

# ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Доцент каф. ПАЭ  
Кузнецов Борис Васильевич

## Литература

1. Н.Ф. Ильинский «Основы электропривода»
2. Н.Ф. Ильинский, В.Ф. Козаченко «Общий курс электропривода»
3. В.В. Москаленко «Электрический привод»
4. Н.Н. Куркин, Т.Х. Мухаметгалеев «Программа, методические указания и контрольные задания» для студентов-заочников», КГЭУ, 2005.

# Лекция 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

1. Электропривод как  
система. Структурная схема  
современного  
электропривода

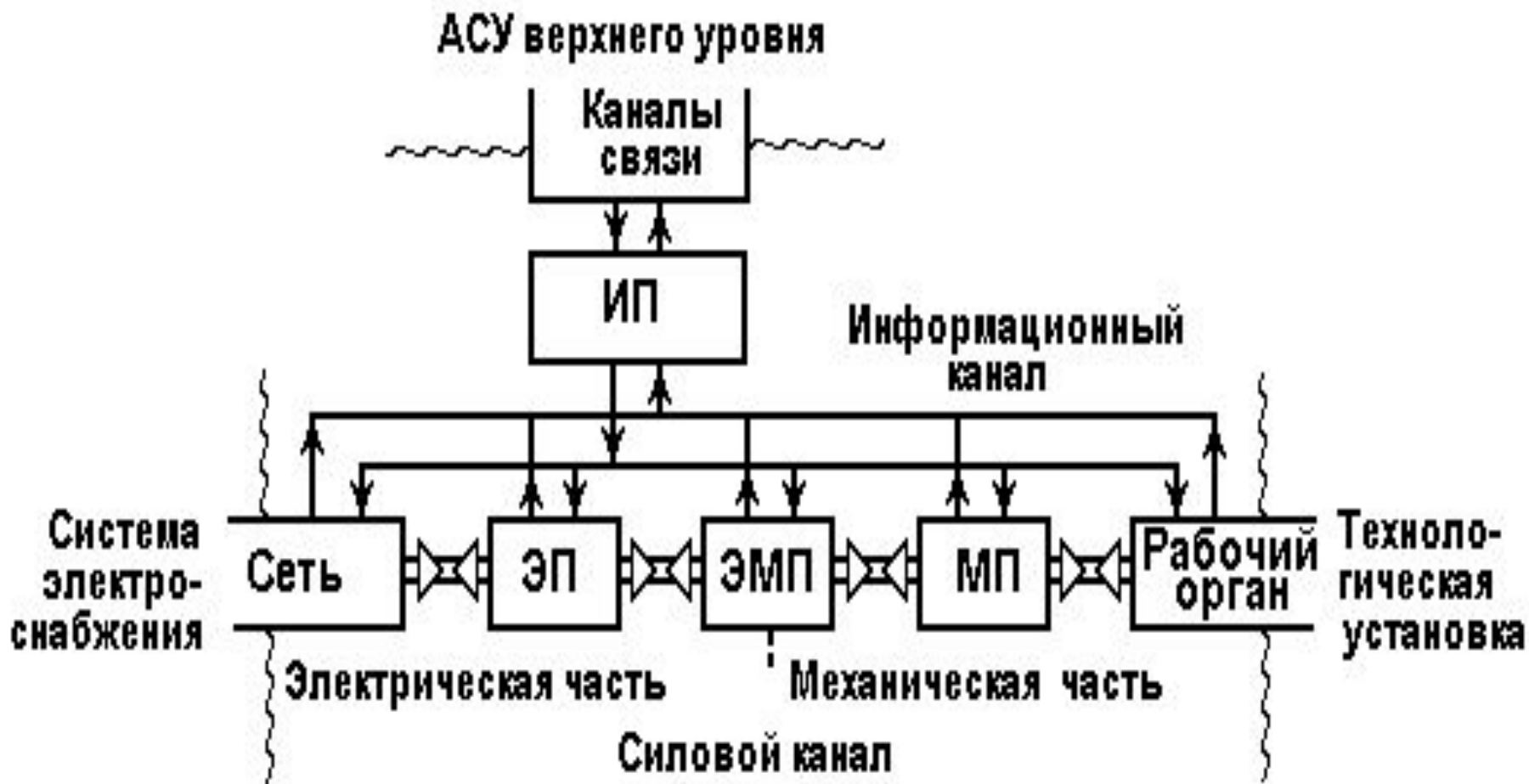


Рис. 1.1. Структурная схема автоматизированного электропривода

ЭП - электрический преобразователь;

ЭМП - электромеханический преобразователь;

РД – ротор двигателя;

МП - механический преобразователь;

АСУ – автоматизированная система  
управления;

Электропривод имеет два канала - *силовой* и *информационный*.

