

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни
«Електрообладнання автомобілів та спецмашин»
вибіркових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

за темою - Системи енергопостачання автомобілів.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7__

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.23 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки протокол від 28.08.23 № 1.

Розробники: викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.

Рецензенти:

1. завідувач кафедри транспортних технологій Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, професор М. М. Мороз

2. старший викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, спеціаліст вищої категорії, кандидат технічних наук Волканін Є.Є.

План лекції:

1. Системи енергопостачання автомобілів і тракторів.
2. Принцип дії генератора змінного струму.
3. Трифазний випрямляч генератора.
4. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження.
5. Конструктивне виконання генераторів змінного струму та їх технічні характеристики.

Рекомендована література:

Основна:

1. Сажко В.А., "Електрообладнання автомобілів та тракторів", «Українська книга», Київ «Каравела» 2019 - 402с. URL : https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=143 (дата звернення: 12.07.2023)
2. Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю., "Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння", навчальний посібник, Вид. Гельветика, 2018-152с. URL : <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c8e280f4-a290-4226-bd00-a618df985724/content> (дата звернення: 12.07.2023)
3. Омелічев О.В., "Підручник з будови автомобіля". Посібник для автомобілістів-початківців, Вид. Моноліт-Bizz, 2021- 288с. URL : [Омелічев-О.-В.-ПІДРУЧНИК-З-БУДОВИ-АВТОМОБІЛЯ.pdf \(kpefk.com.ua\)](https://kpefk.com.ua/omelichev-o-v-pidruchnik-z-budovi-avtomobilya.pdf) (дата звернення: 12.08.2023)
4. Дрозд М., Зозуля К., "Підручник водія. Основи керування автомобілем", Вид. Центр навчальної літератури, 2019р-198с. URL : <https://stylus.ua/uk/m-drozd-k-zozulya-pidruchnik-vodiya-osnovi-keruvannya-avtomobilem-p1081238c12513.html#specifications> (дата звернення: 14.08.2023)
5. Калашник Є. "Електронно керовані гідромеханічні коробки зміни передач в пасажирських автомобілях з тепловими двигунами", Вид. Кондор, 2022- 140с. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/elektronno-kerovani-gidromehanichni-korobki-zmini-peredach-v-pasazhirs-kih-avtomobiljah-z-teplovimi-dvig.html> (дата звернення: 04.08.2023)
6. Білякович М.О., Полянський С.К., "Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів". Частина III. Вид. Слово, 2013-624с. URL: <https://profbook.com.ua/tekhnichna-ekspluatatsiya-budivelno-dorozhnikh-mashin.html> (дата звернення: 11.08.2023)
7. Кисликов В., "Будова й експлуатація автомобілів", Вид. Либідь, 2018-400с URL: <https://epdf.tips/-6abf83e4f2929cebd73c229bc59ae99a87889.html> (дата звернення: 14.07.2023)

Допоміжна:

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни. - К.: Арістей, 2004. - 476 с. URL: <https://koha.tntu.edu.ua/bib/148616> (дата звернення: 10.08.2023)
2. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 168 с. URL: [Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. 168 с.](#) (дата звернення: 14.07.2023)
3. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. - К.: Урожай, 2002. -322 с. URL: <https://bigl.ua/p1907445581-bilokon-okocha-kohanivskij> (дата звернення: 04.08.2023)
4. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів. - К.: Каравела, 2004. - 304 с. URL: <https://uareferats.com/index.php/book/details/333> (дата звернення: 24.08.2023)
5. Сажко В.А., Січко О.Є., Клименко Ю.М., Савін Ю.Х., Волков О.Ф. Діагностування мікропроцесорних систем запалювання автомобілів «Екосіа» за допомогою приладу УАС-5051. – К.: НТУ, 2005. – 36 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 11.08.2023)
6. Данов Б.А. Електроустаткування систем управління іноземних автомобілів. - М: Гаряча лінія; Телеком, 2004. – 224 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 24.08.2023)
7. Соснін Д.А. Автотроніки. Електрообладнання та системи бортової автоматики сучасних легкових автомобілів. - М: Солон-Р, 2005.-272 с. URL: https://balka-book.com/ua/avtoelektronika-571/avtotronika_elektricheskoe_elektronnoe_i_avtotronnoe_oborudovanie_legkovyih_avtomobiley-66817 (дата звернення: 14.08.2023)

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України. URL : <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2023)
2. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL : <https://kbp.aero/> (дата звернення: 25.08.2023)
3. Офіційний сайт журналу «Крила» URL : <http://www.wing.com.ua/> (дата звернення: 30.07.2023)

Текст лекції

1. Системи енергопостачання автомобілів і тракторів

Автомобільна чи тракторна система енергопостачання - це сукупність обладнання, що забезпечує виробництво електричної енергії, розподіл та передачу її споживачам.

