

Устройство автомобилей  
*Лекция 3*

***Генераторы переменного  
тока***

- Генераторы переменного тока наиболее полно удовлетворяют современным требованиям к автомобильным генераторам с точки зрения максимальной мощности, большого срока службы, улучшения характеристик и снижения эксплуатационных затрат.
- Название "генератор переменного тока" - условно и касается в основном особенностей его конструкции, так как генератор вырабатывает переменный ток, но имеет встроенный полупроводниковый выпрямитель. Таким образом потребители получают постоянный ток.

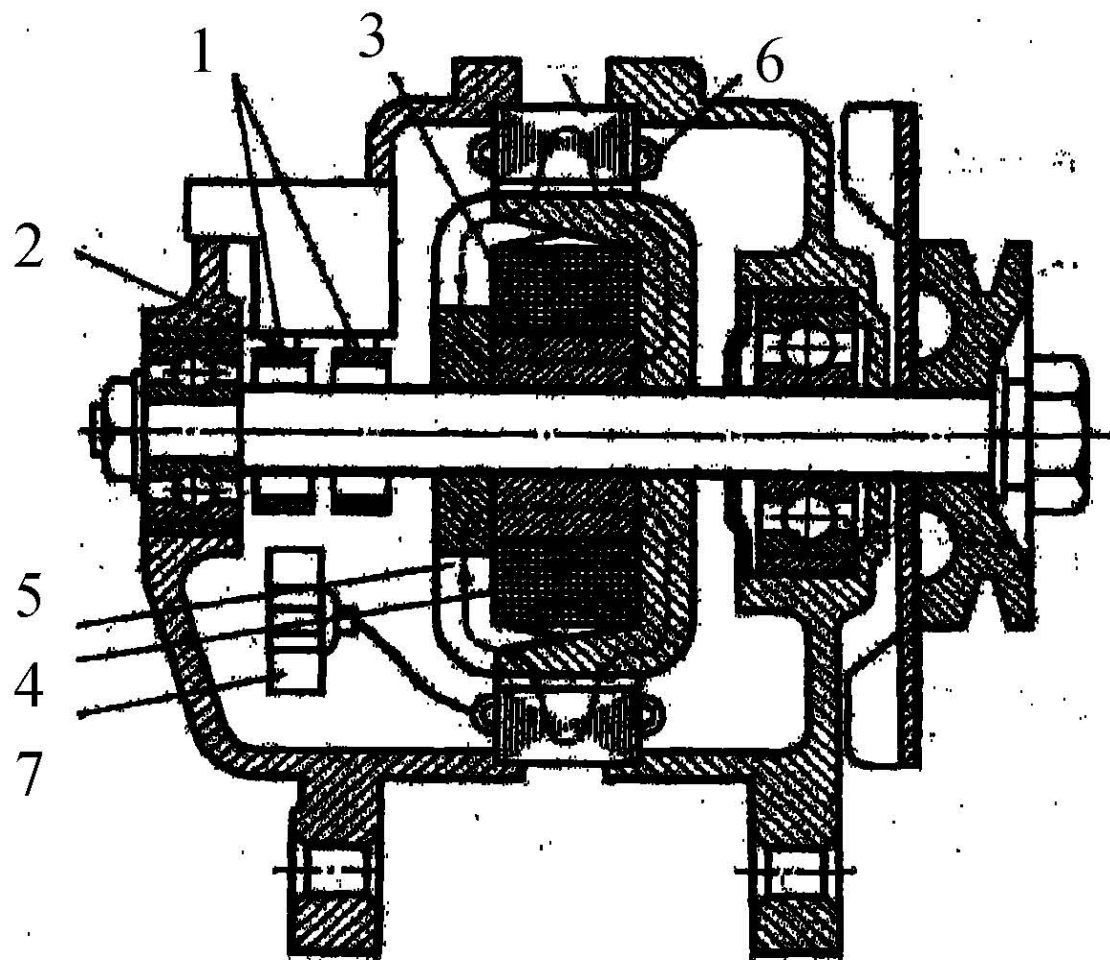
## ***Основные технико-экономические преимущества генераторов переменного тока перед генераторами постоянного тока:***

- 1) снижение в 1,8...2,5 раза массы генератора и примерно в 3 раза расхода меди при одинаковой мощности;
- 2) большая максимальная мощность при одинаковых габаритах;
- 3) меньшее значение частоты начала отдачи тока;
- 4) обеспечение более высокой степени заряженности аккумуляторных батарей;
- 5) значительное упрощение регулирующего устройства вследствие исключения из него элемента ограничения тока и реле обратного тока;
- 6) уменьшение стоимости эксплуатационных затрат в связи с большей надежностью работы и повышением срока службы.

