

КАФЕДРА ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Застосування автомобільних з'єднань, військових частин і підрозділів
загальновійськового призначення

Експлуатація та ремонт автомобільної техніки і гусеничних машин

Розділ 1. Будова військової автомобільної техніки

Тема 5. Система електрообладнання військової автомобільної техніки

Заняття 1. Загальна схема будови системи
електрообладнання автомобілів ЗІЛ-131 та Урал-4320,
джерела струму

(ГРУПОВЕ ЗАНЯТТЯ)

Викладач кафедри військової підготовки
Прохорчук Юрій Михайлович

1. Призначення, технічна характеристика та загальна будова системи
2. Робота системи.

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

1. Вивчити:

- призначення, загальну будову та принцип роботи системи електрообладнання автомобіля та її приладів.
 - призначення та загальну будову акумуляторної батареї.
 - призначення, загальну будову та принцип роботи генератора змінного струму.
2. Прищеплювати любов і повагу до автомобільної техніки.
 3. Виховувати почуття відповідальності за стан автомобільної техніки.

Навчальні питання:

1. Загальна схема будови електрообладнання автомобілів ЗІЛ-131 та УРАЛ-4320.
2. Призначення, типи, маркування та будова свинцево-кислотних АКБ.
3. Послідовність приведення сухозаряджених АКБ до робочого стану, технічне обслуговування.
4. Призначення, будова та принцип дії генераторів змінного струму Г-250, Г-272.
5. Призначення, будова та дія безконтактних реле-регуляторів напруги РР-132, РР-356.

Література

- Роговцев В.Л. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств: Учебник водителя, М.: Транспорт, 1991.
- В.І. Сирота. Основи конструкції автомобілів. Навчальний посібник.-2-е видання, перероблене та доповнене.-К.: Арістей, 2005.-280 с
- В.Ф. Кисликов. В.В. Луцик. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник.-4-те вид.-К.: Либідь, 2004.-400 с
- Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.С, Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник.-К.: Арістей, 2005.-476 с.
- Автомобиль ЗИЛ-131 и его модификации. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат. 1975-322 с.
- Можаяев В.Н. “Електрообладнання автомобілів”, М, Військвидав, 1972 р.
- Ільїн Н.М. “Електрообладнання автомобілів”, М, Транспорт, 1995 р.

Перше навчальне питання.

Загальна схема будови системи
електрообладнання автомобілів
ЗІЛ-131 та Урал-4320.

Все приборне електрообладнання автомобіля поділяється на дві групи.

Перша група - це джерела електричної енергії: **генератор і акумуляторна батарея**.

Друга група, яка носить назву *споживачів* - це **всі інші прилади електрообладнання**.

Електрообладнання військової автомобільної техніки представляє собою комплекс електротехнічних систем, які призначені забезпечити робочі процеси, безпеку руху і ергономічні вимоги до транспортних засобів.

1. Загальна схема будови системи електрообладнання автомобілів.

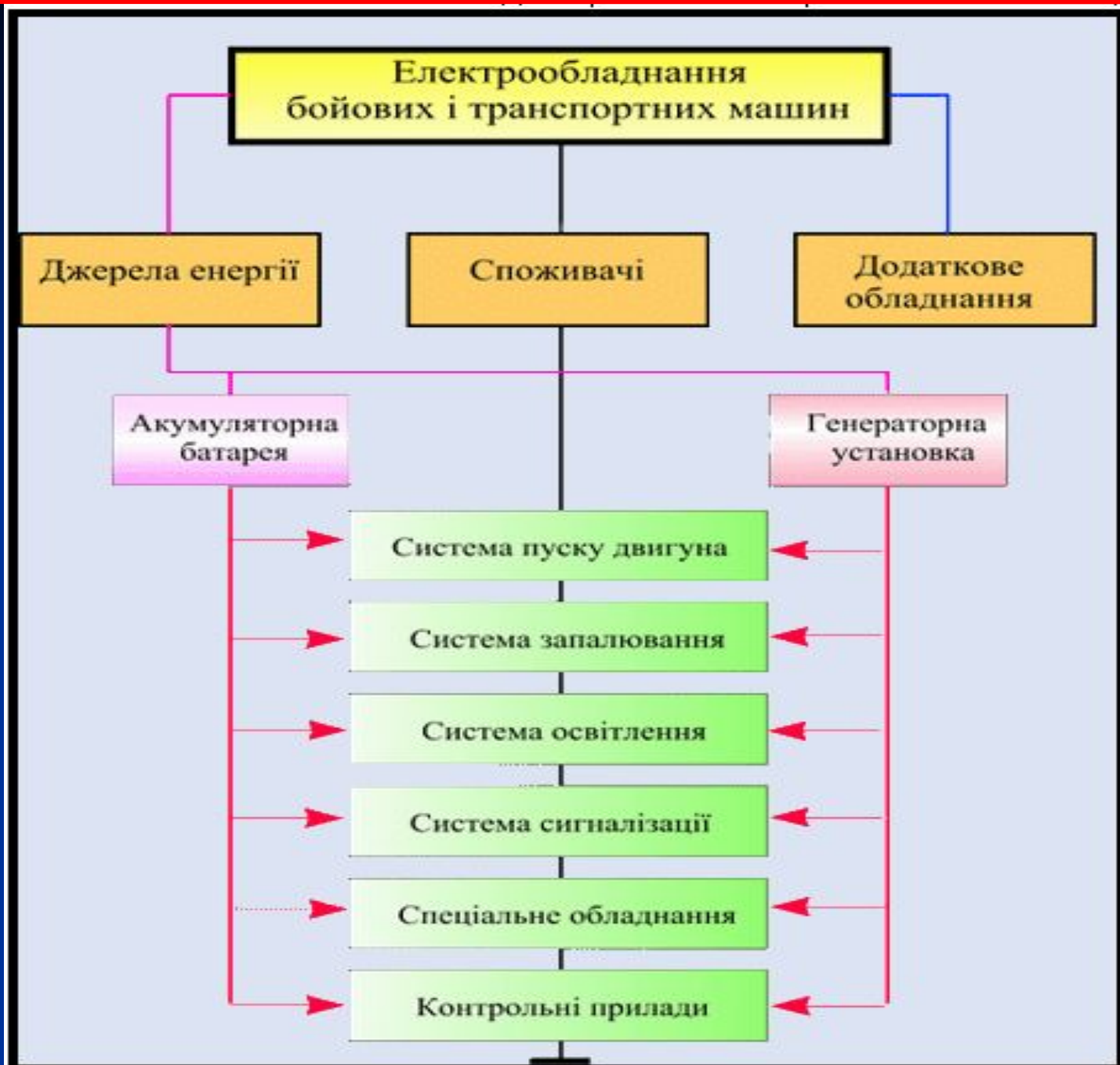
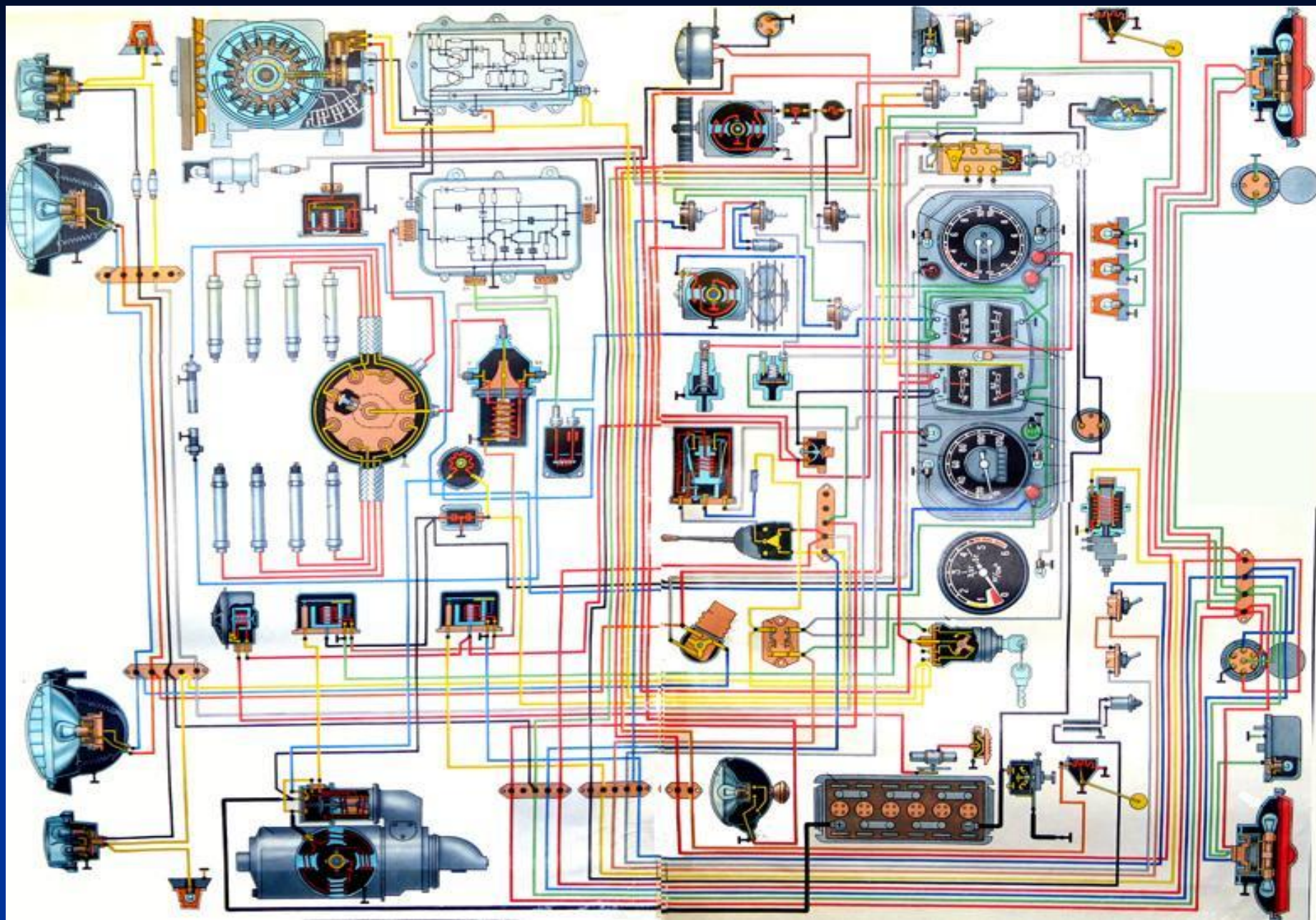


Схема електрообладнання автомобіля ЗІЛ -131



Система електрозабезпечення (джерела енергії) призначена для живлення електричною енергією усіх споживачів і підтримання постійної напруги у бортовій системі автомобіля. До якої входить:

- акумуляторна батарея;
- генератор змінного струму.

