



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **24731** (13) **U**
(51) МПК (2006)
H02K 23/00
H02K 5/14
H02K 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ ДВИГУН, ПЕРЕВАЖНО ДЛЯ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

1

2

(21) u200702790
(22) 16.03.2007
(24) 10.07.2007
(46) 10.07.2007, Бюл. №10, 2007р.
(72) Власенко Юрій Анатолійович
(73) Власенко Юрій Анатолійович
(57) 1. Електричний двигун, переважно для міського транспорту, що містить корпус з підшипниковими щитами, вал, що спирається через підшипники на підшипникові щити, на якому розташований якор і вентилятор вентиляційної системи, встановлені всередині корпусу головні й додаткові полюси та закріплені до підшипникових щитів щіткотримачі, що складаються з литого корпусу щіткотримача, що має приливки з гребінчастою поверхнею, у корпусі щіткотримача встановлені на осі натискний палець з пружиною, а також втулки, центруючі шайби та елемент натягу пружини, який **відрізняється** тим, що корпус щіткотримача складається з струмоведучого корпусу з елементом фіксації пружини щіткотримача та з'єднувального короба, які нерухомо з'єднані між собою за допомогою

з'єднувальних елементів, при цьому приливки розташовані на з'єднувальному коробі уздовж його поздовжньої осі та виконаний у вигляді двох Г-подібних елементів з утворенням внутрішньої напівколової, в якій розміщується головка з'єднувального елемента, а вентилятор розташований за корпусом у захисному кожусі, який містить вентиляційний кожух, виконаний у вигляді тарілки з центральним вентиляційним отвором, та повітровід, бічна поверхня якого має ділянку з кутом конусності 30-40°, з фланцем на його вхідній частині.
2. Двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що як з'єднувальні елементи струмоведучого корпусу щіткотримача та з'єднувального короба використовуються заклепки.
3. Двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що елемент фіксації пружини виконаний Г-подібним.
4. Двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що елемент натягу пружини виконаний у вигляді фігурної шайби зі шплінтом.
5. Двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що на пружині встановлена термоусадочна трубка.

Корисна модель належить до електромашинобудування, а саме до машин постійного струму, і може бути використана для надання руху колісним парам, переважно рейкових транспортних засобів.

Відома колекторна електрична машина [патент RU 2171525, МПК H02K 5/14, H02K 23/00, опубл. 27.07.2001], яка містить корпус з підшипниковими щитами, вал, що спирається через підшипники на підшипникові щити, на якому розташований якор і вентилятор вентиляційної системи. Усередині корпусу встановлені головні й додаткові полюси та закріплені до підшипникових щитів щіткотримачі, що містять корпус з отвором під з'єднувальний елемент, в якому встановлені на осі натискний палець з пружиною, а також втулки, центруючі шайби та елемент фіксації пружини. У даному технічному рішенні корпус виконаний у вигляді прямолінійного пальця, нерухомо встановленого у кронштейні, який зв'язаний з підшипнико-

вим щитом. Елемент фіксації виконаний у вигляді натискної шайби.

Недоліком даної машини є невисока надійність щіткотримача, яка полягає у тому, що навантаження, створюване корпусом щіткотримача, зосереджене на краю кронштейна. В умовах сильних вібрацій, що виникають при експлуатації таких щіткотримачів на тягових двигунах електровоза, під впливом навантажень можливе утворення мікротріщин на кронштейні і подальше руйнування, що в остаточному підсумку призводить до виходу з ладу двигуна в цілому. Як наслідок, виникає необхідність більш часто проводити технічний огляд щіткотримачів для виявлення їхнього можливого руйнування. Крім того, даний двигун має неефективну систему охолодження, через те, що повітря надходить на вихід через спеціальний жолоб, що створює великий аеродинамічний опір руху повіт-

