

# Устройство и принцип работы автомобильного генератора



# Генератор

- - устройство, преобразующее механическую энергию, получаемую от двигателя, в электрическую. Вместе с регулятором напряжения он называется генераторной установкой. На современные автомобили устанавливаются генераторы переменного тока.

# Требования, предъявляемые к генератору:

- выходные параметры генератора должны быть таковы, чтобы в любых режимах движения автомобиля не происходил прогрессивный разряд аккумуляторной батареи;
- напряжение в бортовой сети автомобиля, питаемой генератором, должно быть стабильно в широком диапазоне изменения частоты вращения и нагрузок.

# ШКИВ

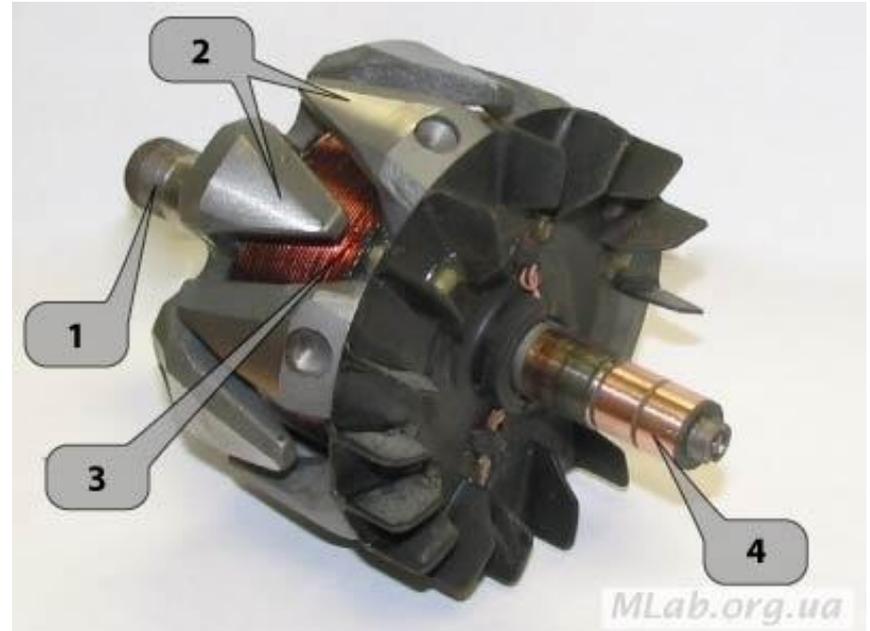
- – служит для передачи механической энергии от двигателя к валу генератора посредством ремня

# Корпус генератора

- состоит из двух крышек: передняя (со стороны шкива) и задняя (со стороны контактных колец), предназначены для крепления статора, установки генератора на двигателе и размещения подшипников (опор) ротора. На задней крышке размещаются выпрямитель, щеточный узел, регулятор напряжения (если он встроенный) и внешние выводы для подключения к системе электрооборудования;

# Ротор -

- стальной вал с расположенными на нем двумя стальными втулками клювообразной формы. Между ними находится обмотка возбуждения, выводы которой соединены с контактными кольцами. Генераторы оборудованы преимущественно цилиндрическими медными контактными кольцами;



**Ротор состоит**

- 1. вал ротора;***
- 2. полюса ротора;***
- 3. обмотка возбуждения;***
- 4. контактные кольца.***

# Статор

- - пакет, набранный из стальных листов, имеющий форму трубы. В его пазах расположена трехфазная обмотка, в которой вырабатывается мощность генератора;



## *Статор генератора*

- 1. обмотка статора;*
- 2. выводы обмоток;*
- 3. магнитопровод*

# Сборка с выпрямительными диодами

- - объединяет шесть мощных диодов, запрессованных по три в положительный и отрицательный теплоотводы;