Для живлення системи електричного запуску застосовуються свинцево-кислотні акумуляторні батареї, для яких основним напрямком розвитку являється випуск необслуговуваних батарей. Потужність генераторних установок різноманітна: від сотень ват до десятків кіловат.

Новий напрямок розвитку сучасних генераторних установок - це розробка безщіткових генераторів і створення сумісного з генератором безконтактного регулятора на інтегральних мікросхемах.

Система електричного пуску двигуна призначена для примусового провертання колінчастого вала двигуна при пуску з частотою обертання, при якій забезпечуються необхідні умови для сумішоутворення і запалення робочої суміші. До якої входить:

- акумуляторна батарея;
- стартер;
- реле-регулятор;
- вимикач акумуляторної батареї;
- електротехнічні пристрої для полегшення пуску двигуна.

Система запалювання забезпечує запалювання робочої суміші в циліндрах карбюраторних двигунів. Найбільше розповсюдження отримали батарейні системи запалювання: контактні і електронні. Промисловість працює над створенням безконтактних систем з цифровим електронним регулюванням моменту запалювання, що дозволить підвищити точність подачі іскри для запалювання суміші і тим самим покращити показники економічності і потужності двигунів. До її складу входить:

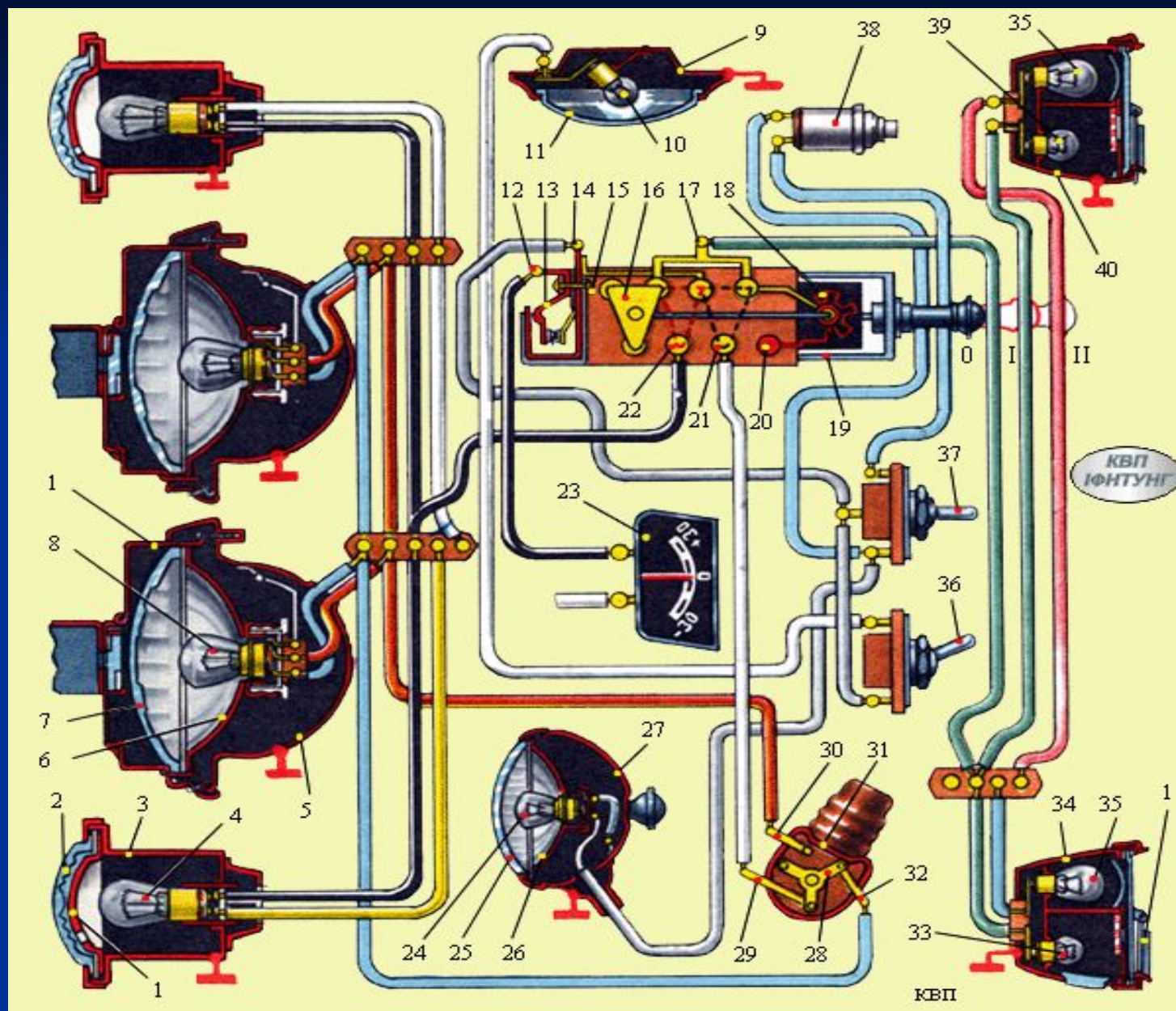
- запалювальні іскрові свічки;
- котушка запалювання;
- переривач струму низької напруги;
- розподільник струму високої напруги;
- з'єднувальні дроти низької і високої напруги;
- транзисторний комутатор;
- додатковий опір;

Система освітлення забезпечує необхідну оглядовість дороги в темний час доби, туман, снігопад. Вимоги до неї регламентовані нормативними актами про безпеку руху.

До її складу входить:

- фари;
- підфарники;
- задні ліхтарі;
- плафони кузова і кабіни;
- підкапотна лампа;
- ліхтар освітлення номерного знаку;
- вимикач і перемикач світла;
- поворотна фара.

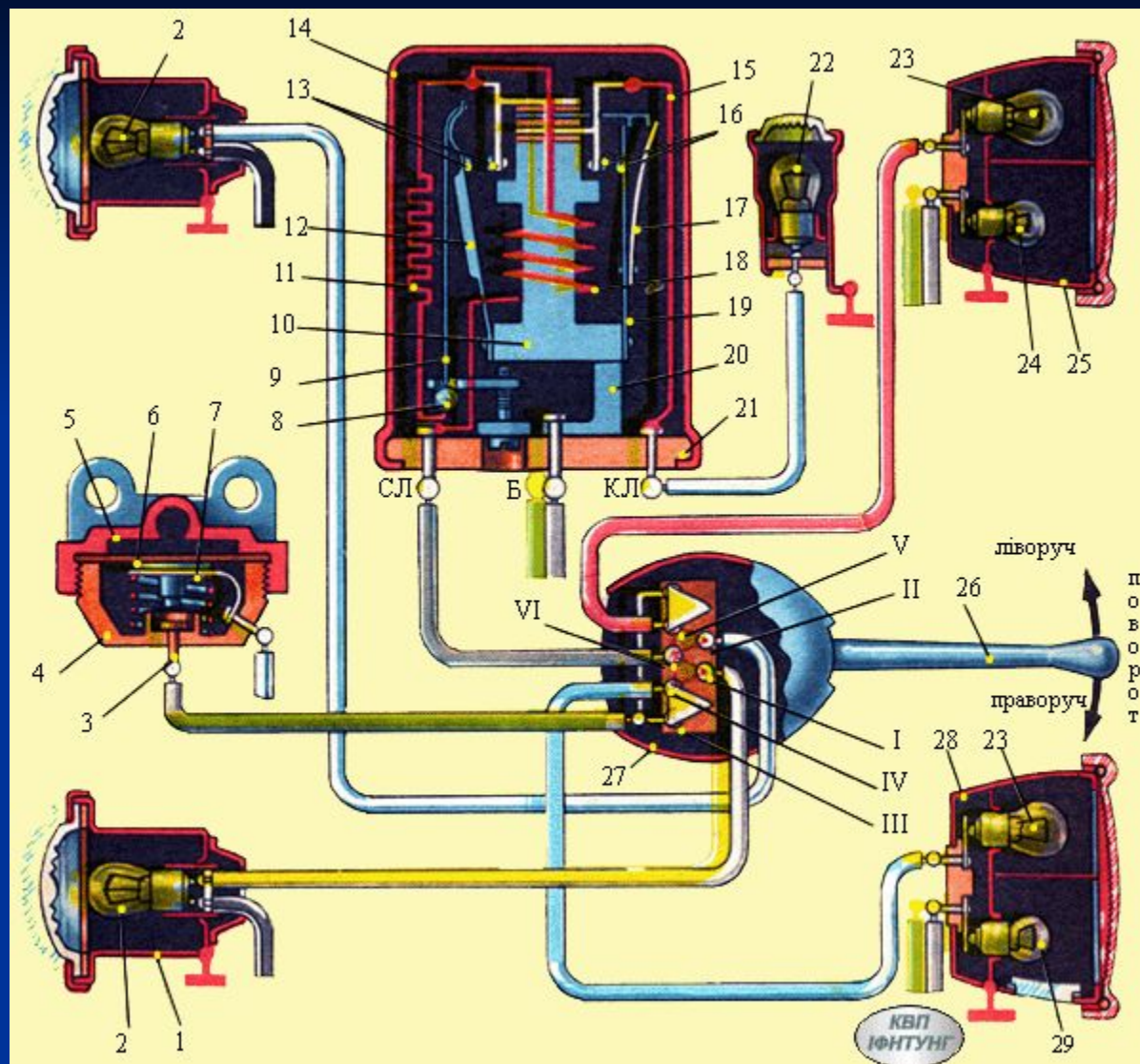
Схема підключення приладів освітлення.



Система світлової і звукової сигналізації. Прилади світлової і звукової сигналізації інформують учасників дорожнього руху про можливі зміни напрямку і швидкості руху транспортного засобу, а також надають інформацію водію про технічний стан механізмів і систем машини. До її складу входять:

- звуковий сигнал;
- габаритні ліхтарі;
- покажчики повороту (передні і задні лампи, електромагнітний переривач світлового сигналу, перемикач вказівників повороту);
- сигналізатор перегріву охолоджувальної рідини (датчик у верхньому бачку радіатора, сигнальна лампа);
- сигналізатор тиску масла в двигуні (датчик в масляній магістралі, сигнальна лампа);
- сигналізатор розряду акумуляторної батареї.