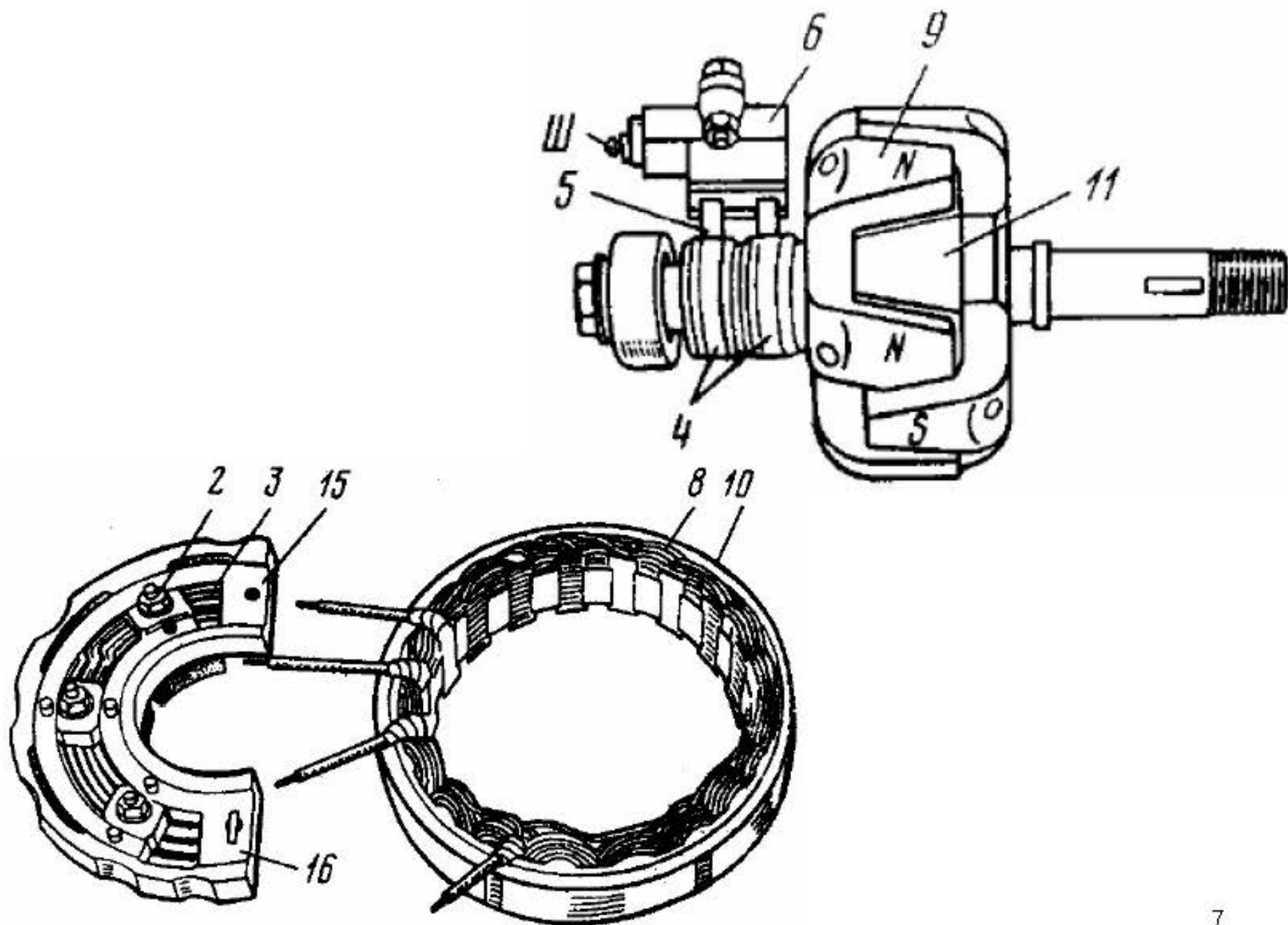
- В начале автомобильные генераторы переменного тока были оборудованы внешними селеновыми выпрямителями, что требовало наличия дополнительной проводки. Кроме того селеновые выпрямители имели значительные габариты и не могли работать при температуре выше  $80^{\circ}\text{C}$ .
- Затем начали использоваться встроенные выпрямители с кремниевыми диодами.

- Первые регуляторы напряжения были электромагнитные вибрационного типа, далее появились контактно-транзисторные. Их работа была основана на зависимости момента притяжения якорька реле от напряжения.
- Затем появились электронные регуляторы на дискретных элементах.
- В настоящее время в основном применяются электронные интегральные регуляторы.
- Малые габариты электронных регуляторов позволяют встраивать их в генератор. Такая конструкция называется **генераторной установкой**.