*MLab.org.ua*

***Сборка с выпрямительными диодами***

- 1. силовые диоды;***
- 2. дополнительные диоды;***
- 3. теплоотвод.***

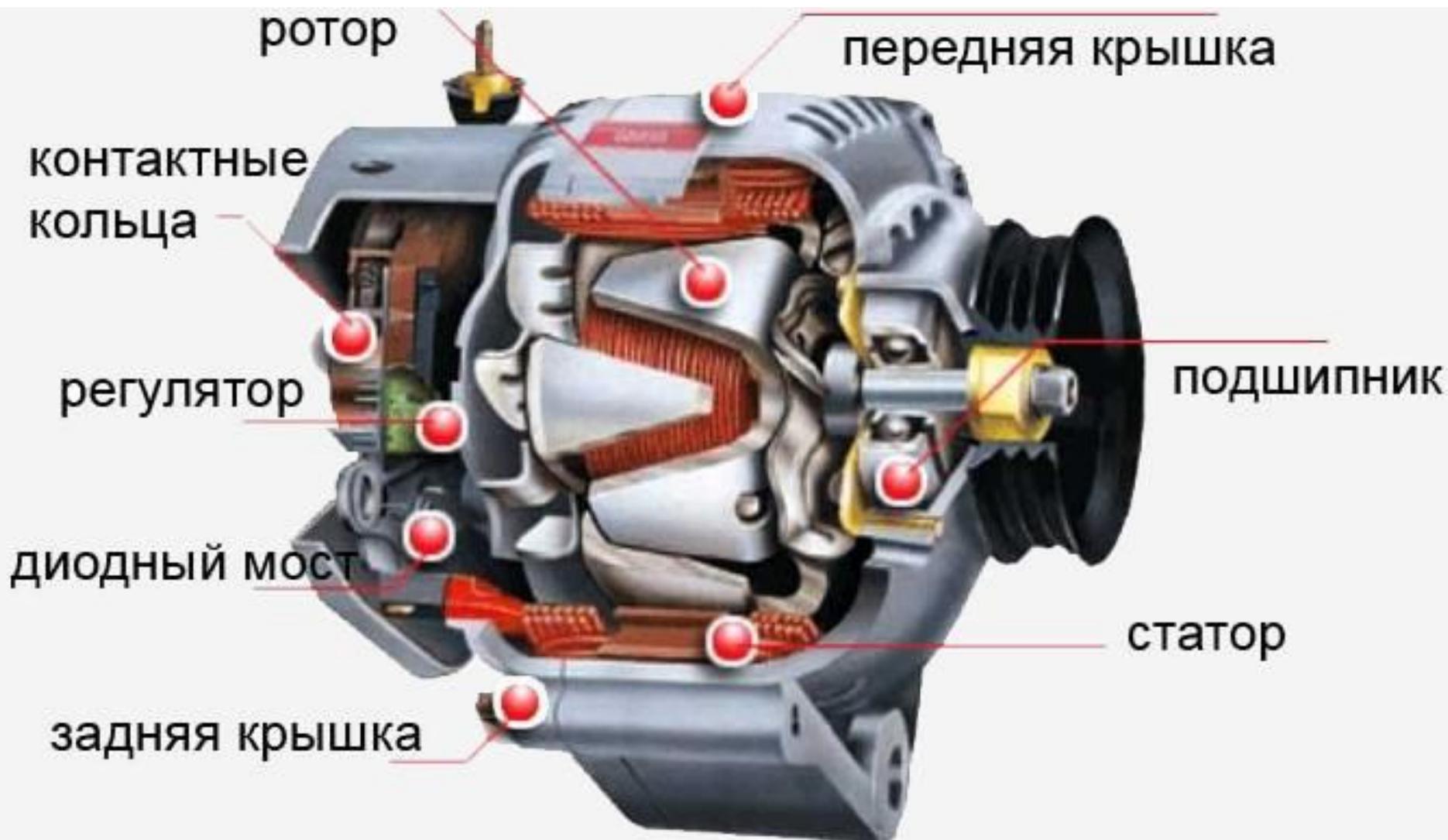
# Регулятор напряжения

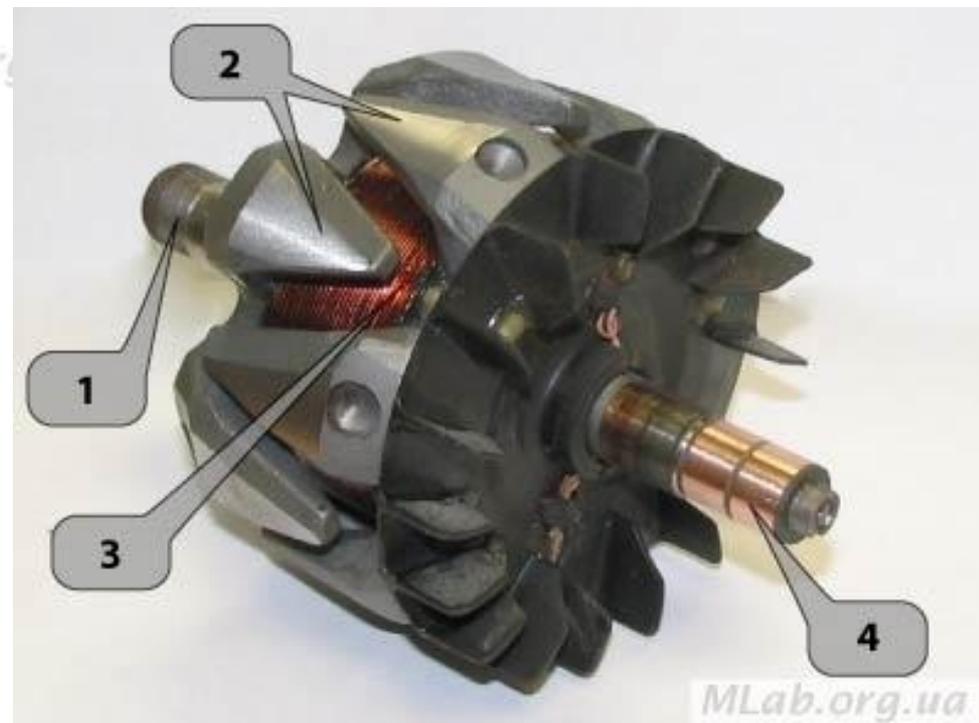
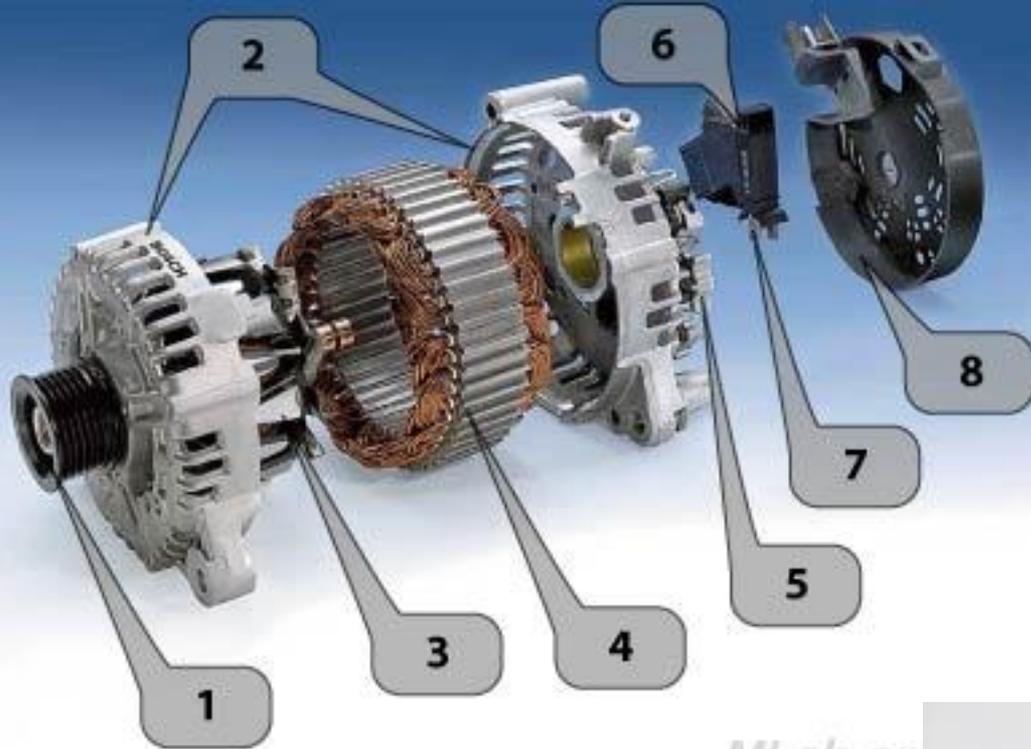
- - устройство, поддерживающее напряжение бортовой сети автомобиля в заданных пределах при изменении электрической нагрузки, частоты вращения ротора генератора и температуры окружающей среды;

# Щеточный узел

- – съемная пластмассовая конструкция. В ней установлены подпружиненные щетки, контактирующие с кольцами ротора;

# Устройство генератора





MLab.org.ua

MLab.org.ua

MLab.org.ua

MLab.org.ua

# Виды генераторов установленных на автомобилях

- **Бесконтактный генератор с возбуждением от постоянных магнитов.**
- **Генератор переменного тока с клювообразным ротором и с контактными кольцами**
- **Индукторный генератор переменного тока.**

