

# ЛЕКЦИЯ 1

## 1 Введение

В современной промышленности, с/х, транспорте, строительстве, ЖКХ применяется различные машины и механизмы.

**Рабочая машина** (производственный механизм) состоит из одного или нескольких **исполнительных органов** (ИО).

Пример: в токарном станке вращение детали осуществляет шпиндель станка (первый ИО), а механизм подачи (второй ИО) осуществляет перемещение резца.

### Виды приводов:

- Ручной привод;
- Ножной привод;
- Гидропривод;
- Пневмопривод;
- Тепловой привод;
- Двигатели внутреннего сгорания;
- Ветровой;
- Электропривод.

### Достоинства электропривода:

- использование электроэнергии, которая преобразовывается в механическую наиболее экономично;
- большой диапазон скоростей и мощности;
- разнообразие конструкторских исполнений двигателя;
- высокий К.П.Д.;
- простота автоматизации технологических процессов;
- экологическая чистота.

Более 60% электрической энергии, вырабатываемой в стране, идет на электропривод (ЭП).

## **1.1 История развития электропривода**

1834 г. – академик Якоби создал первый двигатель постоянного тока, работающий от гальванической батареи;

1838 г. – этот двигатель использован в первом ЭП (катер; 12 – 14 человек; испытан на Неве; не нашел применения из-за отсутствия источников питания);

1889 г. – Доливо – Добровольский изобрел систему трехфазного переменного тока;

1891 г. – Доливо – Добровольский изобрел асинхронный двигатель;

22 дек. 1920 г. – план ГОЭЛРО – электрификация страны.

Теорию электропривода разработали: Голован, Ринкевич, Попов, Чиркин.

## **1.2 Основные направления развития электропривода**

1. Разработка и выпуск комплектных ЭП с использованием совершенных преобразователей и микропроцессорного управления.

2. Увеличение надежности, унификации и улучшение энергетических показателей ЭП.

3. Расширение области применения регулируемого асинхронного ЭП.

4. Использование ЭП с новыми типами электродвигателей (линейными, шаговыми, вентильными).

5. Создание математических моделей и алгоритмов технических процессов, машинных средств проектирования ЭП.

6. Подготовка инженерно – технических ресурсов и научных кадров, способных проектировать, создавать и эксплуатировать современные автоматизированные ЭП.

### 1.3 Структурная схема электропривода

**Электропривод** – электромеханическая система, состоящая из электродвигателя, преобразователя, передаточного и управляющего устройств, предназначенных для приведения в движение ИО рабочей машины и управления этим движением (см. рисунок 1.1).

