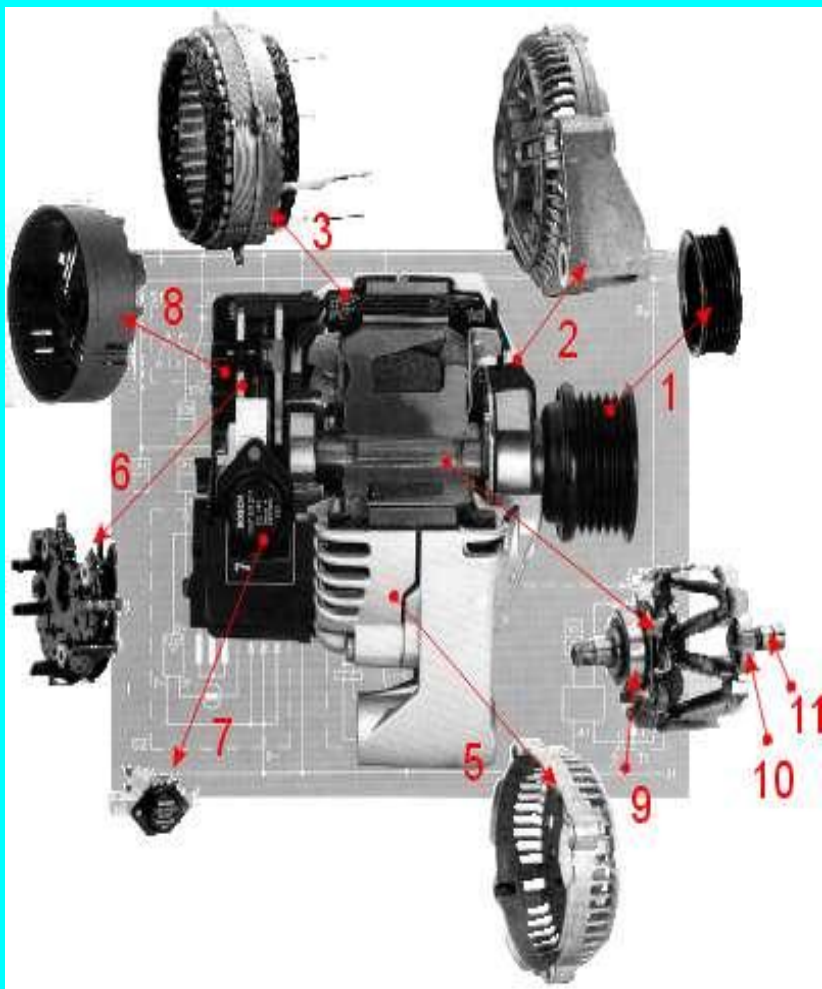


# Генератор



Багирян Б.А.

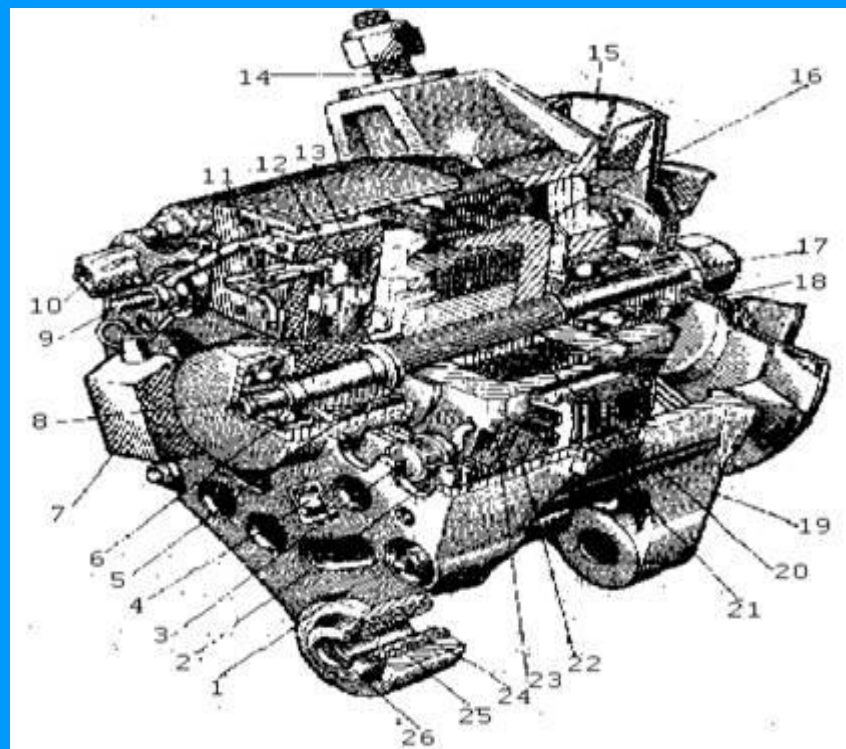
# УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА



Корпус (5) и передняя крышка генератора (2) служат опорами для подшипников (9 и 10), в которых вращается якорь (4). На обмотку возбуждения якоря напряжение от аккумулятора подается через щетки (7) и контактные кольца (11). Якорь приводится в движение посредством клинового ремня через шкив (1). При запуске двигателя, как только якорь начинает вращаться, создаваемое им электромагнитное поле индуцирует переменный электрический ток в обмотке статора (3). В выпрямительном блоке (6) этот ток становится постоянным. Далее ток через совмещенный с выпрямительным блоком регулятор напряжения поступает в электросеть автомобиля для питания системы зажигания, освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и др.

# Общий вид автомобильного генератора переменного тока

- 1 и 19 – алюминиевые крышки;
- 2 – блок диодов выпрямителя;
- 3 – вентиль выпрямительного блока;
- 4 – винт крепления выпрямительного блока; 5
- контактные кольца; 6
- и 18 – задний и передний шарикоподшипники; 7
- конденсатор; 8 – вал ротора; 9
- и 10 – выводы; 11 – вывод регулятора напряжения; 12
- регулятор напряжения; 13 –
- щетка; 14 – шпилька; 15 –
- шкив с вентилятором; 16 –
- полюсный наконечник ротора; 17 –
- дистанционная втулка; 20
- обмотка ротора; 21 – статор;
- 22 – обмотка статора;
- 23 – полюсный наконечник ротора;
- 24 – буферная втулка;
- 25 – втулка;
- 26 – поджимная втулка



В основе **работы генератора** лежит эффект электромагнитной индукции. Современные автомобили используют трехфазные генераторы переменного тока.

**Генератор** - самый активно нагруженный компонент электрики.

Во время движения автомобиля частота оборотов вала генератора достигает 10-14 тысяч оборотов в минуту. Это самая большая скорость вращения среди всех узлов автомобиля, в 2-3 раза превышающая частоту оборотов двигателя.

Срок службы у генератора примерно в два раза меньше, чем у двигателя: примерно 160 тыс. километров пробега. По своему конструктивному исполнению генераторные установки делят на - генераторы традиционной конструкции с вентилятором у приводного шкива и генераторы компактной конструкции с двумя вентиляторами во внутренней полости генератора.

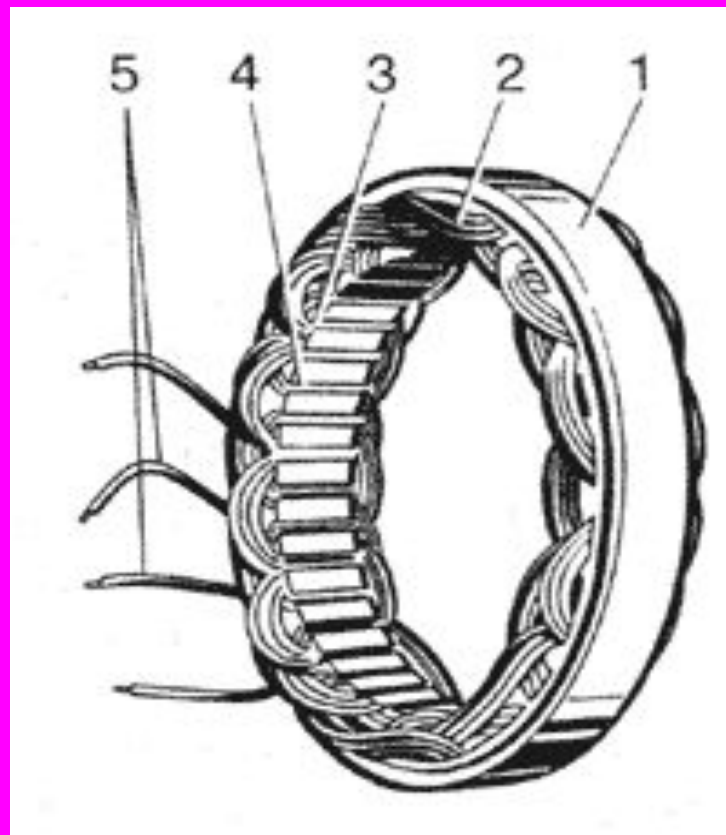
**Генераторы бывают двух видов:**

- генератор переменного тока (используется на большинстве легковых автомобилей)
- генератор постоянного тока (используется на большинстве автомобилей, работающих в автохозяйствах)