# Бесконтактный генератор с возбуждением от постоянных магнитов

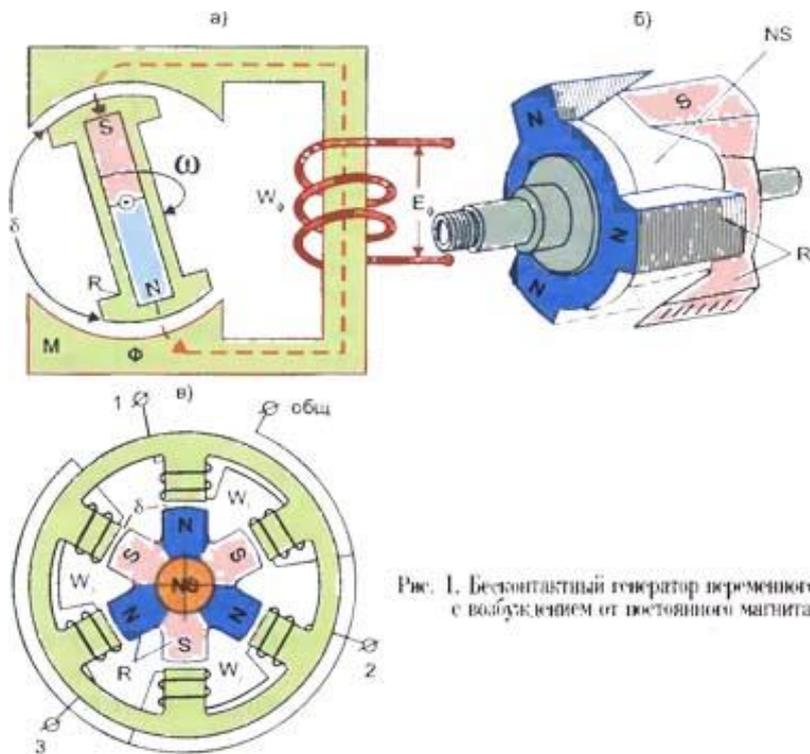


Рис. 1. Бесконтактный генератор переменного тока с возбуждением от постоянного магнита:

- а — модель генератора;
- б- ротор с постоянным магнитом NS и с шестью когтеобразными полюсами;
- в — шестиполюсный статор с тремя фазными обмотками, соединенными "звездой";
- NS— цилиндрический постоянный магнит с полюсами N и S;
- M — магнитопровод статора;
- R- магнитопровод ротора в виде когтеобразных наконечников из твердой стали;
- Φ- магнитный поток ротора;
- δ- воздушным зазор;
- Ф.- фазная обмотка статора;
- EФ— ЭДС, наведенная в фазной обмотке;
- ω- круговая частота вращения ротора;
- 1, 2, 3, общ. — выводы фазных обмоток, соединенных "звездой".

# **Бесконтактный генератор с возбуждением от постоянных магнитов**

- **вращающийся ротор — это постоянный магнит, а фазные обмотки — это катушки на неподвижном статоре. Такой генератор называется бесконтактным генератором переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов. Он может быть однофазным или многомерным. Генератор прост по конструкции, надежен, не боится грязи, не требует электрического возбуждения, не имеет трущихся электроконтактов, срок службы определяется высыханием изоляции фазных обмоток. Но на современных легковых автомобилях генератор с возбуждением от постоянных магнитов не применяется из-за невозможности строго поддерживать в нем постоянное рабочее напряжение при изменении оборотов двигателя внутреннего сгорания**

# Генератор переменного тока с клювообразным ротором и с контактными кольцами

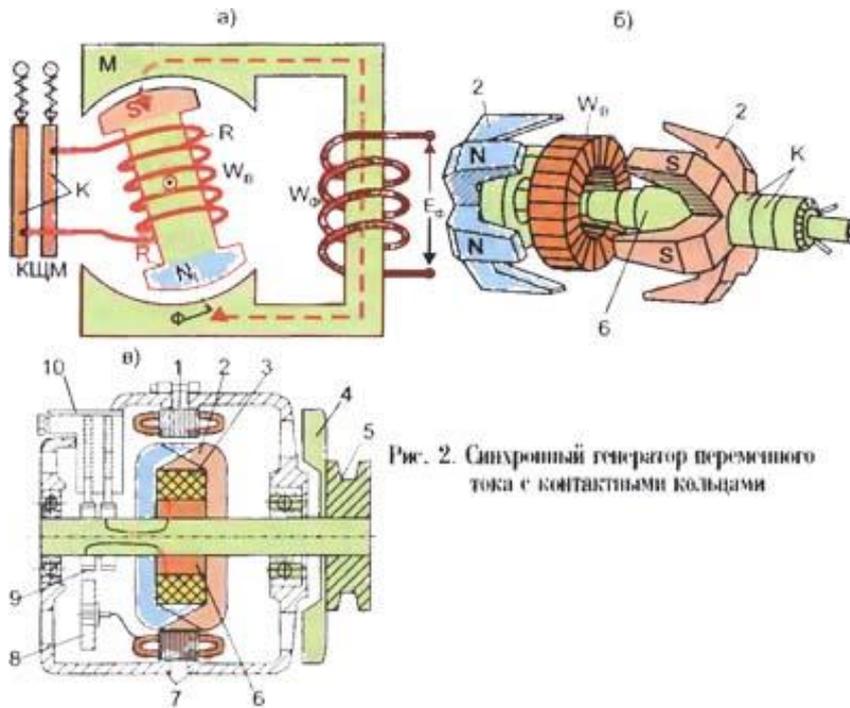


Рис. 2. Синхронный генератор переменного тока с контактными кольцами.

- а — модель генератора; б — расчлененный ротор с катушкой возбуждения  $W_{в}$  и с шестью северными N и шестью южными S клювообразными полюсами постоянного электромагнита; в — упрощенная конструкция генератора;
- 1 — магнитопровод M статора с фазными обмотками  $W_{\phi}$
- 2 — клювообразные полюсные наконечники ротора;
- 3 — обмотка возбуждения  $W_{в}$ ;
- 4 — крыльчатка вентилятора;
- 5 — приводной шкив;
- 6 — магнитопровод R ротора;
- 7 — корпусные крышки;
- 8 — встроенный выпрямитель;
- 9 — контактные кольца K;
- 10 — щеткодержатель КЦМ со щетками.