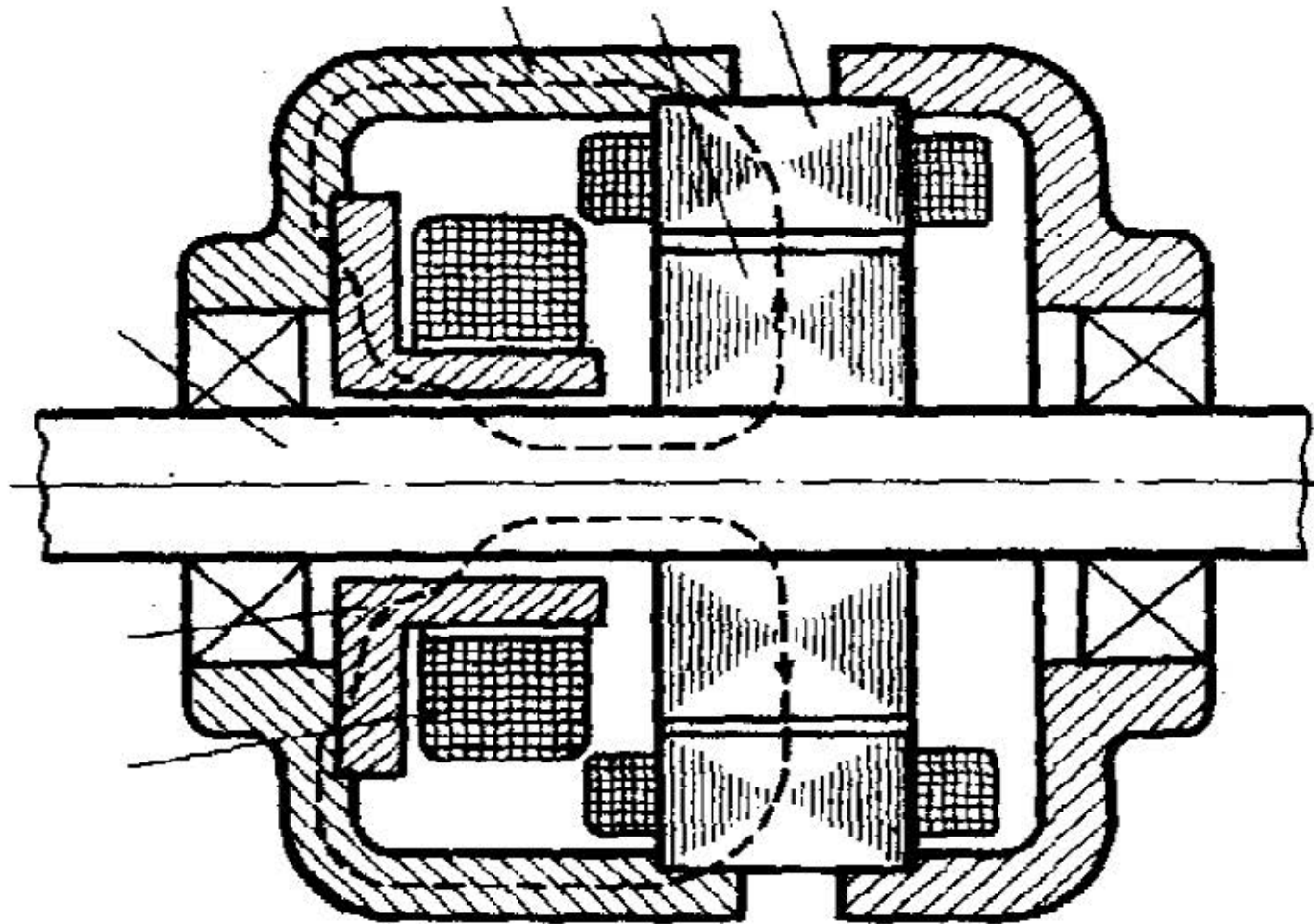
# Генератор переменного тока с электромагнитным возбуждением и контактными кольцами



- 1 — щетки;
- 2 — контактные кольца;
- 3 — ротор;
- 4 — обмотка ротора (возбуждения);
- 5 — полюс;
- 6 — обмотка статора;
- 7 — Выпрямитель тока