Генератор переменного тока состоит из двух основных частей: **статора** с неподвижной обмоткой, в которой индуцируется переменный ток, и **ротора**, создающего подвижное магнитное поле, а также крышек, приводного шкива с вентилятором и встроенного выпрямительного блока.

# *Статор генератора*

*1 - сердечник, 2 - обмотка, 3 - пазовый клин, 4 - паз, 5 - вывод для соединения с выпрямителем*

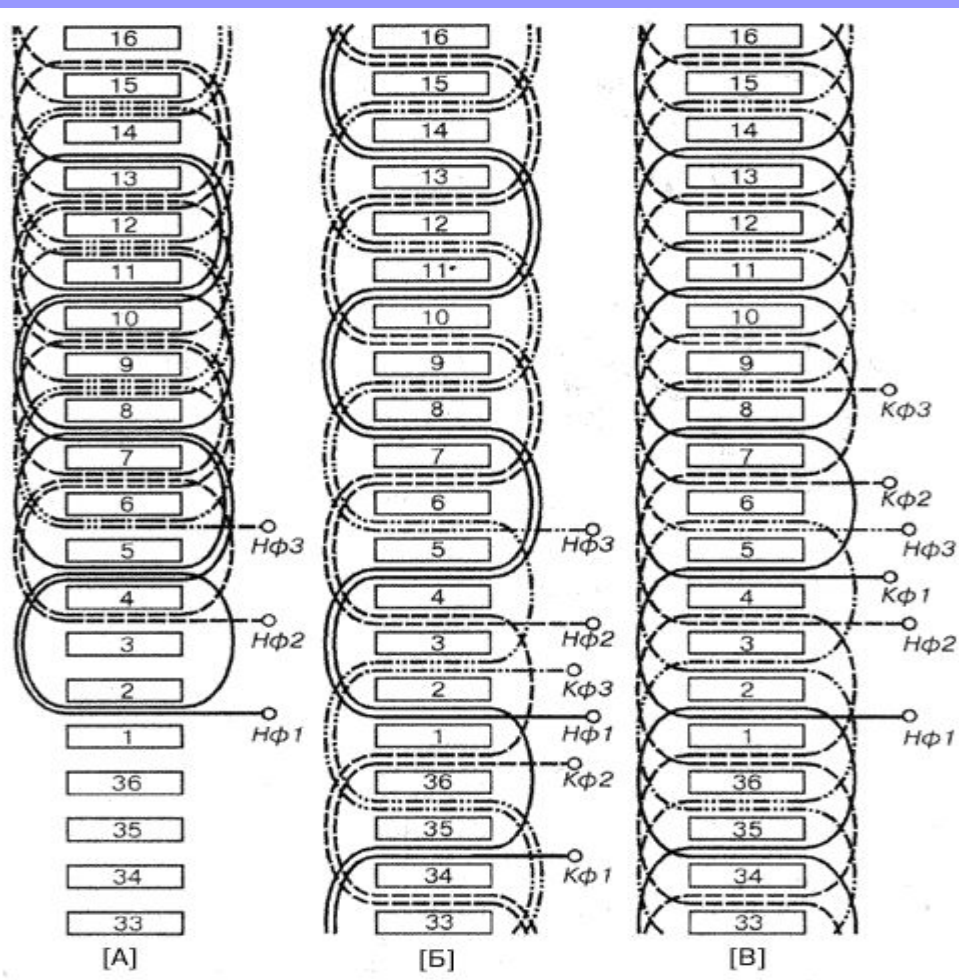


# Схема обмотки статора генератора.

1 фаза,  
фаза

2 фаза,  
фаза

3

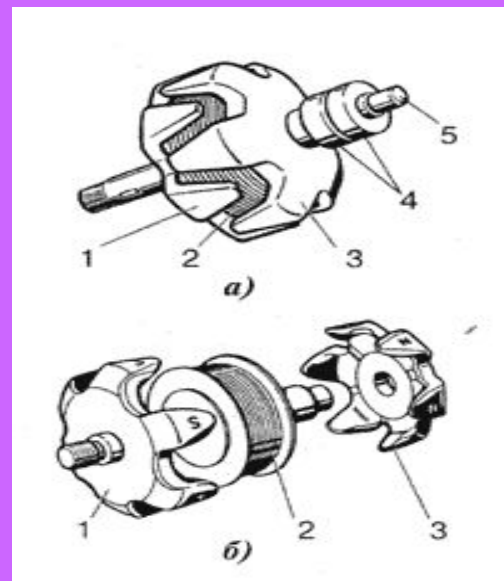


- А - петлевая распределенная* отличается тем, что ее секции (или полусекции) выполнены в виде катушек с лобовыми соединениями по обоим сторонам пакета статора напротив друг друга;
- Б - волновая сосредоточенная*, напоминает волну, т. к. ее лобовые соединения между сторонами секции расположены поочередно то с одной, то с другой стороны пакета статора;
- В - волновая распределенная.* секция разбивается на две полусекции, исходящие из одного паза, причем одна полусекция исходит влево, другая направо.

# Ротор автомобильного генератора.

Особенностью автомобильных генераторов является вид полюсной системы ротора (рис.5). Она содержит две полюсные половины с выступами — полюсами клювообразной формы по шесть на каждой половине. Полюсные половины выполняются штамповкой и могут иметь выступы - полувтулки.