(13) **U**

(11) **24731**

(19) **UA**

ря, перешкоджає нормальному проходу повітря у двигуні й, відповідно, процесу охолодження.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, за технічною суттю, призначенням, технічним результатом, що досягається, й обраним як прототип є тяговий електричний двигун [Устройство и ремонт электропоездов метрополитена: Учебник для ПТУ /Э.А. Сементовский, А.А. Богданов, В.С. Гусев, Ю.Я. Могильнер; Под ред. Э.А. Сементовского, - М., «Транспорт», 1991. - 335с.], який складається з корпусу з підшипниковими щитами, вала, що спирається через підшипники на підшипникові щити, на якому розташований якір і вентилятор вентиляційної системи. Всередині корпусу встановлені головні й додаткові полюси та закріплені до підшипникових щитів щіткотримачі, які складаються з литого корпусу щіткотримача, що має приливок з гребінчастою поверхнею. У корпусі щіткотримача встановлені на осі натискний палець з пружиною, а також втулки, центруючі шайби та елемент фіксації пружини, виконаний у вигляді втулки-барабана. У даному технічному рішенні корпус щіткотримача являє собою цільну литу конструкцію з приливком, розташованим перпендикулярно корпусу щіткотримача з отвором під з'єднувальний елемент. Вентилятор системи охолодження встановлений всередині корпусу, в якому виконані отвори для входу й виходу повітря.

До недоліків тягових електродвигунів даної конструкції варто віднести складність технології виготовлення й збирання, що обумовлюється конструкцією щіткотримачів, а саме тим, що корпус щіткотримача являє собою цільну литу конструкцію з приливком, який є елементом кріплення щіткотримача до підшипникового щита. Такий вид з'єднання передбачає необхідність проведення досить точної механічної обробки корпусу щіткотримача, а особливо його елемента кріплення для забезпечення необхідної точності розміщення щіткотримачів у колекторній камері відносно до колектора. Крім того, така конструкція елемента кріплення корпусу щіткотримача передбачає наявність додаткового кронштейна з вбудованим з'єднувальним елементом для його кріплення до підшипникового щита, що ускладнює конструкцію двигуна. При встановленні щіткотримача виникають додаткові складнощі, пов'язані з необхідністю розміщення отвору, виконаного в приливку (елементі кріплення), зі з'єднувальним елементом.

Варто також звернути увагу на те, що конструкція таких щіткотримачів передбачає їх використання тільки на тягових електродвигунах для яких вони виготовлені.

У тягових електродвигунах такої конструкції передбачене розташування вентилятора системи охолодження у корпусі електричної машини, що призводить до збільшення його лінійних розмірів і, відповідно, до збільшення ваги двигуна в цілому. Крім того, конструкція елемента кріплення щіткотримача, виконаного у вигляді приливка та розташованого перпендикулярно корпусу, передбачає наявність кронштейнів, виконаних у вигляді косинців, і займає великий об'єм у колекторній камері, що також призводить до необхідності збільшення

довжини корпусу двигуна й ускладнює конструкцію з'єднань.

В основу корисної моделі поставлена задача уніфікації, збільшення технологічності й надійності електродвигуна, а також зниження його ваги.

Поставлена задача вирішується тим, що електричний двигун складається з корпусу з підшипниковими щитами, вала, що спирається через підшипники на підшипникові щити, на якому розташований якір і вентилятор вентиляційної системи, встановлені всередині корпусу головні й додаткові полюси та закріплені до підшипникових щитів щіткотримачі, які складаються з литого корпусу щіткотримача, що має приливок з гребінчастою поверхнею. У корпусі щіткотримача встановлені на осі натискний палець з пружиною, а також втулки, центруючі шайби та елемент фіксації пружини. Відповідно до корисної моделі, корпус щіткотримача складається зі струмоведучого корпусу з елементом фіксації пружини щіткотримача та з'єднувального короба, нерухомо з'єднаних між собою за допомогою з'єднувальних елементів. При цьому, приливок розташований на з'єднувальному коробі уздовж його поздовжньої осі та виконаний у вигляді двох Г-подібних елементів з утворенням внутрішньої напрямної, в якій розміщується головка з'єднувального елемента, а вентилятор розташований за корпусом у захисному кожусі, який містить вентиляційний кожух, виконаний у вигляді тарілки з центральним вентиляційним отвором, і повітровід, бічна поверхня якого має ділянку з кутом конусності 30-40°, з фланцем на його вхідній частині.

Крім того, як з'єднувальні елементи струмоведучого корпусу щіткотримача та з'єднувального короба використовуються заклепки, елемент фіксації пружини має Г-подібну форму, а елемент натягу пружини виконаний у вигляді шайби зі шплінтом, а на пружині встановлена термоусадочна трубка.

