Тема №4: Електричні машини постійного струму

Тема: Основні частини електричних машин постійного струму.

Мета: Ознайомитися з поняттям електричні машини та їх видами. Навчитися характеризувати будову та принцип дії електричних машин постійного струму

І. Опрацювання теоретичного матеріалу

За призначенням електричні машини поділяють на двигуни і генератори.

Двигуни – це машини, які перетворюють електричну енергію в механічну.

Генератори – це машини, які перетворюють механічну енергію в електричну. Будь-яка електрична машина може працювати у режимі як двигуна, так і генератора.

Перший електричний двигун. У 1843 році Майкл Фарадей довів закон збереження електричного заряду. Крім того, він відкрив електромагнітну індукцію і створив перший генератор постійного струму. «Диск Фарадея» був уніполярним генератором, що використав мідний диск, що обертається між полюсами подковообразного магніту. Він виробляв невелику постійну напругу і сильний струм.

Першу динамо-машину побудував Іполит Пікс в 1832 році. Динамо-машина стала першим електричним генератором, здатним виробляти потужність для промисловості. Її робота заснована на законах електромагнетизму для перетворення механічної енергії в пульсуючий постійний струм. Постійний струм вироблявся завдяки використанню механічного комутатора. Динамо-машина стала прообразом, з якого з'явилися подальші винаходи, такі як двигун постійного струму, генератор змінного струму, синхронний двигун, роторний перетворювач.

Робота електричних двигунів постійного струму базується на принципі взаємодії магнітного поля і провідника зі струмом.

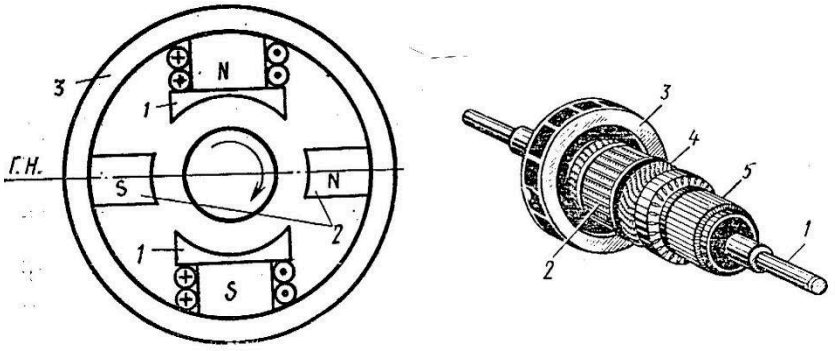
Основними перевагами електричних двигунів постійного струму є можливість поступового регулювання швидкості обертання вала електричними способами та значний пусковий момент. Ці переваги зумовлюють галузь виростання електричних двигунів постійного струму – електропривод, що регулюється (перш за все – електротранспорт).

Сучасні електричні двигуни постійного струму виготовляються із широким діапазоном потужностей. Наприклад, двигуни трамваїв мають потужність від 33 до 54,5 кВт, двигуни електровозів – 320-450 кВт, кранові двигуни – 3-100 кВт, а двигуни прокатних станів мають потужність у декілька тисяч кВт.

Генератори постійного струму, у порівнянні з генераторами змінного струму, застосовуються обмежено. *Перевагою генератора постійного струму є* те, що на виході з нього маємо постійний струм. До середини 50-х років XX сторіччя не було надійних і дешевих напівпровідникових випрямлячів, що й зумовило широке

застосування генераторів постійного струму на той час. Основними недоліками генераторів постійного струму є незадовільні масово-габаритні показники (великі габарити і вага), у порівнянні з генераторами змінного струму, та наявність колектора, що іскрить. Саме ці недоліки й зумовлюють обмеженість застосування генераторів постійного струму.

Конструкція електричних машин постійного струму. Існують два типи машин постійного струму: *колекторні* і *безколекторні* (уніполярні). Машини уніполярного типу на сьогодні не виготовляються. Тому розглядати будемо тільки колекторні машини. Конструктивно електрична машина постійного струму складається з двох частин (рис. 1): нерухомої і рухомої (обертової).



1 – основні полюси; 2 – додаткові полюси; 3 – станина

а)

1 – сталевий вал; 2 – осердя; 3 – крильчатка вентилятора; 4 – обмотка; 5 – колектор

б)

Рис. 1 – Конструкція машини постійного струму: а – нерухома частина, б – рухома частина

Основою нерухомої частини (рис. 1а) є *станина*, за допомогою якої здійснюється кріплення машини. Станина виготовляється з чавуну або сталі. До станини кріпляться основні 1 та додаткові 2 полюси, осердя яких виготовляється з електротехнічної листової сталі з малим магнітним опором. Обмотка полюсів, по якій проходить постійний електричний струм, називається *обмоткою збудження*. Число полюсів завжди кратне двом. Обмотка полюсів вмикається таким чином, щоб полюси повторювалися по колу (N-S-N-S-…). Додаткові полюси служать для поліпшення умов комутації. Полюси створюють основний магнітний потік. Вводиться поняття *геометричної нейтралі*, яка поділяє простір між полюсами і в якій магнітна індукція дорівнює нулю.

Рухома (обертова) частина (рис. 1,б) машини постійного струму називається *якір*. Якір складається зі сталевого вала 1, на якому знаходиться осердя 2, виготовлене з листів електротехнічної сталі. В пази осердя закладено обмотку 4. Обмотка якоря

складається з окремих *секцій*. Кінці секцій приєднуються до пластин колектора 5, які виготовляються з міді та ізольовані одна від одної (поперечний переріз колектора подано на рис. 2). Для охолодження електричної машини на вал також насаджений вентилятор 3. Провідники обмотки секції з'єднуються так, щоб ЕРС у сторонах секції додавалися. Для цього сторони кожної секції розташовують над полюсами різної полярності на відстані, яка позначається τ та називається *поясна поділка* (дуга кола якоря між осями сусідніх полюсів).

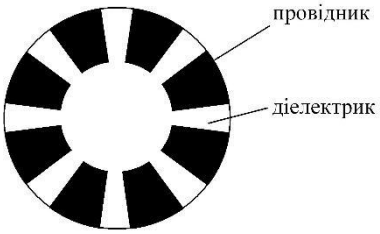


Рис. 2 – Поперечний переріз колектора

https://www.youtube.com/watch?v=nFiDdwMTTP0

II. Закріплення нового матеріалу

Скласти стислий конспект

III. Домашнє завдання:

Практичне завдання: Знайти інформацію про перший електричний двигун (відео, презентація)