



# Генераторные установки

# Генератор

- **Генератор служит для питания током электроприборов при работе двигателя на средних и больших оборотах, а также для подзарядки батареи аккумуляторов.**
- **Генератор является основным источником тока в системе электроснабжения автомобиля.**

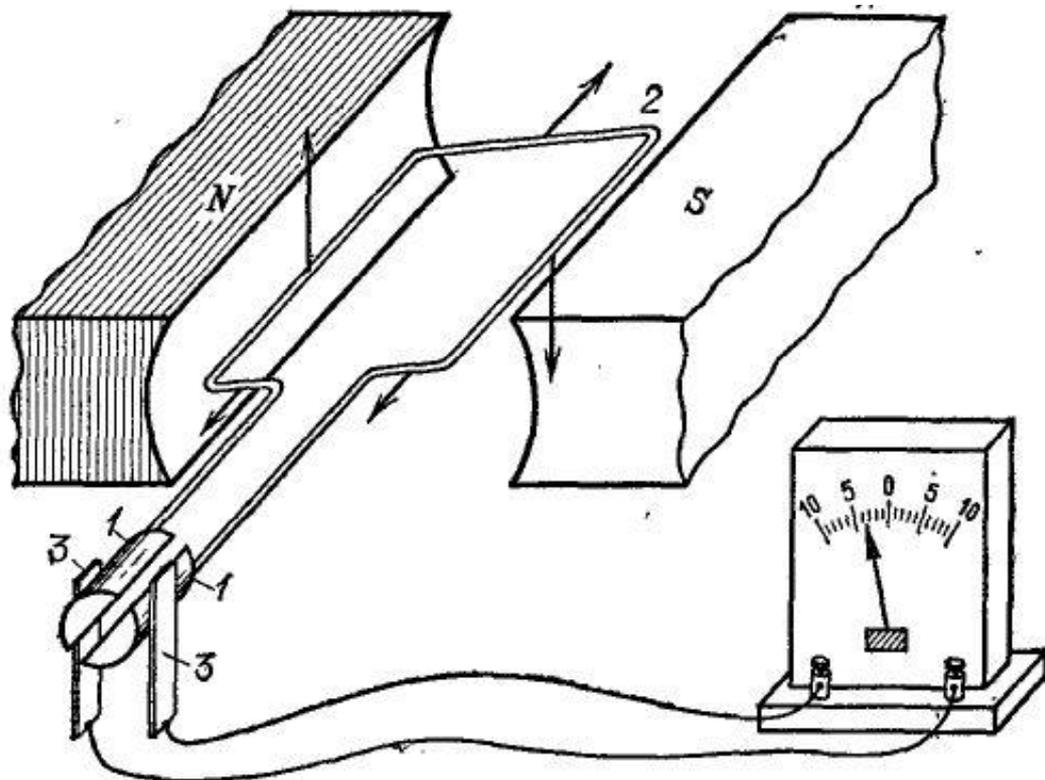
# Генератор

**Действие электрогенераторов основано на явлении электромагнитной индукции.**

*По принципу действия и устройству генераторы бывают*

- постоянного тока
- переменного тока.

# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА



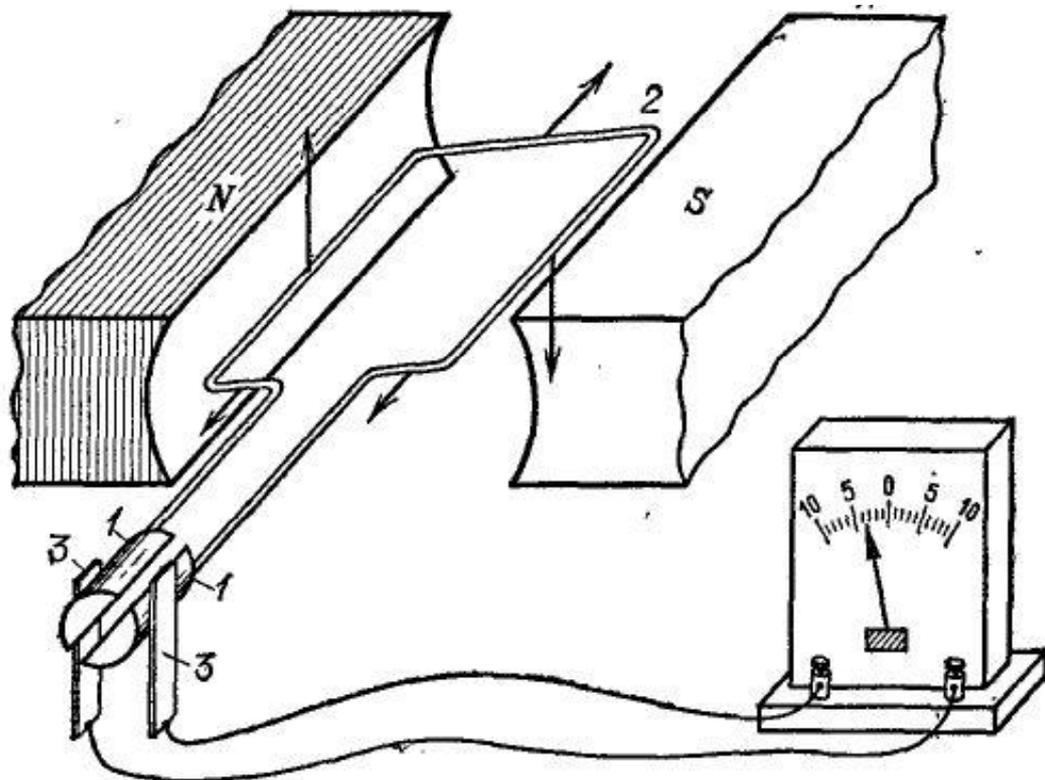
Простейший генератор постоянного тока состоит из магнита, проводящей рамки и двух полуколец со щетками.

Два полукольца и щетки составляют коллектор.

В электронике коллектором чаще всего называется элемент, к которому подводят электрический ток (от англ. collect – собирать).

Щетки в свою очередь соединены между собой нагрузкой (участком цепи, в которой будет происходить энергопотребление).

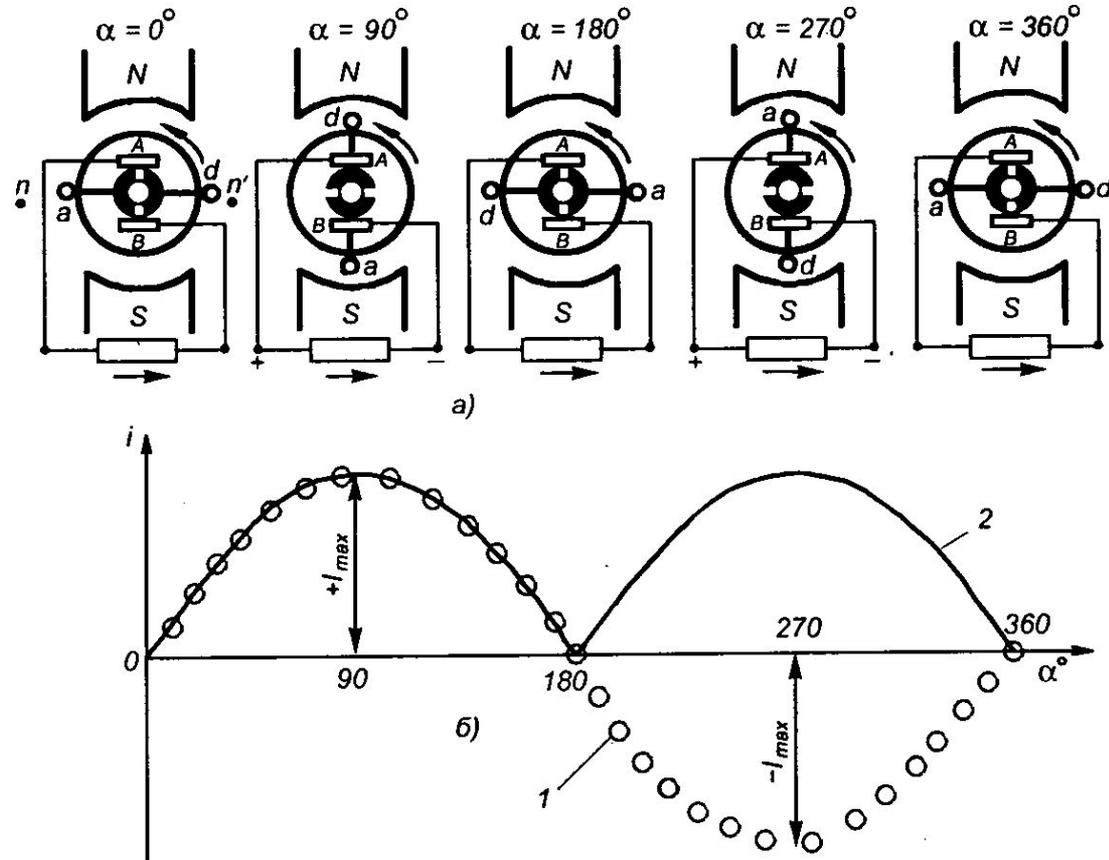
# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА



Для того чтобы ток стал вырабатываться генератором, необходимо привести проводящую рамку в движение. В рамке при этом возникают токи, направление которых определяется по правилу буравчика. Ток от рамки передается коллектору (двум полукольцам), а от коллектора через щётки ток идет к нагрузке .