Схема включення приладів сигналізації про повороти і гальмування

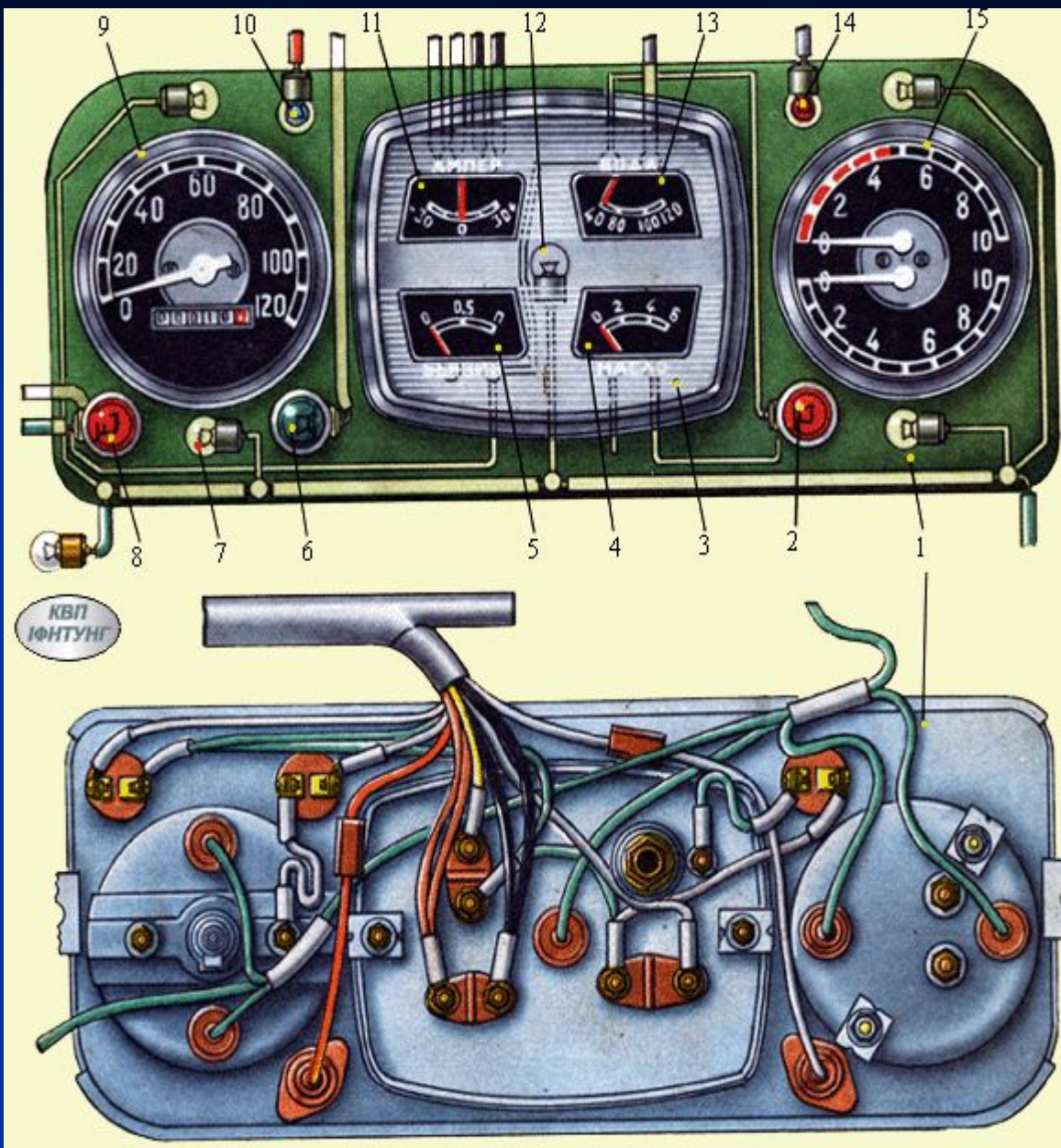


Система контрольно-вимірювальних приладів забезпечує водія необхідною інформацією про стан підконтрольного параметру. Внаслідок вдосконалення конструкцій розроблені уніфіковані контрольно-вимірювальні прилади, які повинні встановлюватись на всі вантажні автомобілі. За принципом дії уніфіковані прилади, за винятком спідометра і тахометра, як правило, магнітоелектричного (логометричного) типу.

Прийнято єдине розташування приладів на щитку: по центру щитка повинен розташовуватись спідометр; ліворуч від нього - прилади, які контролюють роботу двигуна і його систем; праворуч - решта приладів. До її складу входять:

- показчик рівня палива;
- показчик температури води;
- показчик тиску масла;
- магнітоелектричний вказівник температури води;
- спідометр;

1. Загальна схема будови системи електрообладнання автомобілів.

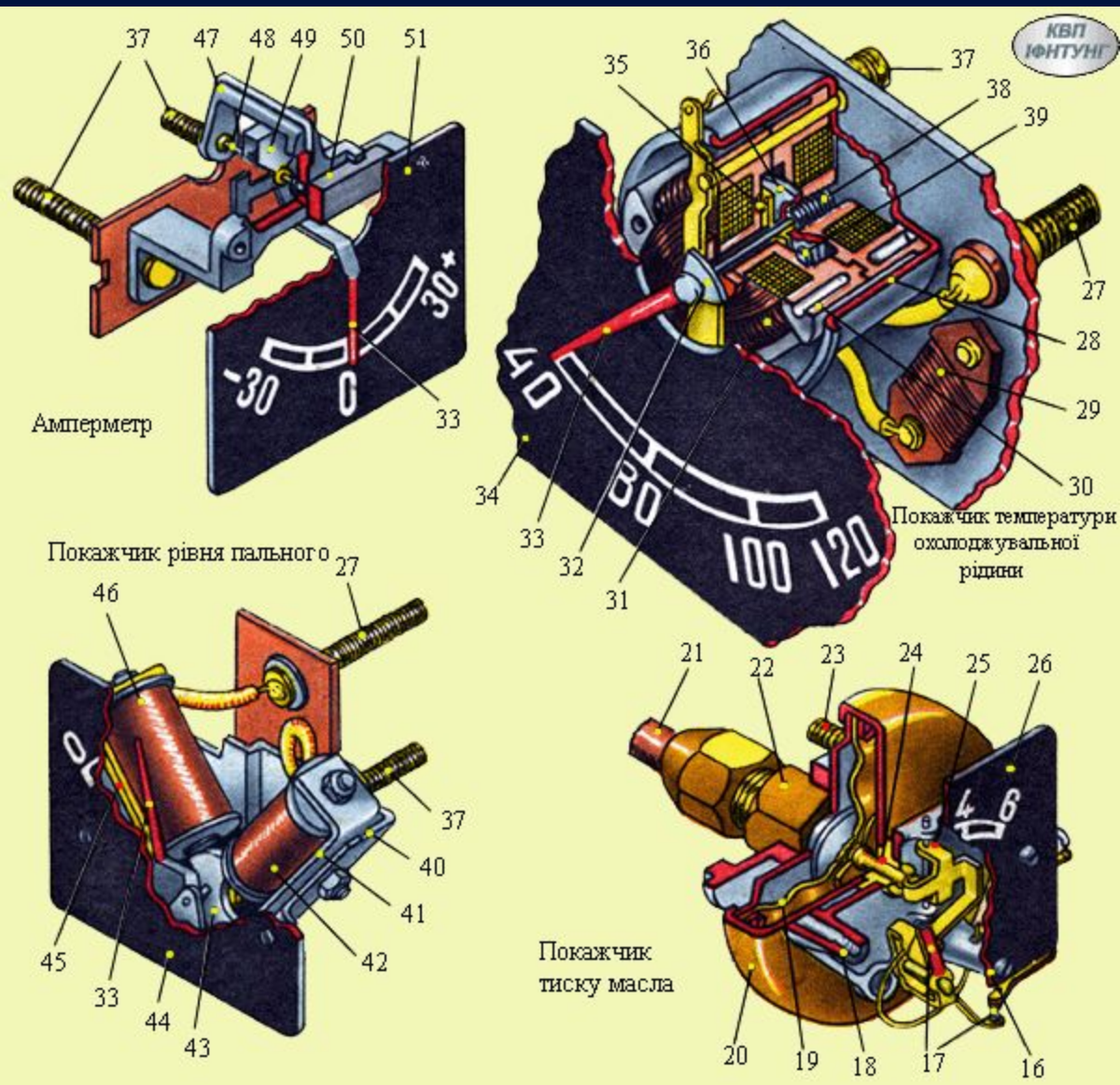


Електромагнітний амперметр показує силу зарядного або розрядного струму акумуляторної батареї.

Електромагнітний показчик рівня пального з двома датчиками реостатного типу, установленими на баках і які включаються по чергово, діє тільки при включеному запалюванні. Має шкалу з поділками: "0" (порожній бак), "1/2" (половина баку), "П" (повний бак).

Магнітоелектричний показчик температури охолоджувальної рідини - логометр з півпровідни-ковим датчиком, який установле-ний у водяному каналі впускного трубопроводу. Показчик тиску масла в системі змащення двигуна-мембранний безпосе-редньої дії. Має шкалу з поділками: 0 2 4 і 6 кг/см²

Контрольні покази приладів.



Заряд акумуляторної батареї – стрілка відхилена праворуч до знака "плюс".

Нормальна температура рідини в системі охолодження двигуна – 80-95°.

Тиск масла в системі змащення прогрітого нового двигуна на швидкості 40 км/год на прямій передачі – 2-4 кг/см², а мінімальний тиск – 1 кг/см². Мінімально допустимий тиск масла на прогрітому двигуні на холостому ході – 0.5 кг/см².

Додаткове обладнання

Додаткове електрообладнання виконує допоміжні функції на автомобілі.

До нього відносяться:

- електричний двигун вентилятора обдуву вітрового скла і обігріву кузова;
- електричний склоочисник;
- електропристрій для обмиву скла;
- запобіжники і з'єднувальні дроти.

ВИСНОВОК:

Працездатність приладів загальної схеми електрообладнання залежить від їх технічного стану.

Друге навчальне питання.

Призначення, типи, маркування та будова свинцево-кислотних АКБ.

Призначення

Акумуляторна батарея призначена для живлення всіх споживачів електричною енергією (струмом) при непрацюючому двигуні і при його роботі на малих обертах, коли генератор не забезпечує необхідної потужності, а також для живлення струмом стартера при пуску двигуна.

Акумуляторна батарея – електрохімічний пристрій, в якому електрична енергія, що поступає у процесі зарядки від зовнішнього джерела постійного струму, перетворюється у хімічну, а в процесі розрядки хімічна енергія перетворюється в електричну.

За наявності резерву потужності генераторної установки батарея заряджається і відновлює витрачену раніше електроенергію. Таким чином, на машинах батареї працюють в режимі розряду і заряду.

На автомобільній техніці застосовуються **свинцево-кислотні** акумуляторні батареї стартерного типу (здатні короткочасно віддавати струм великої сили при пуску двигуна стартером до 300 - 900А).

АКБ встановлюються на автомобілі в спеціальному місці і з'єднуються негативною клемою багатожильним провідником з корпусом автомобіля. Позитивна клема батареї з'єднується зі стартером.

