

Винахід відноситься до області електротехніки, зокрема, до електричних двигунів, і може бути застосований в електроприводах великої потужності, наприклад, у якості тягових і допоміжних двигунів на рудникових та магістральних електровозах змінного струму і т.д.

У роботу широко відомих асинхронних і синхронних електродвигунів покладено принцип створення в статорі обертового магнітного поля, взаємодія якого з магнітним полем ротора приводить до втягування останнього в обертальний рух з асинхронною чи синхронною швидкістю в залежності від типу ротора.

Загальновідомі й недоліки цих двигунів, а саме: неможливість одержання безконтактного реверса і плавного регулювання швидкості обертання ротора у великому діапазоні, без спеціальних додаткових пристроїв.

Частково ці недоліки усунено в найбільш близькому за технічною сутністю і досягнутому результату, що досягається, в однофазному асинхронному електродвигуні (див. М.П. Костенко, Г.М. Піотровський "Електричні машини", Енергія, 1973р., стор.538). Двигун має просту конструкцію.

Відомий пристрій і заявлений мають наступні подібні ознаки:

- статор з обмоткою;
- короткозамкнута обмотка ротора.

Однак, експлуатаційні характеристики пристрою мають ряд істотних недоліків. Це обумовлено наявністю складних спеціальних комутуючих пристроїв (контактних чи безконтактних) для здійснення реверса і неможливістю плавно регулювати швидкість обертання ротора у великому діапазоні. Крім того, ротор має свій магнітопровід, що збільшує загальну вагу двигуна.

Перераховані недоліки пояснюються наявністю пульсуючого магнітного потоку, що не повертається в просторі, а лише змінюється за величиною та напрямком.

В основу винаходу покладена задача спрощення конструкції, зменшення ваги і поліпшення експлуатаційних характеристик електродвигуна змінного струму за рахунок іншого принципу обертання ротора, що дозволяє одержувати безконтактний реверс і великий діапазон регулювання швидкості.

Для досягнення цього результату обмотка ротора виконана у формі пустотілого, із зазором по периметру зовнішньої поверхні, тора, усередині якого розташована обмотка статора з магнітопроводом, жорстко з'єднаним через зазор у роторі з корпусом, крім цього обмотка ротора забезпечена контактною щіткою для перемикання зазору, яку встановлено з можливістю переміщення уздовж зазору відносно обмотки статора.

Між відмінними ознаками та досягнутим результатом існує причинно-наслідковий зв'язок.

Завдяки тому, що обмотка ротора виконана у формі пустотілого, із зазором по периметру зовнішньої поверхні, тора, у середині якого розташовані обмотка статора з магнітопроводом, стало можливим виключити з конструкції двигуна магнітопровід ротора (сталь ротора) і тим самим зменшити його вагу і спростувати конструкцію. А тому, що ротор забезпечено щіткою для перемикання зазору ротора, установленої з можливістю переміщення уздовж зазору відносно обмотки статора, стало можливим здійснювати пуск, безконтактний реверс і плавне регулювання швидкості обертання без спеціальних додаткових обмоток і пристроїв. Це пояснюється тим, що в ділянці ротора, перемкнутій щіткою за законом електромагнітної індукції, буде наводитися струм, тому що обмотка ротора знаходиться на магнітопроводі статора як вторинна обмотка в трансформаторі. У такому разі струми обмотки статора і короткозамкнутої ділянки ротора будуть завжди мати однакову частоту і, за законом Ленца, будуть знаходитися в протифазі. У цьому випадку під дією магнітних полів розсіювання кільцеподібна ділянка ротора, перемкнута щіткою, буде відштовхуватися від обмотки статора за аналогією виштовхування металевого кільця в котушці Томпсона, тільки з тією різницею, що ця ділянка буде повертатися.

На місце короткозамкнутої ділянки ротора, що піде з-під нерухої щітки, буде приходити нова ділянка, у якій теж наведеться струм і яка, в свою чергу, теж повернеться, тобто почнеться безперервне обертання ротора. А тому що щітка встановлена на роторі з можливістю переміщення уздовж зазору, стало можливим змінювати взаємне розташування кільцевої ділянки ротора відносно обмотки статора, що дозволяє змінювати електромагнітні сили за величиною та напрямком, тобто, з'являється можливість виконувати безконтактний реверс і плавне регулювання швидкості обертання ротора шляхом зміни відстані між щіткою й обмоткою статора.

Виконання ротора пустотілим з метою його полегшення і для зменшення часу пуску і зупинки вже відоме, але невідоме виконання ротора пустотілим з метою розміщення у ньому статора.

Виконання ротора у виді пустотілого тороподібного тіла з зазором по зовнішній поверхні невідоме.

Щітка, як пристрій для знімання або підведення струму, відома, однак використання її для перемикання зазору на тілі обмотки ротора невідоме.

Пропоноване конструктивне виконання однофазного електродвигуна вирішено нетрадиційним шляхом.

Розроблено технічний проект заявленого двигуна.

Пристрій двигуна:

На фіг.1 зображений загальний вигляд пропонованого електродвигуна.

На фіг.2 - вигляд збоку в розрізі ламаною площиною А-А за фіг.1;

На фіг.3 зображений загальний вигляд одного з можливих варіантів ротора, на фіг.4 - те ж, вид збоку з розрізом.

