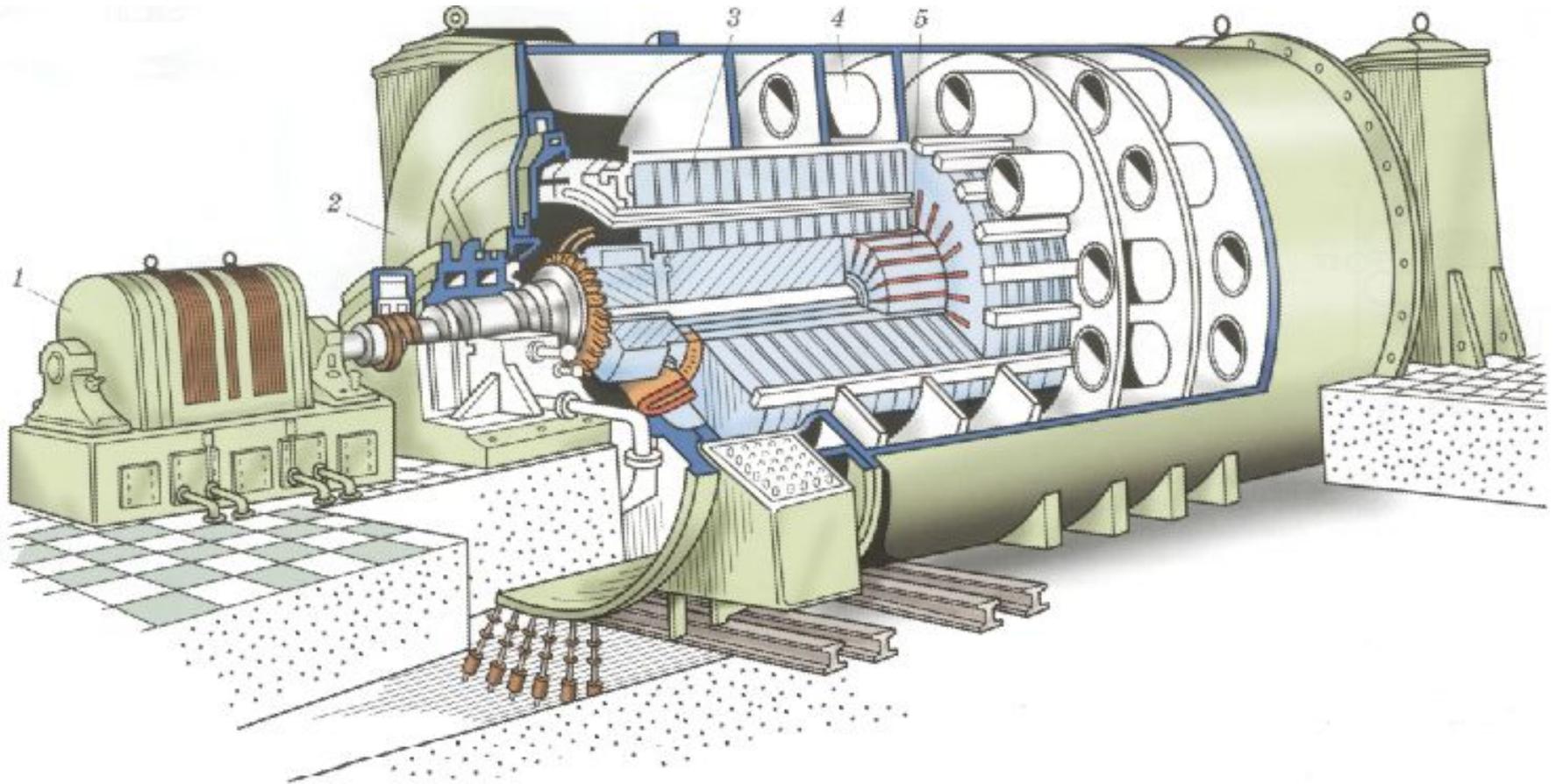


Синхронные машины

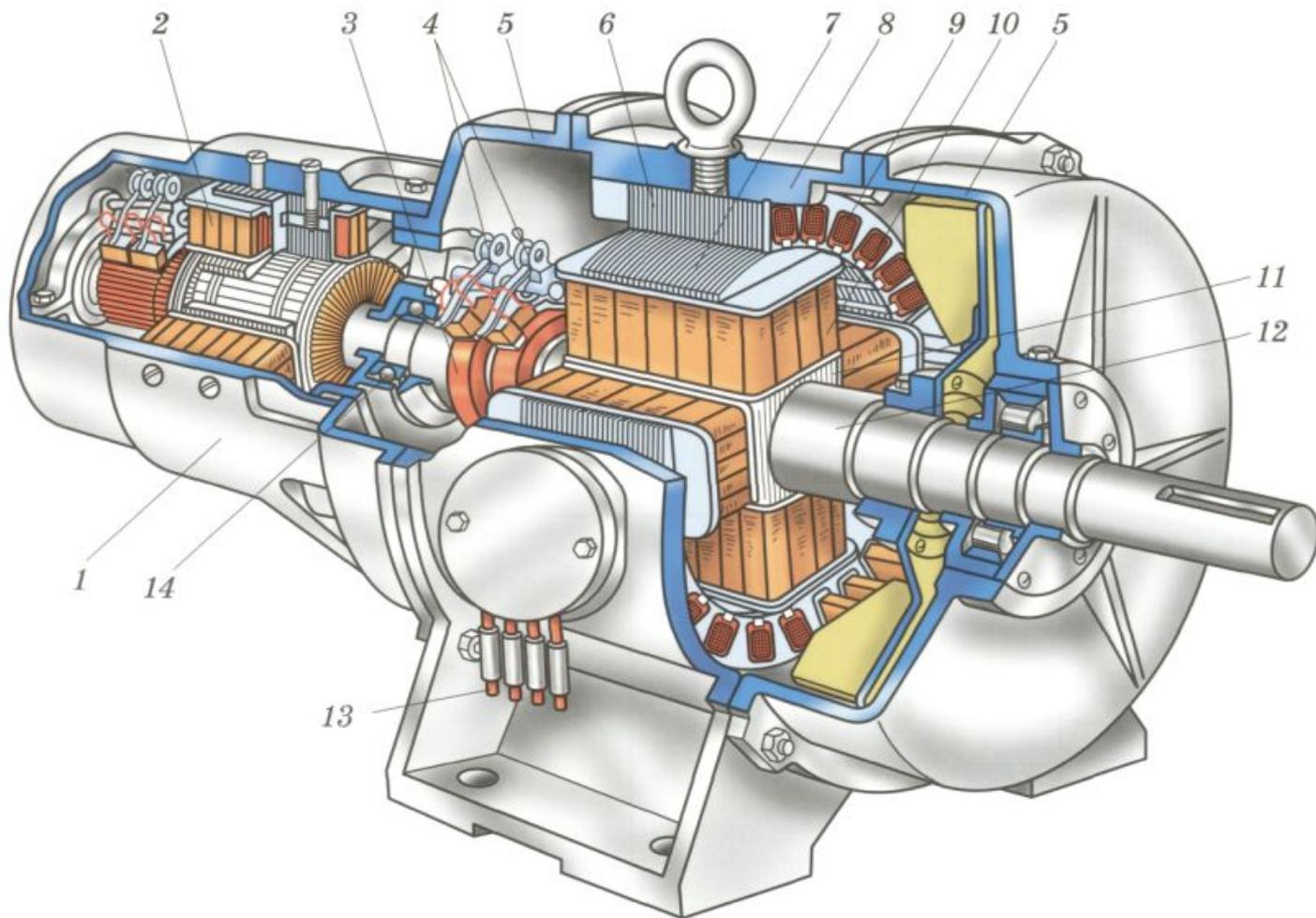
Устройство и принцип действия

Турбогенератор



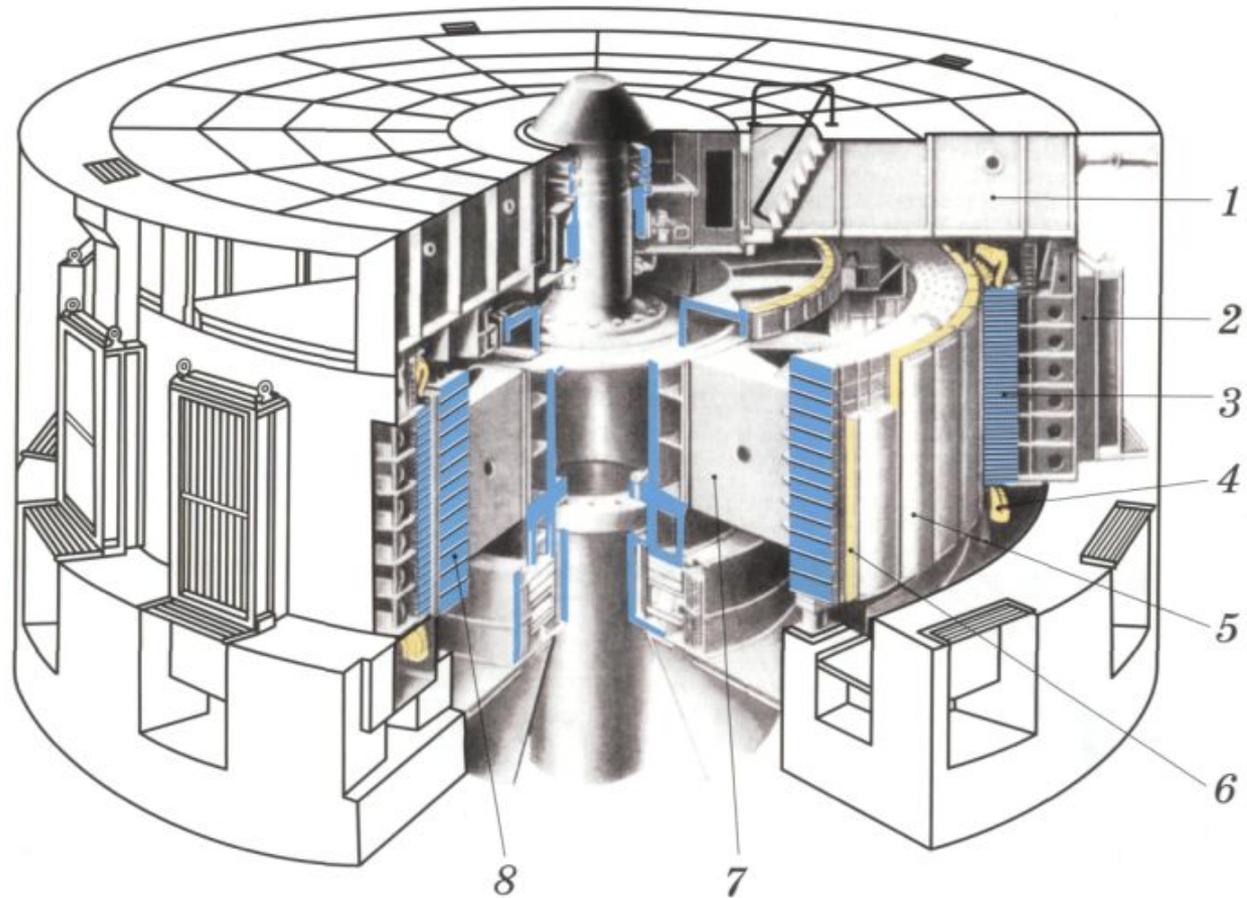
1 – возбудитель 2 - корпуса, 3 - сердечника статора,
4 - секций водородного охлаждения, 5 - ротора.

Дизель-генератор



1 - возбуждителя, 2 - обмотки возбуждения возбуждителя, 3 - контактных колец, 4 - щеткодержателей, 5 - подшипниковых щитов, 6 - сердечника статора, 7 - полюсного наконечника, 8 - станины, 9 - обмотки статора, 10 - обмотки возбуждения полюсов ротора, 11 - остова, 12 - вала, 13 - выводов, 14 - подшипника

Гидрогенератор



1 - грузонесущей крестовины, 2 - корпуса статора, 3 - сердечника статора, 4 - обмотки статора, 5 - полюса ротора, 6 - обмотки ротора, 7 - спицы ротора, 8 - обода ротора.