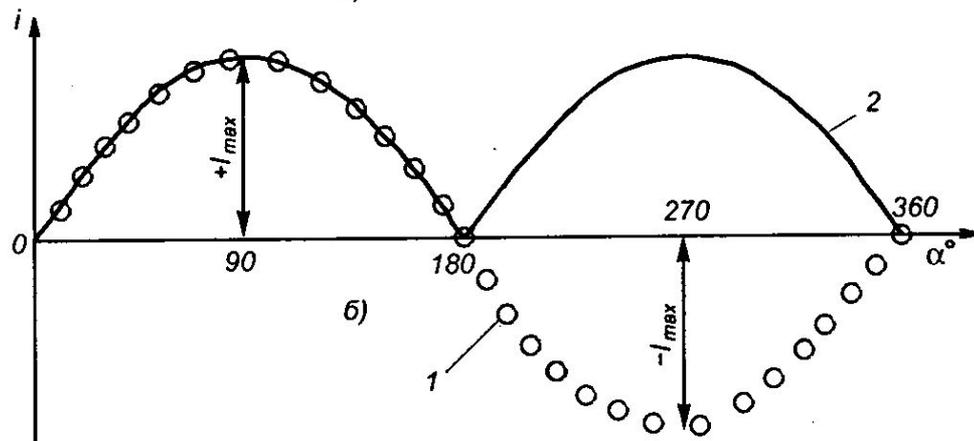
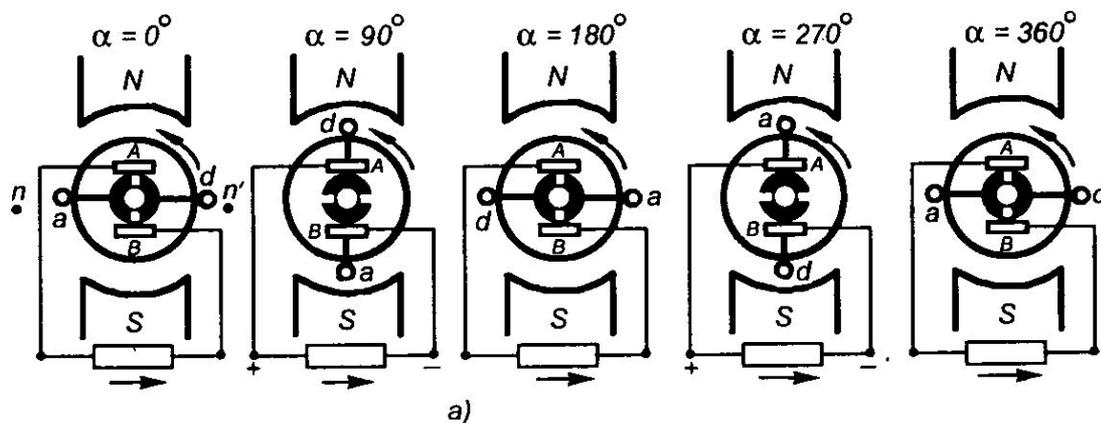
# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Т.к. коллектор состоит из 2-х прерывающихся полуколец, то каждые полпериода вращения рамки будет наступать момент, при котором полукольца не будут касаться щёток. Это значит, что величина тока меняется от максимума до 0.



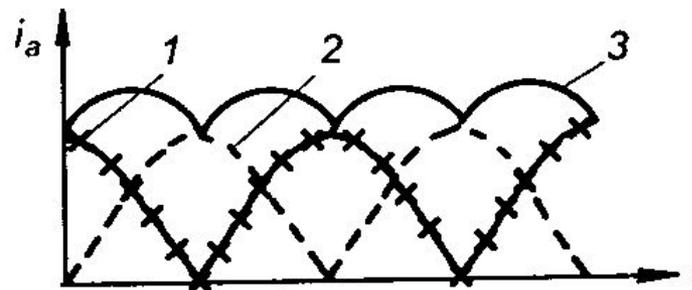
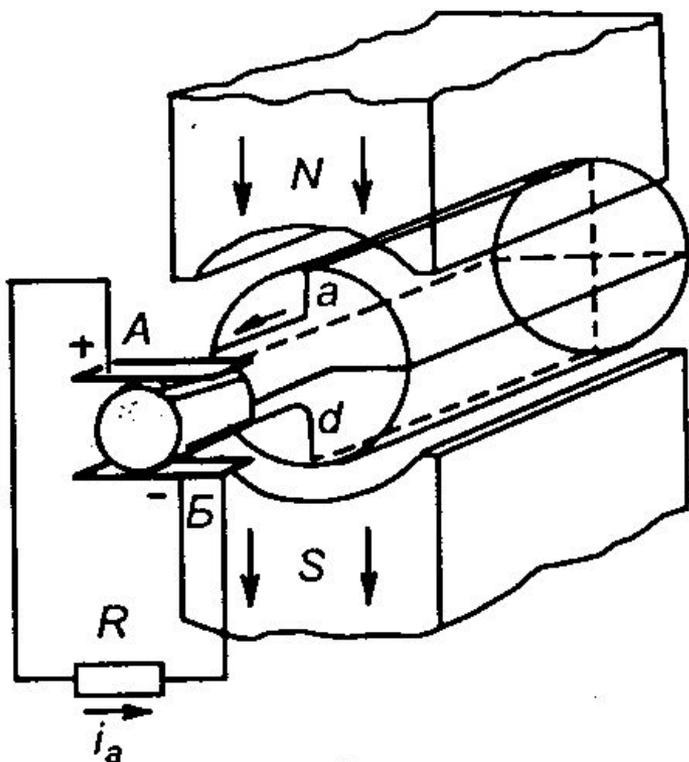
# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

При дальнейшем вращении рамки, направление тока в ней изменится на противоположное, но во внешней цепи ток будет протекать в прежнем направлении, т.к. произошло переключение полуколец на другие щётки.



Это явление называют выпрямительным эффектом коллекторно-щёточного узла.

# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА



Для снижения пульсаций напряжения на выходе генератора, в якорь укладывают не одну, а несколько обмоток. На рисунке показано, как снизится пульсация напряжения при наличии двух обмоток якоря.

В реальных конструкциях генераторов для того чтобы ток был постоянным не только по значению, но и по величине коллектор выполняют из большого количества пластин (минимум – 36 шт.) и проводящих рамок.