На автомобілях та тракторах застосовується система енергопостачання постійного струму напругою 14 або 28 В. В систему енергопостачання входять джерела електричної енергії (генератор та акумуляторна батарея), регулюючі пристрої (регулятори напруги) та елементи контролю і захисту від можливих аварійних режимів.

Головним джерелом електричної енергії в системі енергопостачання є генератор змінного струму з випрямлячем. Вал генератора має привід від двигуна внутрішнього згоряння через ремінну передачу.

Віддачу електричної енергії генератором навіть при мінімальній частоті обертання колінчатого вала двигуна в режимі холостого ходу можна забезпечити шляхом збільшення передаточного числа ремінної передачі приводу генератора. Але при передаточному числі більше 3 зменшується терміни служби ремінної передачі і збільшуються механічні навантаження на обертальні вузли і деталі генератора та на підшипники.

Спеціальний вузол генератора – випрямляч - забезпечує перетворення змінного струму в постійний.

Завдяки напівпровідниковому випрямлячу значно підвищилась надійність та питома потужність генераторів, розширився діапазон робочих частот обертання ротора, зменшилась трудомісткість технічного обслуговування під час експлуатації.

Крім енергопостачання споживачів, що входять в систему електрообладнання автомобіля чи трактора, генератор має забезпечити зарядку акумуляторної батареї при працюючому двигуні. Потужність генератора вибирається такою, щоб при різних режимах руху автомобіля чи трактора не відбувався прогресуючий розряд акумуляторної батареї.

Напруга в бортовій мережі автомобіля має бути стабільною в широкому діапазоні зміни частот обертання колінчатого вала двигуна. Ця вимога пов'язана з тим, що акумуляторна батарея чутлива до рівня напруги.

Низька напруга призводить до недозарядки батареї і, як наслідок, до ускладненого пуску двигуна. Висока напруга призводить до перезаряду батареї і прискореному виходу її з ладу. Дуже чутливі до рівня напруги бортової мережі також мікропроцесори та лампочки приладів освітлення та сигналізації.

Генератор з регулятором напруги створює генераторну установку.

Генераторна установка характеризується перш за все потужністю. Потужність генераторних установок зростає з кожним роком. На кінець ХХ ст. потужність зросла до 800-900 Вт, а на автомобілях вищого класу потужність генератора на 300-400 Вт більша, що пояснюється наявністю приладів підвищеного комфорту в салоні, перш за все кондиціонера.

На сучасних легкових автомобілях середнього класу та на вантажних автомобілях і тракторах переважають генераторні установки, розраховані на максимальну силу струму 50-70 А, а на автомобілях вищого класу - до 90-100 А, тобто максимальна потужність досягає 1,4-1,5 кВт. В таких випадках витрати пального на привід генератора може складати 6% загальних витрат.

Ресурс генераторів змінного струму досягає 200-300 тис. км пробігу автомобіля.

Нині випускаються два типи генераторів змінного струму: з контактними кільцями та щітками і безконтактні індукторні.

2. Принцип дії генератора змінного струму

Принцип дії генератора змінного струму ґрунтується на явищах електромагнітної індукції, відкритих М.Фарадеєм. Якщо котушку із мідного проводу пронизує магнітний потік, то при зміні полюсів на виводах цієї котушки з'явиться змінна електрорушійна сила (ЕРС).

А для створення магнітного потоку достатньо пропустити постійний струм через якусь іншу котушку, що називається обмоткою збудження.

Таким чином для отримання змінного електричного струму в генераторі існує обмотка збудження по якій протікає постійний електричний струм створюючи магнітний потік.