У корисній моделі, що заявляється, забезпечується уніфікація двигуна за рахунок того, що конструкція щіткотримача виконана збірною та складається з струмоведучого корпусу з елементом фіксації пружини та з'єднувального короба, нерухомо з'єднаних між собою, що дозволяє використовувати його як для лівого так і для правого щіткотримача. При зміні конструкції з'єднувального короба можуть бути використані в інших видах щіткотримачів.

Збільшення технологічності та надійності досягається за рахунок того, що на з'єднувальному коробі, який слугує для кріплення щіткотримача до підшипникового щита, приливки розташовані уздовж його поздовжньої осі та виконані у вигляді двох Г-подібних елементів з утворенням внутрішньої напрямної, в якій має можливість розміщуватись головка з'єднувального елемента. Таке виконання елемента кріплення дозволяє спростити встановлення і регулювання зазорів щіткотримача, для чого досить ввести в зачеплення напрямну з'єднувального короба з головкою з'єднувального елемента й затягти останній після встановлення щіток на колекторі. Розташування гребінчастої поверхні на вершинах Г-подібних

елементів дозволяє збільшити площу зачеплення щіткотримача з підшипниковим щитом, не збільшуючи суттєво його поздовжній розмір відносно двигуна, забезпечивши при цьому надійну фіксацію останнього зі зменшенням вібрації на щітці, що суттєво впливає на надійність при великих обертах двигуна.

Зниження ваги досягається завдяки тому, що вентилятор встановлений за корпусом у захисному кожусі, що зменшує лінійний розмір корпусу й суттєво знижує його вагу. У свою чергу захисний кожух вентилятора виконаний з тонколистового матеріалу і містить вентиляційний кожух, виконаний у вигляді тарілки з центральним вентиляційним отвором, і повітровід, бічна поверхня якого має ділянку з кутом конусності 30° - 40° , з фланцем на його вхідній частині. Така конструкція кожуха дозволяє не тільки полегшити вагу двигуна в цілому, але й поєднує в собі простоту конструкції поряд з ефективним забором і розподілом потоку повітря для вентиляційної системи двигуна. Крім того, виконання корпусу щіткотримача збірним, що складається з струмоведучого корпусу та з'єднувального короба також дозволяє знизити вагу щіткотримача у порівнянні з аналогами за рахунок того, що з'єднувальний короб, який являє собою вузол кріплення щіткотримача до корпусу двигуна, виконаний у вигляді пустотілої прямокутної конструкції.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється наступними кресленнями, де:

на Фіг.1 наведений загальний вигляд електричного двигуна - колекторна частина;

на Фіг.2, 3 - загальний вигляд щіткотримача;

Електричний двигун містить корпус 1 з підшипниковими щитами 2 і вал 3, що спирається через підшипники 4 на підшипникові щити 2. На валу 3 розташований якорь 5 і вентилятор 6 вентиляційної системи. В середині корпусу 1 встановлені головні та додаткові полюси (на фігурах не показані), а також закріплені на підшипникових щитах 2 щіткотримачі 7. У корпусі щіткотримача 7 встановлені на осі натискний палець з пружиною, а також втулки, центруючі шайби та елемент натягу пружини. Корпус щіткотримача 7 складається з струмоведучого корпусу 8 з елементом фіксації 9 пружини щіткотримача й з'єднувального короба 10, нерухомо з'єднаних між собою за допомогою з'єднувальних елементів. Струмоведучий корпус 8 виконаний переважно, з латуні методом лиття з подальшою механічною обробкою, а з'єднувальний короб 10 виконаний, переважно з тонколистового металу за