# НЕДОСТАТКИ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

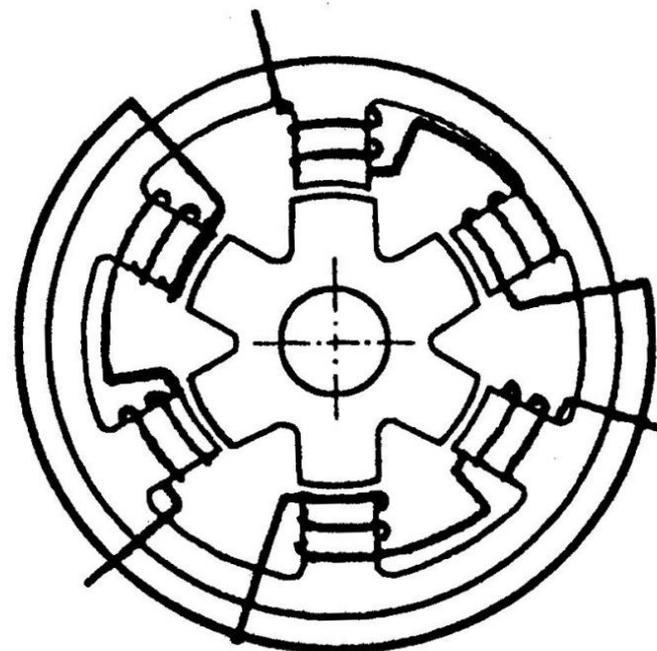
- Низкие надёжность и срок службы коллекторно-щёточного узла
- Большие габариты и масса
- Расход меди в 2 – 2,5 раза больше, чем в генераторе переменного тока той же мощности

# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Ротор – многополюсный постоянный магнит

2. Статор

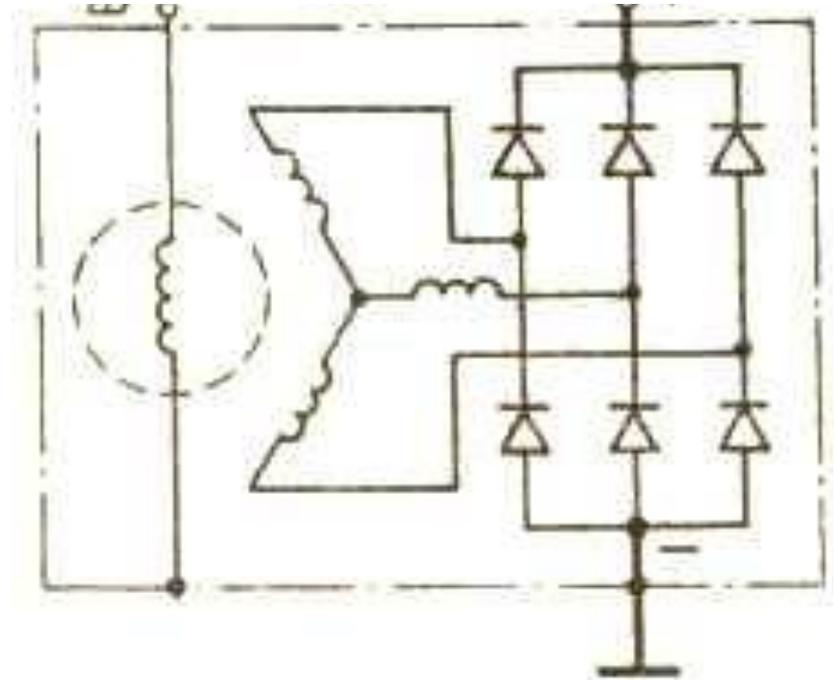
3. Статорные обмотки



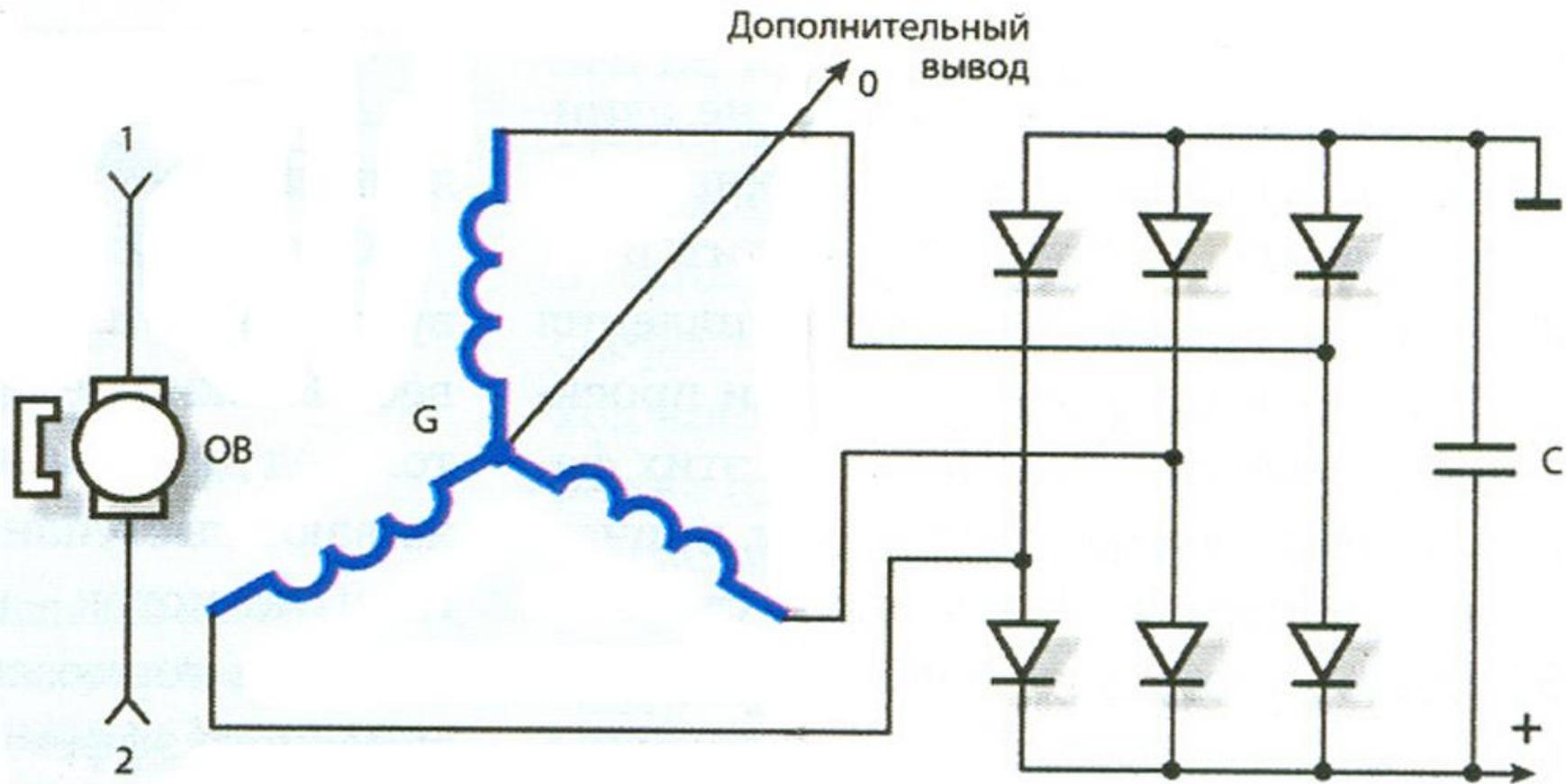
Генератор переменного тока с постоянным магнитом

# Электрическая схема генератора переменного тока

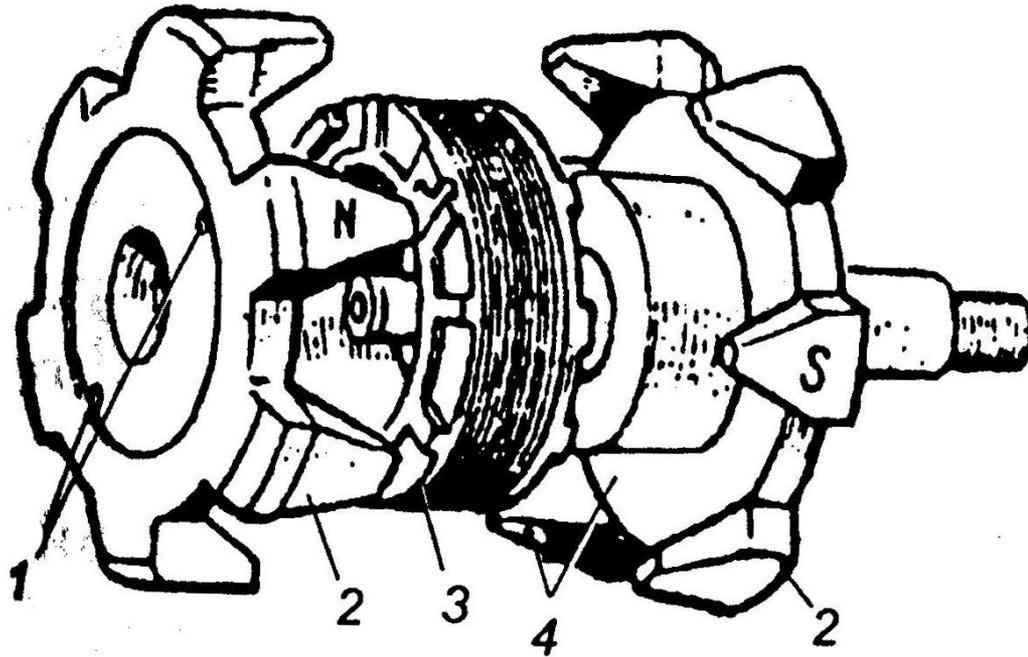
- Обмотка возбуждения
- Фазные обмотки
- Выпрямительный блок