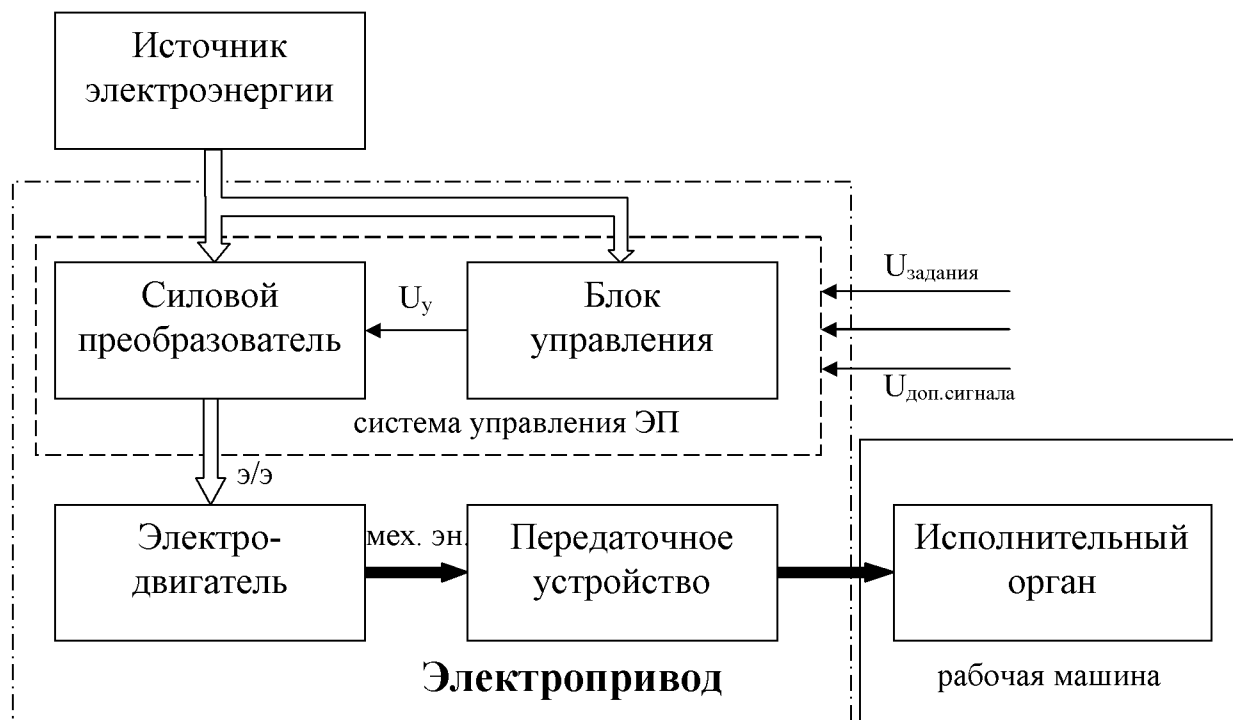


Рисунок 1.1 – Структурная схема электропривода.

### 1.4 Классификация электроприводов

1) По характеру вращения:

- вращательного движения;
- поступательного движения;

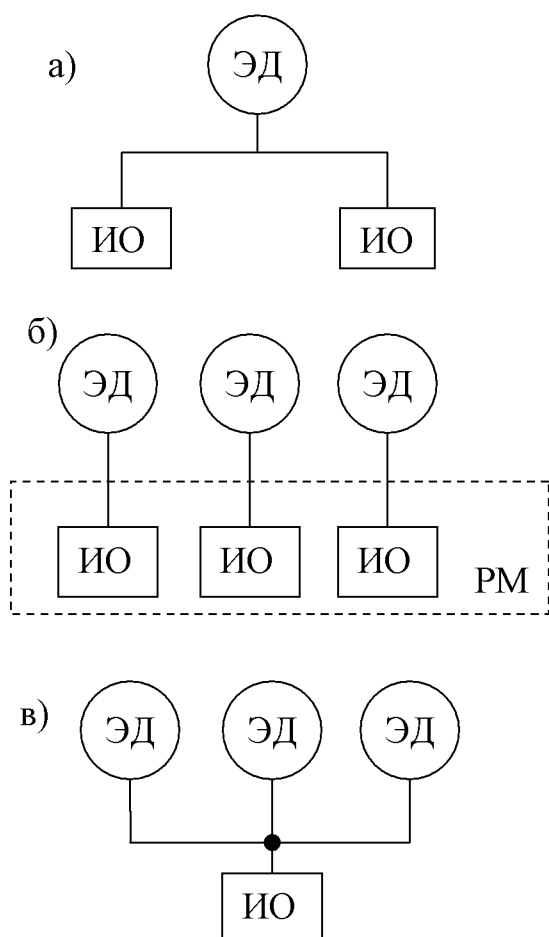
при этом скорость И.О. может быть:

- регулируемой;
- нерегулируемой;

а движение:

- непрерывным;
- дискретным;
- однонаправленным;
- двунаправленным (реверсивным);
- вибрационным (возвратно – поступательным).

2) По количеству используемых ЭД (см. рисунок 1.2):



а) групповой ЭП (ЭД приводит в движение группу механизмов)

Например: токарный станок, привод рольгангов (валки для подачи металла при прокатке; 2-10 валков)

б) индивидуальный ЭП

Например: мостовой кран (привод передвижения моста, тележки по мосту, привод подъемника).

в) взаимосвязанный ЭП

Два (несколько) механически, электрически связанных ЭД работают совместно на один (несколько) ИО. Если ЭД связаны механически и работают на общий вал, то ЭП называют многодвигательным; электрически – ЭП называют электрическим валом.

Рисунок 1.2 – Схемы ЭП:

- а) групповой;
- б) индивидуальный;
- в) взаимосвязанный

Например: привод передвижения

моста может быть многодвигательным (два двигателя).

3) По виду силового преобразователя (способу преобразования напряжения):

- а) управляемые и не управляемые выпрямители ( $\sim U \rightarrow \equiv U$ );
- б) инверторы (обратное преобразование);
- в) преобразователи частоты и напряжения переменного тока;

г) импульсные преобразователи напряжения с различным видом модуляции.

Могут быть выполнены на различной элементной базе с исполнением электрических машин, магнитных усилителей, ионных и полупроводниковых элементов. Главным образом используются транзисторы, диоды, тиристоры.

4) По степени автоматизации:

- а) автоматизированные;
- б) неавтоматизированные.

5) По типу управления:

- а) автоматизированный;
- б) программно-управляемый;
- в) следящий;
- г) позиционный;
- д) адаптивный.

6) По наличию и характеру передаточного устройства.

7) По степени важности:

- главный;
- вспомогательный.

### **Задание:**

Письменно ответить на следующие вопросы (сделать фотоотчет и выслать по эл. почте):

1. Дать определение электропривода (ЭП).
2. Нарисовать структурную схему ЭП, сделав необходимые пояснения.
3. Кратко привести классификацию ЭП.