

Винахід відноситься до електротехніки, зокрема до асинхронних електродвигунів з короткозамкнутою обмоткою ротора.

Відомий ротор асинхронного електродвигуна, стрижні короткозамкнутої обмотки якого в кожному пазу складаються з трьох провідників: мідного, сталевго у виді трубки що охоплює мідний провідник. Ці два провідники утворюють пускову клітку. Інша частина паза, що представляє робочу клітку, заповнена алюмінієм або його сплавом [1].

Така конструкція ротора складна у виготовленні і не дозволяє робити заливання пазів робочої обмотки в магнітопровід зі співвідношенням L/d більш 4, де d - діаметр ротора, а L - його довжина.

Відомий також ротор асинхронного електродвигуна, що збігає з пропонованим винаходом по більшості основних ознак, що містить сердечник з пазами, короткозамкнуту обмотку з робочою і пусковою клітками, причому пускова клітка виконана у виді вставних провідників з матеріалу з меншою питомою електропровідністю, чим робоча клітка і короткозамикаючі кільця [2].

Недоліки запропонованого ротора полягають у наступному. Складна конструкція короткозамкнутої клітки приводить до великих виробничих витрат і ускладнених технологій виготовлення, тому що необхідно перед заливанням ротора закріплювати в кожному пазу в строго визначеному положенні по два вставних провідника. Крім того, такий ротор має низьку експлуатаційну надійність, тому що в пазу встановлені провідники з різним температурним коефіцієнтом лінійного розширення, що при високих температурах, при яких працює ротор, приводить до температурних напруг матеріалів обмотки і в остаточному підсумку до їх руйнування. Конструкція паза і наявність у ньому двох вставних провідників різко зменшує необхідне для заливання ротора переріз паза і тому як заливальний матеріал може бути використані тільки алюміній або його сплави. По цій же причині збільшується імовірність ливарних дефектів.

Задачею дійсного винаходу є підвищення надійності роботи, поліпшення електромагнітних характеристик асинхронного електродвигуна в повторно-короткочасних режимах при одночасному зниженні виробничих витрат за рахунок спрощення технології виготовлення короткозамкнутого ротора.

Для цього, у відомому роторі асинхронного електродвигуна, що містить сердечник з пазами, короткозамкнуту обмотку з робочою кліткою і пусковою кліткою, що виконана у вигляді вставних провідників з матеріалу з меншою питомою електропровідністю ніж робоча клітка, і короткозамикаючих кілець, пропонується пускову клітку виконати тільки із зазначених вставних провідників, що повинні не перевищувати довжини магнітопроводу, а її контакт із робочою кліткою здійснити в кожному пазу як однобічний по всій довжині вставного провідника.

Робочу клітку і короткозамикаючі кільця виконати литими з міді.

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

Виконання пускової клітки тільки з вставних провідників дозволяє виконати паз одноклітинним і цілком використовувати переріз паза, призначений для пускової клітки. Це значно спростить технологію виготовлення ротора. Застосування вставних провідників довжиною, не перевищуючої довжини магнітопроводу ротора, дає економію матеріалу. Виконання робочої клітки і короткозамикаючих кілець литими з міді підвищує надійність роботи електродвигуна при високих температурах. Крім того така конструкція пускової і робочої кліток дозволяє здійснити надійний контакт між пусковою і робочою клітками по всій довжині паза.

Пропонується також вставний провідник виконати з питомою електропровідністю, що змінюється, по його довжині. Це дозволить, не змінюючи конструкцію ротора, одержувати асинхронні електродвигуни з різними пусковими характеристиками.

Пускова клітка може бути виконана зі складених по довжині провідників із зазором між ними заповненим литою міддю робочої клітки, з матеріалів різної питомої електропровідності або площі перерізу і конфігурації. Усі ці відмінні ознаки дозволяють виготовляти асинхронні електродвигуни, ротори яких при новій конструкції і технології виготовлення дають можливість одержати необхідні пускові характеристики.

На фіг.1. показано поздовжній розріз ротора з пусковою обмоткою з цільних вставних провідників; на фіг.2. показано поперечний переріз ротора (розріз А-А на фіг.1); на фіг. 3. показано поздовжній переріз ротора з пусковою обмоткою зі складених по довжині провідників із зазором між ними; на фіг.4. показано поздовжній розріз ротора з пусковою обмоткою з цільних провідників, що складаються з ділянок з різною питомою електропровідністю.

Ротор асинхронного електродвигуна містить шихтований сердечник 1, у пазах 2 якого розміщена короткозамкнута обмотка, що складається з литих мідних короткозамикаючих кілець 3 і литих стрижнів 4, що утворюють робочу клітку і вставні стержні 5 з меншою питомою електропровідністю, що утворюють пускову клітку.

Пускова клітка може мати цільні стержні 5, складені стержні 6 із зазором 7 із провідників, різних по площі поперечного перерізу, конфігурації, довжині і питомій електропровідності і цільних стрижнів 8, що складаються з ділянок з різною електропровідністю. стрижень

Пускова клітка займає верхню частину паза і має однобічний контакт із робочою литою кліткою, паз при цьому може бути як відкритим 9, так і закритим 10.