# Генератор переменного тока с клювообразным ротором и с

## **контактными кольцам**

- Обмотка  $W$  своими выводами подключена к контактными кольцам  $K$ , которые в свою очередь через щетки КЩМ соединяются с внешней электрической цепью возбуждения. Таким способом к клювообразный ротор становится многополюсным постоянным электромагнитом, магнитодвижущая сила которого может легко регулироваться путем изменения тока возбуждения, что очень важно для автомобильных электрогенераторов.
- Генератор с клювообразным ротором и с контактными кольцами имеет самое широкое применение на современных легковых автомобилях.

# Индукторный генератор переменного тока

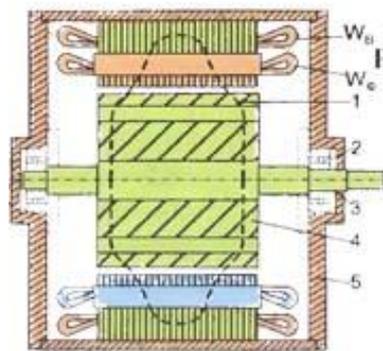
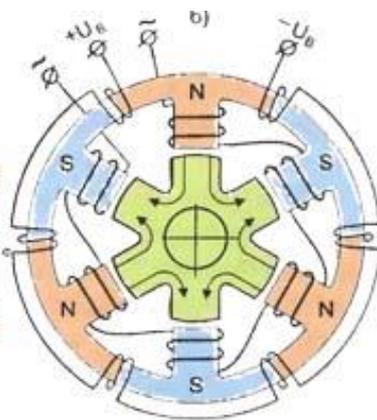
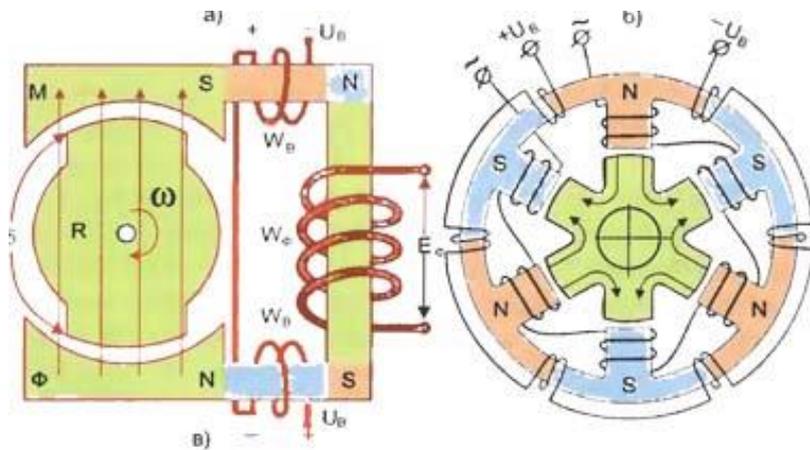


Рис. 3. Индукторный генератор переменного тока с расположением обмоток  $W_b$  : электромагнитного возбуждения на статоре:

- а — модель генератора;
- б — схема соединения обмоток на однофазном статоре;
- в — упрощенная конструкция генератора;
- 1 — паз ротора
- ;2 — подшипник;
- 3 — вал ротора;
- 4 — полюс ротора
- ;5 — корпус генератора;
- $W_b$ ,  $W_f$  — обмотки возбуждения и фазные.

# Индукторный генератор переменного тока

- Основным отличием этого генератора является то, что его вращающийся ротор — это пассивная магнитомягкая ферромагнетическая масса, а обмотка возбуждения установлена на неподвижном статоре вместе с фазными обмотками. Для уменьшения магнитных потерь ферромагнетическая масса ротора, как и статора, выполнена набором тонких пластин из электротехнической стали. Генератор является бесконтактным. Работа такого генератора основана на периодическом прерывании постоянного магнитного потока статора, что при вращении ротора достигается периодическим изменением величины воздушного зазора между статором и ротором. Таким образом, индукторный генератор является синхронным и управляется по напряжению с помощью изменения тока возбуждения в статорной обмотке. В индукторном генераторе реализуется принцип получения ЭДС путем изменения магнитной проводимости в воздушном зазоре: при управлении величиной индукции магнитного поля статора. Соответствующим подбором конфигурации поверхности пассивного ротора и полюсных наконечников статора можно приблизить периодичность изменения магнитного потока к синусоидальному закону, что обеспечивает синусоидальную форму рабочему напряжению генератора.