Сталева полюсна система, що обертається на валу разом з обмоткою збудження призначена для підведення цього магнітного потоку до котушок в яких виробляється змінна напруга. Вони розташовані нерухомо в пазах сталевій конструкції і утворюють статор генератора.

На рис. 1.1 показана схема генератора, де магнітний потік із полюса 8, перетинаючи повітряний зазор, пронизує зубець ротора, потім статор, і вдруге перетинаючи повітряний зазор, досягає полюса N. Цей шлях на рис. 1.1 позначено штриховою лінією.

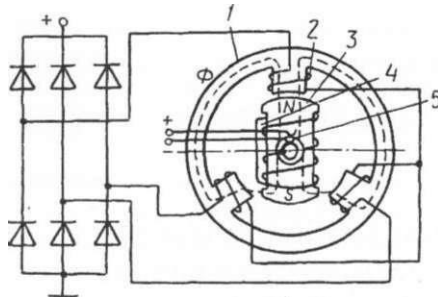


Рис. 1.1. Схема генератора змінного струму. 1 - статор; 2 - обмотка статора; 3 - полюс ротора; 4 - обмотка збудження; 5 - щітки.

Під час обертання ротора під кожним зубцем статора проходить нав-перемінно то північний, то південний полюс ротора. Магнітний потік протікає через зубці статора, змінюється за величиною й напрямом і перетинає провідники трифазної обмотки, закладеної в пази між зубцями.

Значення обмоткового коефіцієнта залежить від кількості пазів статора, що припадає на полюс і фазу: 0,866 - для трифазних генераторів, в яких $\alpha = 0,5$ (18 пазів на статорі, 12 полюсів на роторі); 1,0 - для трифазних генераторів, в яких $\alpha = \frac{\pi}{3}$ (36 пазів на статорі, 12 полюсів на роторі); 0,966 - для трифазних генераторів, в яких $\alpha = \frac{\pi}{2}$ (72 пази на статорі, 12 полюсів на роторі).

3. Трифазний випрямляч генератора

Характер зміни ЕРС в обмотках статора залежить від кривої розподілу магнітної індукції в зазорі, що визначається формою полюса. Форма полюса, як правило, виготовляється такою, щоб форма ЕРС наближалась до синусоїди.

Змінний струм генератора перетворюється на постійний за допомогою випрямляча, який має шість діодів (рис. 1.2, а), що створюють трифазну мостову схему. Перша група - це діоди VD1, VD3 і VD5, катоди яких з'єднані між собою, створюють позитивний полюс випрямленої напруги, друга група - діоди VD2, VD4 і VD6, аноди яких з'єднані між собою, створюють негативний полюс випрямленої напруги.

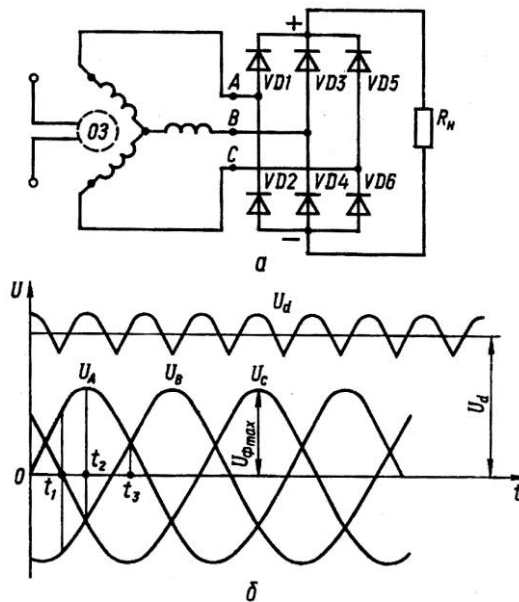


Рис. 1.2. Трифазний випрямляч генератора:
а – схема генераторної установки;
б – графік зміни напруги в залежності від часу

У кожний момент часу працюють два діоди - по одному з кожної групи. В першій групі струм проводить той діод, анод якого перебуває під найбільшим потенціалом; у другій групі струм проводить діод, катод якого перебуває під найменшим потенціалом.