- В синхронных машинах чаще всего находит применение конструкция, при которой, обмотка якоря располагается на статоре, а обмотка возбуждения - на роторе (рис. 1). Синхронные машины небольшой мощности иногда имеют обращенное исполнение, когда обмотка якоря располагается на роторе, а обмотка возбуждения - на полюсах статора (рис. 2). В электромагнитном отношении обе конструкции равноценны.

Устройство и принцип действия

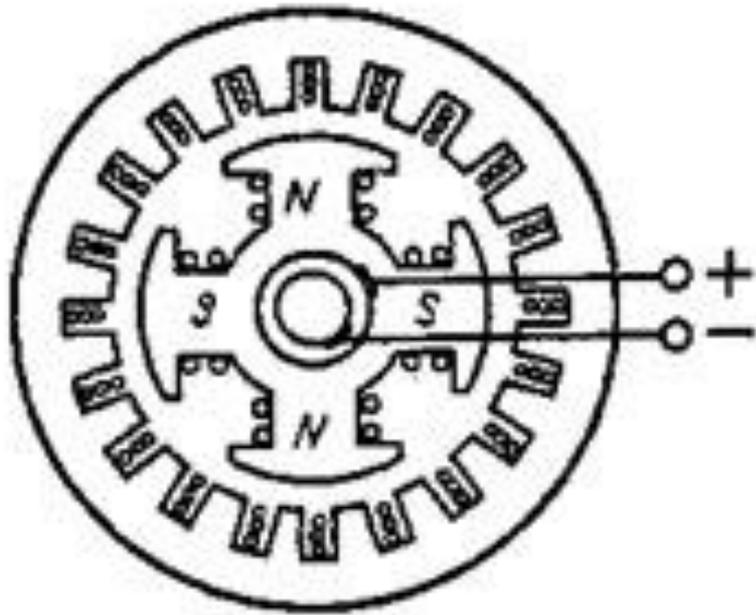


Рис. 1. Конструктивный вариант синхронной машины, при котором обмотка якоря располагается на статоре, а обмотка возбуждения - на роторе

