

Корисна модель відноситься до області електротехніки і стосується конструктивного виконання безконтактних індукторних вентильних електричних машин з електромагнітним збудженням, призначених для використання у якості приводів малої і середньої потужності електротехнічного, побутової техніки і приводів подачі верстатів.

Відомі двигуни подібного типу відрізняються складною і дорогою технологією виробництва, підвищеними масо-габаритними розмірами і низьким рівнем надійності.

Найближчим технічним рішенням корисної моделі є «Безконтактна індукторна машина з електромагнітним збудженням» [патент РФ №2277284, пріоритет від 22.07.2004р., МПК: Н 02 К 19/10, Н 02 К 29/00] узятото за прототип. Загальними з прототипом ознаками є: статор, корпус якого виконаний з магнітного матеріалу, що має усередині циліндричне розточення, що представляє собою наскрізний отвір, шихтований пакет статора з листів електротехнічної сталі з пазами в ньому для укладання фазних обмоток, фазні обмотки, ротор, що складається з вала і втулки, обмотка збудження, підшипники, торцеві кришки з круглим крізним отвором по центру для розміщення валу ротора, які мають з внутрішньої сторони округлі поглиблення для розміщення підшипників.

Дана машина має складну конструкцію і технологію виробництва, а отже вимагає чималих матеріальних витрат і погіршує ремонтпридатність, низький рівень надійності, погане тепло відведення від обмотки збудження і фазних обмоток, що збільшує можливість перегріву машини, підвищені масо-габаритні показники.

Ці недоліки визначені тим, що машина має два шихтовані пакети статора в корпусі статора, а обмотка збудження знаходиться між цими пакетами, що ускладнює збірку конструкції, погіршує її ремонтпридатність, крім того, обмотка збудження укладена в герметичному просторі, який утворюється двома пакетами статора, фазними обмотками і корпусом статора, що унеможливує повітряне охолодження обмотки збудження і збільшує можливість перегріву машини, корпус також герметичний без можливості динамічного повітряного охолодження фазних обмоток статора, наявність двох пакетів на роторі зменшує питому потужність машини і вимагає складної технології виробництва, вал ротора виконаний з немагнітного матеріалу, що зменшує його міцність.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки конструкції двигуна, що забезпечує: просту і дешеву технологію виробництва конструкції зі збереженням оптимальних технічних характеристик двигуна, поліпшення якостей ремонтпридатності, надійності роботи, збільшення питомої потужності двигуна, якісне повітряне охолодження фазних обмоток і обмотки збудження, ізоляцію ротора від феромагнітних часток в потоці повітряного обдуву, зменшення масо-габаритних показників, поліпшення експлуатаційних характеристик.

Поставлені задачі вирішуються тим, що статор безконтактного вентильного двигуна постійного струму з електромагнітним збудженням складається з одного шихтованого пакета статора, який може бути виконаний як з парною зубчатістю, так і з непарною зубчатістю. Фазна обмотка на пакеті статора може бути будь-якого типу: розподілена, коли котушка обмотки охоплює два і більш зубці пакета статора; зосереджена, коли котушка обмотки охоплює один зубець пакета статора. Обмотка збудження розділена на дві секції, які розміщені в пазах, виконаних по окружності внутрішньої поверхні індукторів, причому кожна секція розділена на дві частини, у торцевих кришках та індукторах виконані отвори для обдуву обмоток, у корпусі двигуна розміщені ущільнювальні елементи, а з зовнішнього боку однієї торцевої кришки на валу ротора встановлено вентилятор. На роторі кріпляться два кігтеутворених елементи з магнітного сталі, наприклад сталь 3, які виконуються таким чином, щоб на кожному з елементів було не менш чим два кігтя для створення двох і більше однойменних полюсів на кожному з елементів, причому полюси двох кігтеутворених елементів мають бути різнойменними, вал виготовлений з поліпшеної твердої сталі, наприклад 40Х, втулка виконана з матеріалу з максимальним магнітним опором, наприклад бронзи.

