, лобові частини припіднятих стержнів відгинають у бік протилежний добовій частині замкового стержня. Потім замковий стержень і стержні, які розміщені сходиною, опускають в радіальному напрямі на дно паза. Цей спосіб на відміну від попереднього аналога дозволяє укладати стержні обмотки в терморезистивною ізоляцією, оскільки знижує можливість деформацій та пошкоджень ізоляції при укладанні. Проте він не виключає цілком деформацій лобових частин, окрім того, через труднощі закріплення лобових частин припіднятих стержнів, може бути прийнятим в основному для обмоток машин малої та середньої потужності до 50МВт з масою стержнів до 50-80кг.

Відомий також спосіб укладання обмотки статора електричної машини ("Ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и электродвигателей" Е К Иноземцев, изд второе, М, "Высшая школа", 1986, с 98, абзац 2 снизу), який включає укладання замкового стержня у збільшений конструктивний, він же тут і технологічний, коридор, та переміщення замкового стержня не тільки в радіальному напрямі, але і вздовж паза. Ці ознаки дозволяють взяти цей спосіб за прототип. Проте на відміну від способу, який пропонується, в прототипі збільшений технологічний коридор утворюють шляхом зменшення ширини стержня в пазовій частині за рахунок зменшення товщини ізоляції замкового стержня, підготовлений таким чином стержень заводять у паз одночасно переміщуючи його вздовж паза, попадають лобовими частинами в конструктивний коридор між першим та передзамковим стержнями, цей спосіб допустимий для електричних машин будь-якої потужності.

Недоліком цього способу є те, що затоншена ізоляція замкового стержня підвищує можливість пробою ізоляції. Крім того для стержнів з великою довжиною ускладнюється ущільнення збільшеного зазору між стержнем та стінкою ваза.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити спосіб укладання обмотки статора електричної машини, щоб шляхом певного переміщення стержнів обмотки при укладанні забезпечити укладання обмотки без пошкоджень та порушень і підвищити тим самим ремонтпридатність та надійність електричної машини.

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб укладання обмотки статора електричної машини, який включає укладання замкового стержня в збільшений технологічний коридор і переміщення стержня уздовж паза, згідно з винаходами спочатку моделюють укладання замкового стержня, при цьому перший стержень укладають із зміщенням уздовж паза, стержень, який моделює замковий, укладають поряд з ним з боку протилежного напрямку укладання обмотки, посовуючи перший стержень уздовж ваза, вибирають таке його положення, при якому в лобових частинах замковий стержень проходить на мінімальному не-

визиваючому деформації і пошкодженні наблизенні до першого стержня, перший стержень тимчасово закріплюють, стержень, який моделює замковий, вилучають, потім укладають другий та послідовно стержні поступово зменшуючи їх зміщення уздовж паза до нуля, групу зміщених стержнів тимчасово закріплюють решту стержнів до передзамкового включно укладають і закріплюють в номінальному положенні, в утворений між лобовими частинами передзамкового та першого стержнів перший збільшений технологічний коридор заводять першу лобову частину замкового стержня, тимчасово зафіксують замковий стержень у похилому положенні із припіднятою другою лобовою частиною, звільняють від тимчасового кріплення групу частково зміщених стержнів і зсовують їх по черзі уздовж паза в зворотному напрямі, створюючи при цьому другий збільшений технологічний коридор, потім підіймають лобові частини цих стержнів з боку першої укладеної лобової частини замкового стержня із збільшенням висоти підйому з міру наблизення до замкового стержня, переміщують замковий стержень уздовж ваза до розміщення його другої лобової частини над другим збільшеним технологічним коридором, опускають другу лобову частину замкового стержня у другий збільшений технологічний коридор, припідняті стержні звільняють від тимчасового кріплення, укладають їх в номінальне положення і закріплюють усі стержні остаточно.

Таким чином, спосіб дозволяє укласти обмотку статора електричної машини без пошкоджень та порушень ізоляції, зберігши початкову міцність, яка була закладена при виготовленні стержня, чим підвищує надійність експлуатації, крім того даний спосіб укладання дозволяє замінити обмотку статора будь-якої конструкції, чим підвищує ремонтпридатність.

На фіг 1 зображений попероздовжній розріз статора електричної машини.

На фіг 2 зображений фрагмент обмотки статора електричної машини, на якому показаний перший збільшений технологічний коридор для укладання першої лобової частини замкового стержня обмотки.

На фіг 3 зображені фрагменти обмотки статора з протилежних боків електричної машини та зв'язок між першою і другою лобовою частиною замкового стержня, де перша лобова частина замкового стержня укладена, а друга з протилежного боку припіднята над другим технологічним коридором.

На фіг 4 зображений фрагмент обмотки статора, на якому показаний підйом лобових частин групи зміщених стержнів з боку першої укладеної лобової частини замкового стержня.