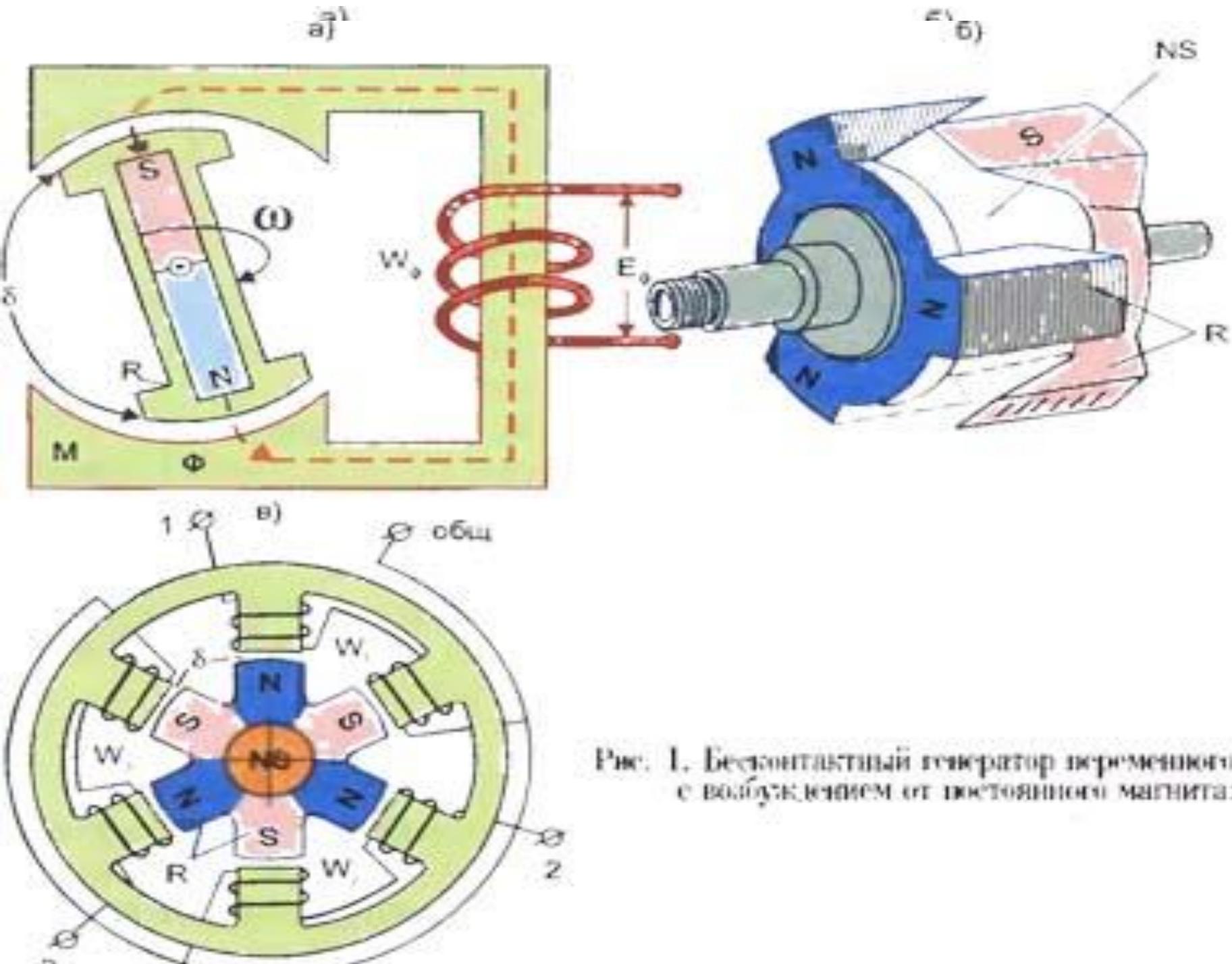


Рис. 1. Бесконтактный генератор переменного тока с возбуждением от постоянного магнита:

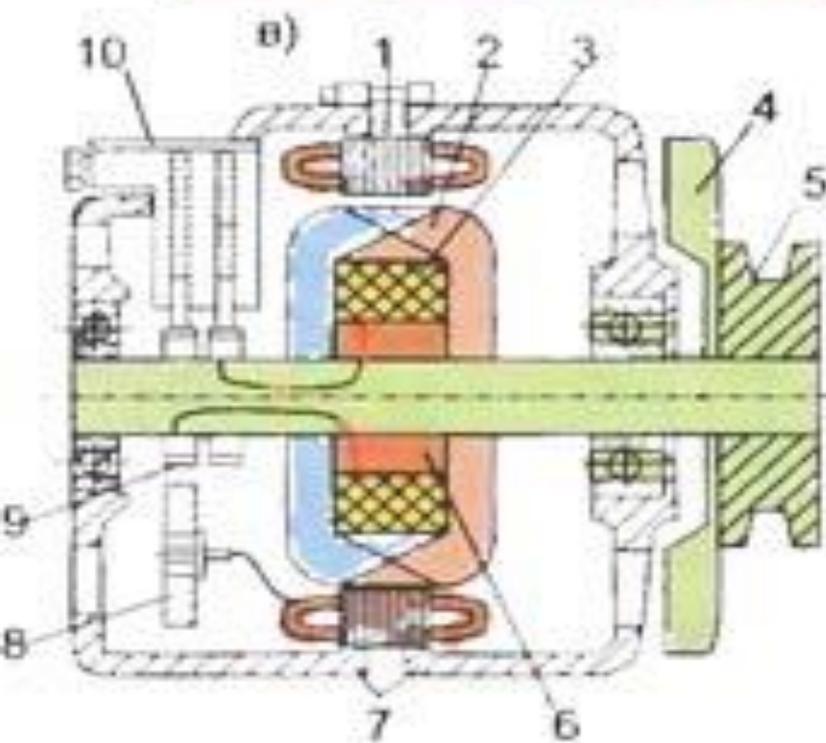
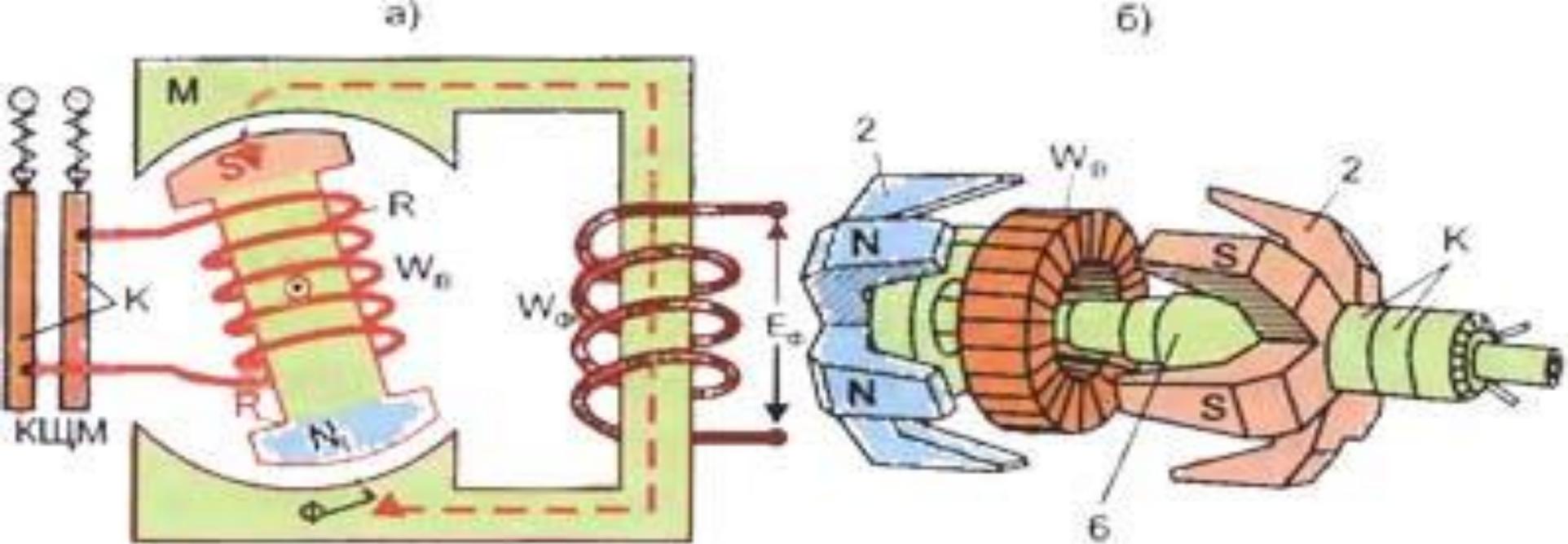