В случае отсутствия выступов при напрессовке на вал между полюсными половинами устанавливается втулка с обмоткой возбуждения, намотанной на каркас, при этом намотка осуществляется после установки втулки внутрь каркаса.

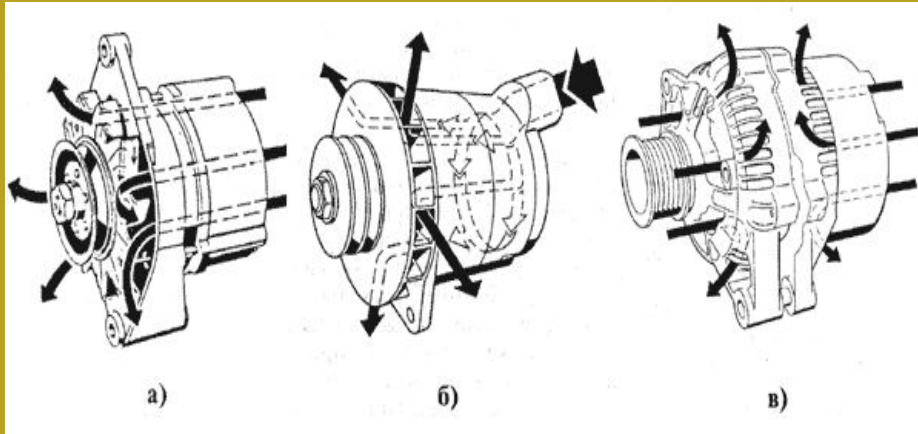


*а - в сборе; б - полюсная система в разобранном виде; 1,3- полюсные половины; 2 - обмотка возбуждения; 4 - контактные кольца; 5 - вал*

**Щеточный узел** - это пластмассовая конструкция, в которой размещаются щетки т.е. скользящие контакты. В автомобильных генераторах применяются щетки двух типов — меднографитные и электрографитные. Последние имеют повышенное падение напряжения в контакте с кольцом по сравнению с меднографитными, что неблагоприятно сказывается на выходных характеристиках генератора, однако они обеспечивают значительно меньший износ контактных колец. Щетки прижимаются к кольцам усилием пружин. Обычно щетки устанавливаются по радиусу контактных колец, но встречаются и так называемые реактивные щеткодержатели, где ось щеток образует угол с радиусом кольца в месте контакта щетки. Это уменьшает трение щетки в направляющих щеткодержателя и тем обеспечивается более надежный контакт щетки с кольцом. Часто щеткодержатель и регулятор напряжения образуют неразборный единый узел.