На машині може бути встановлена одна або декілька акумуляторних батарей. При послідовному з'єднанні батарей напруга в мережі рівна сумі напруги кожної батареї, а при паралельному з'єднанні - напрузі однієї батареї, але загальна ємкість батарей рівна сумі ємкостей кожної батареї.

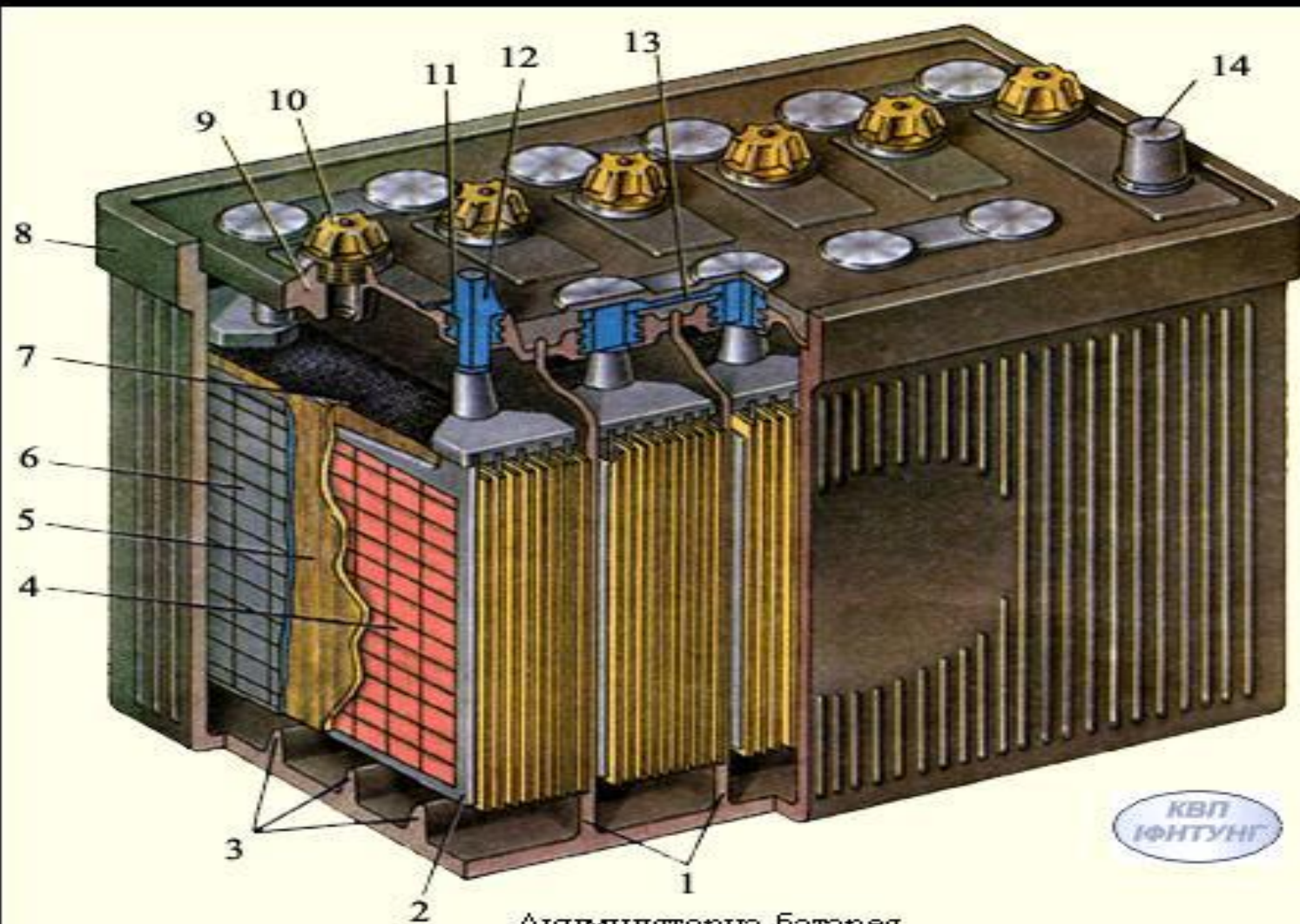
Свинцево-кислотні АКБ поділяються на:

- танкові;
- автомобільні;
- мотоциклетні.

Автомобільні АКБ складаються з:

- корпусу;
- окремих акумуляторів;
- між акумуляторних з'єднань;
- кришки;
- сепараторів;
- вивідних полюсних борнів.

2. Призначення, типи, маркування та будова свинцево-кислотних АКБ.



Аккумуляторна батарея.

1-перегородки корпусу; 2-ніжки пластин; 3-опорні призми; 4-позитивна пластина; 5-сепаратор; 6-негативна пластина; 7-запобіжний щиток; 8-корпус батареї; 9-кришка акумулятора; 10-пробка; 11-втулка; 12-"позитивний" вивід; 13-перемичка; 14-"негативний" вивід.

Стартерні акумуляторні батареї складаються з акумуляторів, з'єднаних між собою послідовно за допомогою перемичок (між елементних з'єднань), зібраних в одному багатоячейковому моноблоці, розділеному перегородками на окремі камери по числу акумуляторів з метою забезпечення номінальної напруги батареї. На дні кожної камери виконані по чотири опорних призми 2, на які встановлюють нижніми частинами електроди 8,16 і сепаратори 9. Простір між опорними призмами служить для нагромадження шламу - осаду, що утвориться під час експлуатації через опливання часток активної маси позитивних електродів. Коли обсяг шламового простору заповниться, відбудеться замикання нижніх крайок різнойменних електродів і акумулятор утратить свою працездатність.

Окремий акумулятор складається з: - двох пів блоків

- а) **пів блоку** позитивних пластин активною речовиною являється — двоокис свинцю, темно-коричневого кольору:
- б) **пів блоку** негативних пластин активною речовиною являється — губчастий свинець світло-сірого кольору.

Пластини однієї полярності з відповідним зазором зварюються між собою за допомогою свинцевого мостика, до якого приварюються штир-борни.

Сепаратори (як ізолятори) встановлюються між позитивними і негативними пластинами для запобігання короткого замикання.

Кришки з пробками виготовляють з ебоніту або пластмаси, нею закривають кожний акумулятор. В кришці є отвори, два крайні призначені для вивідних борнів, середні для заливки електроліту і закриваються різьбовими пробками, які мають вентиляційні отвори для виходу газів.

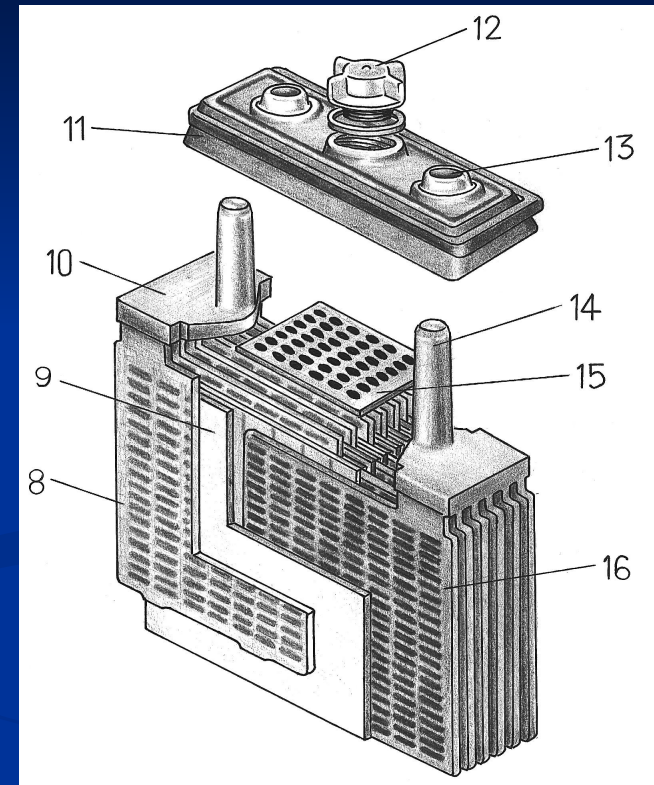
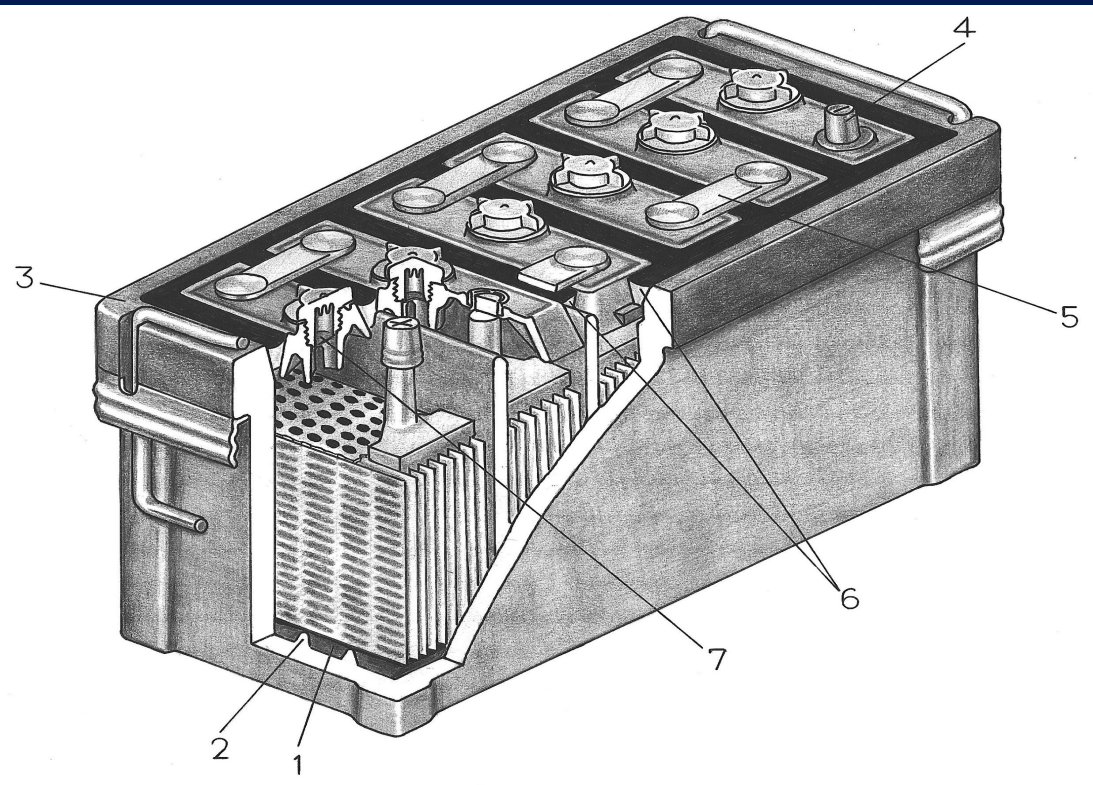
Вивідні борни окремих акумуляторів послідовно з'єднані між собою за допомогою перемичок.