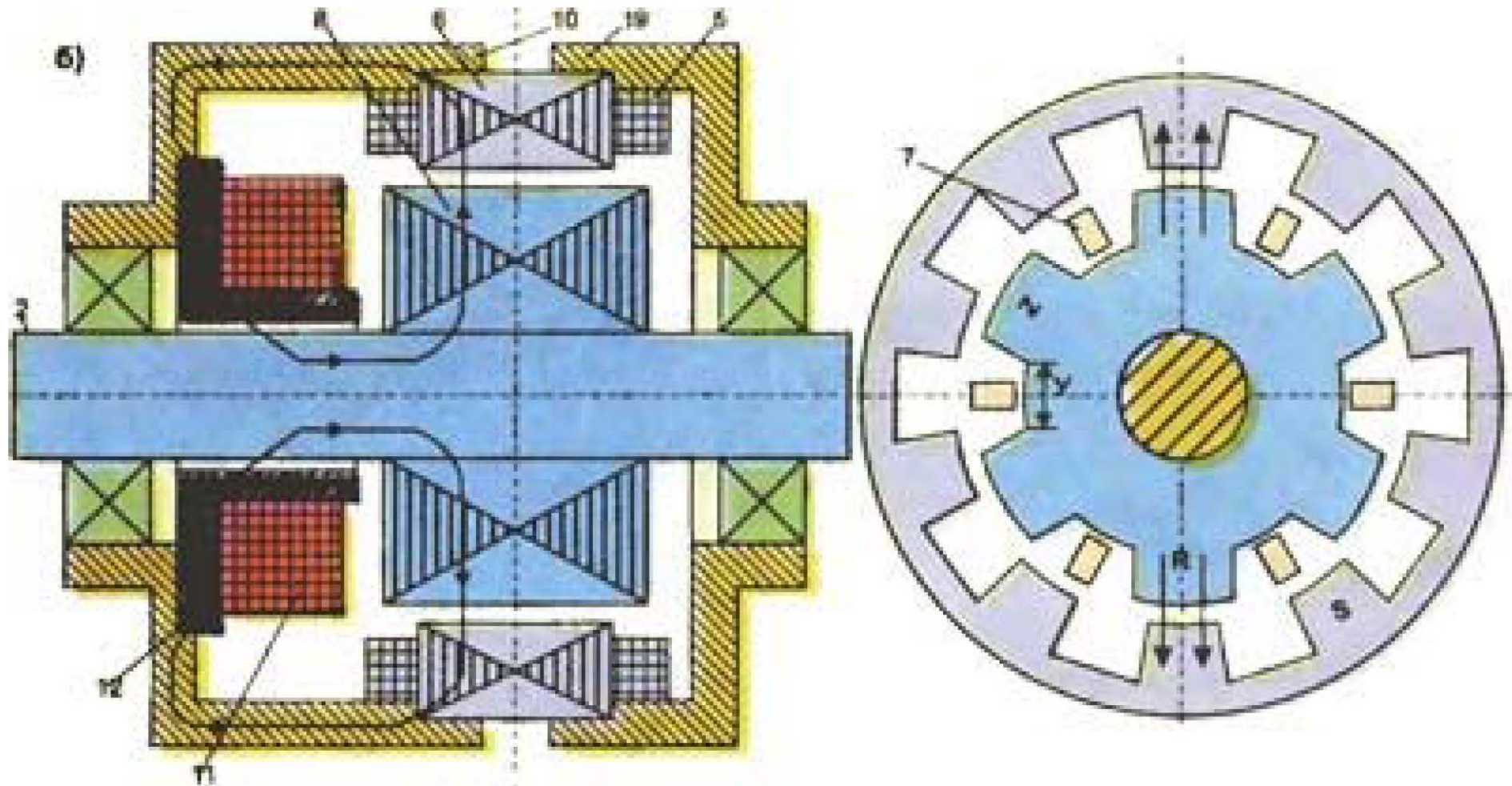


# Генератор переменного тока с индукторным возбуждением

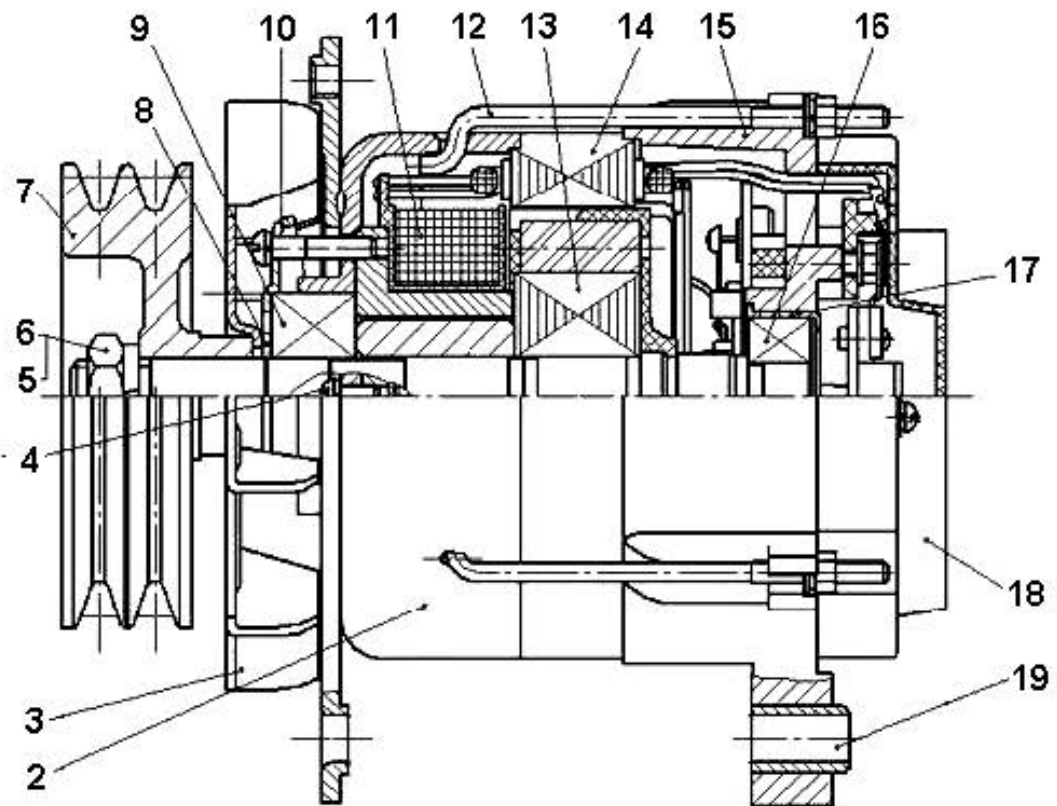