Між сукупністю ознак корисної моделі і технічним результатом, який досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок: наявність у корпусі статора одного шихтованого пакета статора з парною або непарною зубчатістю, з будь-яким типом статорної намотки (розподіленої або зосередженої) і розміщення двох секцій обмотки збудження в пазах, виконаних по окружності внутрішньої поверхні індукторів, причому кожна секція розділена на дві частини, спрощує й робить технологію виробництва двигуна більш дешевою, поліпшує його ремонтпридатність, розширює область застосування, робить його багатофункціональним, виконання двох кігтеутворених елементів на роторі з не менш чим двома кігтями для створення двох і більше однойменних полюсів на кожному з елементів, причому полюси двох кігтеутворених елементів різнойменні, спрощує й робить технологію виробництва дешевою, збільшення оборотів двигуна до 30000 збільшує питому потужність машини. Виготовлення вала ротора з поліпшеної сталі підвищує міцність вала, не вимагає великих витрат. Наявність вентилятора та вентиляційних каналів, утворених отворами у торцевих кришках і індукторах, розподіленою на дві секції обмотки збудження, кожна з яких розділена на дві частини, і зазором між фазними обмотками та спинкою статора забезпечує якісне охолодження фазних обмоток та обмотки збудження, що зменшує можливість перегріву двигуна і, відповідно, підвищує його надійність. Наявність ущільнювальних елементів герметизує робочий простір ротора та виключає попадання феромагнітних часток на поверхню збудженого постійним магнітним потоком ротора.

Корисна модель, що заявляється, ілюструється кресленням:

Фіг. 1 - безконтактний вентильний двигун постійного струму з електромагнітним збудженням;

Фіг. 2 - вид А-А — розріз Фіг. 1;

Фіг. 3 - безобмотувальний ротор;

Фіг. 4, 5 - схема послідовного включення двигуна;

Фіг. 6 - схема паралельного включення двигуна.

Безконтактний вентильний двигун постійного струму з електромагнітним порушенням складається із корпусу 1 (Фіг. 2), шихтованого пакета статора 2 з пазами в ньому для укладання фазних обмоток 3 (Фіг. 1, 2), безобмотувального ротора, який складається з валу 4, втулки 5, кігтеутворених елементів 6, 7 (Фіг. 2, 3), індукторів 8, 9 з отворами 10, 11, обмотки збудження, яка розділена на дві секції 12, 13 і розміщеної в пазах внутрішньої поверхні індукторів 8, 9, (Фіг. 2), торцевих кришок 14, 15, з отворами 16, 17, (Фіг. 1), вентильного каналу 18, який утворюється отворами 10, 11 в індукторах 8, 9, отворами 16, 17 в торцевих кришках 14, 15, розділеними секціями обмотки збудження 12, 13 та зазором між фазними обмотками 3 та спинкою статора 2 (Фіг.

2), ущільнювальних елементів 19, 20, підшипників 21, вентилятора 22 (Фіг. 2).

Робота двигуна здійснюється наступним чином.

Для приведення вала 4 безобмотувального ротору в обертання на фазні обмотки 3 подають напругу, що комутується, за допомогою якої - небудь з відомих електронних схем керування безконтактним вентильним двигуном. При цьому виникає магнітний потік, що замикається по цепі: індуктор 9, повітряний зазор, кігтеутворений елемент 7, повітряний зазор, пакет статора 2, повітряний зазор, другий кігтеутворений елемент 6, повітряний зазор, індуктор 8, корпус 1. Унаслідок взаємодії постійного магнітного потоку ротора і перемінного магнітного потоку статора виникає обертаючий момент. При роботі двигуна вал 4 ротору обертається в закритій порожнині, ізольованій від навколишнього простору.

Дана конструкція передбачає включення фазних обмоток або з'єднанням зіркою, у тому числі і з'єднанням зіркою з виведенням середньої точки, або з'єднанням трикутником, або включення обмоток з розв'язаними фазами, причому обмотка збудження може включатися як послідовно (Фіг. 4, 5), так і паралельно (Фіг. 6) з кожної з вищевказаних схем включення фазних обмоток. Обмотка збудження може питатися як від джерела з постійним струмом, так і комутуватися за допомогою електронного комутатора (транзистор, тиристор) для регулювання діючого значення струму в обмотці збудження. При послідовному включенні обмотки збудження індуктивність обмотки збудження є фільтром низьких частот, що знижує пульсації живильної напруги і знижує рівень влучення імпульсних перешкод комутації фазних обмоток у живильну мережу.