Два крайніх вивідні борни акумуляторної батареї є полюсними виводами.

Електроліт, в якості якого застосовуються водяний розчин акумуляторної сірчаної кислоти H_2SO_4 , густиною від 1.22 до 1.30 (в залежності від кліматичних зон експлуатації).

Заводами випускаються АКБ сухо зарядженими і герметизованими. Герметизація полягає у встановленні під пробки ущільнюючих прокладок і пробок з глухими вентиляційними отворами.

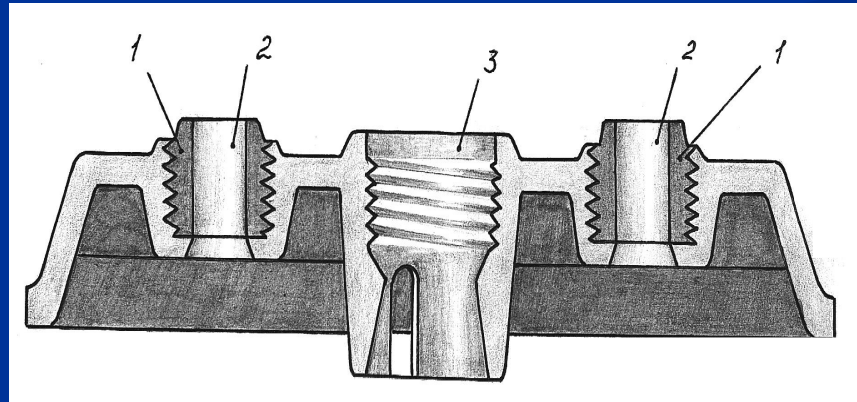
Стартерні акумуляторні батареї



Будова акумуляторної батареї:

а - акумуляторна батарея; б - акумулятор із кришкою; 1 - шламовий простір; 2 - опорна призма; 3 - моноблок; 4 - полюсний вивід; 5 - перемичка; 6 - заливна мастика; 7 - відбивач; 8 - електрод негативний; 9 - сепаратор; 10 - місток; 11 - кришка акумулятора; 12 - пробка вентиляційна; 13 - свинцева втулка; 14 - борн; 15 - щиток запобіжний; 16 - електрод позитивний

Акумулятор закривається кришкою, виготовленої з ебоніту або пластмаси. У кожній кришці виконані два отвори із залитими в них свинцевими втулками, через які проходять при зборці вивідні борни. Між ними розташоване різьбовий отвір для заливання електроліту й обслуговування акумулятора. Заливальна горловина має тубус, нижній край якого розташований на відстані 10-15 мм від запобіжного щитка. При заливанні електроліту до нижнього кінця тубуса потреба в перевірці рівня електроліту відпадає.

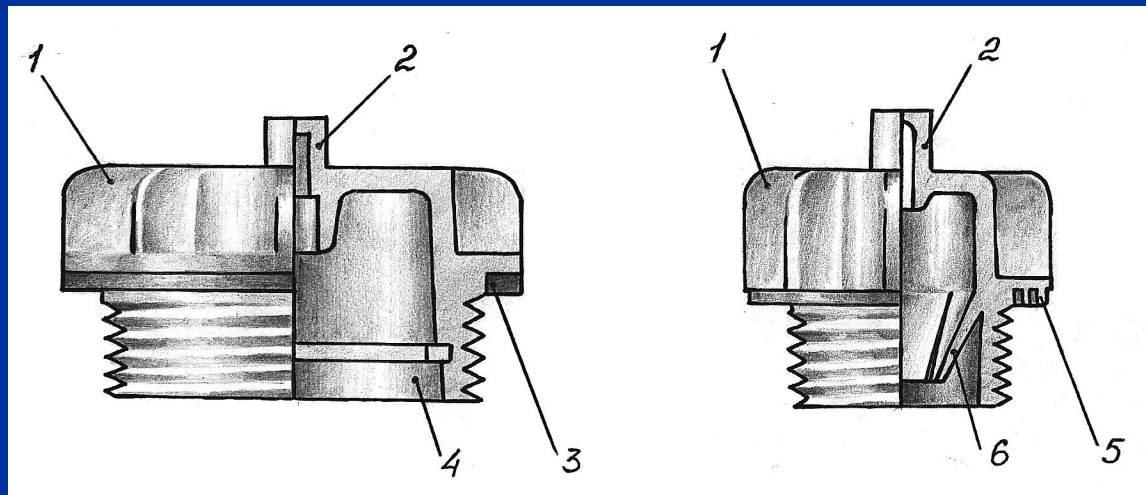


Кришка акумулятора (із пластмаси або ебоніту):

1 - свинцева втулка; 2 - отвір для виходу борна; 3 - заливна горловина

Заливні отвори закриваються пробками. Для герметичної укупорки нових сухо заряджених батарей у верхній частині пробки над вентиляційним отвором виконаний глухий прилив. Його після заливання електроліту необхідно зрізати для забезпечення нормальної експлуатації.

У результаті виходить вентиляційний отвір, призначений для виходу газів.



Вентиляційні пробки акумулятора:

а - пробка з вставним відбивачем і гумовим кільцем; б - пробка без гумового кільця;
1 - корпус пробки; 2 - прилив (при заливанні електроліту - зрізати); 3 - гумова шайба;
4 - відбивач; 5 - ущільнювальні приливи; 6 - ліпестковий відбивач.

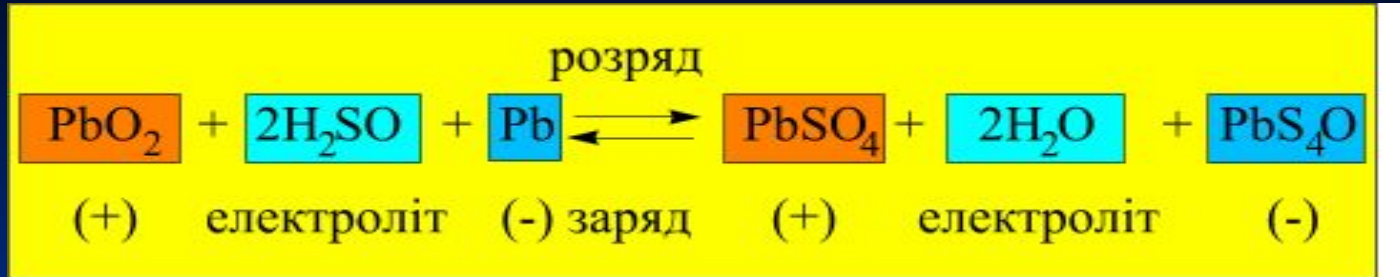
Маркування акумуляторних батарей.

На автомобілі ЗІЛ-131 встановлена одна батарея 6 СТ-90 ЕМС, на автомобілі Урал-4320 – 6 СТ-140ЕМС, на автомобілі КамАЗ-4310 – дві батареї 6 СТ-190 ТРН.

1. Перша цифра (**6**) означає кількість акумуляторів в батареї.
2. Літери **СТ** вказують, що батарея розрахована на живлення стартера і може віддавати великий розрядний струм (300-800А) при запуску двигуна стартером.
3. Число після літер (**90**) визначає ємність батареї в ампер-годинах у 20-годинному режимі розрядження.
4. Літери після ємності означають:
 - а) перша літера характеризує матеріал корпусу (**Е** - ебоніт, **П** - пластмаса, **А** - поліетилен, **Т** - термопласт);
 - б) друга літера характеризує матеріал сепаратора (**М** - міпласт, **Р** - міпор, **П** - поровініл);
 - в) третя літера характеризує виконання батареї (**А** - з спільною кришкою, **С** - батарея сухозаряджена, **Н** - батарея не сухозаряджена).

2. Призначення, типи, маркування та будова свинцево-кислотних АКБ.

Хімічні зміни, які проходять при розряді-заряді акумулятора, описуються рівнянням:



Активними речовинами зарядженого акумулятора є двоокис свинцю PbO_2 на позитивному електроді і губчатий свинець Pb – на негативному, а також водний розчин сірчаної кислоти ($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$) – електроліт, в якому розміщуються електроди. Якщо позитивний і негативний електроди з'єднати між собою через якийсь споживач, то через споживач (зовнішня ділянка кола) почне протікати розрядний струм.

В процесі розряду акумулятора активна маса негативного і позитивного електродів перетворюється в сульфат свинцю PbSO_4 . Так як в процесі розряду на протікання реакцій витрачається сірчана кислота і утворюється вода, густина електроліту поступово зменшується.

В процесі зарядки акумулятора струм в колі протікає в протилежному напрямку. При цьому проходить відновлення матеріалу електродів. Процес супроводжується збільшенням кількості сірчаної кислоти в електроліті, від чого підвищується його густина. Після повного відновлення активних речовин позитивного і негативного електродів густина електроліту перестане підвищуватись.

В кінці заряду також починається процес розкладу води на кисень та водень, який характеризується появою на поверхні електроліту бульбашок газу. Цей процес називається “кипінням” електроліту.

Густина електроліту.

Густина електроліту у повністю зарядженого акумулятора, приведена до температури 25°C повинна складати:

1,28 г/см³ - для холодного клімату з середньомісячною температурою в січні -30-15°C.

1,26 г/см³ - для клімату з середньомісячною температурою в січні -15-4°C.

1,22 г/см³ - для теплого клімату з середньомісячною температурою в січні +4+6°C.

Для кліматичної зони України густина електроліту повністю зарядженої акумуляторної батареї протягом всього року встановлюється 1,27 г/см³.

Густина електроліту вимірюється акумуляторним ареометром. Ареометром можна вимірювати густину електроліту безпосередньо в АКБ.

Ареометр складається з скляного циліндра, забірної трубки, гумової грушки та поплавка з шкалою.

При вимірюванні необхідно слідкувати за тим, щоб поплавок вільно плавав в циліндрі з електролітом.

Густина електроліту залежить від температури навколишнього середовища.