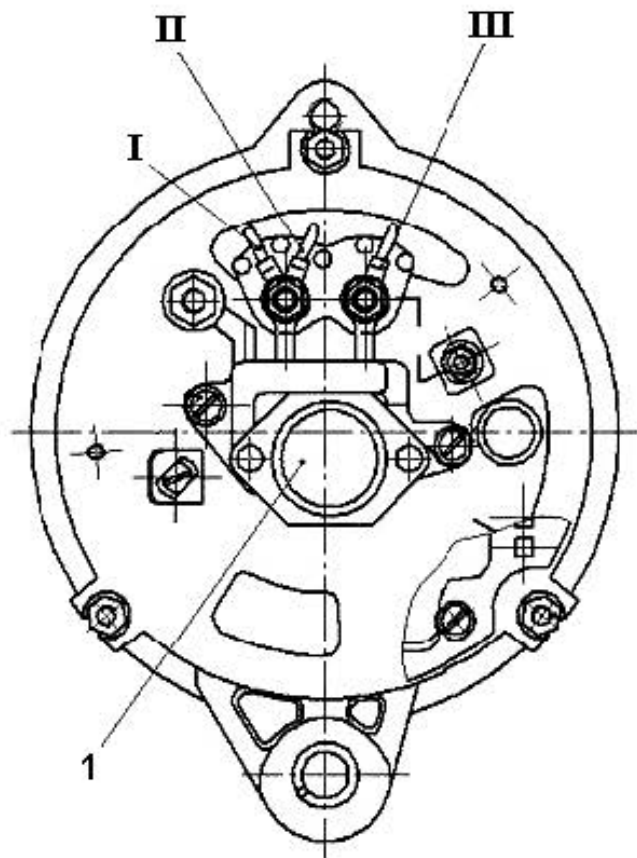




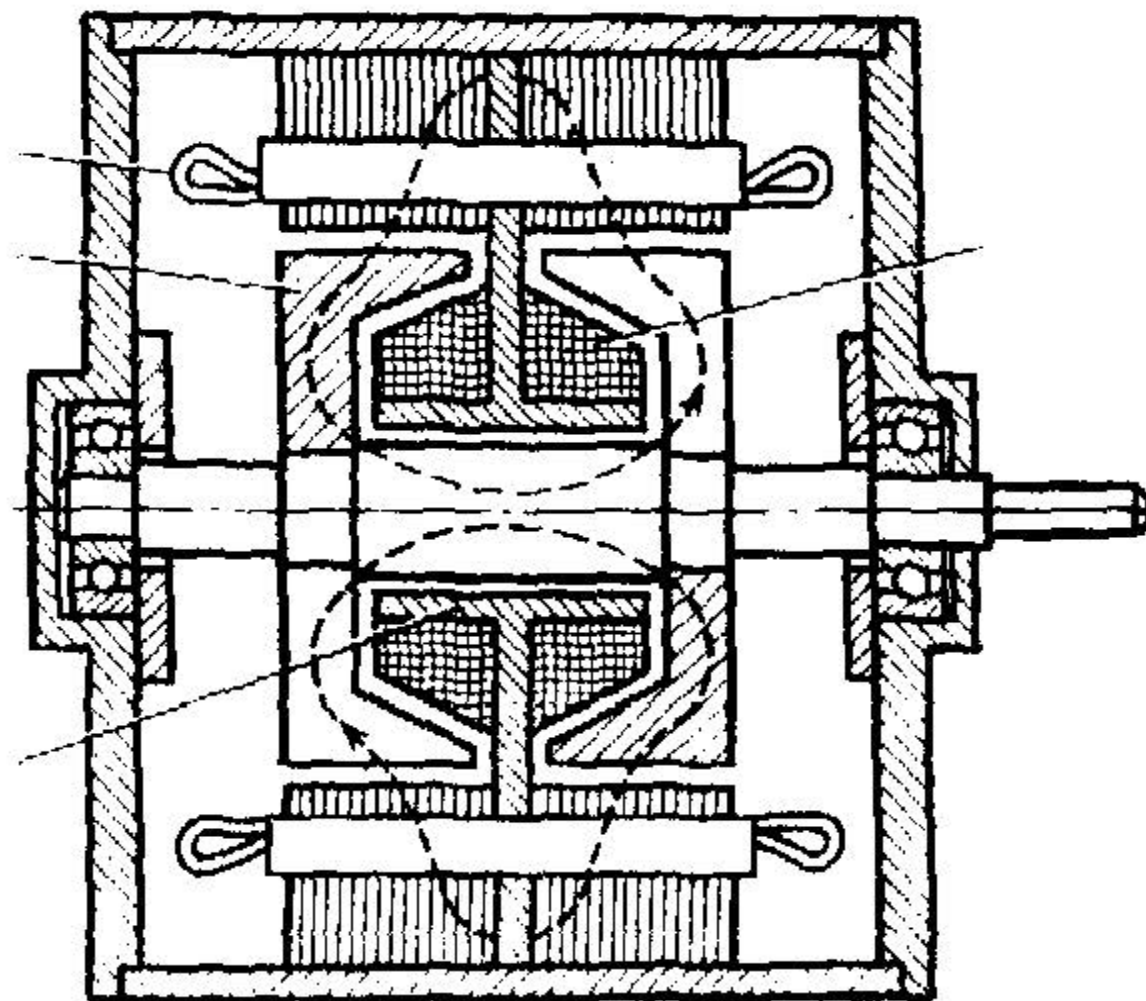
# Генератор переменного тока с индукторным возбуждением