# Схема генератора Г-221

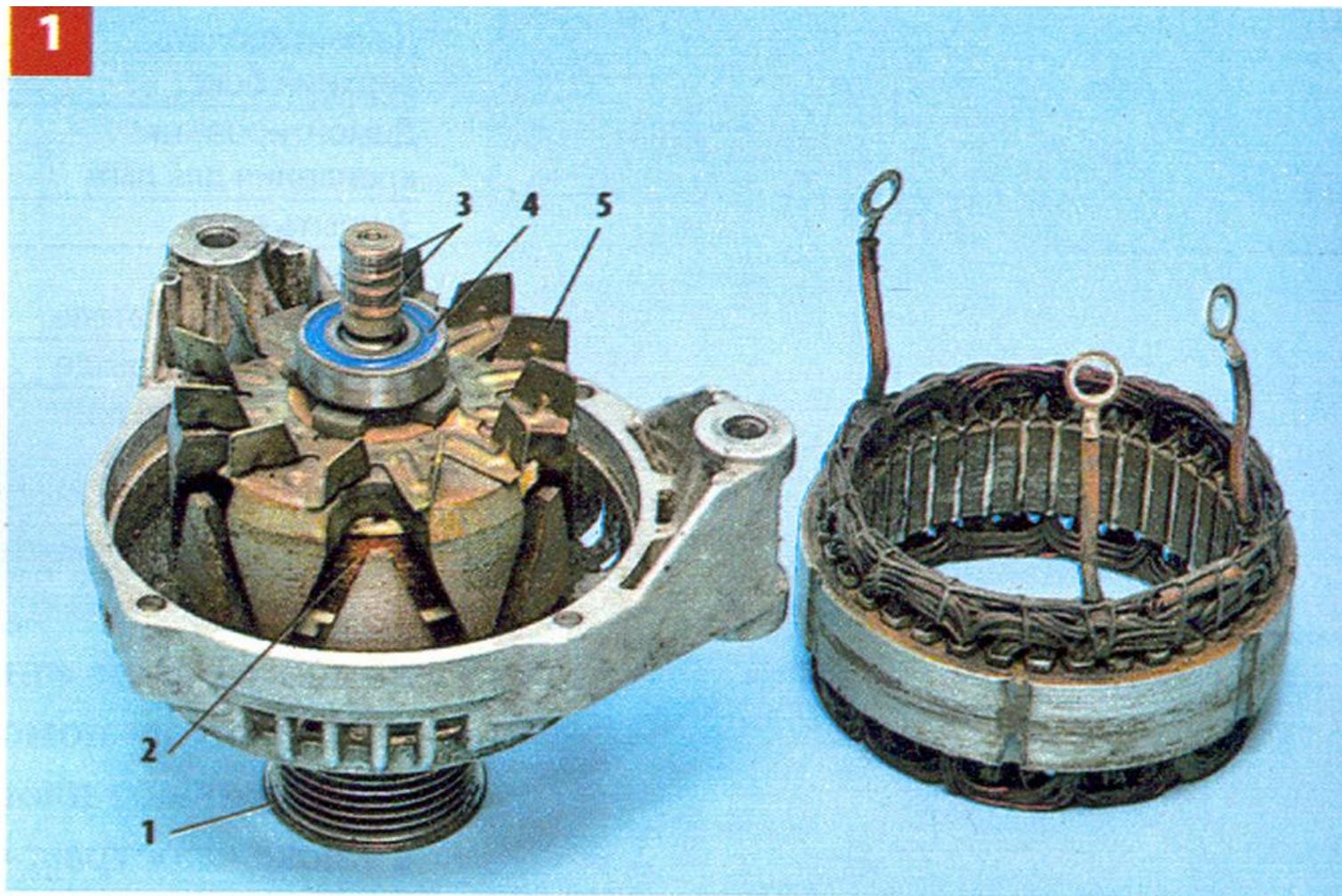


# Устройство генератора переменного тока



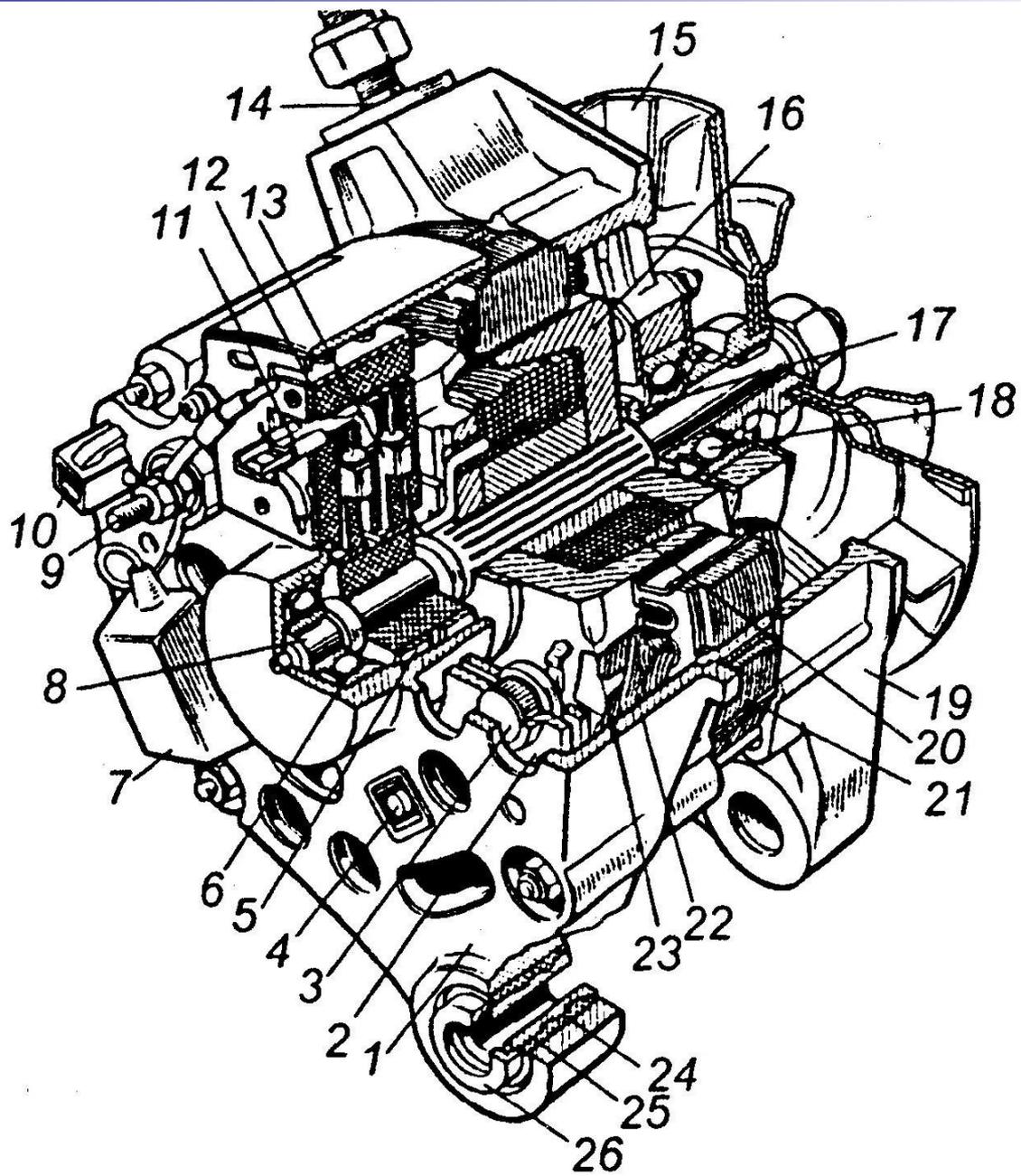
Ротор: 1 — концы обмотки возбуждения; 2 — звездочка; 3 — обмотка возбуждения; 4 — кольцо