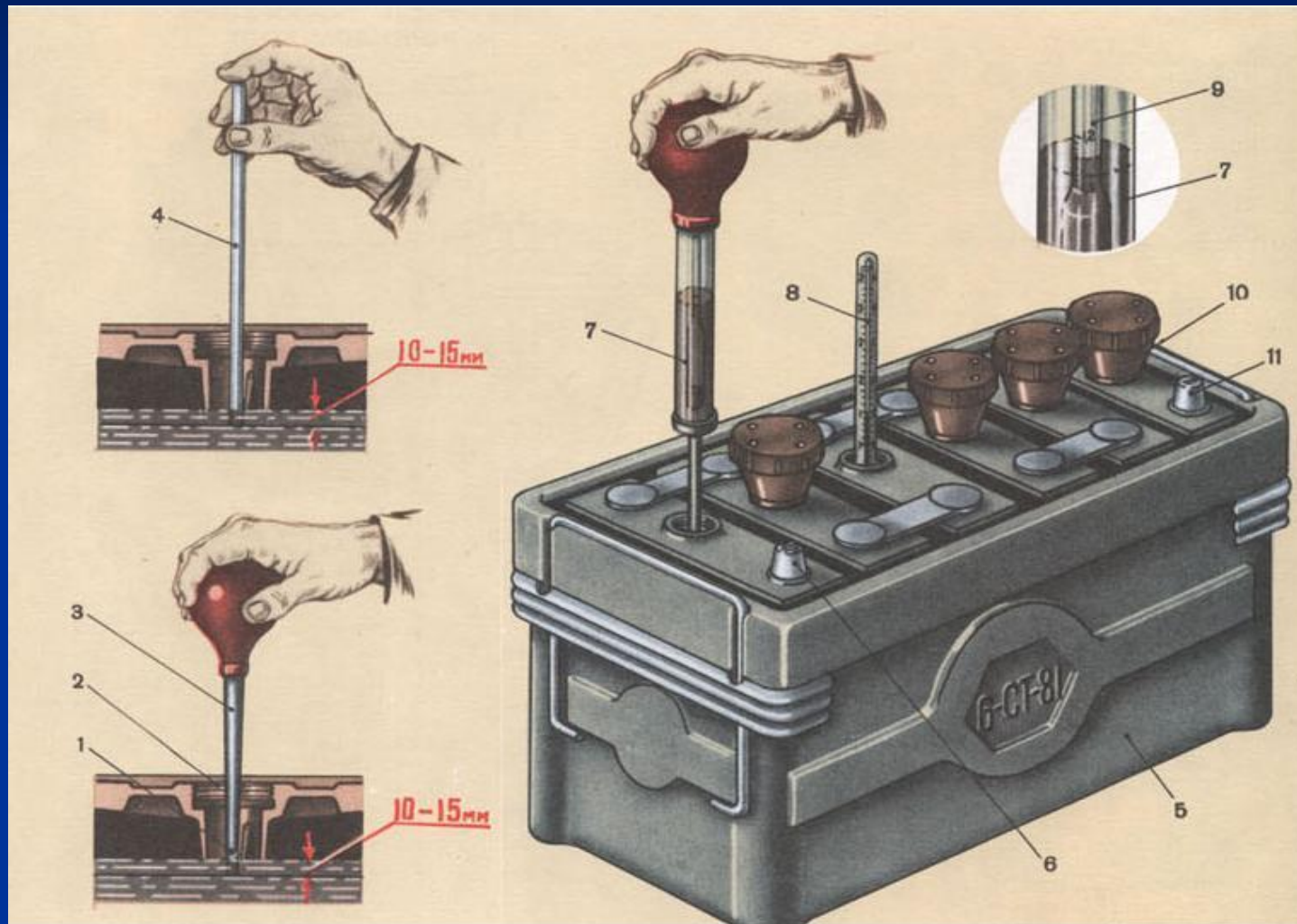
При підвищенні температури на 1°C - густина електроліту зменшується, а **при пониженні температури на 1°C** – збільшиться на $0,0007 \text{ г/см}^3$.

Встановлено, що зниження густини електроліту на $0,01 \text{ г/см}^3$ дорівнює 6,25% розрядки АКБ.

2. Призначення, типи, маркування та будова свинцево-кислотних АКБ.

У переважній більшості батарей нормальний рівень електроліту повинен бути на 10-15 мм вище запобіжного щитка.

Перевірку рівня електроліту проводять за допомогою скляної мірної трубки діаметром 5-6 мм.



На кожні 15°C зміни температури густина електроліту зміниться приблизно на $0,01 \text{ г/см}^3$. Початкова температура електроліту є 25°C . Тому при вимірюванні густини електроліту необхідно враховувати температуру навколишнього середовища і при необхідності робити поправку до показників ареометра по таблиці (свинцево-кислотні АКБ).

t° електроліту при зміні його густини, $^{\circ}\text{C}$	Поправка до показників ареометра, г/см^3
Від -55 до -41	-0,05
Від -40 до -26	-0,04
Від -25 до -11	-0,03
Від -10 до 4	-0,02
Від 5 до 19	-0,01
Від 20 до 30	0,00
Від 31 до 45	+0,01
Від 46 до 60	+0,02

Приклад: Густина електроліту в АКБ заміряна ареометром при t° С електроліту $+42^{\circ}\text{C}$ дорівнює $1,26 \text{ г/см}^3$. Яку поправку необхідно зробити до вказаної густини електроліту до початкової $t^{\circ}\text{C}$ і яка буде приблизна густина?

Відповідь: $1,26 + 0,01 = 1,27 \text{ г/см}^3$

Приклад: Густина електроліту в АКБ заміряна ареометром при t° С електроліту 0°C дорівнює $1,29 \text{ г/см}^3$. Яку поправку необхідно зробити до вказаної густини ареометра?

Відповідь: $1,29 - 0,02 = 1,27 \text{ г/см}^3$

ВИСНОВОК:

Від технічного стану акумуляторної батареї залежить робота приладів споживачів електричної енергії. Тому необхідно періодично проводити огляд та технічне обслуговування акумуляторної батареї. і слідкувати за її технічним станом.

Третє навчальне питання

Послідовність приведення сухо
заряджених АКБ до робочого стану,
технічне обслуговування.

**При проведенні акумуляторної батареї до робочого стану,
необхідно:**

1. Перевірити корпус.
2. Викрутити пробки (на кришці) на акумуляторах.
3. Відкрити (зрізати) вентиляційні отвори.
4. Зняти з під пробок глухі прокладки.
5. Приготувати електроліт густиною $1,25 \text{ г/см}^3$.
6. Залити електроліт в кожний окремий акумулятор (10-15 мм) над захисною решіткою.
7. Через дві години перевірити щільність електроліту.
8. Якщо щільність електроліту не зменшилась менш ніж на 0,02 протягом двох годин, АКБ до роботи готова, а якщо зменшилась більш ніж на 0,02 необхідно поставити на підзарядку і довести щільність електроліту до $1,27 \text{ г/см}^3$.
9. Акумуляторна батарея готова до використання.

Технічне обслуговування АКБ

1. Витерти корпус АКБ від пилі та бруду.
2. Витерти чистою ганчіркою, змоченою в 10% розчині нашатирного спирту, якщо електроліт був розлитий на кришці та корпусі АКБ.
3. Перевірити кріплення АКБ та щільність контактів наконечників.
4. Перевірити цілісність кришки, (відсутність тріщин).
5. Перевірити, а при необхідності прочистити, вентиляційні отвори в пробках акумуляторів.
6. Перевірити рівень електроліту в кожному акумуляторі, при необхідності долити дистильовану воду.
7. Перевірити не менше один раз в місяць густину електроліту.

ВИСНОВОК:

Від своєчасного і повного технічного обслуговування акумуляторної батареї залежить її працездатність та робота всіх споживачів електричної енергії загальної схеми електрообладнання автомобіля.

Четверте навчальне питання

Призначення, будова та принцип дії
генераторів змінного струму
Г-250, Г-272.

Запас електричної енергії в акумуляторній батареї обмежений, тому генератор є другим і основним джерелом електричної енергії на автомобілі.

Генератор призначений для живлення електричною енергією всіх споживачів (крім стартера) і зарядку акумуляторної батареї.

На автомобілі **ЗІЛ-131** встановлений генератор марки **Г-250** напругою 12В, а на автомобілі **Урал-4320** – напругою 24В марки **Г-272**.

Генератори **кріпляться** на спеціальному кронштейні в передній частині двигуна і **приводиться в дію** від шків колінчастого валу клиноподібним пасом.

Технічна характеристика генераторів змінного струму:

	Г-272	Г-250
номінальна напруга	28В	14В
номінальна потужність	800Вт	450Вт
максимальна сила струму	30А	28А

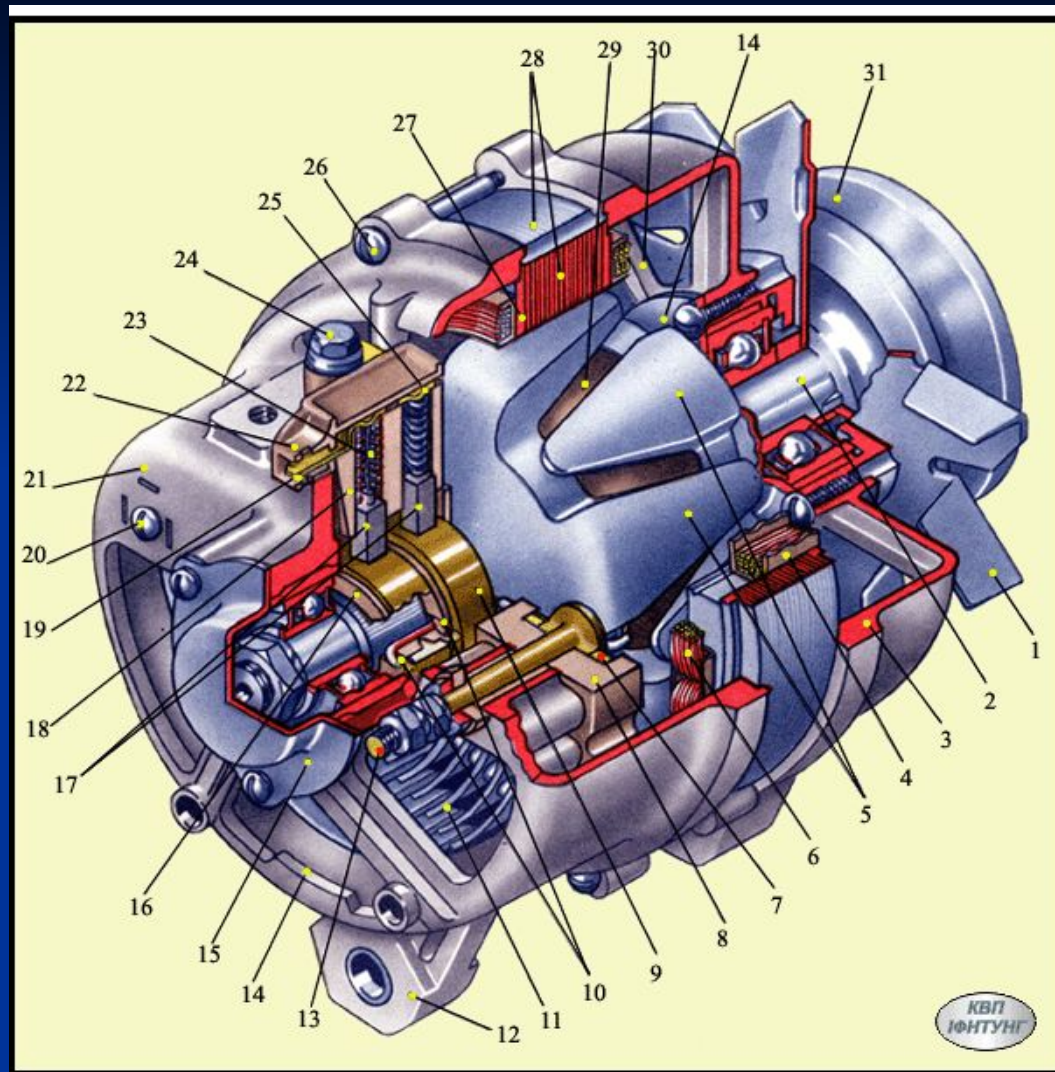
Генератори Г-250 і Г-272 змінного струму трифазні з електромагнітним збудженням.

