



Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ»

Факультет электротехники и автоматики

Кафедра робототехники и автоматизации производственных систем

Электрические

Машины

д.т.н., доцент к.т.н. Р.А. Д.С. Павлов Анатолий Георгиевич

aglavrov@mail.ru

Санкт-Петербург
2021г.

	Группа №..	2 09	9 09	16 09																		Итоговая оценка
1	Сидоров В.В.																					
2																						

Староста.....

Конт. телефон.....

e-mail.....

ВВЕДЕНИЕ

Электромеханика — раздел электротехники, в котором рассматриваются общие принципы электромеханического преобразования энергии и их практическое применение для проектирования и эксплуатации электрических машин.

Электрические машины (ЭМ) – это устройства, предназначенные для преобразования электрической энергии в механическую, механической энергии в электрическую, или электрической энергии одного вида в электрическую энергию другого вида, причём это преобразования происходят посредством электромагнитного поля.

Все ЭМ – это преобразователи.

Теория электрических машин базируется на трех основных законах электромеханики:

1-й закон: Электромеханическое преобразование энергии не может осуществляться без потерь, его КПД всегда меньше 100 %.

Номинальная мощность ЭМ – это такая полезная мощность ЭМ, при которой она может работать в необходимом режиме, не перегреваясь сверх установленной температуры.

В настоящее время выпускают электрические машины для трех основных режимов работы:

- **продолжительного;**
- **кратковременного;**
- **повторно-кратковременного режимов работы.**

Номинальная мощность машины зависит от:

- технических характеристик электрических, магнитных и изоляционных материалов;
- режима работы;
- системы охлаждения (вентиляции), т.е. от конструкции машины;
- электромагнитных нагрузок (величины магнитного поля и силы тока, протекающего по обмоткам машины).

$$P_{\text{н}} \rightarrow U_{\text{н}}, I_{\text{н}}, n_{\text{н}}, \eta_{\text{н}}, f_{\text{н}}, \cos \varphi_{\text{н}}$$

$V_{\text{н}}$ от долей кВт до 1200000

от долей $V_{\text{н}}$ до $0,5 \text{ кВт}$ - ЭМ малой мощности $\eta_{\text{н}} \approx (35 \div 60)\%$

от $0,5 \text{ кВт}$ до 50 кВт - ЭМ средней мощности

от 50 кВт до 250 кВт - ЭМ большой мощности

от 250 кВт и выше - крупные ЭМ $\eta_{\text{н}} \approx (95 \div 98)\%$

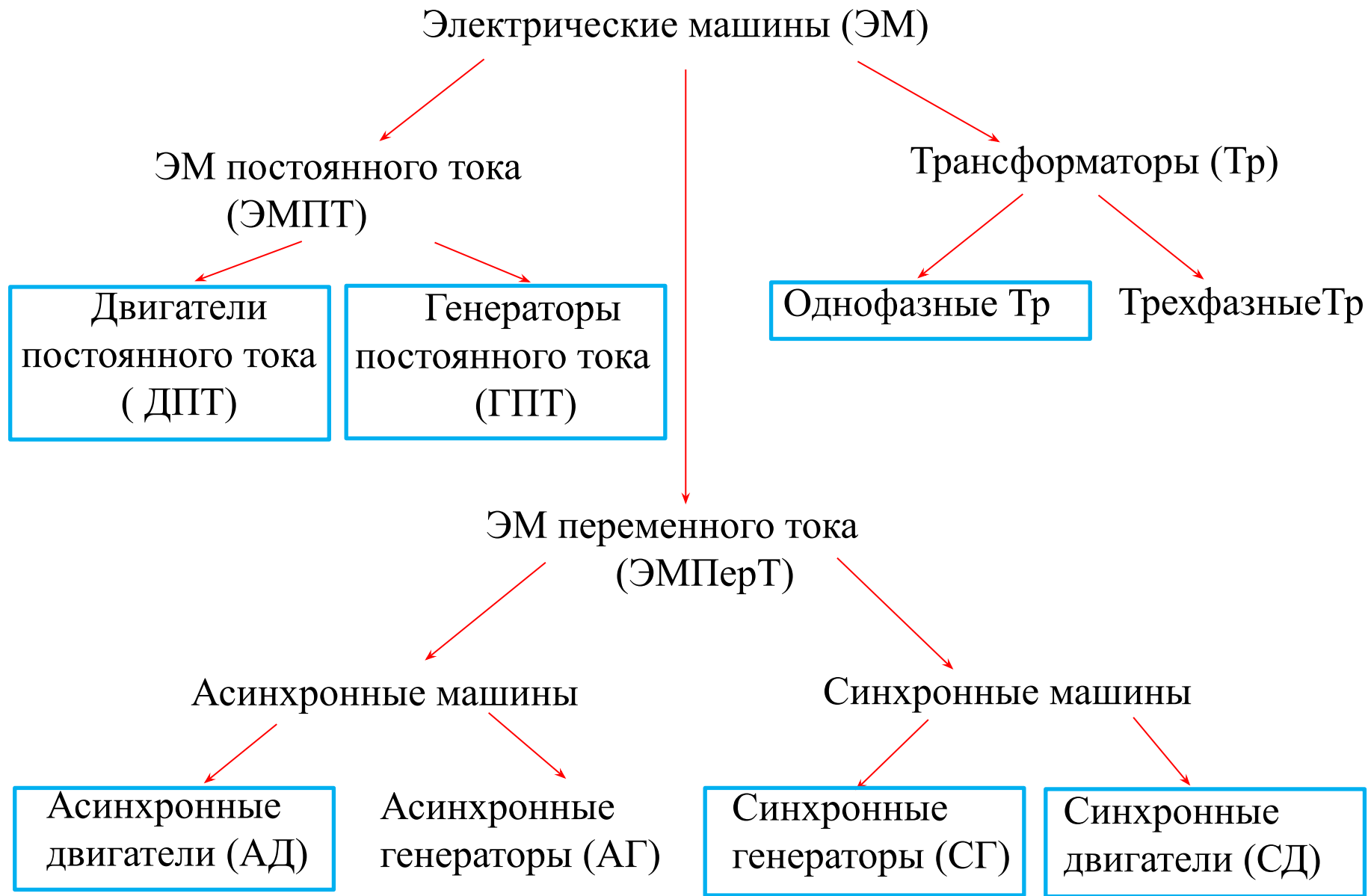
$V_{\text{н}}$ от ед.В до 26

$n_{\text{н}}$ от ед. $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ до десятков тысяч $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$

$f_{\text{н}} = 50 \text{ Гц}, 400$

2-й закон: Все электрические машины обратимы, одна и та же машина может работать как в режиме двигателя так и в режиме генератора.

3-й закон: Электромеханическое преобразование энергии осуществляется неподвижными друг относительно друга магнитными полями. Ротор может вращаться с той же скоростью, что и поле (в синхронных машинах), или с другой скоростью (в асинхронных машинах), однако поля статора и ротора в установившемся режиме неподвижны относительно друг друга.



Литература:

1. Вольдек А.И., Попов В.В. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для ВУЗов.-СПб.: Питер,2008-350с.
2. Вольдек А.И., Попов В.В. Машины переменного тока: Учебник Для ВУЗов.-СПб.:Питер,2008-320с.
3. Библиотека электронных образовательных ресурсов ГЭТУ
 - 3.1 Лавров А.Г. Машины постоянного тока. Синхронные машины. Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. 95 с.
 - 3.2 Лавров А.Г. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2020, 114с