**Силовой** обеспечивает преобразование электрической энергии, поступающей из системы электроснабжения, в механическую энергию с параметрами, необходимыми для рабочего органа технологической установки (широкие стрелки на рис. 1.1).

*Электрический преобразователь энергии*  
(ЭП) преобразует энергию сети в энергию,  
подаваемую на двигатель.

*Электромеханический преобразователь*  
(ЭМП) (двигатель) преобразует  
электрическую энергию в механическую.

*Механический преобразователь* (МП)  
преобразует энергию с вала двигателя в  
энергию для рабочего органа.

**Информационный канал** включает в себя автоматизированную систему управления (АСУ), датчики и преобразователи информации (ДПИ), задающие устройства (ЗУ), управляющие устройства (УУ) и управляет потоком энергии, осуществляет сбор и обработку информации о состоянии и функционировании системы, диагностику ее неисправностей.



**В соответствии с ГОСТ, 16593-79**

**под ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ** понимается  
электромеханическая система, состоящая из  
электродвигательного,  
преобразовательного, передаточного и  
управляющего устройств, предназначенная  
для приведения в движение органов  
рабочей машины и управления этим  
движением.

## 2 .Классификация электроприводов

**Современная рабочая машина** состоит из рабочего органа, передаточного механизма, двигателя и аппаратуры управления.

**Рабочий орган** – это часть машины, совершающая операции в соответствии с заданной технологией.

**Передаточный механизм**, состоящий из валов, шкивов, шестерен, цепей, приводных ремней и т.п. передает энергию от двигателя к рабочему органу машины.

Для привода машин может использоваться сила человека (ручной и ножной привод), сила ветра и воды (водяной двигатель и водяная турбина).

Если источником механической энергии служит электрический двигатель, то такой привод называется электрическим, или электроприводом (ЭП).

## **ЭП классифицируется по признакам:**

1. По характеру движения
2. По числу используемых двигателей
3. По виду электрического силового преобразователя
4. По способу соединения двигателя с рабочим органом
5. По степени регулируемости
6. По основному регулируемому параметру
7. По виду управления
8. По типу эл. двигателя

# 1. По характеру движения ЭП:

- вращательного движения;
- поступательного движения.

Скорость может быть регулируемой или нерегулируемой.

Движение – непрерывным или дискретным, однонаправленным или двунаправленным, или вибрационным (возвратно-поступательным).

## **2. По числу используемых двигателей:**

- групповой, характеризующийся тем, что один двигатель приводит в движение несколько исполнительных органов одной машины или один исполнительный орган нескольких машин;
- индивидуальный, обеспечивающий движение одного исполнительного органа одной рабочей машины;

- взаимосвязанный, представляющий собой два или несколько электрически или механически связанных между собой индивидуальных ЭП-в, работающих совместно на один или несколько исполнительных органов.

Если двигатели связаны механически и работают на общий вал, ЭП называется многодвигательным.

Если двигатели связаны электрическими цепями, ЭП называется электрическим валом.



**3. По виду электрического силового преобразователя** двигатели делятся на питаемые от:

- управляемых и неуправляемых выпрямителей, преобразующих напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока;
- инверторов, выполняющих обратное преобразование;
- преобразователей частоты и напряжения переменного тока, изменяющих параметры напряжения переменного тока;

- импульсных преобразователей напряжения постоянного тока с различным видом модуляции выходного напряжения постоянного тока.

#### **4. По способу соединения двигателя с рабочим органом:**

- редукторный;
- безредукторный;
- конструктивно интегрированный.

## **5. По степени регулируемости:**

- нерегулируемый;
- регулируемый.

## **6. По основному регулируемому параметру:**

- регулируемый по скорости;
- регулируемый по моменту (току);
- регулируемый по положению.