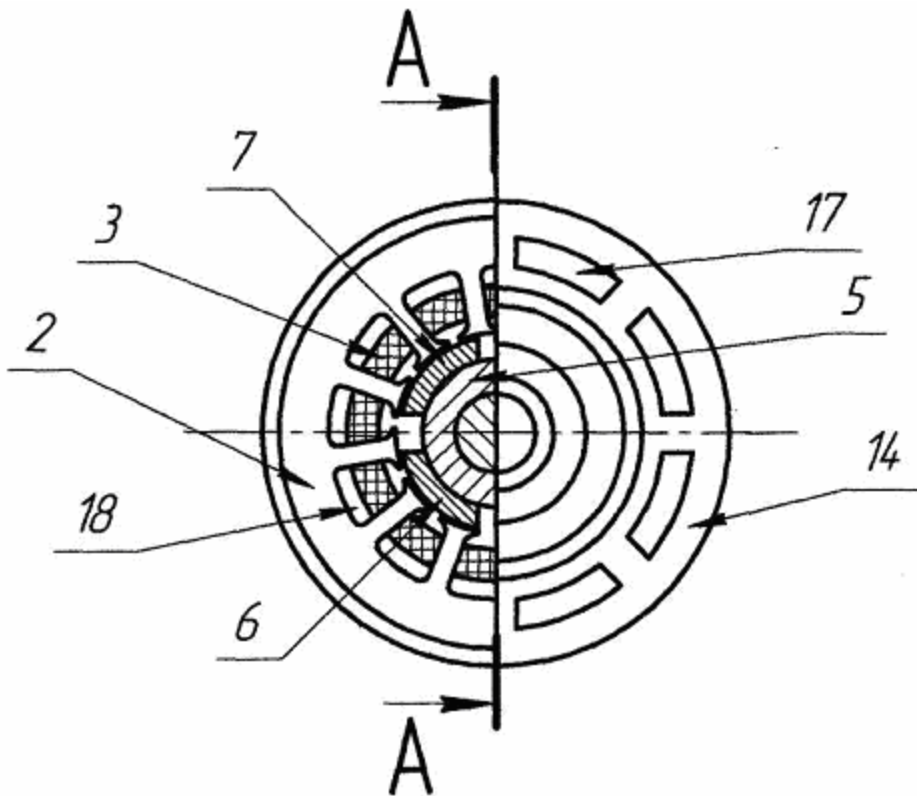


Fig. 1

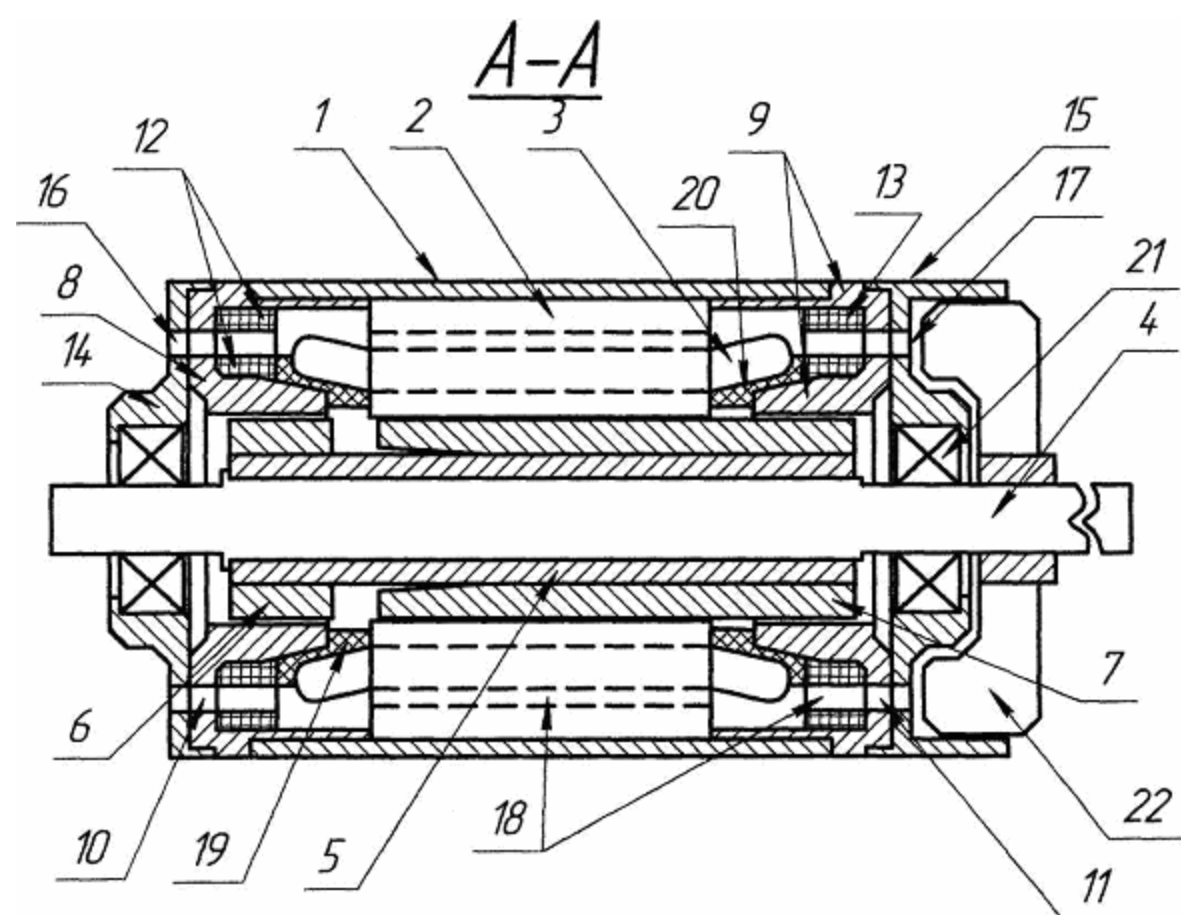


Fig. 2