Наприклад, в інтервалі часу $1 \dots L_2$ струм протікає від фази А до фази В через діод VD 1, що має найбільший потенціал аноду в першій групі, навантаження K_n та діод VD 4, який має найменший потенціал у другій групі. В момент i_- замість діода VD 4 починає працювати діод VD 6, а діод VD 1 проводить струм ще $1/6$ періоду до моменту 1_3 , потім на заміну діода VD 1 приступає до роботи діод VD 3. Отже, кожний діод пропускає струм протягом однієї третини періоду. Трифазна мостова схема випрямлення струму забезпечує відносно невеликі пульсації випрямлення напруги. Так, випрямлена напруга визначається координатами між верхніми та нижніми дугами фазних напруг 17_A , 17_B і 17_C (рис. 1.2, б). Тому випрямлена напруга - 17_d пульсуюча, і частота пульсації в 6 разів більша, ніж частота змінної напруги, тобто:

4. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження

У генераторах, в яких обмотка збудження споживає струм від акумуляторної батареї, при тривалій зупинці автомобіля чи трактора відбувається невелике розрядження акумуляторної батареї та нагрівання обмотки збудження.

Нині випускаються генератори з живленням обмотки збудження від трьох додаткових діодів, що забезпечують автоматичний захист від розрядження акумуляторної батареї на обмотку збудження.

Додатковий випрямляч (рис. 1.3) має одне плече з трьох діодів (УТ>7, У08, У09). Обмотка збудження у цьому випадку отримує струм від генератора через додатковий випрямляч і плече основного випрямляча (У04, У05, УЕ6). Проте, оскільки практично немає залишкового магнітного потоку в генераторах змінного струму, то самозбудження генераторів не відбувається. Тому в початкових періодах обертання ротора струм невеликої сили, що надходить через лампу (рис. 1.3) від акумуляторної батареї, є достатнім для збудження генератора, але водночас він не може значно впливати на розрядження акумуляторної батареї. Паралельно до контрольної лампи підключається резистор, щоб у разі її перегорання генератор збуджувався.

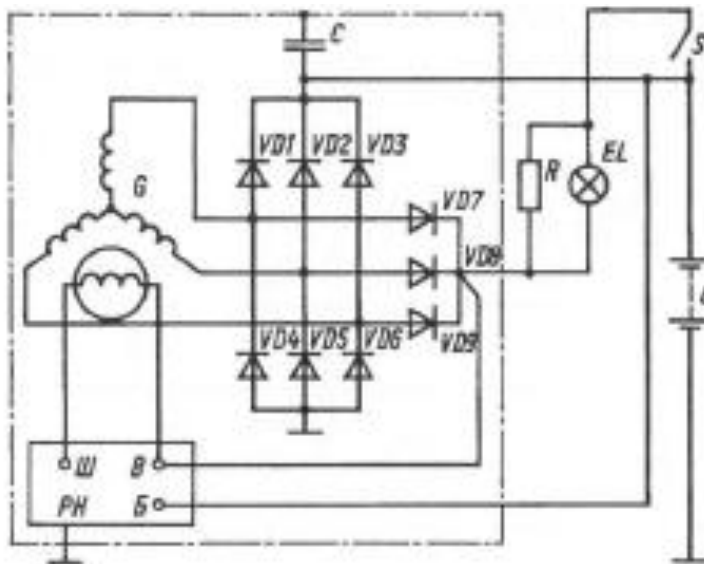


Рис. 1.3. Схема генераторної установки з додатковим випрямлячем

Лампочка одночасно є й елементом контролю роботоздатності генераторної установки. При зупинці двигуна, коли включений вимикач запалювання, лампочка загоряється. Після запуску двигуна, коли напруга акумуляторної батареї буде близька до напруги генератора, лампочка гасне. Якщо при працюючому двигуні цього не відбувається, то генераторна установка несправна. Оскільки додатковий випрямляч запобігає протіканню струму збудження через контакти вимикача запалювання, то надійність і ресурс вимикача збільшуються.

5. Конструктивне виконання генераторів змінного струму та їх технічні характеристики

Типовий генератор змінного струму з електромагнітним збудженням моделі 37.3701 встановлено на автомобілях Волзького автомобільного заводу ВАЗ-21083, ВАЗ-21093 та інших моделях цього заводу (рис. 1.5). Номінальна напруга - 14 В, потужність - 750 Вт, номінальний струм- 55 А, ресурс - 125 тис. км пробігу автомобіля.