## **7. По виду управления:**

- с ручным управлением;
- с полуавтоматическим управлением;
- с замкнутой системой автоматического регулирования (САР) скорости с ручным заданием или с заданием от системы управления технологическим процессом;
- с замкнутым САР положения, обеспечивающей точное позиционирование;
- с программным управлением;
- следящий ЭП;

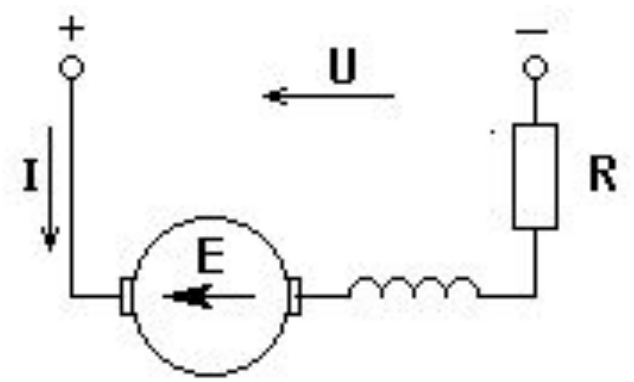
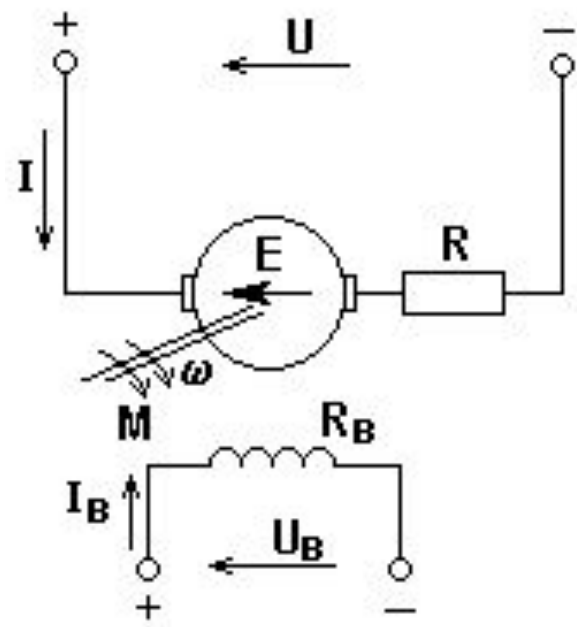
# По типу эл.двигателя

- Эпр.с дв.ПТ
- Эпр. с дв.пер.тока

# 4 вида ЭП ПТ

Все электроприводы постоянного тока в зависимости от способа возбуждения двигателя можно разделить на группы:

ЭП с Д: НВ, ПВ, Посл.В, СВ, Возб. От пост магн.





# Двигатели пер .тока

- АД (с КЗР, с ФР)
- СД

# 3. Общие требования к ЭПР

Рассмотрим главные показатели качества, которые определяют общие требования к электроприводу производственных механизмов (технологических комплексов)

# Надежность

**Свойство электропривода выполнять заданные функции в соответствии с требованиями технических условий в течение определенного промежутка времени. Обычно надежность характеризуют вероятностью безотказной работы, средним временем наработки на отказ и другими показателями.**

# ТОЧНОСТЬ

Это свойство электропривода обеспечивать в допустимых пределах погрешности расположения и движения ведомых звеньев при определенных законах движения ведущих звеньев. Повышение точности электропривода достигается в результате применения эффективных регуляторов и за счет снижения погрешностей в линейных размерах, размерах кинематических пар, деформаций и износа

# БЫСТРОДЕЙСТВИЕ

Способность электропривода реагировать на изменение задающего или возмущающего воздействия. Это свойство электропривода связано с качеством динамических процессов, определяемым, например, перерегулированием, длительностью переходного процесса, колебательностью и т.д.

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

часто оценивается коэффициентом полезного действия - отношением полезно истраченной энергии к ее полному расходу в данном процессе.

# **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ЭЛЕМЕНТАМИ ВНЕШНЕЙ СИСТЕМЫ**

Этот показатель стал существенным в связи с применением в автоматических регуляторах полупроводниковых преобразователей, генерирующих высшие гармоники, что негативно отражается на работе других элементов и систем.