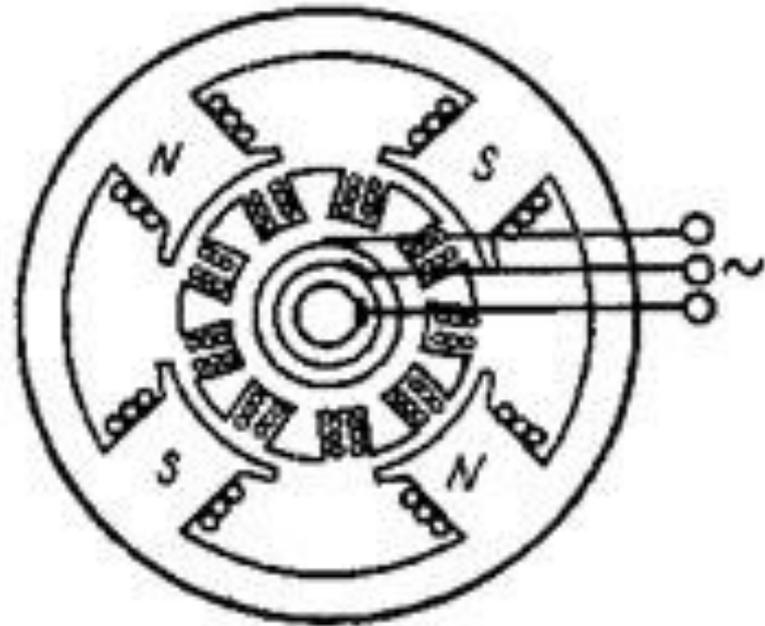
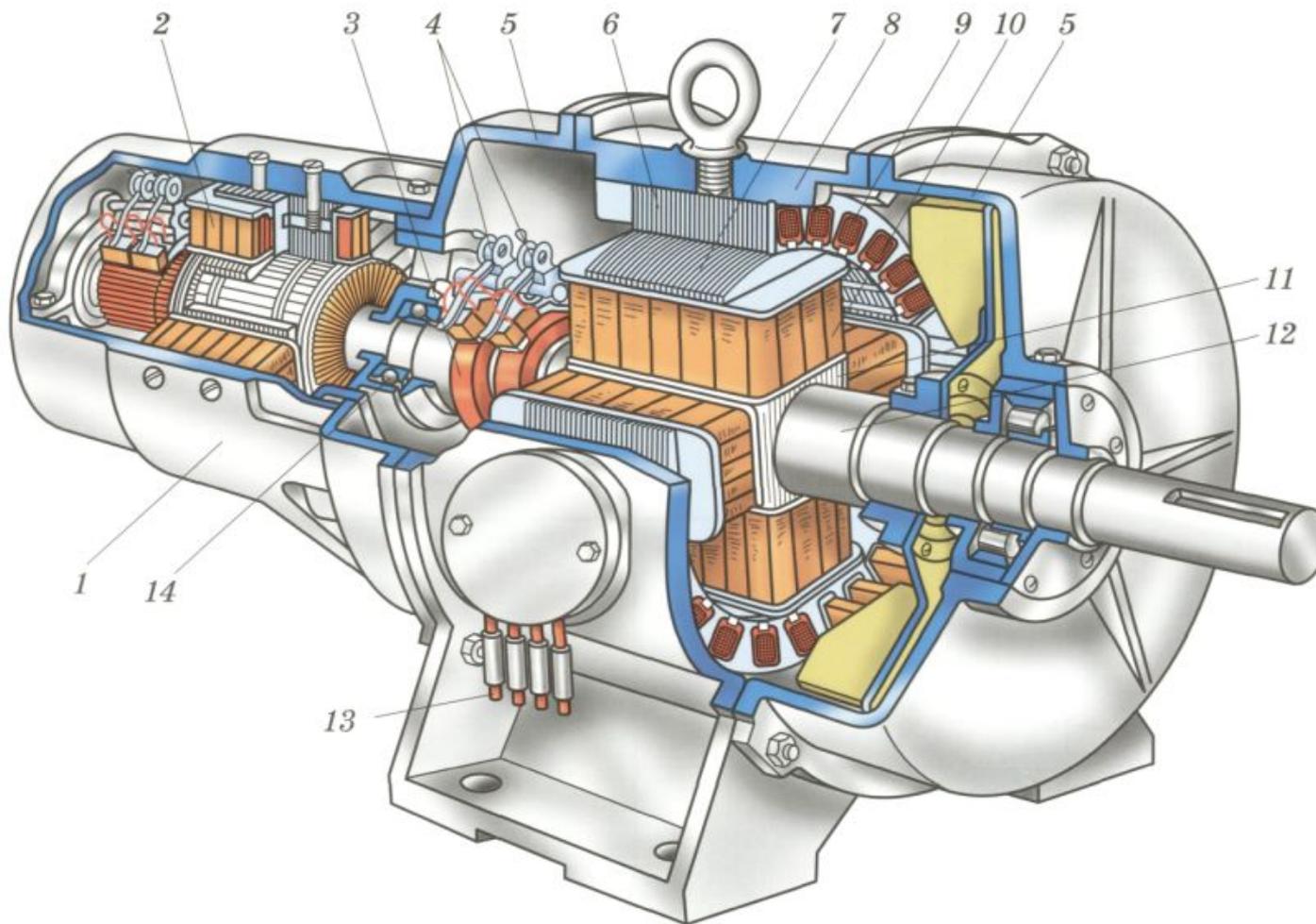


Рис. 2. Конструктивный вариант синхронной машины, при котором обмотка якоря располагается на роторе, а обмотка возбуждения - на статоре