Так як в процесі експлуатації напруга в акумуляторній батареї буде зменшуватись, для підзарядки їх на автомобілі необхідний постійний струм.

Тому генератори змінного струму обладнанні випрямлячем, який розташований в задній кришці корпусу генератора.

Генератор складається із таких складових:

- **статор**, який включає в себе набір **сталевих пластин (28)** ізольованих одна від одної лаком і **обмотку (4)**;
- **ротор**, який включає в себе **вал (2)**, на якому розміщена **обмотка збудження (29)** і **шість пар полюсів (5)**, що створюють магнітне поле, а також **два мідних контактних кільця (9)**;
- **випрямний блок (8)**;
- **щіткоутримувач (22)** з двома **контактними щітками (17)**;
- **привідний шків (31)**;
- **дві кришки (21 і 3)**;
- **позитивний клемовий болт** для під'єднання споживачів (13).



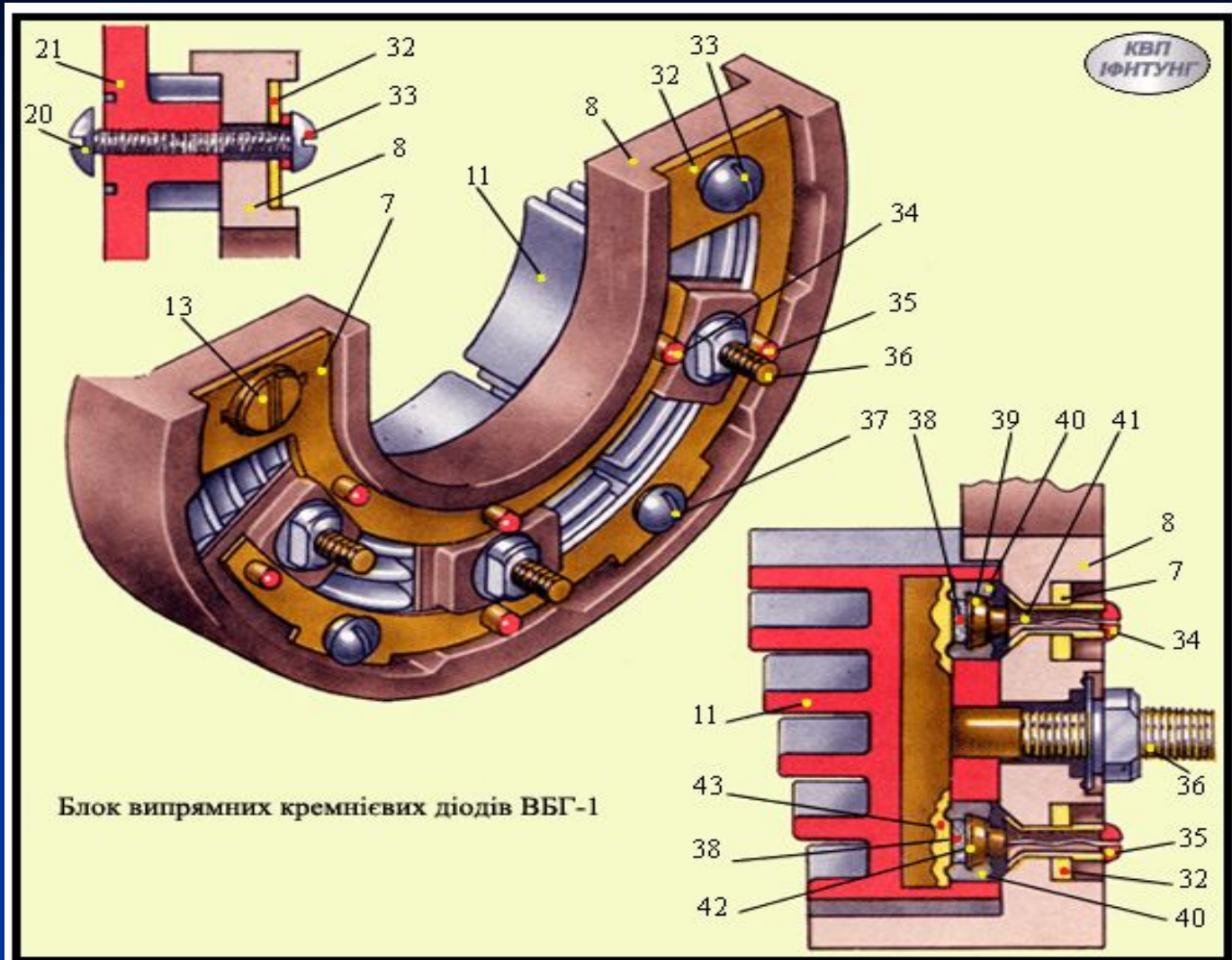
Генератор Г-250



Статор генератора



Ротор генератора



Випрямний блок генератора.

Принцип роботи генератора змінного струму.

Генератор працює так: Після вмикання запалювання струм від акумуляторної батареї надходить в обмотку збудження ротора через щітки і контактні кільця. Магнітне поле, що створюється обмоткою збудження, проходячи через торці наконечників полюсів, створює північні і південні полюси на роторі. Під час обертання ротора його магнітний потік перетинає витки обмоток статора й у них індуктується трьохфазний змінний струм, який підводиться до випрямляча, змонтованого на задній кришці генератора і призначеного для випрямлення трьохфазного змінного струму в постійний, випрямляється там на постійний струм і надходить у зовнішнє коло.

Коли напруга, яку виробляє генератор, перевищуватиме напругу акумуляторної батареї, струм від генератора піде на зарядження батареї та живлення інших споживачів енергії.

П'яте навчальне питання

Призначення, будова та дія
безконтактних реле-регуляторів напруги
РР-132, РР-356.

Регулятор напруги **призначений** для автоматичного підтримання постійної напруги генератора незалежно від частоти обертання ротора і навантаження на генератор.

Постійність напруги забезпечується зміною магнітного потоку генератора шляхом автоматичного регулювання сили струму в ланцюгу обмотки збудження.

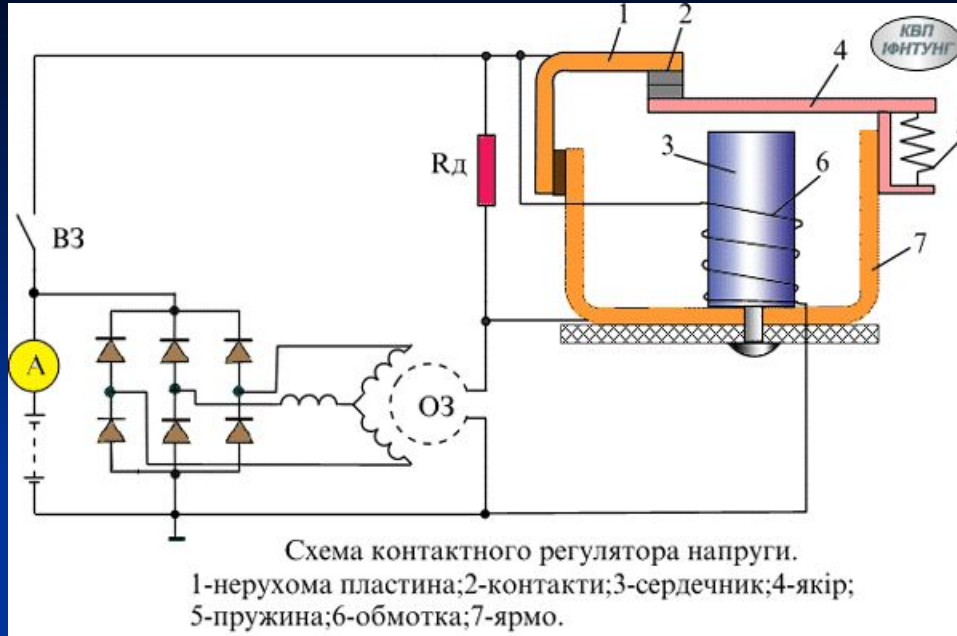
Регулятори напруги бувають:

- контактні;
- контактно-транзисторні;
- безконтактні (електронні).

5. Призначення, будова та дія безконтактних реле-регуляторів напруги



Контактний регулятор напруги



При включеному вимикачі запалювання струм в обмотку збудження генератора поступає від акумуляторної батареї через замкнуті контакти, якорь, ярмо, створюючи навколо обмотки збудження магнітний потік. Одночасно струм поступає в обмотку регулятора напруги, внаслідок чого проходить намагнічування сердечника.

При напрузі генератора нижче від регульованої величини контакти регулятора утримуються пружиною в замкнутому стані, так як сила магнітного притягання якоря буде меншою від сили пружини.

По мірі збільшення частоти обертання ротора генератора сила струму збудження і напруга генератора збільшується. При збільшенні напруги генератора збільшується сила струму в обмотці регулятора, що підсилює намагнічування сердечника, і в той час, коли сила магнітного притягання якоря до сердечника стане більшою від сили пружини, пройде розмикання контактів регулятора. При розімкнутих контактах в мережу обмотки збудження генератора включається послідовно резистор (R_d), що викликає різке падіння сили струму в обмотці збудження генератора. Це, в свою чергу, викличе зменшення магнітного потоку збудження і, як наслідок, зменшить величину індукованої е.р.с. в обмотці статора, а напруга генератора зменшиться на 0,1-0,4В.

При пониженні напруги генератора зменшиться сила струму в обмотці регулятора напруги, намагнічування сердечника зменшиться і силою пружини якоря контакти регулятора напруги знову зімкнуться.

Резистор R_d при цьому буде закорочений контактами, що викличе збільшення сили струму в обмотці збудження генератора, а як наслідок, збільшення магнітного потоку збудження. Тому напруга генератора знову збільшиться.