# Устройство генератора переменного тока

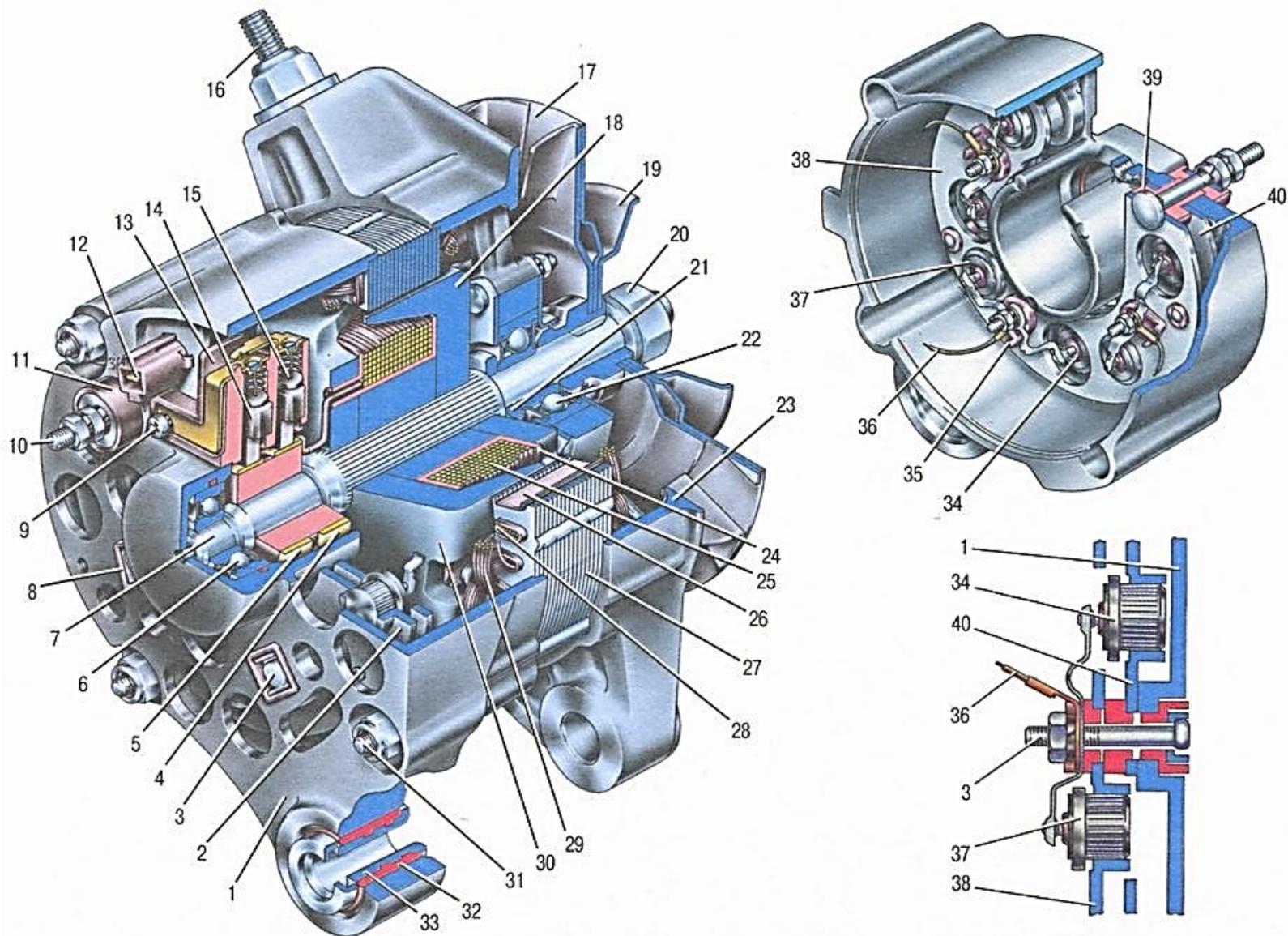


Ротор (слева) и статор генератора: 1 – шкив; 2 – обмотка возбуждения; 3 – токосъемные кольца; 4 – подшипник; 5 – крыльчатка вентилятора.

