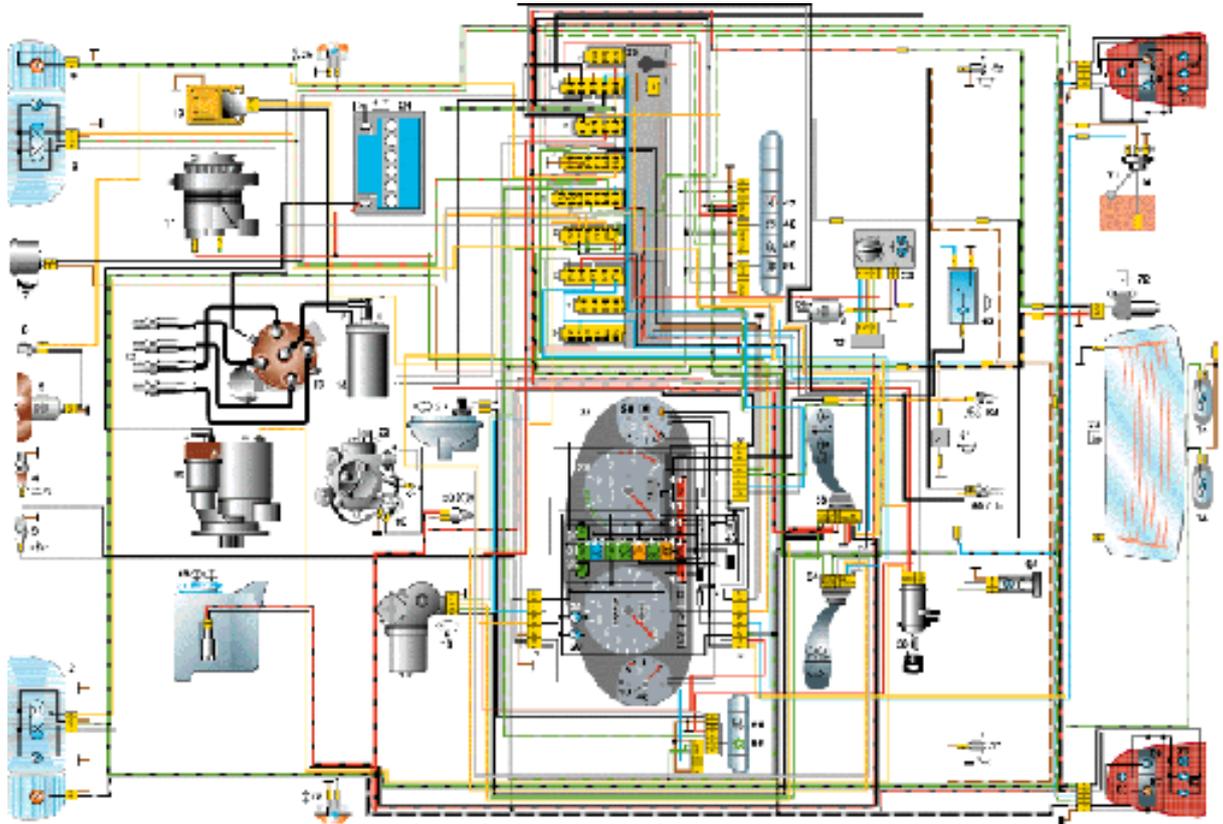


Лекція 5. Електрообладнання автомобіля

1. Призначення та загальна характеристика електрообладнання автомобіля



Електрообладнання автомобіля являє собою сукупність джерел, споживачів та систем розподілу електричної енергії, які забезпечують пуск двигуна, його роботу, керування автомобілем, освітлення, сигналізацію, комфорт і безпеку руху. У сучасному автомобілі електрообладнання тісно інтегроване з електронними системами керування і є основою функціонування більшості допоміжних та безпекових систем.

Система електрообладнання працює, як правило, у мережі постійного струму напругою 12 В (для легкових автомобілів) або 24 В (для вантажних автомобілів і автобусів).

2. Джерела електричної енергії автомобіля

До основних джерел електричної енергії автомобіля належать:

- акумуляторна батарея;
- генератор змінного струму з випрямлячем та регулятором напруги.