# Генератор переменного тока с индукторным возбуждением



# Генератор переменного тока с укороченными полюсами





- Срок службы автомобильных генераторов определяется качеством изоляции, качеством подшипников, сроком службы контактных колец и щеток.
- Для увеличения срока службы нужно устранить узел наиболее влияющий на срок службы генератора - контактные кольца и щетки.
- В генераторах с индукторным возбуждением и генераторах с укороченными полюсами нет щеток и контактных колец.



Генераторы с индукторным возбуждением применяются в основном на тракторах, так как им присущ ряд **недостатков**:

- 1) более низкие удельные показатели;
- 2) повышенный уровень пульсаций выпрямленного напряжения из-за меньшего числа пар полюсов;
- 3) повышенный магнитный шум.

- Генераторы с укороченными полюсами являются наиболее перспективными.
- Способы контроля работоспособности генераторов, применяемые на автомобилях:  
***контрольная лампочка, амперметр, вольтметр.***

**Автомобильные генераторы переменного тока обладают свойством самоограничения:**

- 1) при увеличении частоты вращения растёт индуктивное сопротивление обмоток статора, что ограничивает максимальный ток;**
- 2) при сильном увеличении тока нагрузки увеличивается падение напряжения на обмотках статора, что уменьшает напряжение на выходе генератора и ограничивает максимальный ток.**

## ***Основные неисправности генераторов, вызывающие нарушения в их нормальной работе:***

- 1) плохой контакт между щетками и контактными кольцами;
- 2) обрыв обмотки возбуждения;
- 3) замыкание обмотки возбуждения на корпус;
- 4) межвитковое замыкание в обмотке возбуждения;
- 5) обрыв одной или нескольких фаз в цепи обмотки статора;
- 6) замыкание обмотки статора на корпус;
- 7) межвитковое замыкание в обмотках статора;
- 8) пробой или обрыв диодов основного или дополнительного выпрямителей;
- 9) повышенный шум при работе;
- 10) буксование ремня привода.