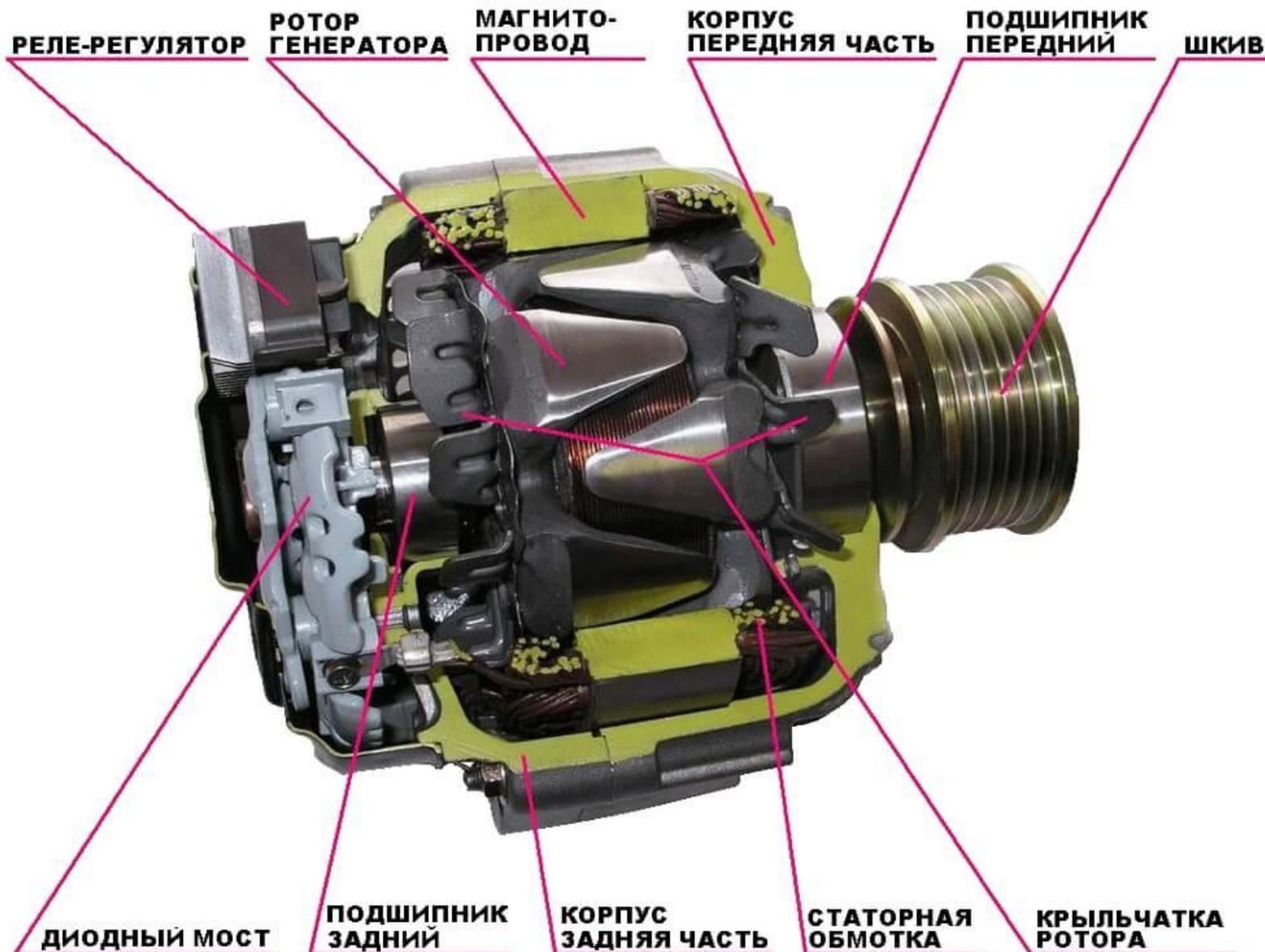
# Генератор 37.3701



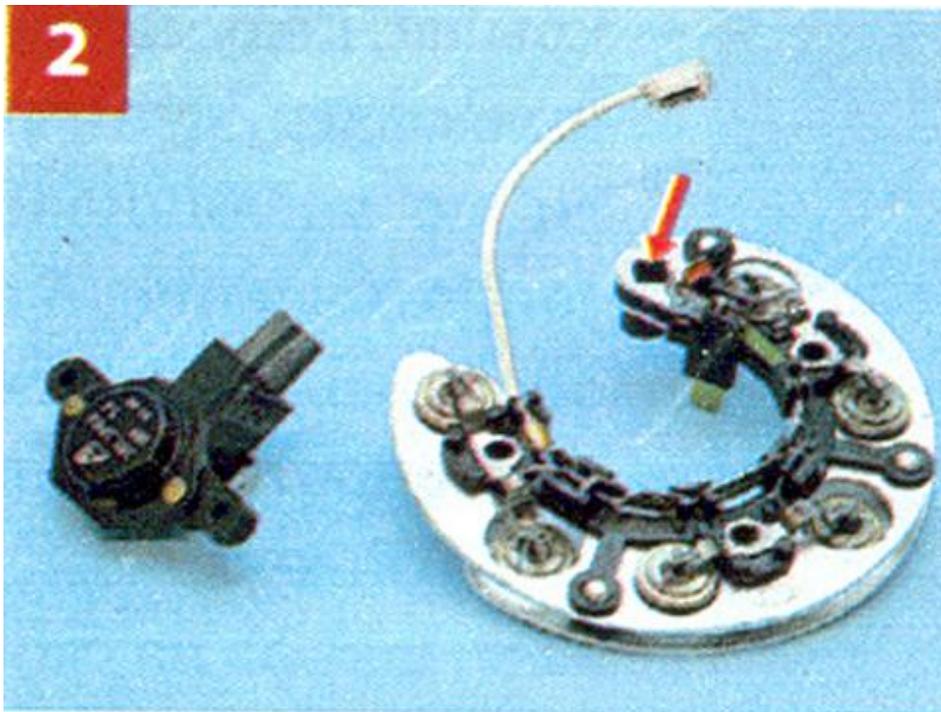
# Устройство генератора Г-221



# Устройство генератора переменного тока

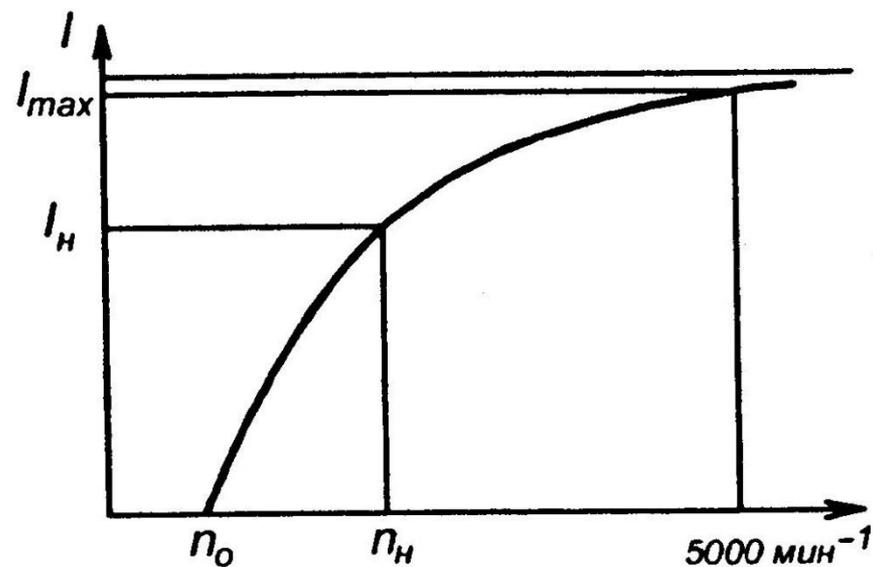
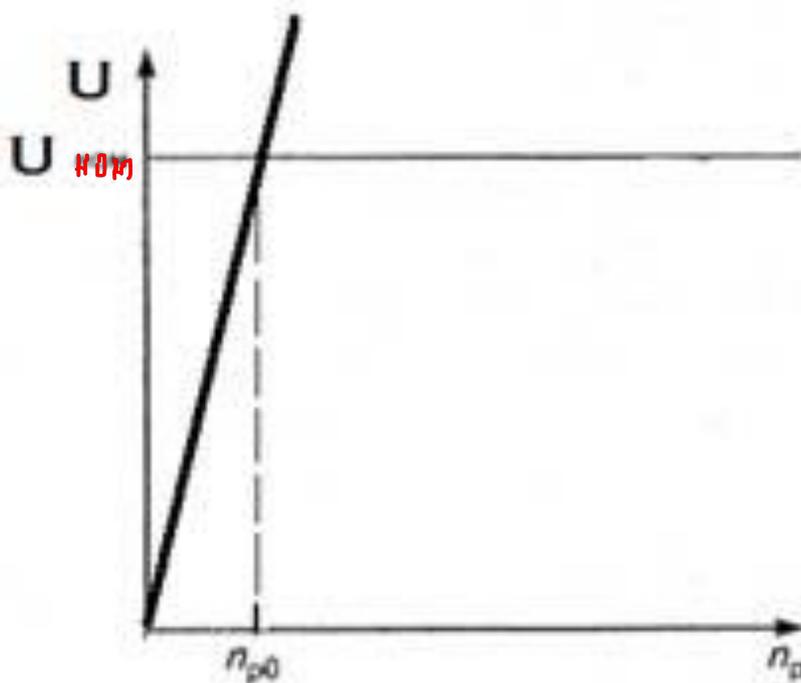


# Выпрямительные блоки



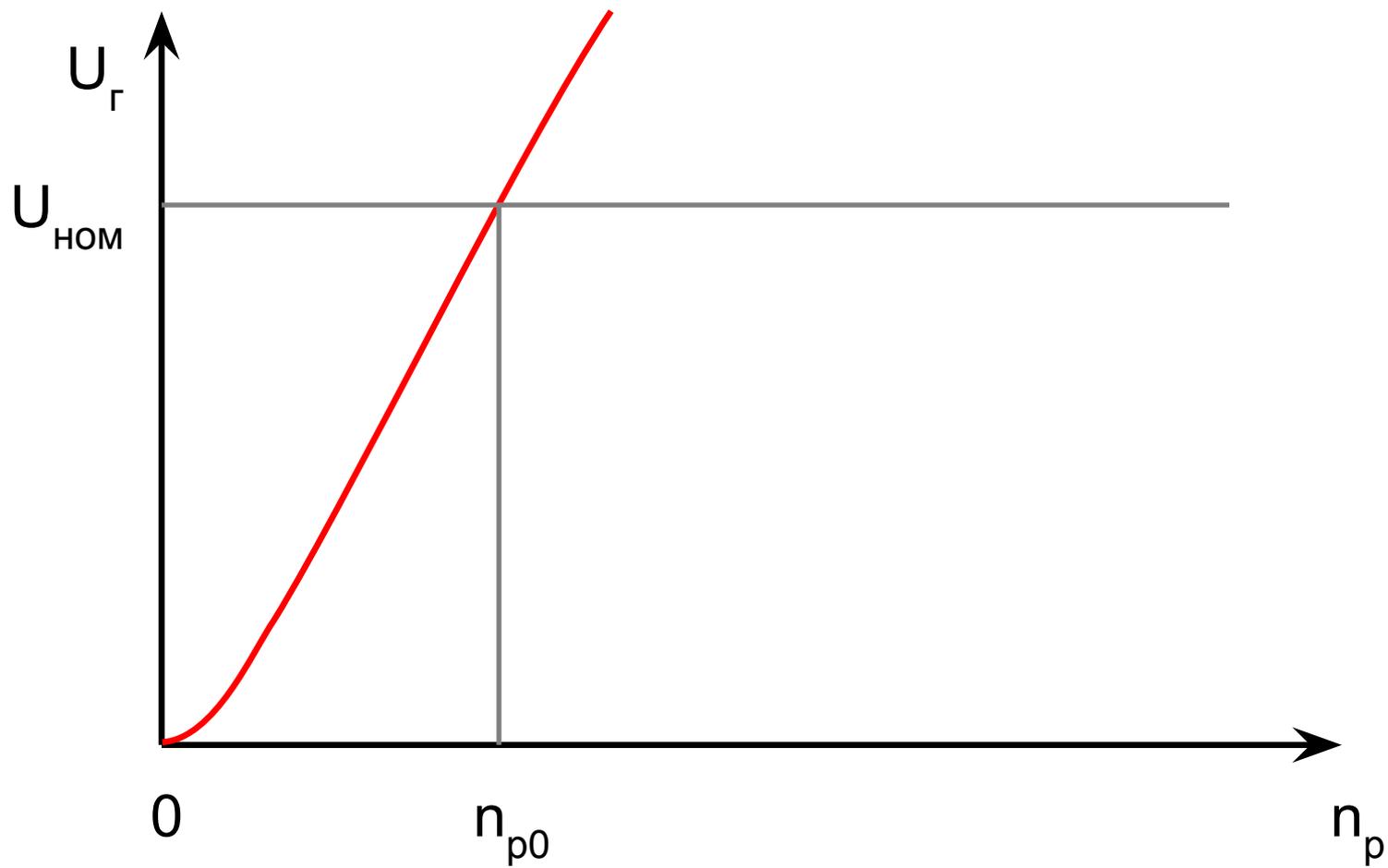
Регулятор напряжения (слева) и диодный мост.