При збільшенні напруги генератора зросте сила струму в обмотці регулятора напруги і відбувається посилення намагнічування сердечника, який притягує якорь і розмикає контакти.

Контактно-транзисторний регулятор напруги

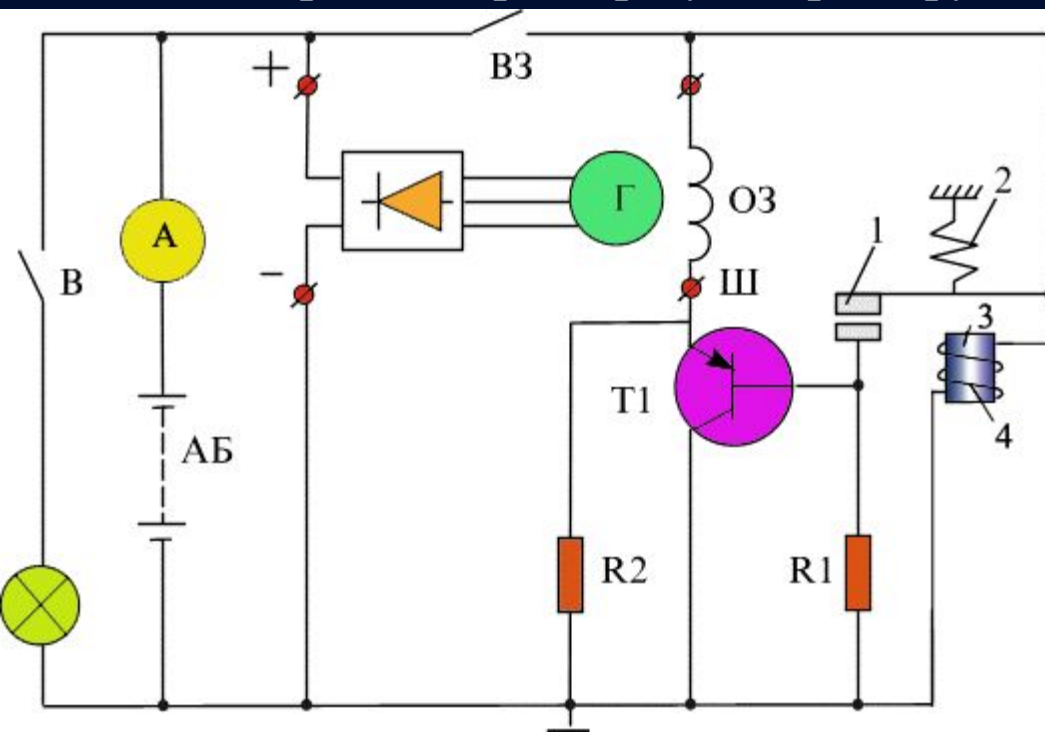


Схема контактно-транзисторного регулятора напруги.

1-контакти;2-пружина;3-сердечник;4-обмотка.

Основним елементом КТРН являються: транзистор Т1, електромагнітне реле і додатковий опір R2. При напрузі генератора менше допустимої контакти "1" під дією пружини "2" розімкнуті, транзистор Т1 відкритий, струм в обмотці збудження і напруга не обмежуються. Зі збільшенням частоти обертання ротора напруга генератора може перевищити допустиму величину, але в такому випадку сердечник "3" намагнічується струмом обмотки "4" настільки, що, подолавши зусилля пружини "2", притягує якір і замикає контакти "1", в результаті чого потенціал бази транзистора

підвищується і транзистор Т1 закривається. Струм обмотки збудження, проходячи через додатковий опір R2, різко зменшується, внаслідок чого зменшується магнітний потік і напруга генератора. З пониженням напруги генератора зменшується струм в обмотці "4" і під дією пружини "2" контакти "1" розмикаються, потенціал бази транзистора знижується, внаслідок чого транзистор Т1 відкривається. Мережа обмотки збудження знову замикається через відкритий транзистор, напруга генератора підвищується до наступного замикання контактів "1". Контактно-транзисторний реле-регулятор РР362 встановлюється на автомобілі ГАЗ-66.

Транзисторний (електронний регулятор напруги).

Реле-регулятор напруги РР-132.

Безконтактний транзисторний регулятор напруги РР-132 працює з генератором Г-250.

Призначений: для автоматичного регулювання та підтримки напруги генератора в межах 13,2 – 14,8 В необхідної для забезпечення нормальної роботи споживачів електричної енергії та зарядки акумуляторної батареї.

- **Технічна характеристика**: безконтактний, транзисторний.
- **Розташований**: у відсіку двигуна, кріпиться до передньої стінки.

Транзисторний (електронний регулятор напруги).

Регулятор напруги РР-356

Безконтактний транзисторний регулятор напруги РР-356 працює з генератором Г-272.

Призначений: для автоматичного регулювання та підтримки напруги генератора в межах 24,0 – 28,0 В необхідної для забезпечення нормальної роботи споживачів електричної енергії та зарядки акумуляторної батареї.

■ **Технічна характеристика:** безконтактний, транзисторний

■ **Розташований:** в відсіку двигуна, кріпиться до передньої стінки.

5. Призначення, будова та дія безконтактних реле-регуляторів напруги

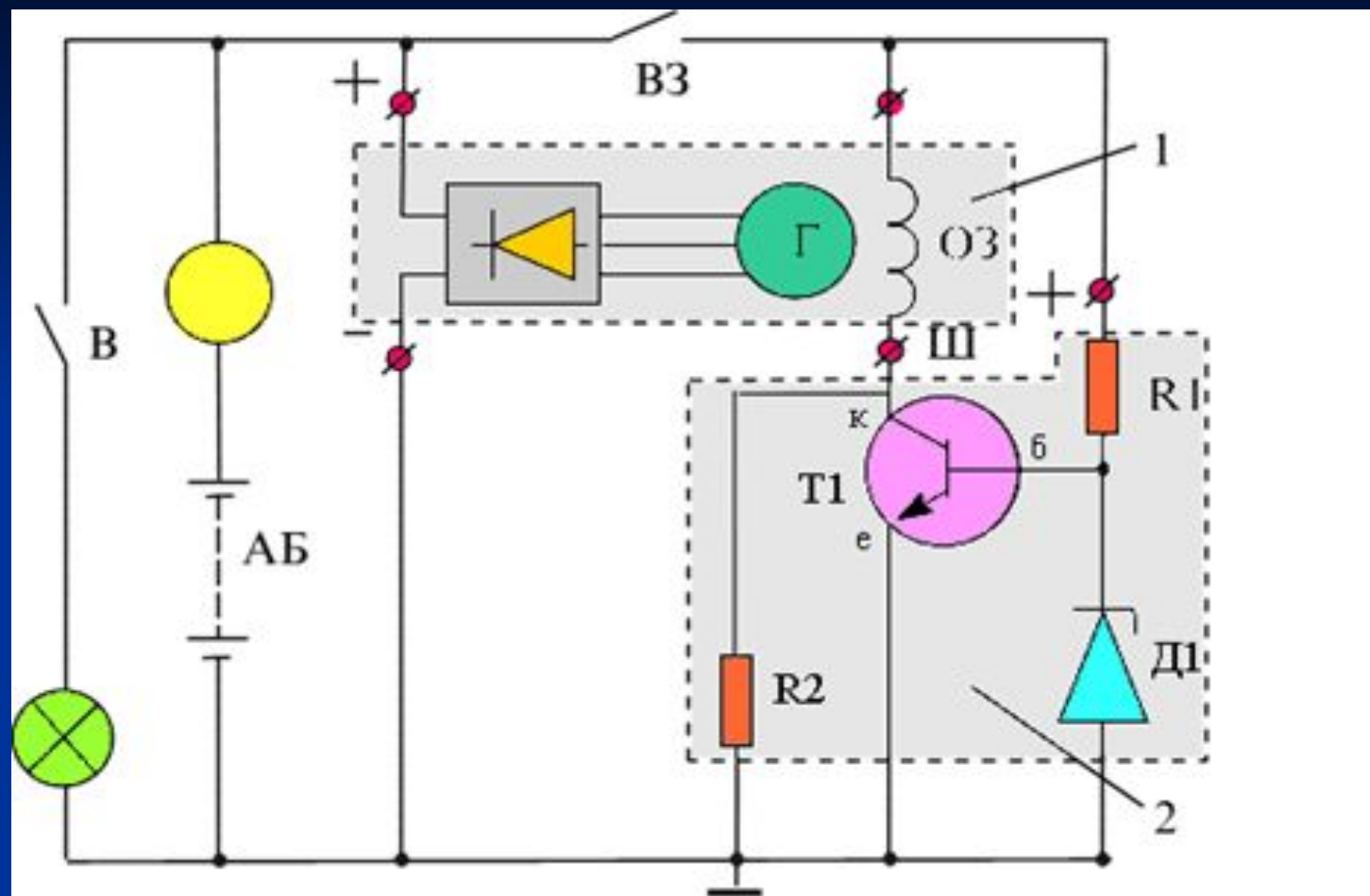


Схема транзисторного регулятора напруги.

1-генератор; 2-регулятор напруги.



Транзисторні реле-регулятори мають ряд переваг перед іншими типами приладів цього призначення (вони не вимагають регулювання, надійні, довговічні).

Основними елементами простішого транзисторного регулятора напруги являються: транзистор Т1, стабілітрон Д1 і додатковий опір R2.

Принцип дії транзисторного регулятора напруги аналогічний дії контактно-транзисторного регулятора напруги. Відміна полягає тільки в тому, що роботою транзистора в цьому випадку керують не контакти електромагнітного реле, а стабілітрон. Стабілітрон при певній напрузі пробивається, внаслідок чого потенціал бази транзистора Т1 знижується, що приводить до закриття транзистора і зменшення струму в обмотці збудження, а значить, і пониженню напруги генератора. При деякій мінімальній напрузі генератора стабілітрон Д1 закривається, а транзистор Т1 знову відкривається, підтримуючи таким чином напругу генератора в певних межах незалежно від частоти обертання ротора і навантаження на генератор.

ВИСНОВОК:

Від працездатності реле-регуляторів залежить довговічність та працездатність приладів споживачів електричної енергії схеми електрообладнання автомобіля.

ВИСНОВОК ДО ЗАНЯТТЯ:

Від технічного стану приладів джерел струму залежить справність і працездатність всіх приладів, які включені в загальну схему електрообладнання автомобілів.

Питання для самоконтролю:

- призначення, загальну будову та принцип роботи системи електрообладнання автомобіля та її приладів.
- призначення та загальну будову акумуляторної батареї.
 - призначення, загальну будову та принцип роботи генератора змінного струму.
- призначення та принцип дії реле-регуляторів напруги.

Завдання на самостійну підготовку:

1. Несправності джерел електричного струму, їх виявлення та усунення.