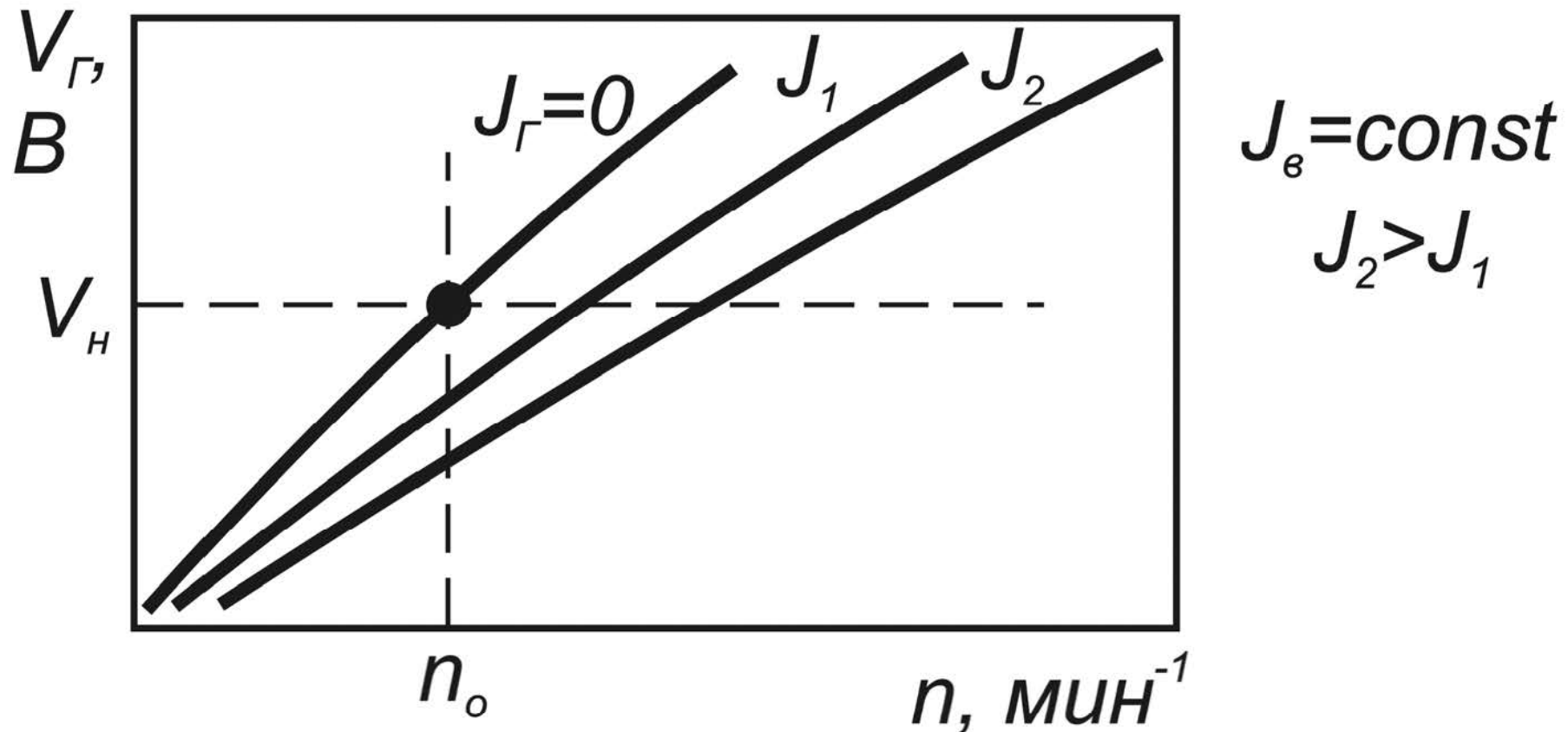
# ЭДС генератора переменного тока

$$E_{\Gamma} = K_{\Sigma} f B \cdot \frac{1}{J_{\Gamma}}$$

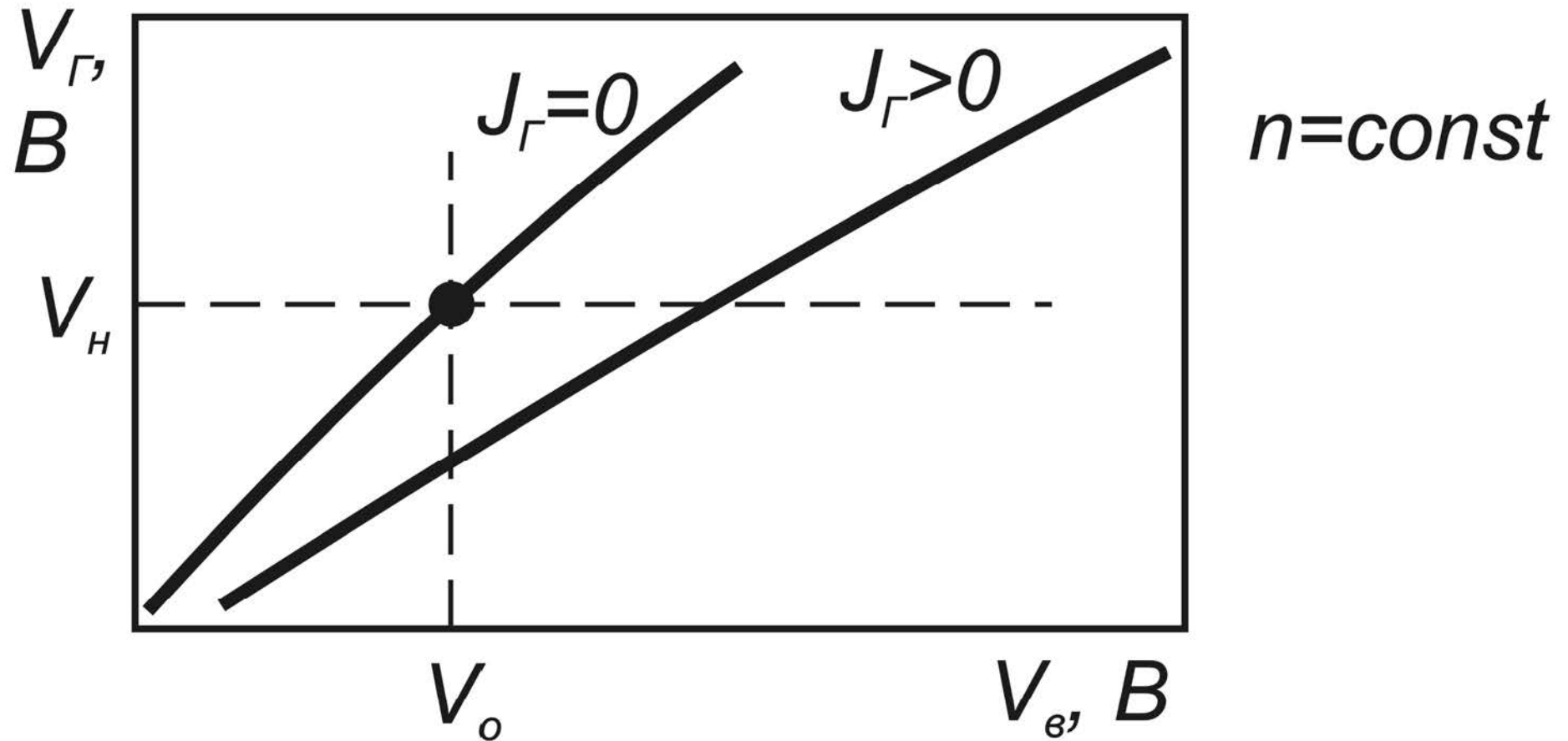
# Характеристики генераторов переменного тока