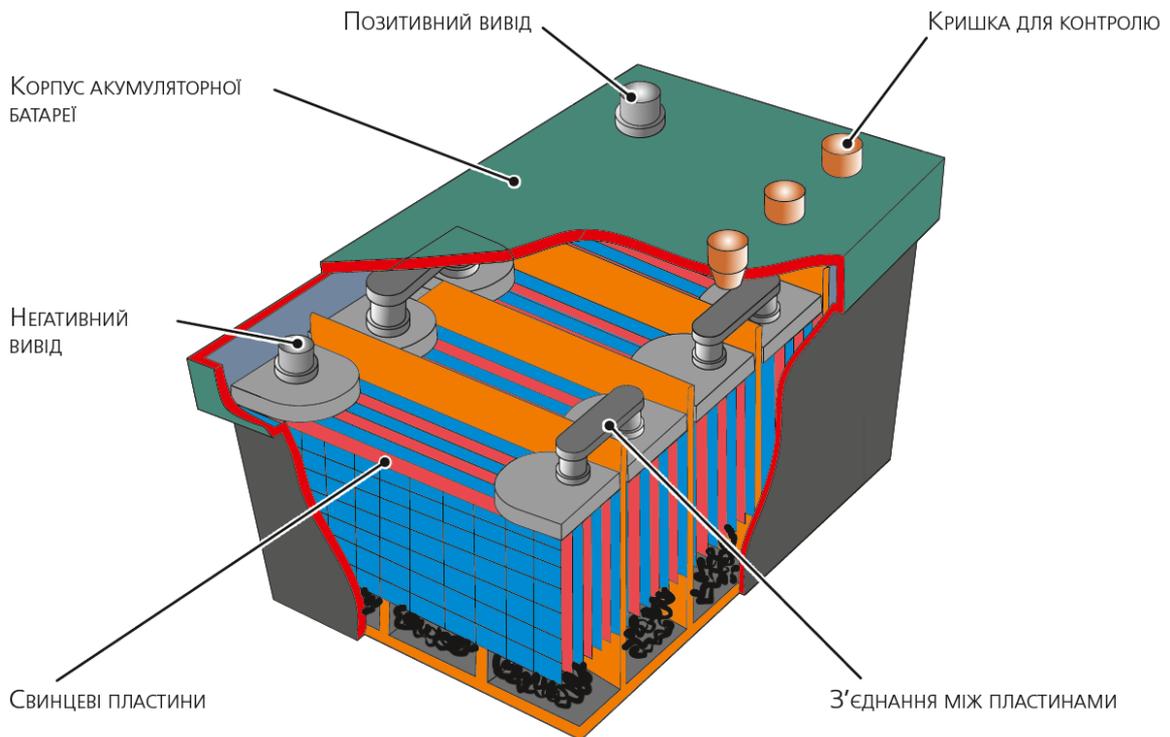
Вони працюють у взаємодії, забезпечуючи електроживлення споживачів за різних режимів роботи двигуна.

3. Акумуляторна батарея: будова і принцип роботи

3.1. Призначення акумуляторної батареї

Акумуляторна батарея призначена для накопичення електричної енергії та живлення споживачів за непрацюючого двигуна, а також для забезпечення пуску двигуна стартером.

3.2. Будова акумуляторної батареї



Свинцеві-кислотна акумуляторна батарея складається з:

- корпусу з електролітом;
- позитивних та негативних пластин;
- сепараторів;
- міжелементних з'єднань;
- вивідних клем.

Пластини виготовляються зі свинцевих сплавів і занурені в розчин сірчаної кислоти. Кожен елемент батареї має номінальну напругу близько 2 В.

