

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

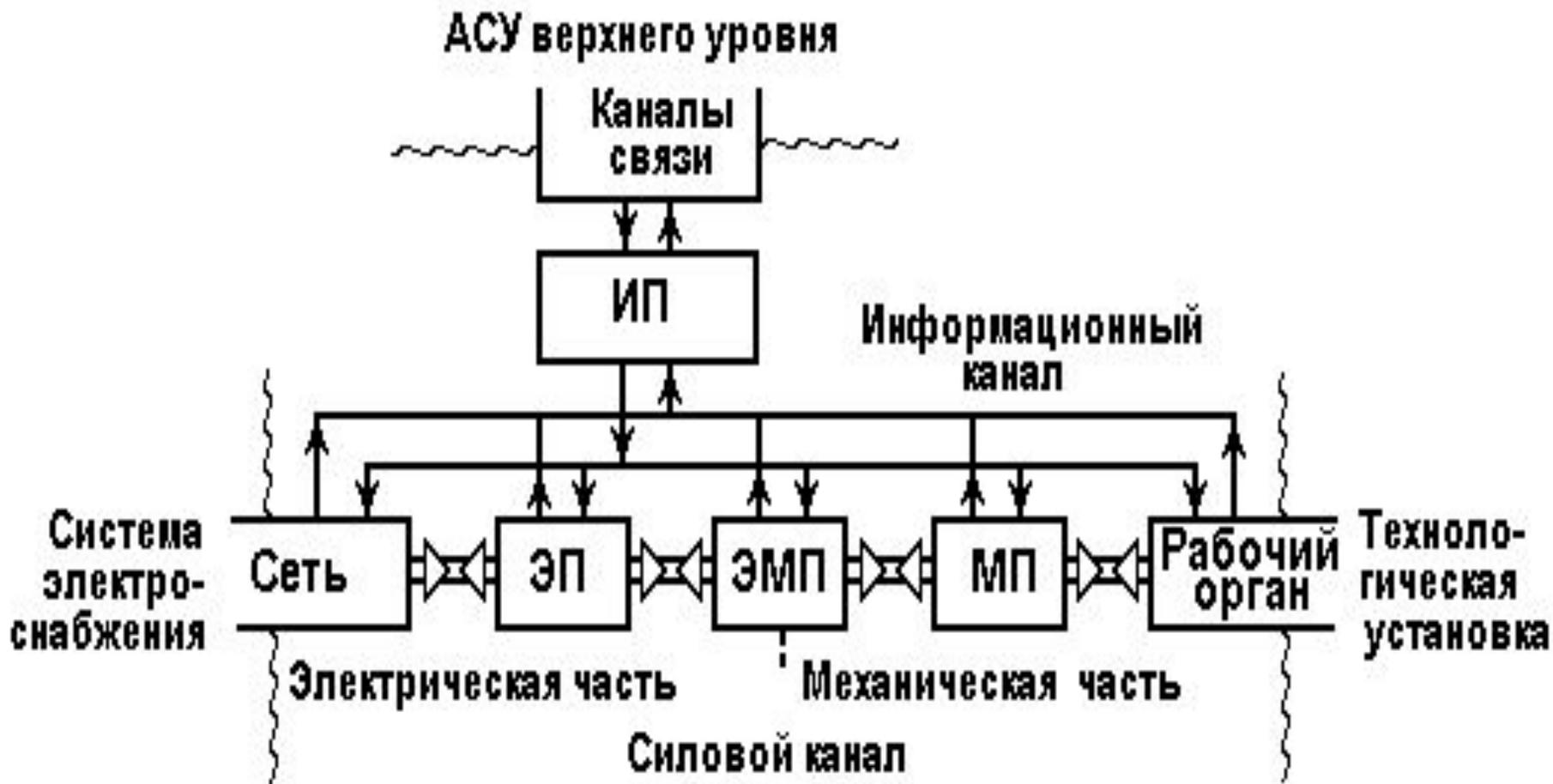


Рис. 1.1. Структурная схема автоматизированного электропривода

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;

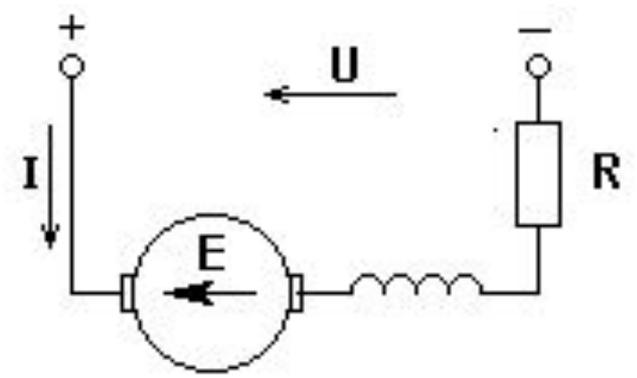
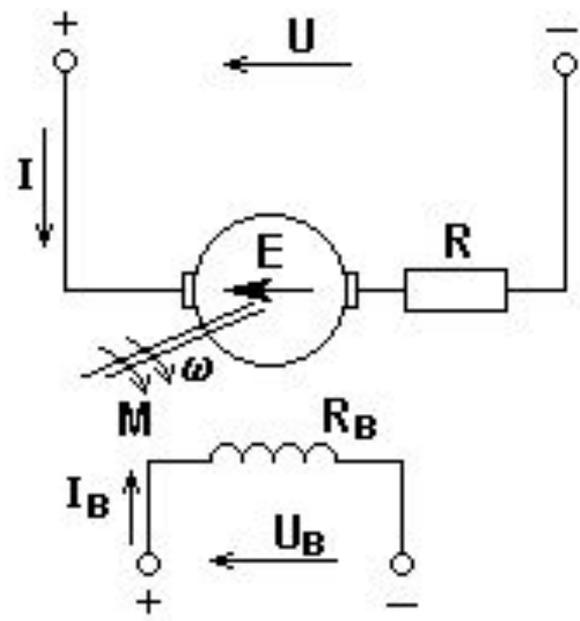
По типу эл.двигателя

- 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.