## переменного тока

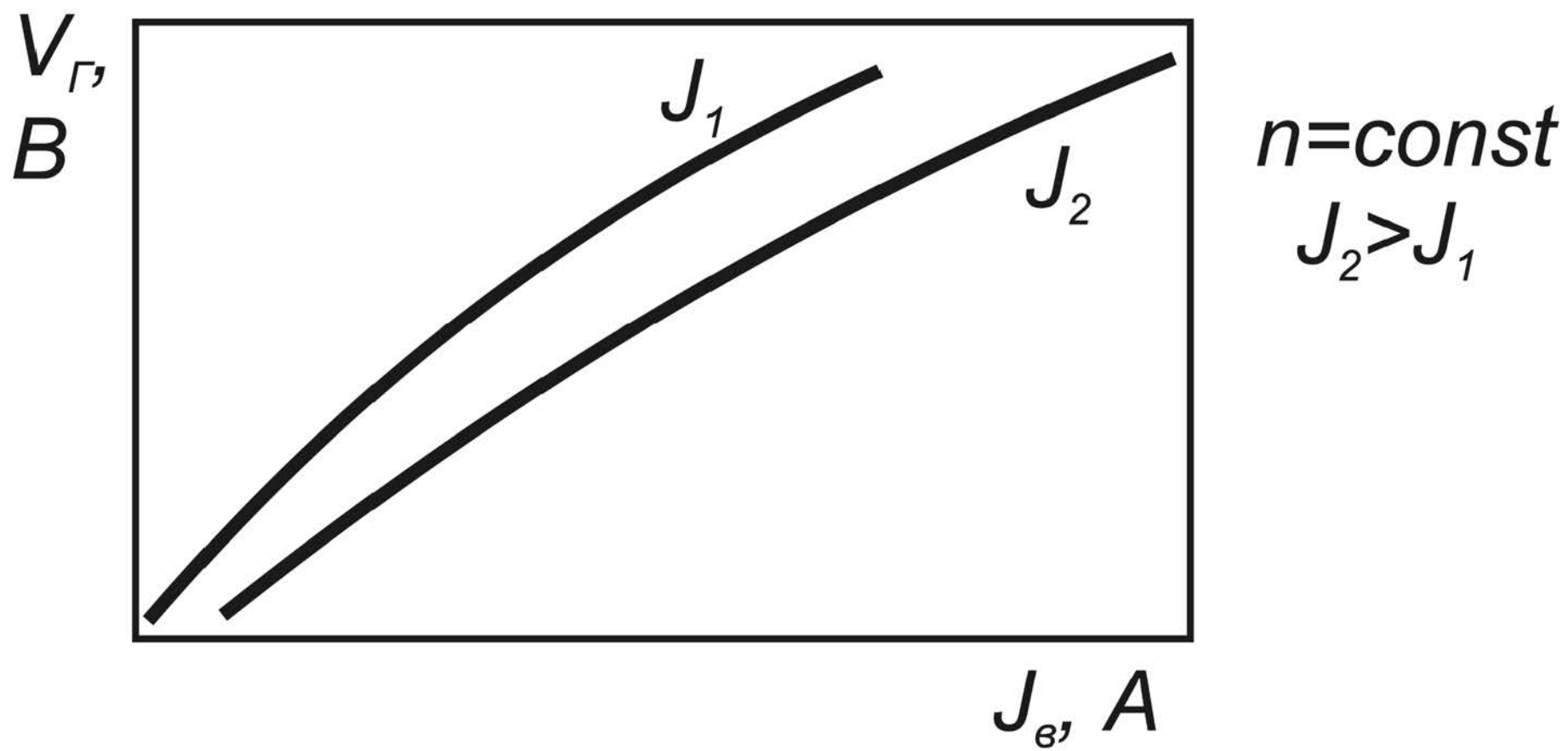
1. Зависимость выходного напряжения от частоты вращения



2. Зависимость выходного напряжения от напряжения возбуждения



3. Зависимость выходного напряжения от тока возбуждения



4. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки