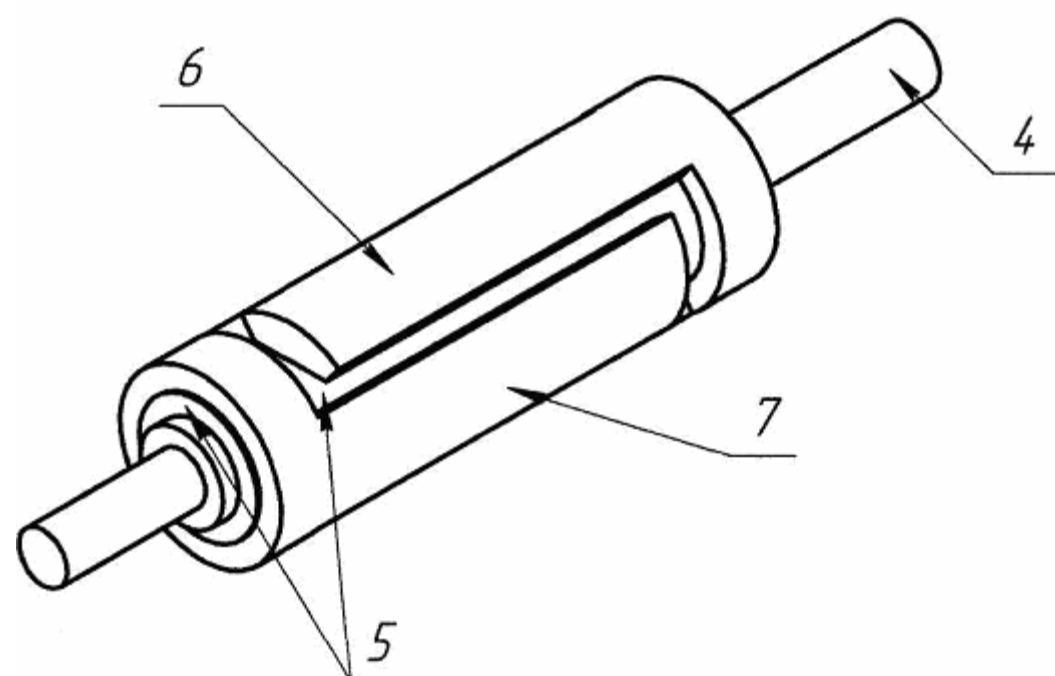
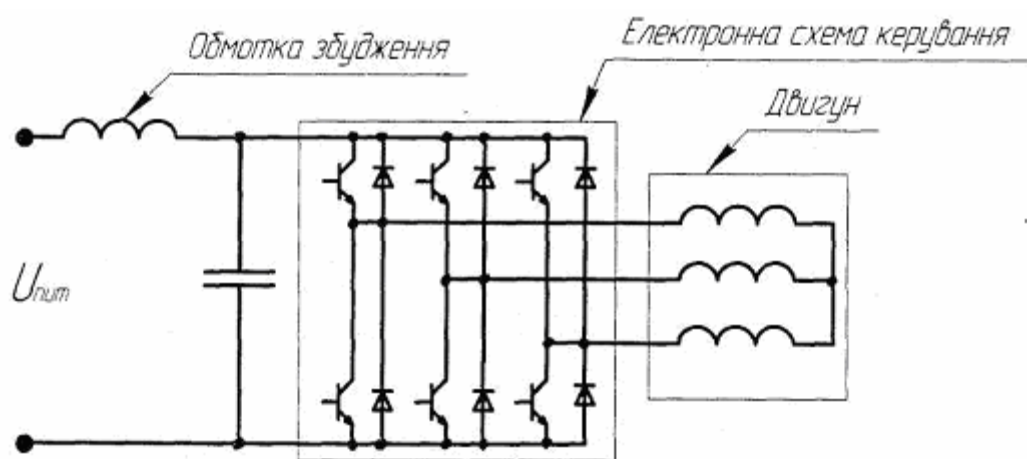
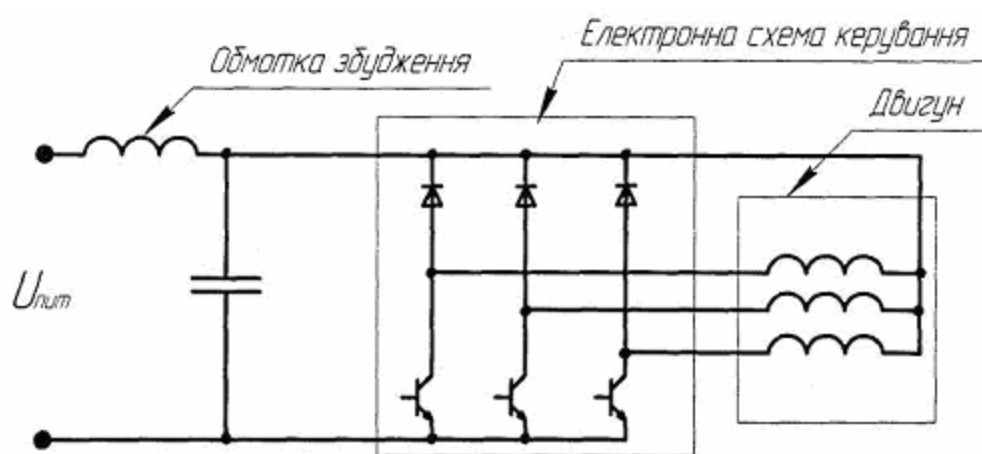