Генератор складається зі статора 21, ротора 8, кришки з боку контактних кілець 1, випрямного блока 2 і шків з вентилятором 15. Пакет статора зібрано з пластин електротехнічної сталі, завтовшки 1 мм, з'єднаних зварюванням у чотирьох точках. Трифазну обмотку статора 22 розміщено в пазах

напівзакритої форми. Обмотка триплощинна, двошарова; фазові обмотки з'єднано подвійною зіркою. Кількість витків у фазі становить 54, діаметр проводу фази - 1,0 мм, опір фази в холодному стані - 0,155 Ом.

Ротор містить вал 8, обмотку збудження 20, дзюбоподібні полюси 16 і 23 та контактні кільця 5. Обмотку збудження ізольовано від полюсів пластмасовим каркасом, а її кінці припаяни до контактних кілець і виведено на затискач 11. Щоб запобігти прокручуванню й міжвитковому замиканню, обмотку слід просочити лаком, а зібраний ротор для зниження вібрації треба збалансувати у двох площинах. Динамічний дисбаланс у кожній площині не перевищує 4 г см. Обмотка у холодному стані має опір 2,6 Ом.

У кришках генератора 1 і 19, що відлиті з алюмінієвого сплаву, розміщено кулькові підшипники 6 і 18, а для запобігання прокручуванню зовнішньої обойми кулькового підшипника в рівчаку кришки з боку контактних кілець поставлено гумове кільце. Кришки мають вентиляційне вікно. З боку приводу кришку обладнано сталеву шпилькою 14 кріплення зовнішньої планки генератора й армованою сталеву втулкою 25 у кріпильній лапі генератора.

У кріпильній лапі генератора з боку контактних кілець розміщено армовану втулку 26, яка запобігає утворенню осьового зазору під час закріплення генератора на двигуні. На кришці з боку контактних кілець розміщено щіткотримач із двома щітками 13, конструктивно з'єднаний з інтегральним регулятором напруги 12, випрямний блок 2 із трьома додатковими діодами для живлення обмотки збудження та забезпечення контролю за роботою генератора й заряджанням акумуляторної батареї, шумопоглинувальний конденсатор 7 ємністю 2,2 мкФ.

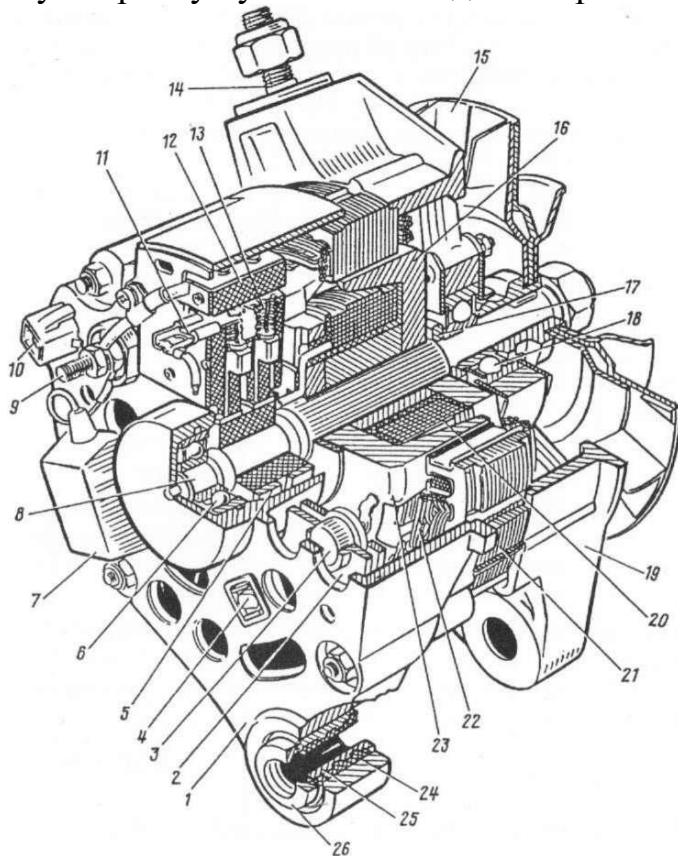


Рис. 1.5. Схема генератора 37.3 701: 1 - кришка з боку контактних кілець; 2 - випрямний блок; 3,4 - його вентиль і гвинт кріплення; 5 - контактне кільце; 6 - задній кульковий підшипник; 7 - конденсатор; 8 - вал ротора; 9,10 - виводи «ЗО» і «Б1» генератора; 11 - вивід «В» регулятора напруги; 12 - регулятор напруги; 13 - щітка; 14 - шпилька кріплення генератора до натяжної планки; 15 - шків із вентилятором; 16, 23 - полюсний накінецьник ротора; 17 - дистанційна втулка; 18 - передній кульковий підшипник; 19 - кришка з боку приводу; 20, 22 - обмотки ротора і статора відповідно; 21 - статор; 24, 26 - буферна і підтиска втулки; 25 -

