

Корисна модель відноситься до електричних машин, зокрема до машин постійного струму.

Відома колекторна машина постійного струму [Брускін Д.Э. Электрические машины и микромашины. - М.: Высшая школа, 1990. -С.399]. Її робота можлива лише за наявності в котушках обмотки якоря змінного електричного струму, частота якого узгоджена із частотою обертання вала. У зв'язку із цим для підключення обмотки якоря до зовнішньої мережі постійного струму необхідний складний комутуючий пристрій, що містить колектор. Останній знижує надійність електричної машини, підвищує вартість та трудомісткість її виготовлення, потребує регулярного догляду під час експлуатації, є джерелом пожежонебезпеки, ускладнює конструювання машин великої потужності.

З метою усунення недоліків колекторних машин були створені машини з безконтактним комутатором [Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. -М.: Энергия, 1980. -С.780]. Безконтактний комутатор дає змогу збільшити ККД та надійність електричної машини, але підвищує її вартість через наявність напівпровідникового блока-комутатора й чутливих датчиків ЕРС Хола. Тому масово з безконтактним комутатором випускаються лише двигуни постійного струму, потужність яких не перевищує 1кВт.

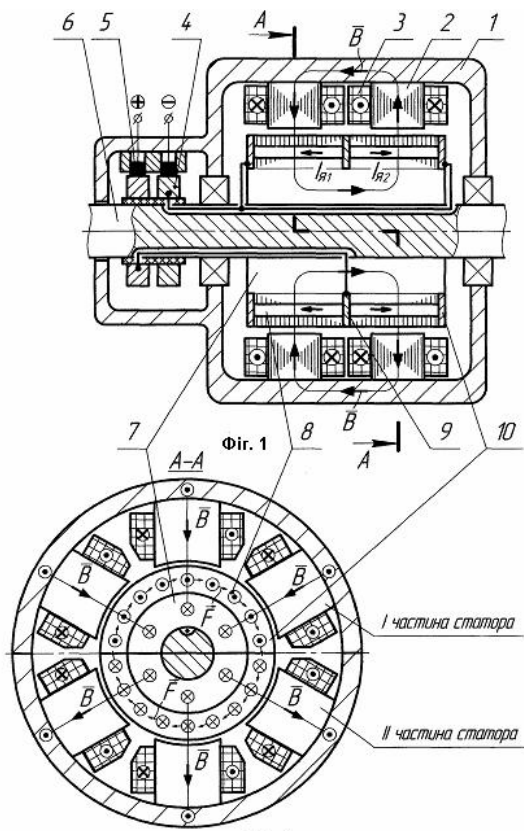
Мета корисної моделі — поліпшити експлуатаційні якості машини постійного струму зі збереженням її собівартості на прийнятному рівні. Мета досягається тим, що завдяки змінній конструкції статора і якоря безперервне електромеханічне перетворення енергії в машині можливе при проходженні в обмотці якоря постійного, а не змінного струму. Це дає змогу замінити колектор простим струмознімальним пристроєм із двома ковзними контактами.

Безколекторна машина постійного струму (Фіг.1, 2) складається з нерухомого статора, якоря, котрий обертається, та струмознімального пристрою. Статор розділений упоперек осі машини на дві однакові за будовою частини, кожна з яких містить закріплені на корпусі (1) полюсні осердя (2), охоплені котушками (3) обмотки збудження. Котушки підключені до мережі постійного струму таким чином, що створюваний струмом магнітний потік Φ із магнітною індукцією \vec{B} у полюсних осердях першої та другої частин статора має протилежні напрямки. Струмознімальний пристрій складається з двох закріплених на валу контактних кілець (4), ізолюваних одне від одного й електрично пов'язаних із ними через ковзні контакти щіток (5), підключених до зовнішньої електричної мережі. Якір містить вал (6), магнітопровід якоря (7) та обмотку якоря, що складається з поздовжніх провідників (8), середини яких електрично з'єднані середнім кільцем (9), а кінці - торцевими кільцями (10). Середнє кільце підключене до одного контактного кільця струмознімального пристрою, торцеві кільця підключені до другого контактного кільця. Обмотка якоря аналогічна за конструкцією обмотці ротора асинхронного двигуна й відрізняється лише наявністю середнього кільця.

Обмотка збудження підключена до живильної електричної мережі. При проходженні в котушках обмотки збудження постійного струму в машині створюється магнітне поле збудження, магнітний потік Φ якого замикається через корпус, полюсні осердя та магнітопровід якоря в площинах, що проходять через вісь машини. Безколекторна машина постійного струму оборотна: вона може працювати як у режимі двигуна, так і в режимі генератора. Під час роботи машини в режимі двигуна обмотка якоря живиться постійним струмом через струмознімальний пристрій. Поздовжні провідники її розділені середнім кільцем на дві частини. У частинах провідників, розташованих під полюсними осерддями першої частини статора, протікає постійний струм $I_{я1}$ певного напрямку (на Фіг.1, 2 показаний окремий випадок підключення обмотки якоря до живильної мережі, коли струм спрямований від середнього до торцевого кільця), який взаємодіє з магнітним потоком Φ , спрямованим від корпусу статора до осі машини. У частинах провідників, розміщених під полюсними осерддями другої частини статора, протікає струм $I_{я2}$ протилежного до $I_{я1}$ напрямку, що взаємодіє з магнітним потоком, спрямованим від осі машини до корпусу статора. Оскільки по різні боки від середнього кільця змінюється як напрям струму обмотки якоря, так і напрям магнітного потоку, що її перетинає, то електромагнітні сили, які діють на обидві частини поздовжніх провідників, мають однакову спрямованість відносно осі машини та створюють на валу якоря крутий момент. Напрямок обертання якоря залежить від полярності підключення обмотки збудження й обмотки якоря до живильної мережі.

Робота машини в режимі генератора відрізняється тим, що якір приводиться в обертальний рух первинним двигуном, а до обмотки якоря через струмознімальний пристрій підключені споживачі струму. При цьому поздовжні провідники перетинають силові лінії магнітного поля збудження і в них індукуються постійні протилежно спрямовані струми $I_{я1}$ і $I_{я2}$. До споживачів надходить повний струм I , рівний сумі струмів $I_{я1}$ та $I_{я2}$. Полярність виводів обмотки якоря залежить від полярності підключення обмотки збудження та від напрямку обертання якоря.

Безколекторна машина постійного струму вільна від недоліків, пов'язаних із колекторним вузлом сучасних машин. Для її нормальної роботи не потрібні додаткові збуджуючі полюси та компенсаційна обмотка. Завдяки постійності магнітного поля машини спрощується та удешевлюється виготовлення магнітопроводів. Обмотка якоря має просту конструкцію і може виготовлятися на устаткуванні й за технологіями, призначеними для виготовлення обмоток роторів асинхронних двигунів. Струмознімальний пристрій аналогічний відповідному вузлу синхронних електричних машин і не має принципових відмінностей. Обидві частини статора є уніфікованими.



Фиг. 2