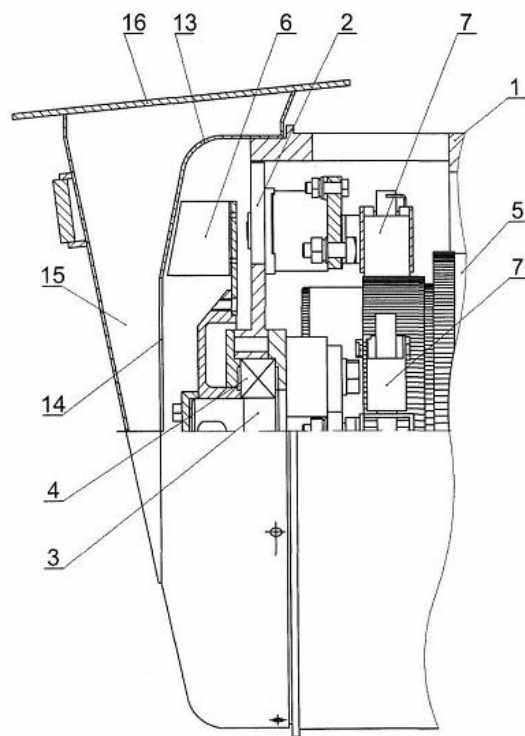
допомогою штампа з подальшим гнуттям. На з'єднувальному коробі 10 уздовж його поздовжньої осі розташовані приливки 11, які виконані у вигляді двох Г-подібних елементів з утворенням внутрішньої прямої, в якій розміщується головка з'єднувального елемента. На вершинах Г-подібних приливків 11 виконана гребінчаста поверхня 12. Вентилятор 6 розташований за корпусом 1 у захисному кожусі, що містить вентиляційний кожух 13, виконаний у вигляді тарілки з центральним вентиляційним отвором 14, і повітровід 15, бічна поверхня якого має ділянку з кутом конусності 30° - 40° , з фланцем 16 на його вхідній частині.

Як з'єднувальні елементи струмоведучого корпусу щіткотримача й з'єднувального короба використовують заклепки, елемент фіксації пружини виконаний Г-подібним, а елемент натягу пружини виконаний у вигляді шайби з вусиками

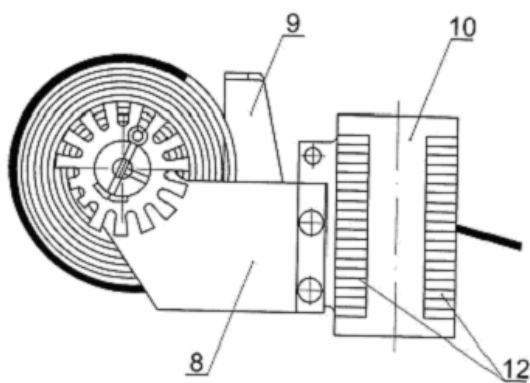
При складанні електродвигуна попередньо з'єднують за допомогою заклепок струмоведучий корпус 8 і з'єднувальний короб 10. Встановлюють у струмоведучому корпусі 8 на осі натискний палець з пружиною, втулки, центруючі шайби та елемент натягу пружини. Виконують регулювання натягу пружини та фіксують її у заданому положенні за допомогою шайби з вусиками. Через оглядове вікно корпусу 1 електродвигуна заводять зібраний щіткотримач у колекторну камеру. Вводять у зачеплення напрямну з'єднувального короба 10 з головою з'єднувального елемента, який попередньо встановлюють у підшипниковому щиті 2. Переміщують щіткотримач по напрямній до моменту встановлення щіток на колектор. Затягують гайку з'єднувального елемента та таким чином фіксують щіткотримач у заданому положенні.

При роботі двигуна холодний повітряний потік надходить у повітровід 15. Через центральний отвір 14 вентиляційного кожуха 13 повітря надходить у порожнину, утворену стінками вентиляційного кожуха 13 та підшипниковим щитом 2, в якій встановлений вентилятор 6. Лопаті вентилятора 6 прискорюють потік повітря, який через вхідні канали вентиляційної системи надходить у робочу порожнину електродвигуна, охолоджуючи при цьому зовнішню поверхню якоря з сердечником, а також сердечники головних полюсів і сердечники додаткових полюсів. Нагріте повітря виходить через вихідний канал вентиляційної системи.

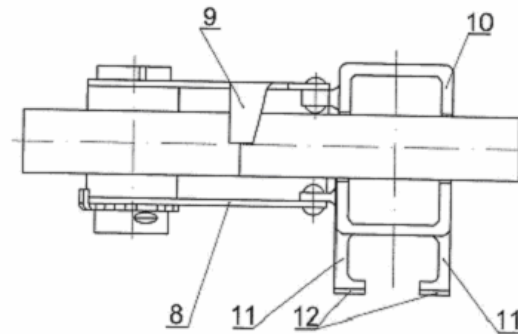
Використання корисної моделі, що заявляється, дозволяє уніфікувати електродвигун поряд зі збільшенням його технологічності та надійності, а також знизити загальну вагу електродвигуна.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3