втулка

Протяжну вентиляцію генератора забезпечує відцентровий вентилятор 15, закріплений на валу ротора за допомогою сегментної шпонки.

Інші типи російських генераторів мають той же принцип дії і конструкцію аналогічну розглянутій вище і відрізняються від неї, як правило, потужністю, габаритними розмірами або конфігурацією окремих деталей.

Технічні характеристики російських генераторів змінного струму наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Технічні параметри російських генераторів

Модель генератора	Напруга А	Струм віддачі А при частоті обертання		Марка автомобіля чи трактора	Маса генератора без шківів, кг
		П _{хх} двигуна	П _{тах} двигуна		
Г250 та його модифікації	14	24	40	ЗІЛ-ІЗО	5,2
37.3701	14	35	55	ВАЗ-21093	4,4
16.3701	14	45	65	ГАЗ-3102	5,6
32.3701	14	40	60	ЗІЛ-431410	5,0
29.3701	14	32	50	Москвич 2140	5,0
17.3701	14	24	40	ЗІЛ-495850	5,2
65.3701	28	60	90	ЛіАЗ 5256	15,0
Г273 та його модифікації	28	20	28	КамАЗ-5320	5,4
15.3701	14	45	70	Т-150К, ДТ-175С	6,2
46.3701	14	30	50	Т-30, А-80	5,8
				ЛТЗ-55, МТЗ-80	
54.370	14	32	50	ДТ-75МЛ	6,0

Провідними європейськими фірмами з виробництва автомобільних генераторів є фірми Bosch (Німеччина), Valeo (Франція) і Magneti Marelli (Італія). Фірма Bosch комплектує своїми генераторами автомобілі, які виробляються в Німеччині - Mercedes, BMW, Audi, Opel, Volkswagen та ін., Valeo орієнтоване на французьке автомобільне виробництво - Peugeot, Citroen, Renault а також автомобілі Volvo. Magneti Marelli - це основний постачальник фірми FIAT. Генераторами фірми Lucas, що увійшла до складу Magneti Marelli, комплектуються англійські автомобілі. Звичайно, цей поділ досить умовно. У виробництві автомобільної електротехніки міжнародна інтеграція дуже глибока. Генератори фірми Bosch можна зустріти на американських автомобілях. Європейські автомобільні фірми використовують і японські генератори.

Представником європейських генераторів є генератор, зображений на рис. 1.6.

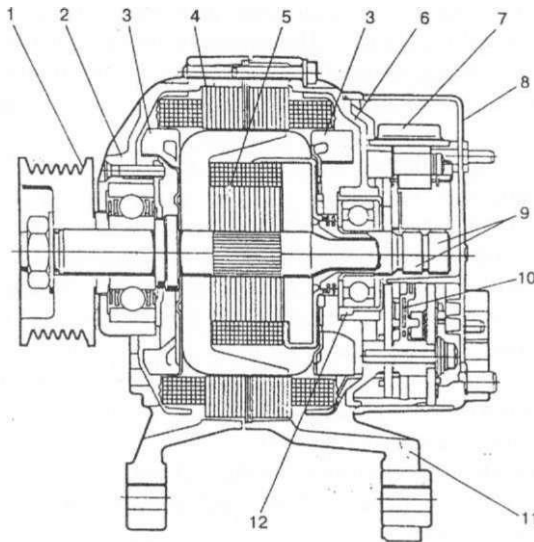


Рис. 1.6. Генератор типу GC, KC, і NC фірми Bosch

Рис.1.6 Генератор типу GC, KC,NC фірми Bosch: 1- шків; 2, 6 - передня та задня кришка; 3 - вентилятори; 4 - статор; 5 - обмотка збудження; 7 - вузол щіткотримач-регулятор напруги; 8 - захисний кожух; 9 - контактні кільця; 10 — випрямляючий блок;

В двох каналах щіткотримача розміщені мідно-графітові щітки з канатиками та нажимні пружини. Поперечний переріз щіток 5x8мм. В процесі експлуатації щітки зношуються і при виступаючій висоті менш 5 мм мають бути замінені новими для виключення їх замикання і відмови генератора.

Контактні кільця 9 генераторів мають діаметр 32, 28 або 15,5 мм в залежності від типу генератора.

В опорах ротора фірма Bosch застосовує кулькові підшипники з двох-сторонніми гумовими ущільнювачами. Для виключення прокручування зовнішньої обойми підшипника в гнізді кришки з боку контактних кілець використовується хвиляста стальна пружинна шайба або пластмасовий стакан 12 в якому розташоване зовнішнє кільце. Розміри підшипників, що визначають їх роботоздатність, можуть мінятися на одному і тому ж генераторі в залежності від величини навантаження від привідного паса та вимог щодо надійності автомобіля.

Привідні шківів 1 генераторів сталеві штамповані, розміри їх та число канавок залежать від передаточного відношення приводу і потужності що передається ременем.

Генератори фірми Bosch розраховані на велике передаточне число приводу (2,5-3,0). Тому струм, що віддається генератором на холостому ходу фірма вказує при частоті обертання вала генератора 1800 (замість 1500) хві. 1

Максимальна частота обертання вала досягає 18000 хв⁻¹.

Всередині генератора встановлюються два вентилятори 3. Схема вентиляції двохпоточна. Охолоджуюче повітря входить в генератор з двох торців, а вже нагріте викидається через вентиляційні щілини на циліндричній поверхні кришок.

Провідними фірмами США з виготовлення автомобільних генераторів є Deico Remy (General Motors) та Motor-craft (Ford) які випускають генератори, що відрізняються лише параметрами та конструкцією. Фірма Deico Remy випускає широку гаму генераторів. Серія генераторів SI(перші літери слів "

System integral " - інтегральна система) отримала таку назву в зв'язку з монтажем регулятора напруги в конструкцію генератора.

Таблиця 1.2 Основні параметри генераторів фірми Bosch

Тип		Ток отдачі А при частоте вращения		Наружный диаметр статора, мм	Масса (без шкива), кг
		1500мин-1	6000мин-1		
K1- 14v	20/45A	20	45	125	4
	23/55A	23	55	125	4,2
	23/65A	23	65	125	4,5
	28/70A	28	70	125	4,7
	30/85A	30	80	125	5,1
N1- 14v	36/80A	36	80	138	5,6
	34/90A	34	90	138	5,6
	40/115A	40	115	142	6,2
	25/140A	25	140	142	6,4

Генератори цієї фірми мають різне число полюсів, а саме: 12 - генератори 1581 та 1781, 14 - генератори 1081 та 1281, 16 - генератори 2781.

Один із цих генераторів, а саме 1281-100 представлений на рис. 1.7.

Принцип дії цього генератора традиційний. Обмотки статора з'єднані між собою зіркою. Випрямний блок 7 має три додаткових діоди для живлення обмотки збудження. З'єднання обмоток у фази проводиться гвинтами.

Випрямляч 7, регулятор напруги та щіткотримач 3 розташовані на внутрішньому торці кришки з боку контактних кілець. Для сигналізації обриву кола збудження при працюючому двигуні між виводом «+» додаткового випрямляча для обмотки збудження та «масою» на гвинтах кріплення регулятора напруги та щіткотримача встановлений резистор на 40 Ом, призначений для розширення діагностичних функцій лампочки контролю справного стану. Щітки - мідно-графітові з поперечним перерізом 5x8 мм. Підшипник з боку контактних кілець - гольчатий. Кріплення шківів та вентилятора забезпечується затягуванням гайки без шпонки.

Максимальна робоча частота обертання 12000 хв¹. Останнім часом на зміну серії SI прийшли генератори нової серії С8 з підвищеними властивостями. Серія означається по початкових літерах слів "сііагЛіпЛ зуз- Іет"-зарядна система. Ці генератори розраховані на підвищену частоту обертання в зв'язку з чим віддача генератора на холостому ході двигуна вказується 1800 хв¹.