Устройство и принцип действия

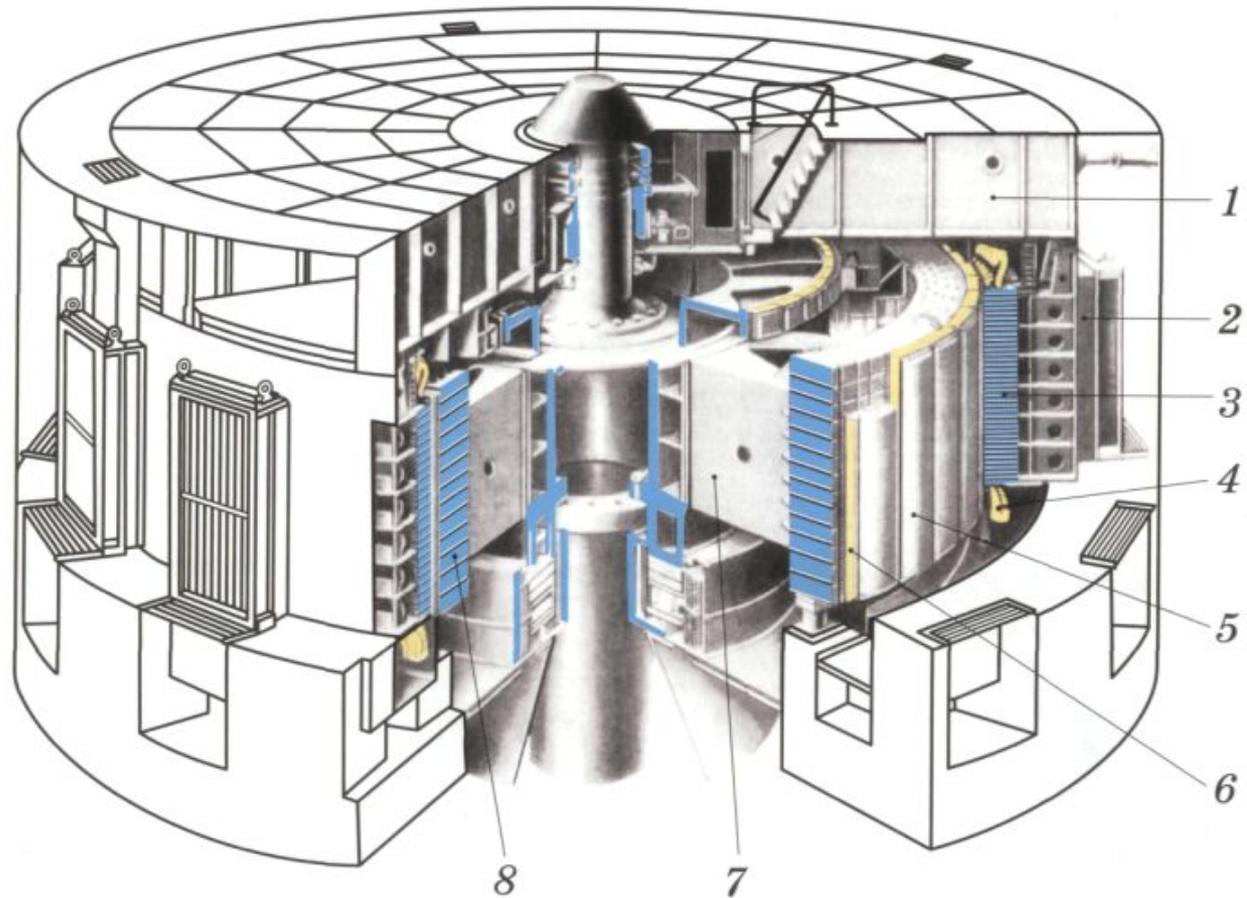
- Синхронной машиной называется двухобмоточная электрическая машина переменного тока, одна из обмоток которой возбуждается с частотой ω_1 , а вторая - постоянным током.
- В зависимости от формы магнитной системы ротора синхронные машины бывают явнополюсными и неявнополюсными.