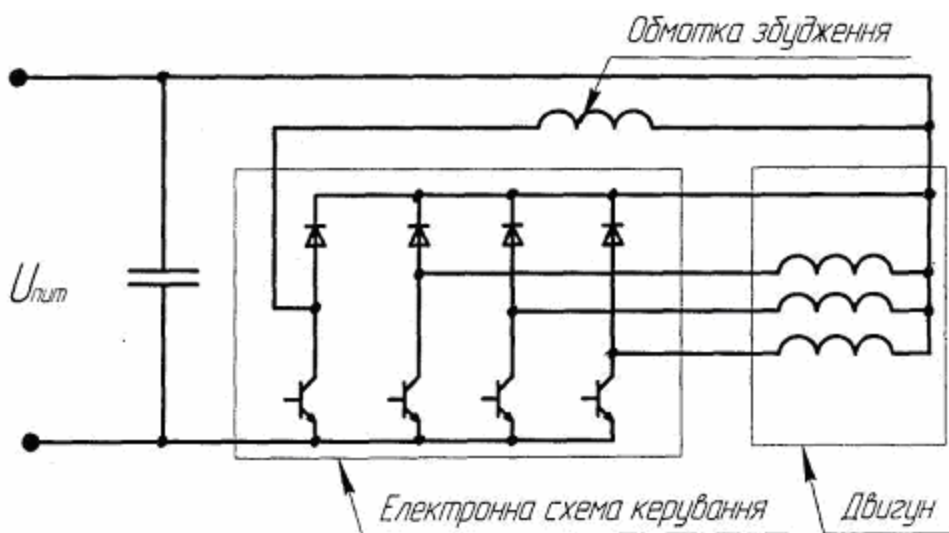
Fig. 3



Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6