На фіг.5, 6 і 7 зображені місцеві види (у розверненні) можливих взаємних розташувань і взаємодій обмотки статора і перемкнутої ділянки ротора щіткою в залежності від положень останньої на фіг.1 (положення I, II й III). Статор електродвигуна (див. фіг.1, 2, 5, 6 і 7) містить у собі кільцеподібне осердя 1 і обмотку 2, розташовані в порожнині одновиткової тороподібної обмотці ротора, утвореної двома фігурними півкільцями 3, насадженими на вал 4. Тороподібна обмотка ротора має зазор, через який за допомогою стійки 5 статор з'єднаний жорстко з корпусом двигуна. Крім того ротор забезпечено щіткою 6 для перемикання зазору, установленої з можливістю переміщення уздовж зазору відносно обмотки 2 статора (див. фіг.1, 2, 5, 6 і 7).

Осердя 1 статора виконано із шихтованої електротехнічної сталі, а обмотка статора 2, півкільця 3 ротора і щітка 6 - з металу високої провідності.

Півкільця 3 (див. фіг.3 і 4) можуть бути виконані з пазами, що обмежують вихрові струми. Можливі й інші їхні конструктивні варіанти.

Пропонований електродвигун працює в такий спосіб.

Так як осердя 1 статора є загальним магнітопроводом як для обмотки статора, так і для обмотки ротора, то при підключенні обмотки 2 до мережі змінного струму в роторі буде наводитися ЕРС із частотою мережі.

Під дією цієї ЕРС у кільцевій ділянці тороподібного ротора, перемкненому щіткою 6, з'явиться струм ротора  $I_p$  (див. фіг.2).

За законом Ленца, струм ротора  $I_p$  і струм обмотки статора  $I_{ст}$  будуть знаходитися в протифазі, тобто будуть мати в будь-який момент часу протилежні напрямки (див. фіг.2), як і їх електромагнітні сили  $F$  (сили Ампера), що будуть завжди відштовхувати короткозамкнену ділянку ротора від обмотки статора (див. фіг.1, 5, 6, 7). Короткозамкнена ділянка ротора буде виходити з-під зафіксованої щітки 6, а через те, що ротор тороподібний, під щітку 6 будуть підходити нові ділянки ротора, у яких буде знову виникати струм, і, природно, буде відбуватися їхнє відштовхування. І таким чином ротор приводиться в обертальний рух.

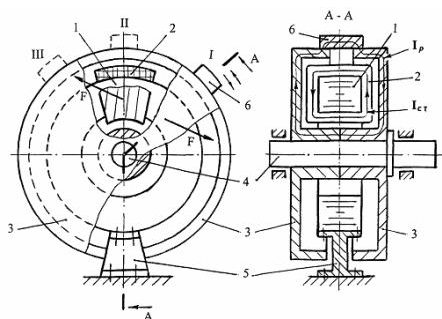
При перебуванні щітки 6 на роторі в положенні I (див. фіг.1 і 5) відштовхуючі сили  $F$  будуть викликати обертання ротора вправо. Сили  $F$  залежать від відстані між щіткою й обмоткою 2 (зі зменшенням відстані сила  $F$  збільшується і навпаки). Очевидно, що зі зміною цієї відстані буде змінюватися і швидкість обертання ротора.

При перебуванні щітки 6 у положенні II (див. фіг.1 і 6), тобто при симетричному положенні обмотки 2 і короткозамкненої ділянки ротора, буде відсутня окружна складова сили  $F$  ротора, в результаті чого ротор не буде обертатися.

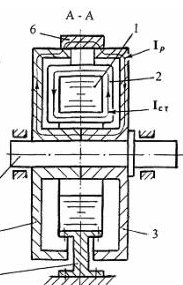
При перебуванні щітки 6 у положенні III (див. фіг.1 і 7) сила  $F$  буде обертати ротор уліво.

Таким чином, зміна відстані і положення щітки 6 відносно обмотки статора 2 дозволяє плавно регулювати швидкість обертання ротора і виконувати безконтактний реверс.

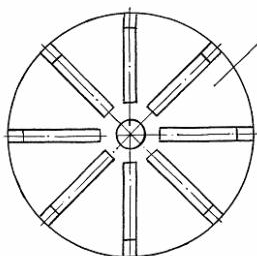
Сили Ампера, як відомо, пропорційні квадрату величини струму в провідниках, і чим буде більше потужність двигуна, тим швидше його ККД буде наближатися до значень ККД сучасних двигунів. Як показують розрахунки, це наближення починається при потужності двигуна більше 20квт.



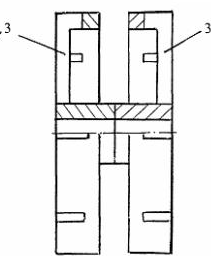
Фиг. 1



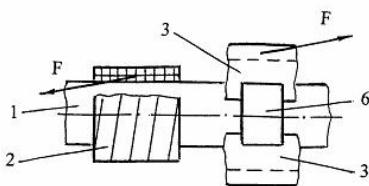
Фиг. 2



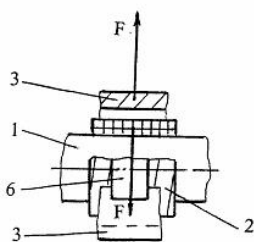
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

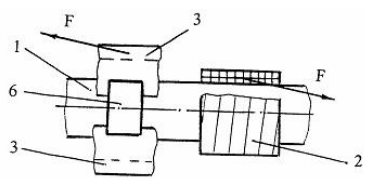


Fig. 7