Дизель-генератор



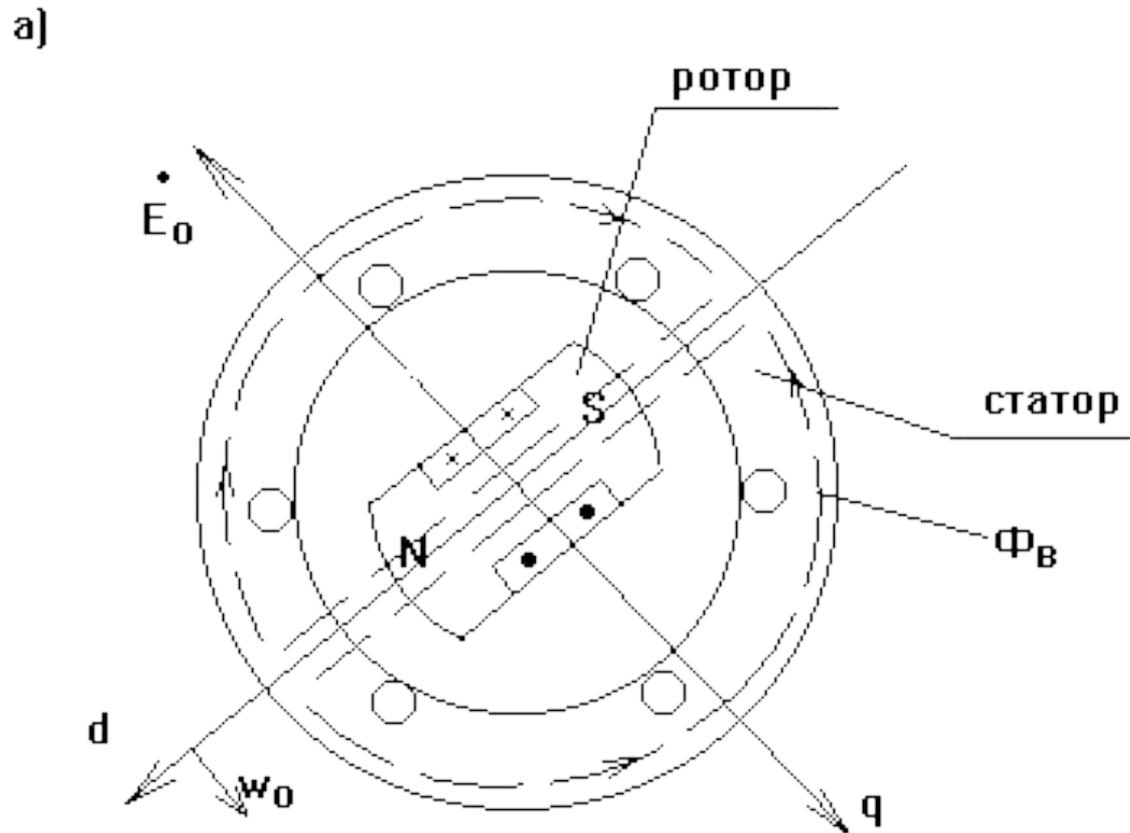
1 - возбуждителя, 2 - обмотки возбуждения возбуждителя, 3 - контактных колец, 4 - щеткодержателей, 5 - подшипниковых щитов, 6 - сердечника статора, 7 - полюсного наконечника, 8 - станины, 9 - обмотки статора, 10 - обмотки возбуждения полюсов ротора, 11 - остова, 12 - вала, 13 - выводов, 14 - подшипника