Генератори серії С8 мають максимальний струм віддачі до 140 А, розраховані на більш високу допустиму частоту обертання: до 15000 хв¹ в постійному режимі та 18000 хв¹ при короткочасному.

Випрямний блок генераторів цієї серії виконаний на безкорпусних силових стабілітронах. Обмотка збудження має опір 1,8 Ом, з послідовно включеним вихідним транзистором регулятора.

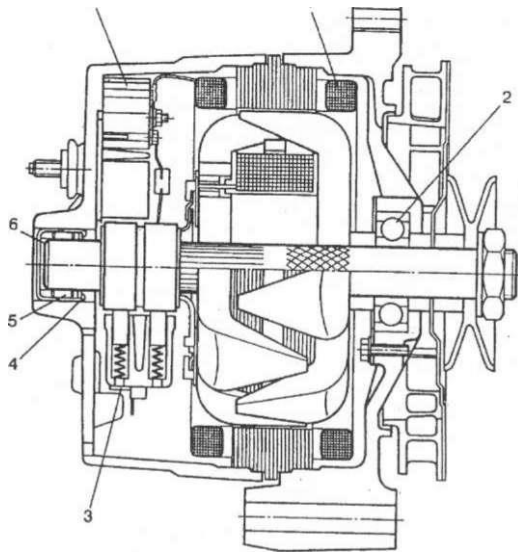


Рис. 1.7. Генератор 1281-100 фірми Deisco Remy (США): 1 - статор; 2 - кульковий підшипник;

Генератори фірми Беїсо Кешу мають комбіновану систему вентиляції. Крім звичайного відцентрового вентилятора на приводному шківі, на торці ротора з боку контактних кілець встановлений додатковий відцентровий пластмасовий вентилятор.

Виробництво генераторів в Японії сконцентовано на фірмах Nippon Denso, Mitsubishi и Hitachi. Японські генератори пройшли традиційні етапи вдосконалення конструкції з протяжною вентиляцією, одні з перших застосували інтегральний регулятор. Зараз випускаються генератори з номінальною напругою 14 V, а номінальні вихідні струми дорівнюють 45, 55, 65, 70, 75, 80, 90, 110 та 120 А.

Загальний вид одного з японських генераторів показано на рис. 1.8.

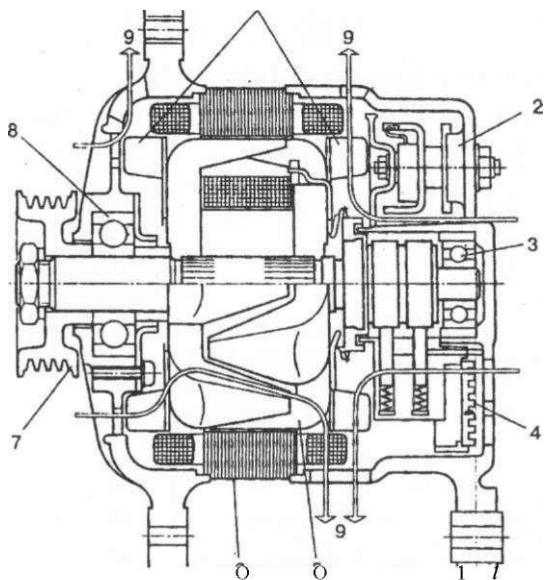


Рис. 1.8. Будова генератора БК-160 14У60А

Як правило, у японських генераторів пакет статора 6 шліфований по зовнішньому діаметру і входить в проточку кришки по ковзаючій посадці. В зв'язку з цим центровка статора не потрібна. На кришці з боку контактних кілець кріпиться регулятор напруги 4 об'єднаний із щіткотримачем. На цій же кришці кріпиться випрямний блок 2, виготовлений у вигляді окремого конструктивного вузла.

Випрямний блок 2 складається із силових стабілітронів розташованих в пластмасовому корпусі в формі паралелепіпеда, а три додаткових діоди в циліндричному пластмасовому корпусі не об'єднані в один блок.

Контактні кільця мідні або із нержавіючої сталі встановлені між торцем ротора і підшипником. Щітки застосовуються мідно графітові з перерізом 5х8 мм, щіткотримач реактивного типу.