Рис. 2. Синхронный генератор переменного тока с контактными кольцами

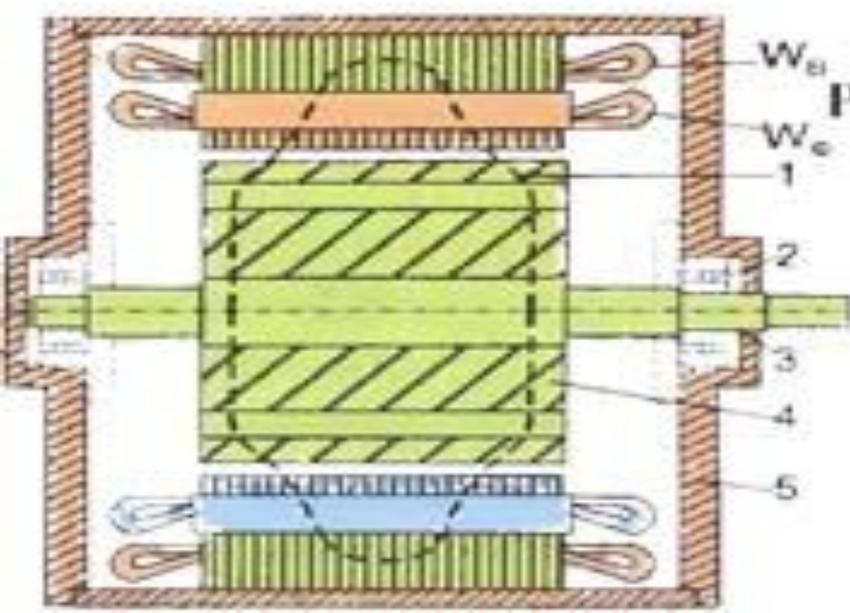
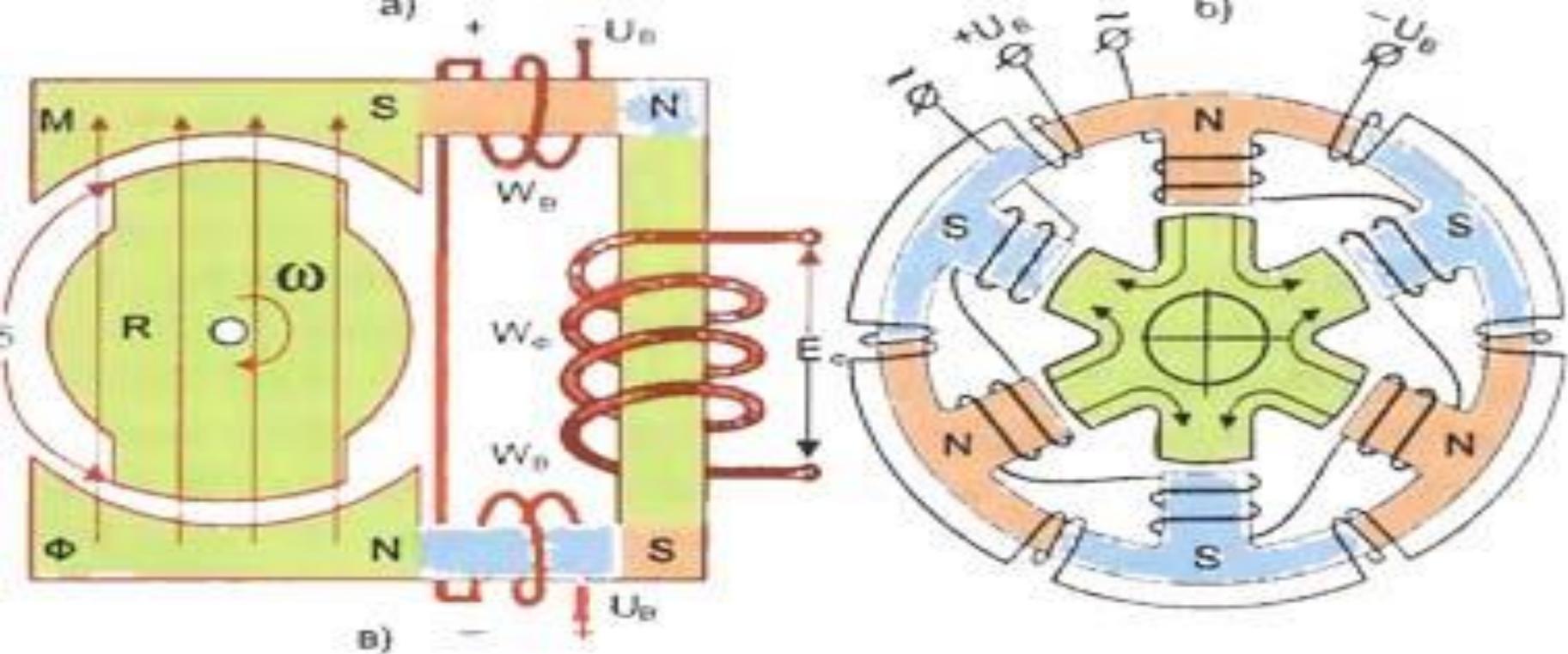


Рис. 3. Индукторный генератор переменного тока с расположением обмоток  $W_e$  :  
 электромагнитного возбуждения на статоре:

# Использованные материалы и Интернет-ресурсы

1. [http://respekt.ru/foto/generator\\_ustroistvo.jpg](http://respekt.ru/foto/generator_ustroistvo.jpg)
2. <http://www.mlab.org.ua/articles/electric/59-electric-generator.html>
3. <http://www.mlab.org.ua/articles/electric/59-electric-generator.html>
4. <http://www.domashniehitrosti.ru/generator4.html>
5. Родичев В. А.: Грузовые автомобили. М.: Издательский центр «Академия», 2010-239с.