Гидрогенератор



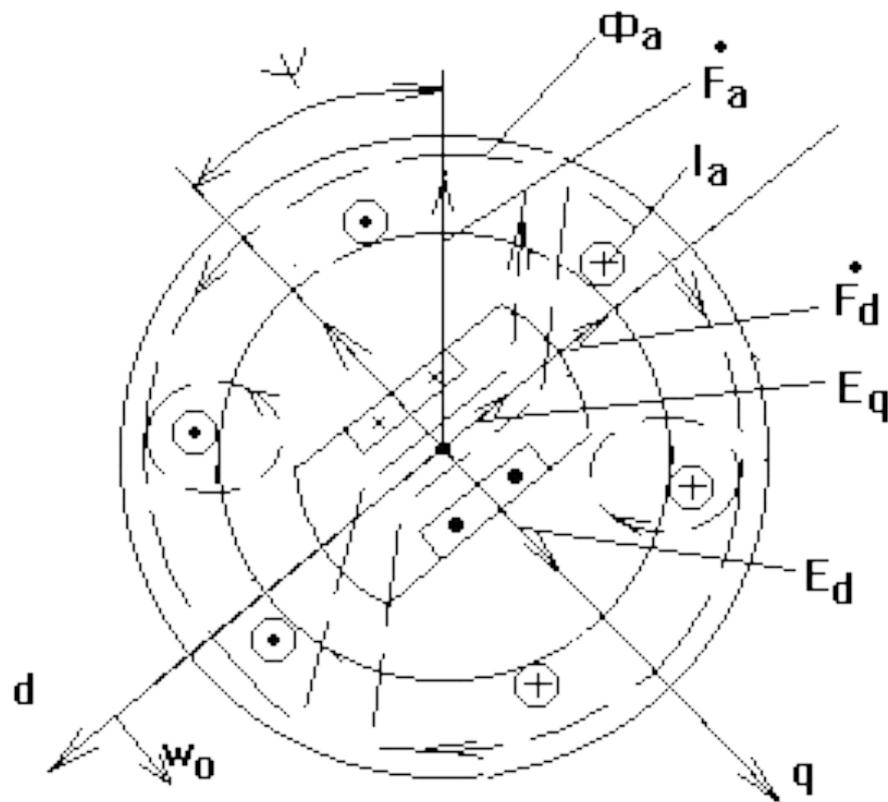
1 - грузонесущей крестовины, 2 - корпуса статора, 3 - сердечника статора, 4 - обмотки статора, 5 - полюса ротора, 6 - обмотки ротора, 7 - спицы ротора, 8 - обода ротора.

Такая машина имеет трехфазную обмотку на статоре и двухполюсный ротор, на котором находится обмотка возбуждения. Протекающий по этой обмотке ток возбуждения создает МДС F_0 , направленную по предельной оси ротора d и соответственно поток возбуждения Φ_0



При вращении ротора в обмотках статора возникает переменная ЭДС синусоидальной формы и частоты $\omega_1 = \omega$. Эту ЭДС можно представить в виде вектора E'_0 , вращающегося с частотой ω и направленного перпендикулярно вектору потока возбуждения Φ'_0 .

b)



- Частота индуцируемых в обмотках ЭДС зависит от числа пар полюсов p и частоты вращения ротора n : $f_1 = pn/60$.
- Для получения ЭДС необходимой частоты число пар полюсов и частота вращения должны находиться в определенной зависимости между собой. Так, для получения стандартной частоты $f_1 = 50$ Гц при $p=1$ нужно иметь частоту вращения $n = 3000$ об/мин, а при $p = 24$ $n = 125$ об/мин.

При работе синхронной машины двигателем трехфазная обмотка якоря присоединяется к трехфазной сети. При этом образуется вращающееся магнитное поле с частотой вращения n_1 . Это поле, взаимодействуя с полем полюсов ротора, создает вращающий момент. Чтобы этот момент имел одно и то же направление, поля должны быть неподвижны относительно друг друга.

- Это имеет место, если ротор и, следовательно, его магнитное поле вращаются с частотой, равной n_1 . Поэтому в синхронном двигателе ротор как при холостом ходе, так и при нагрузке вращается с постоянной частотой, равной частоте вращения поля n .

- Электромагнитная мощность синхронной машины может быть записана как
- где U и I - фазное напряжение и фазный ток машины, m - число фаз $P_{\text{э}} = m \cdot U \cdot I \cdot \cos(\phi)$
- В идеальной модели электромагнитная энергия превращается в механическую (или наоборот), т.е. $P_{\text{э}} = P_{\text{М}} = M \cdot \omega_0$
- Отсюда может быть получено выражение для электромагнитного момента, также как суммы двух составляющих

$$M = \frac{m \cdot U \cdot E_0}{\omega_0 \cdot x_d} \cdot \sin \Theta + \frac{m \cdot U^2}{2 \cdot \omega_0} \cdot \left(\frac{1}{x_q} - \frac{q}{x_d} \right) \cdot \sin (2 \cdot \Theta)$$

Первая составляющая момента - это магнитоэлектрический момент, вызванный воздействием поля возбуждения с вращающимся магнитным полем, вторая составляющая - так называемый реактивный момент, который создается а счет изменения индуктивности системы при повороте ротора, т.е. неравенства магнитных сопротивлений по осям d и q

**Благодарю за
внимание**