3.3. Принцип роботи

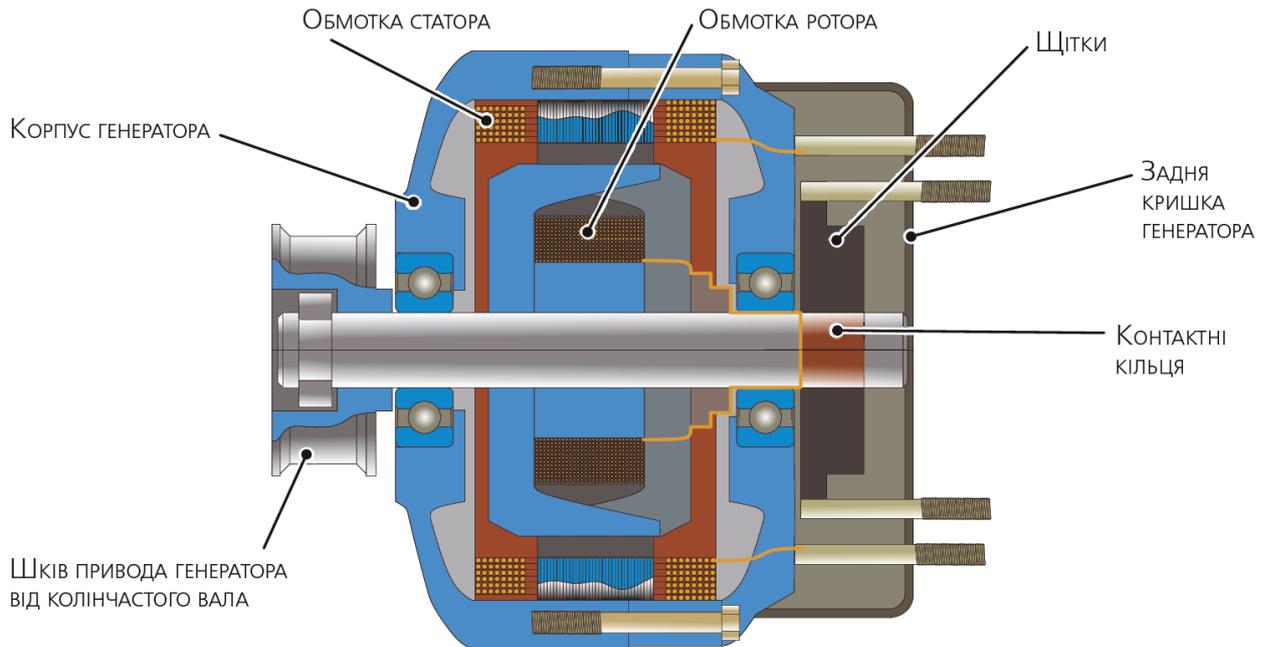
Під час розряду батареї відбуваються електрохімічні реакції, у результаті яких електрична енергія перетворюється на роботу електричних споживачів. Під час заряджання від генератора процеси відбуваються у зворотному напрямку.

4. Генератор автомобіля

4.1. Призначення генератора

Генератор призначений для перетворення механічної енергії, що передається від колінчастого вала двигуна, в електричну енергію та для забезпечення живлення споживачів і заряджання акумуляторної батареї в усьому діапазоні режимів роботи двигуна.

4.2. Деталізована будова генератора



Сучасний автомобільний генератор змінного струму є трифазною електричною машиною синхронного типу і складається з таких основних елементів:

- **ротор** з обмоткою збудження, розташованою на сердечнику, та контактними кільцями;
- **статор** з трифазною обмоткою, укладеною в пази сталевого магнітопроводу;
- **щітковий вузол**, через який струм подається до обмотки збудження;
- **корпус** з алюмінієвого сплаву, що виконує також функцію тепловідведення;
- **підшипники**, які забезпечують точне обертання ротора;
- **вентилятор**, що охолоджує генератор під час роботи.

4.3. Принцип роботи генератора

Під час обертання ротора в його обмотку збудження подається постійний струм від акумулятора або генератора. У результаті навколо ротора створюється магнітне поле. При обертанні цього магнітного поля відносно статорної обмотки в ній індукується змінна електрорушійна сила, внаслідок чого утворюється трифазний змінний струм.