На фіг 5 зображений фрагмент обмотки статора, на якому показано, що лобова частина замкового стержня укладена в другий технологічний коридор.

Спосіб укладання обмотки 1 (фіг 1) статора електричної машини, наприклад турбогенератора, здійснюють таким чином.

Спочатку створюють перший збільшений технологічний коридор 2 (фіг 2) між лобовими частинами 3 (фіг 1) першого стержня 4 (фіг 2) та перед-

замкового стержня 5. Для цього укладають в паз 6 (фиг 1) сердечника 7 статора перший стержень 4 (фиг 2) та виставляють його асиметрично вздовж ваза 6 відносно довжини сердечника 7.

Потім поряд з ним з боку протилежного напрямку укладання обмотки укладають стержень, який моделює замковий стержень 8 (фиг 3). При цьому зміщують перший стержень 4 не довжини паза 6 таким чином, щоб вибрати положення, при якому в лобових частинах 3 (фиг 1) замковий стержень 8 (фиг 3) вільно проходить на мінімальному приближенні до першого стержня 4, доходячи до дотику з ним по дотичній з нульовим зазором без натягу, не називаючи деформації лобових частин. Після цього перший стержень 4 закріплюють тимчасовими клинами та бандажами у зміщеному положенні, яке відшукали.

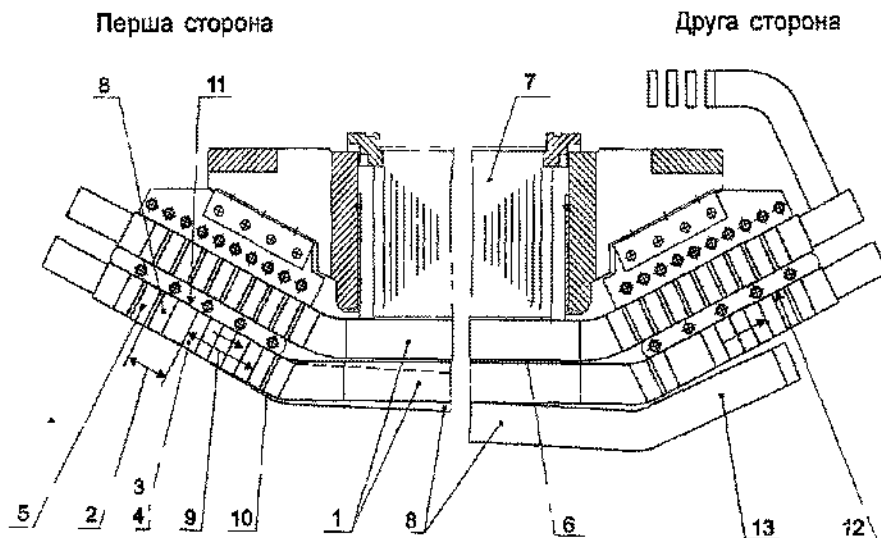
Стержень, який моделює замковий стержень 8, видаляють і починають укладання другого та послідовних стержнів, поступове зменшуючи зміщення, поки не виходять до укладання стержня без зміщення.

Групу 9 частково зміщених стержнів закріплюють тимчасовими клинами та бандажами і продовжують укладання решти стержнів обмотки з розміщенням та закріпленням їх в номінальному положенні до передзамкового стержня 5 включас, лобові частини якого разом з лобовими частинами першого стержня 4 створюють перший збільшений

технологічний коридор 2 (фиг 2). Першу лобову частину 10 (фиг 3) замкового стержня 8 заводять в створений коридор 2 (фиг 2), опускають її на перший опорний кінцевий звід 11 статора і фіксують тимчасово в похилому відносно паза 6 положенні з припіднятою і не дійшовши до другого кінцевого зводу 12 (фиг 3) другою лобовою частиною 13.

Потім звільняють від тимчасового кріплення групу 9 частково зміщених стержнів і зсовують їх по черзі уздовж паза 6 в протилежному напрямі, створюючи при цьому другий збільшений технологічний коридор 14. Встановлюють групу з зміщених стержнів 9 похилому положенні, підійнявши і тимчасово закріпивши їх лобові частини з боку першої укладеної лобової частини 10 (фиг 4) на різних висотах так, щоб висота підйому лобової частини збільшувалась в міру наближення до замкового стержня 8 до найбільшої.

Перемішують замковий стержень 8 уздовж ваза 6 до розміщення його другої лобової частини 13 (фиг 3) над другим технологічним коридором 14 і опускають другу лобову частину 13 у цей коридор на другий опорний кінцевий звід 12. Після чого припідняті лобові частини групи 9 зміщених стержнів (фиг 4) звільняють від тимчасового кріплення і опускають (фиг 5) на перший кінцевий звід 11 (фиг 3) статора, надають стержням номінальне положення по довжині і закріплюють їх пазові і лобові частини постійними клинами та бандажами.



Фиг 1