Для утримання вставних стрижнів пускової клітки в потрібному положенні, паз може мати кінчну форму 11 або спеціальні елементи конструкції паза 12. У сердечниках роторів, що мають конструкцію паза 13, утримання вставних стрижнів пускової клітки здійснюється проміжними пакетами листового заліза ротора 14 спеціальної конструкції пазів 11,12, що складаються з одного або декількох листів заліза і розташованих на розрахунковій відстані один від одного.

Пристрій працює таким способом

Під час пуску двигуна, коли струм у роторі має високу частоту, відбувається його витиснення в пазах у напрямку від осі ротора, при цьому опір пускової клітки, виконаної у виді вставних провідників 5 багаторазово зростає. Це приводить до підвищення пускового моменту на 15...20%, у тому числі за рахунок того, що вставні провідники виконані з матеріалу з меншою питомою електропровідністю, чим робоча клітка 4.

При багаторазових пусках, властивим повторно-короткочасним режимам роботи двигуна, відбувається інтенсивне нагрівання елементів пускової клітки (складених провідників). Однак, зважаючи на те, що вони

виконані з того самого матеріалу (сплав міді з легуючими металами), температурний коефіцієнт лінійного розширення в них залишається практично однаковим зі стержнями робочої клітки, виконаної з литої міді. Тому не виникають температурні напруги в клітці ротора в цілому. При цьому надійність клітки ротора зростає в порівнянні з прототипом.

При виході на сталий режим роботи електродвигуна основні втрати потужності в обмотці ротора (до 95%) приходяться на робочу клітку. Тому що робоча клітка виконана з міді (лита), то втрати в ній будуть меншими, чим у прототипу. При цьому підвищується ККД двигуна і поліпшуються електромагнітні характеристики в цілому.

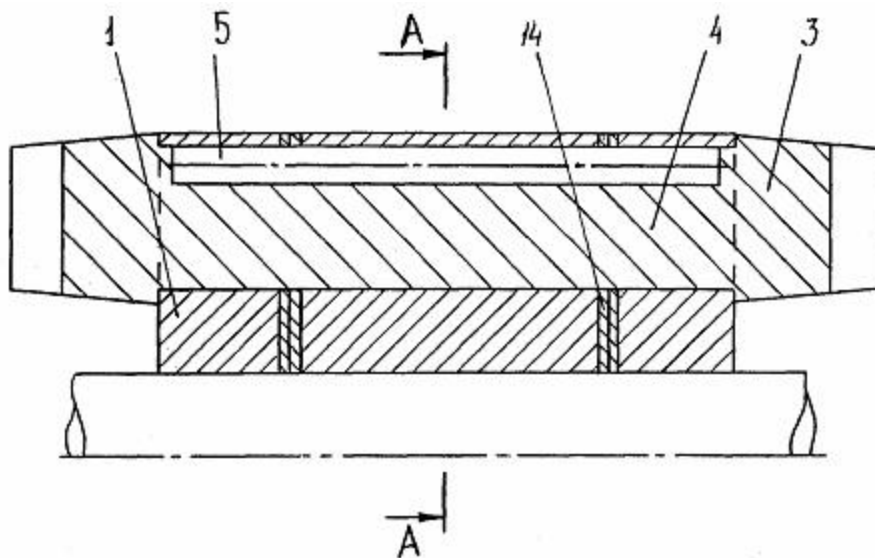
Виконання складених провідників з матеріалів різної питомої електропровідності дозволяє поліпшити експлуатаційні характеристики двигуна, зокрема одержувати моментні характеристики з заданими кратностями пускового, максимального й обертаючого моментів, забезпечуючи задану перевантажувальну здатність і підвищуючи надійність двигуна в цілому.

Цієї ж мети служить конструкція пускової клітки, виконана зі складених по довжині провідників 6 і 8 із зазором між ними 7, заповненим литою міддю робочої клітки 4, а також зі складених по довжині провідників 5,9,10, відмінними друг від друга як по площі перерізу, так і по конфігурації.