Напруга та потужність генератора залежать від:

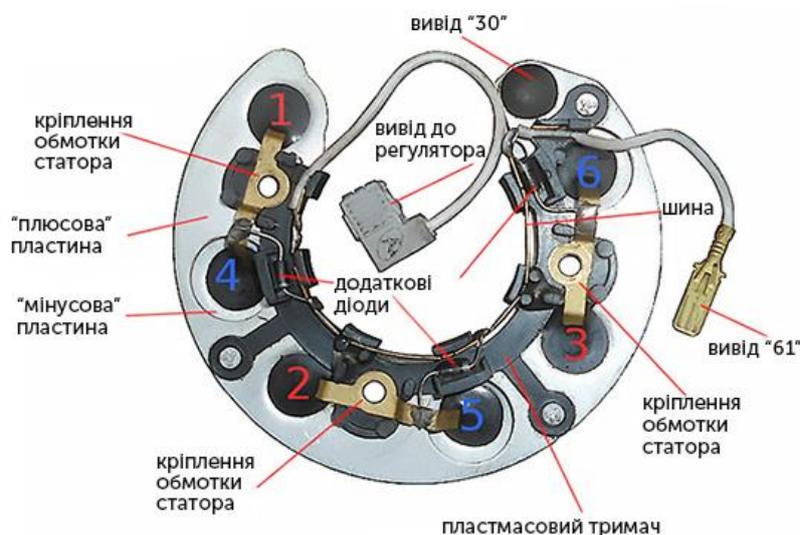
- частоти обертання ротора;
- сили магнітного поля, яка визначається струмом збудження;
- навантаження бортової мережі.

5. Діодний міст (випрямляч)

5.1. Призначення діодного моста

Діодний міст призначений для перетворення трифазного змінного струму, що виробляється генератором, у постійний струм, придатний для живлення електроспоживачів автомобіля та заряджання акумуляторної батареї.

5.2. Будова діодного моста



Діодний міст складається з шести силових напівпровідникових діодів:

- трьох позитивних діодів;
- трьох негативних діодів.

Діоди змонтовані на тепловідвідних пластинах і з'єднані за трифазною мостовою схемою.

5.3. Принцип роботи діодного моста

Кожен діод пропускає електричний струм лише в одному напрямку. У кожен момент часу дві з трьох фаз генератора беруть участь у формуванні вихідної напруги. У результаті змінна напруга перетворюється у пульсуючий постійний струм, який згладжується акумуляторною батареєю та споживачами.

6. Реле-регулятор напруги

6.1. Призначення реле-регулятора

Реле-регулятор напруги призначений для автоматичного підтримання напруги бортової мережі автомобіля в заданих межах незалежно від частоти обертання генератора та величини електричного навантаження.

6.2. Будова реле-регулятора

Сучасний реле-регулятор напруги є електронним пристроєм і складається з:

- вимірювального кола напруги;
- керуючого електронного елемента (транзистора);
- кола керування струмом збудження генератора;
- температурної компенсації.

Реле-регулятор, як правило, конструктивно об'єднаний зі щітковим вузлом генератора.

6.3. Принцип роботи та регулювання струму збудження

Реле-регулятор безперервно контролює напругу бортової мережі. Якщо напруга зростає вище номінального значення, електронний ключ регулятора зменшує або перериває струм збудження ротора генератора. Це призводить до ослаблення магнітного поля ротора і, відповідно, до зниження вихідної напруги генератора.

Якщо напруга зменшується (зростає навантаження або знижується частота обертання), регулятор збільшує струм збудження. Магнітне поле ротора посилюється, що спричиняє підвищення напруги генератора.

Таким чином, регулювання напруги здійснюється шляхом імпульсної або плавної зміни струму збудження, що забезпечує стабільну роботу всієї системи електрообладнання автомобіля.

7. Основні споживачі електричної енергії автомобіля

До основних споживачів електричної енергії належать:

- система пуску (стартер);
- система запалювання;
- системи освітлення і сигналізації;
- контрольно-вимірювальні прилади;
- електронні системи керування;
- системи комфорту (обігрів, вентиляція, кондиціонер).

8. Робота системи електрообладнання автомобіля в цілому

За непрацюючого двигуна всі споживачі живляться від акумуляторної батареї. Після запуску двигуна основним джерелом електричної енергії стає генератор, який одночасно забезпечує живлення споживачів і заряджання батареї.

Злагоджена робота акумулятора, генератора, випрямляча і регулятора напруги забезпечує стабільність електропостачання та надійність роботи автомобіля.

Висновки

Електрообладнання автомобіля є однією з базових систем, без якої неможлива робота сучасного транспортного засобу. Розуміння будови і принципів роботи його елементів є необхідним для експлуатації, діагностування та технічного обслуговування автомобіля.