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

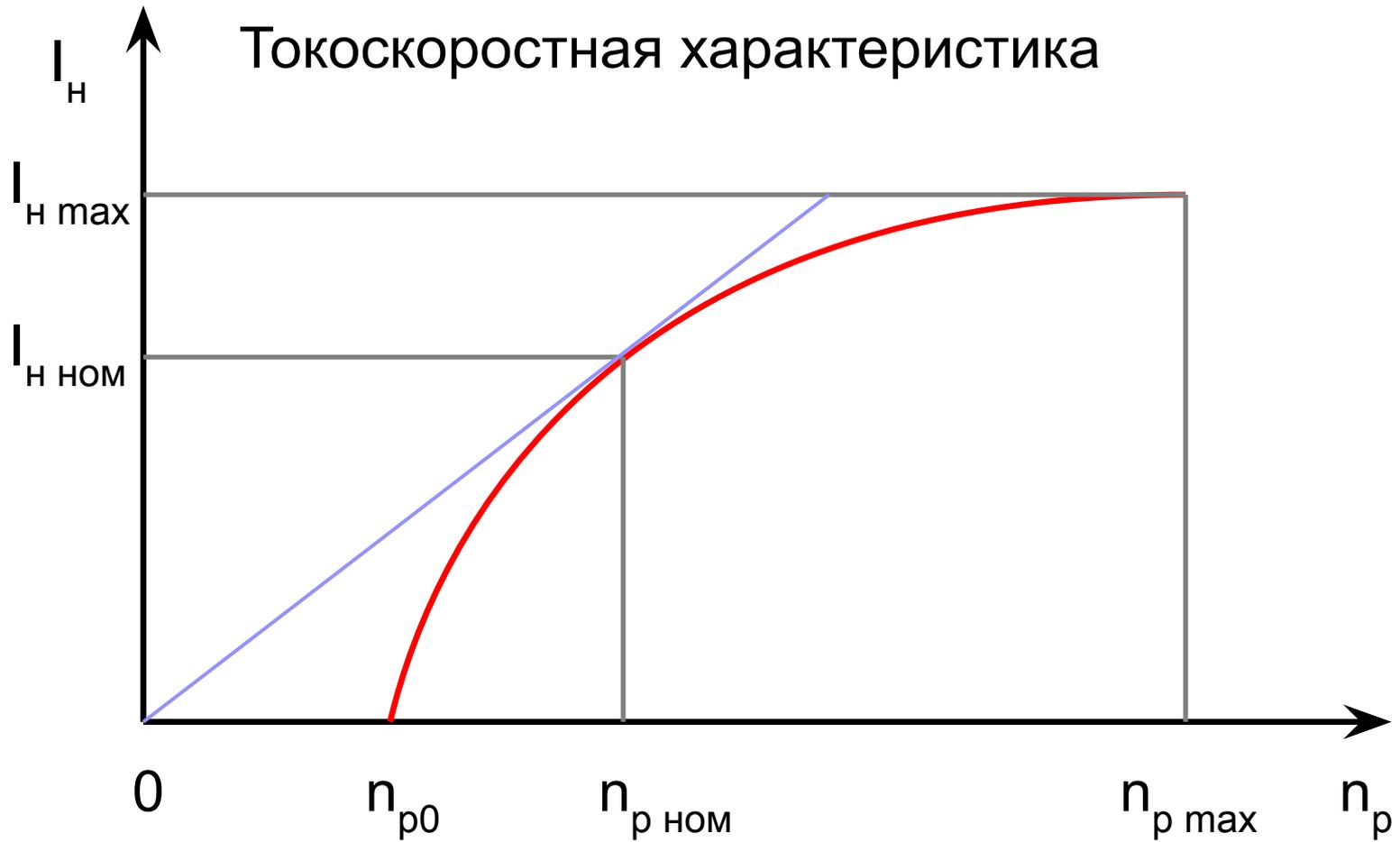


Токоскоростная характеристика генераторов переменного тока

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



# ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



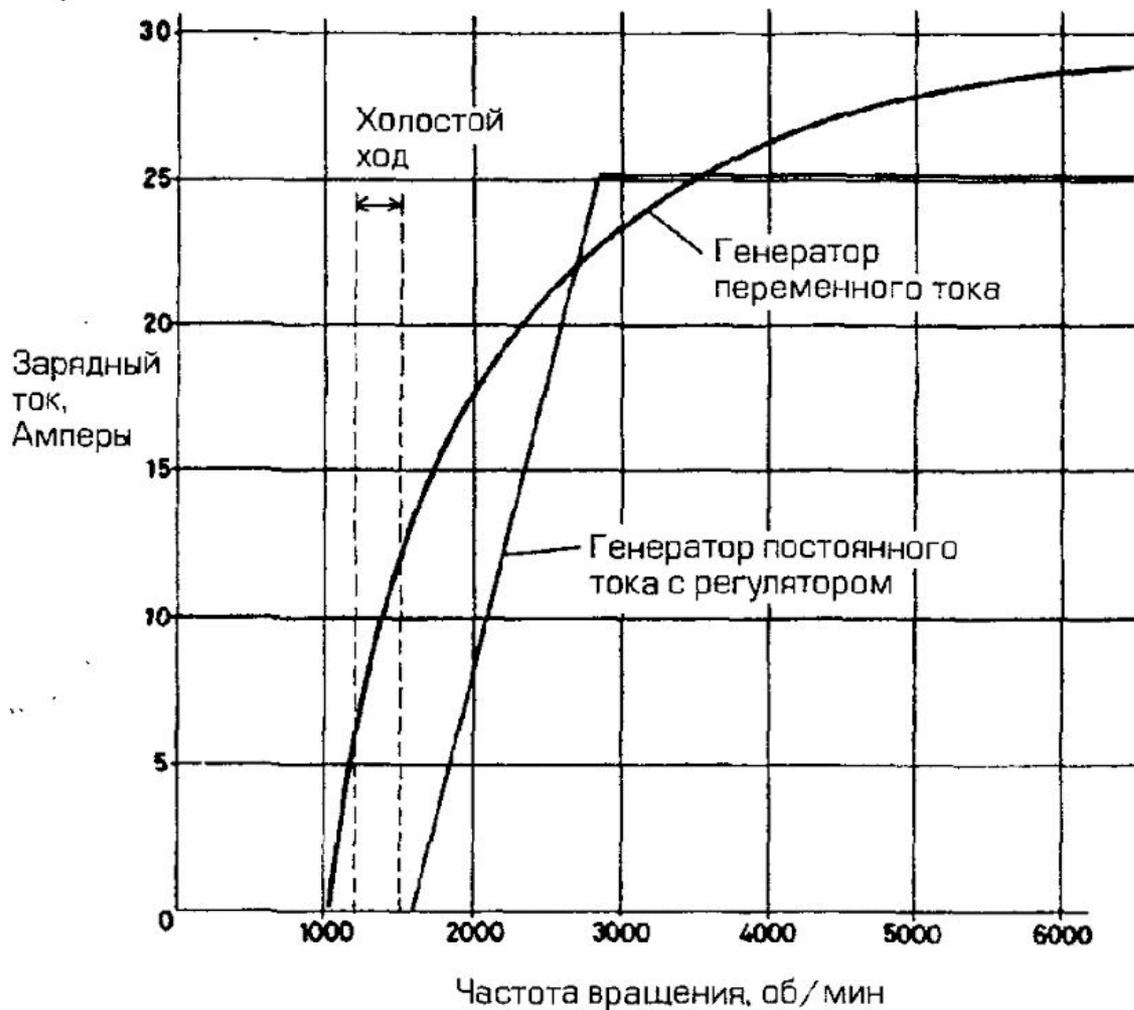
# ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Генератор переменного тока обладает свойством самоограничения максимальной силы тока, отдаваемого в нагрузку.