# Система охлаждения генераторов



- а - генераторы обычной конструкции;*
- б - генераторы для повышенной температуры в подкапотном пространстве;*
- в - генераторы компактной конструкции.*

Охлаждение генератора осуществляется одним или двумя вентиляторами, закрепленными на его валу. При этом у традиционной конструкции генераторов (рис. а) воздух засасывается центробежным вентилятором в крышку со стороны контактных колец. У генераторов, имеющих щеточный узел, регулятор напряжения и выпрямитель вне внутренней полости и защищенных кожухом, воздух засасывается через прорези этого кожуха, направляющие воздух в наиболее нагретые места - к выпрямителю и регулятору напряжения. На автомобилях с плотной компоновкой подкапотного пространства, в котором температура воздуха слишком велика, применяют генераторы со специальным кожухом (рис. б), закрепленным на задней крышке и снабженным патрубком со шлангом, через который в генератор поступает холодный и чистый заборный воздух.

# *Привод генераторов*

Привод генераторов осуществляется от шкива коленчатого вала ременной передачей. Чем больше диаметр шкива на коленчатом валу и меньше диаметр шкива генератора (отношение диаметров называют передаточным отношением), тем выше обороты генератора, соответственно, он способен отдать потребителям больший ток.

Привод клиновым ремнем не применяется для передаточных отношений больше 1,7-3. Прежде всего это связано с тем, что при малых диаметрах шкивов клиновой ремень усиленно изнашивается.

На современных моделях, как правило, привод осуществляется поликлиновым ремнем. Благодаря большей гибкости он позволяет устанавливать на генераторе шкив малого диаметра и, следовательно, получать более высокие передаточные отношения, то есть использовать высокооборотные генераторы. Натяжение поликлинового ремня осуществляется, как правило, натяжными роликами при неподвижном генераторе.

# *Крепление генератора*

Генераторы крепятся в передней части двигателя болтами на специальных кронштейнах. Крепежные лапы и натяжная пружина генератора находятся на крышках. Если крепление осуществляется двумя лапами, то они расположены на обеих крышках, если лапа одна - она находится на передней крышке. В отверстии задней лапы (если крепежные лапы - две) обычно имеется дистанционная втулка, устраняющая зазор между кронштейном двигателя и посадочным местом лапы.

# *Регуляторы напряжения*

Регуляторы поддерживают напряжение генератора в определенных пределах для оптимальной работы электроприборов, включенных в бортовую сеть автомобиля. Все регуляторы напряжения имеют измерительные элементы, являющиеся датчиками напряжения, и исполнительные элементы, осуществляющие его регулирование.

В вибрационных регуляторах измерительным и исполнительным элементом является электромагнитное реле. У контактно-транзисторных регуляторов электромагнитное реле находится в измерительной части, а электронные элементы - в исполнительной части. Эти два типа регуляторов в настоящее время полностью вытеснены электронными.

# Основные неисправности генератора и способы их устранения

Генератор не дает зарядного тока (амперметр показывает разрядный ток при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя)	
Пробуксовка приводного ремня	Натянуть ремень, убедившись в исправности подшипников
Зависание щеток	Очистить щеткодержатель, щетки от грязи, проверить усилие щеточных пружин
Подгорание контактных колец	Зачистить и при необходимости проточить контактные кольца
Обрыв цепи возбуждения	Устранить обрыв цепи
Задевание ротора за полюса статора	Проверить подшипники, места посадки. Поврежденные детали заменить
Неисправность регулятора напряжения	Заменить регулятор напряжения
Обрыв в цепи "генератор-аккумулятор"	Устранить обрыв
Генератор дает зарядный ток, но не обеспечивает хорошего заряда аккумуляторной батареи	
Плохой контакт "массы" генератора с "массой" регулятора напряжения	Проверить целостность провода, идущего на "массу", и надежность контакта
Срабатывание реле защиты регулятора напряжения из-за замыкания в цепи возбуждения генератора на "массу"	Найти место замыкания и устранить неисправность
Износ щеток	Заменить щетки новыми
Зависание щеток	Очистить щеткодержатель, щетки от грязи
Загрязнение и замасливание контактных колец	Протереть кольца тканью, смоченной бензином
Неисправность регулятора напряжения	Проверить и при необходимости заменить регулятор напряжения
Витковое замыкание или обрыв цепи одной из фаз статорной обмотки Неисправность (пробой) диодов выпрямительного блока	Разобрать генератор, проверить состояние статорной обмотки (отсутствие обрыва и замыкания). Статор с неисправной обмоткой заменить
Слабое натяжение ремня	Отрегулировать натяжение ремня
Повышенная шумность генератора	
Износ или разрушение подшипников	Заменить подшипники
Ослабление гайки шкива генератора	Подтянуть гайку
Износ посадочного места подшипника	Заменить крышку генератора