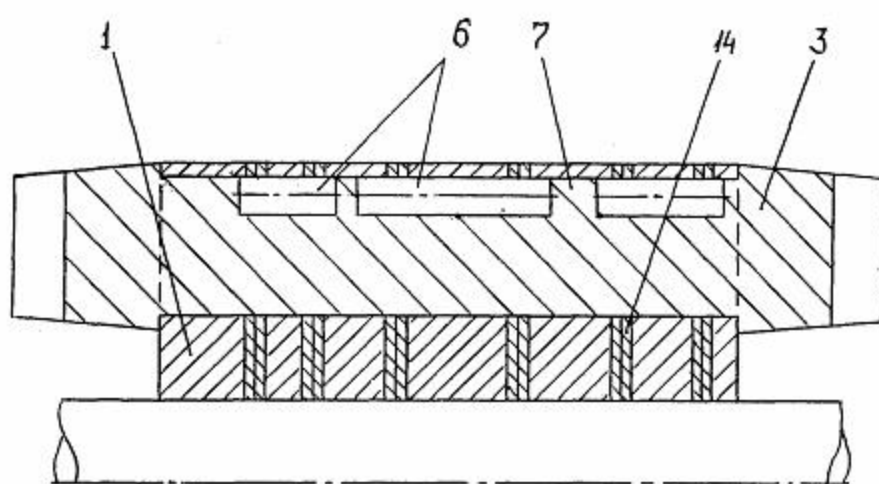
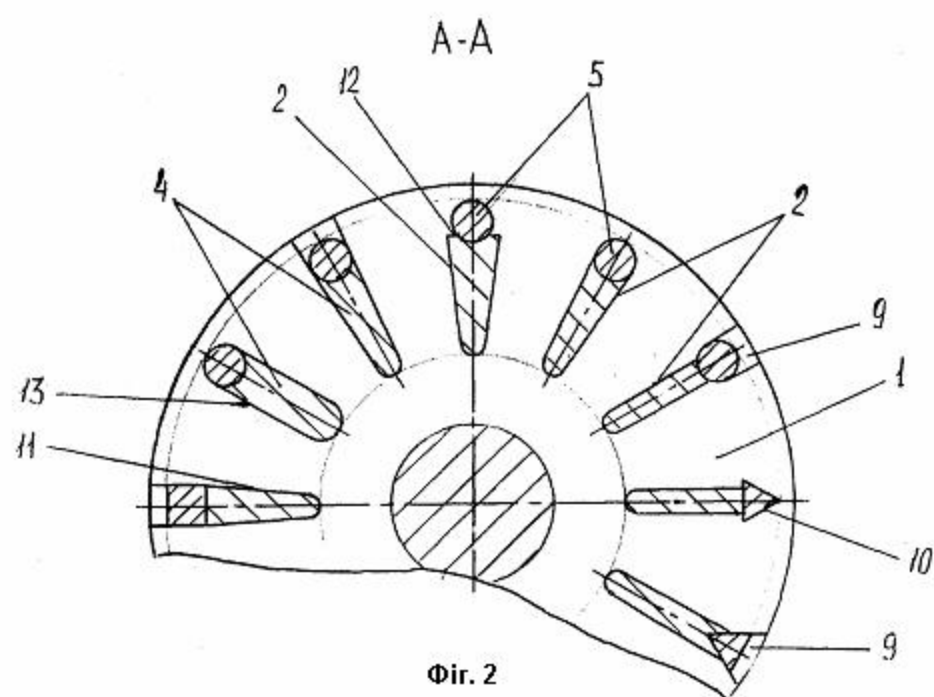
У пропонованій конструкції ротора спрощена технологія виготовлення ротора в порівнянні з прототипом при одночасному зниженні виробничих витрат. Перехід на глибокий паз клітки ротора замість двужітинного дозволить підвищити коефіцієнт потужності двигуна на 10...15% за рахунок зменшення індуктивного опору роторного ланцюга, при цьому споживаний струм з мережі, втрати в обмотці статора і перевищення температури обмотки знижуються в порівнянні з прототипом. Зазначене також є причиною поліпшення електромагнітних характеристик асинхронного електродвигуна і підвищення надійності його роботи.

Джерела інформації

1. Авторське посвідчення СРСР № 1654935, кл.Н 02 К 17/16, 1991 рік.
2. Авторське посвідчення СРСР № 1644308, кл.Н 02 К 17/18, 1991 рік.



Фиг. 1



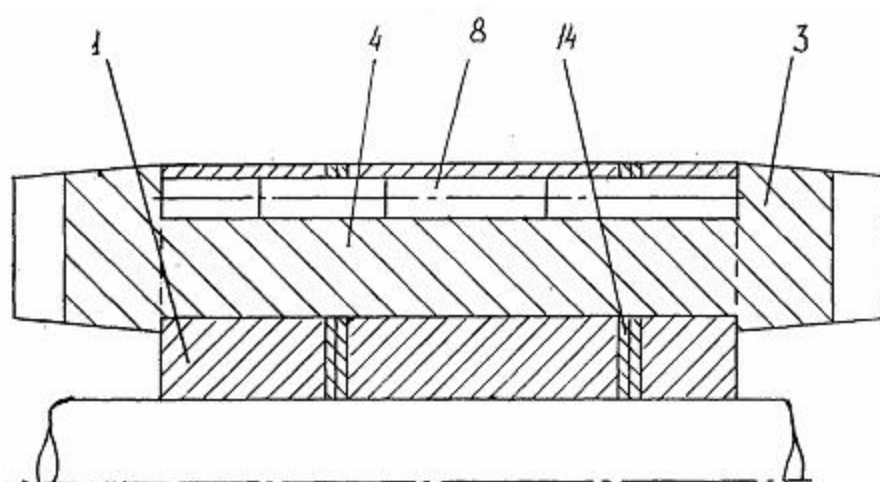


Fig. 4