Существуют три причины самоограничения  $I_{\max}$  :

1. При увеличении тока в обмотках статора, усиливается его магнитное поле. Магнитное поле статора направлено против магнитного поля ротора, поэтому суммарный магнитный поток уменьшается. Благодаря этому в катушках статора наводится меньшая ЭДС и величина максимальной силы тока, отдаваемого генератором, ограничивается.
2. При протекании по статорным обмоткам тока происходит их разогрев. С увеличением температуры растёт активное сопротивление.
3. С ростом частоты переменного тока растёт индуктивная составляющая сопротивления обмоток статора.

# Сравнение выходных характеристик генераторов постоянного и переменного тока



## Характеристики генераторов переменного тока

Показатели	Генератор			
	Г250	Г271, Г272	Г221	16.3701
Установлен на автомобиле	ГАЗ-24, ЗИЛ-130, ГАЗ-53А и др.	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ	ВАЗ	ГАЗ-3102
Номинальное напряжение, В	14	28	14	14
Максимальная сила тока, А	50	30	42	65
Частота вращения ротора, при которой достигается номинальное напряжение без нагрузки, не более, мин <sup>-1</sup>	950	1000	1200	950
Частота вращения ротора при контрольной нагрузке, не более, мин <sup>-1</sup>	2100	2100	2000	2100
Сила тока контрольной нагрузки, А	28	20	25	50
Сопротивление обмотки возбуждения, Ом	3,7	16,5	4,5	2,5
Сопротивление обмотки одной фазы, Ом	0,12	0,18	0,11	0,09
Усилие пружин, гс	180...260	180...260	400...440	180...260
Минимальная высота щеток, мм	7	7	5	7
Выпрямительный блок	ВБГ-1, БПВ-4-45	ВБГ-1	Диоды ВА-20	БПВ460- 02
Работает с реле-регулятором	РР350, РР362	РР356, РР127	РР380	13.3702

# Схемы включения генераторных установок в бортовую сеть автомобиля

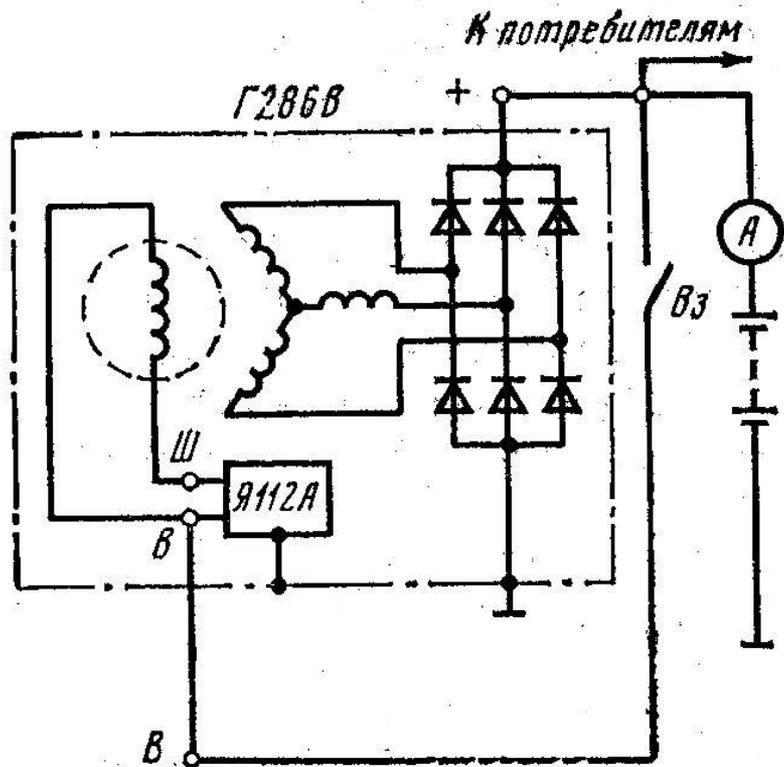
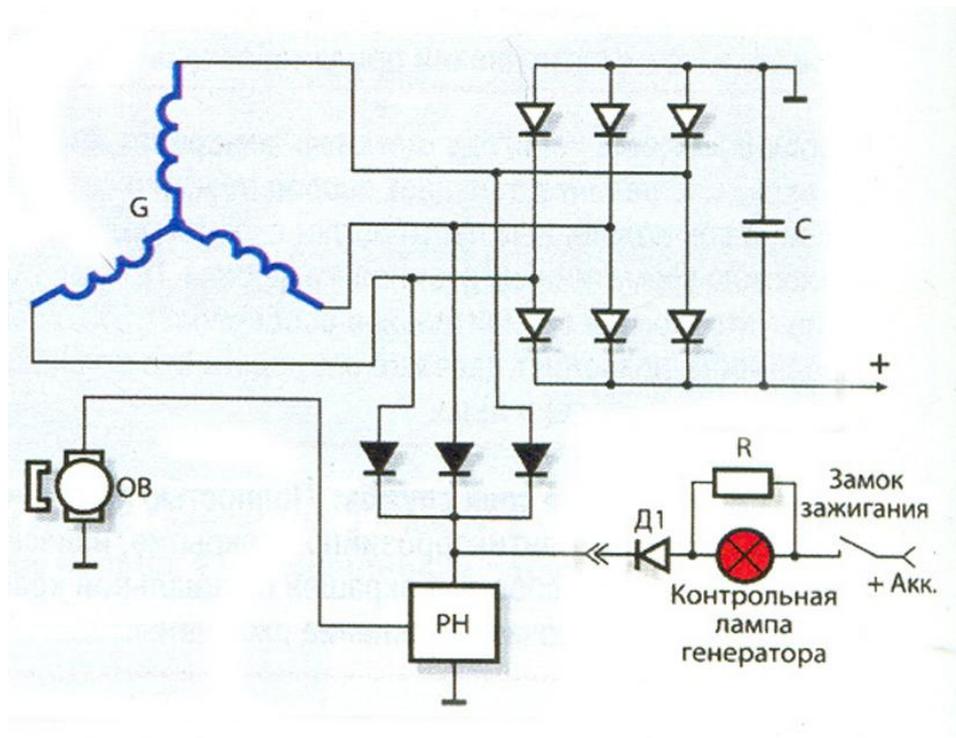


Схема генераторной установки  
ки Г286В ЛАЗ-699Р



Переднеприводные модели ВАЗ

# ТО-1 генераторной установки

- очистка от пыли, масла и грязи,
- проверка надежности крепления генераторной установки к двигателю,
- проверка усилия натяжения ремня привода,
- проверка напряжения, вырабатываемого генераторной установкой.

## Режим проверки напряжения генераторной установки

- установить среднюю частоту вращения коленчатого вала,
- включите фары дальнего света и вентилятор отопителя,
- показания вольтметра должны быть в пределах 13,4... 14,6 В.