

# **Электрооборудование общепромышленных установок**

## **Лекция 5**

# Классификация и обзор общепромышленных механизмов

- подъемные краны, экскаваторы, пассажирские и грузовые подъемники различной конструкции;
- промышленные манипуляторы и роботы, канатные кольцевые и маятниковые дороги;
- эскалаторы, различные конвейеры, осуществляющие транспортировку людей и грузов,
- насосы, земснаряды, вентиляторы, воздуходувки, компрессоры и
- т .п.

# ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Циклического действия

Непрерывного действия

Механизмы  
передвиже-  
ния (пово-  
рота)

Механизмы  
подъема  
(тяги)

Конвейеры

Центробеж-  
ные  
механизмы

Поршневые  
механизмы

Общепромышленные механизмы и технологические комплексы

# *Общепромышленные механизмы циклического действия*

- подъемные краны,
- одноковшовые экскаваторы,
- стационарные подъемники различных конструкций и назначения,
- маятниковые канатные дороги,
- конвейеры циклического действия,
- различные манипуляторы,
- промышленные роботы.

# **Общепромышленные механизмы непрерывного действия**

- *конвейеры эскапаторы,*
- *кольцевые канатные дороги,*
- *многокабинные подъёмники,*
- *центробежные насосы,*
- *вентиляторы,*
- *компрессоры,*
- *воздуходувки,*
- *насосы*
- *компрессоры поршневого типа*

# ***Требования, предъявляемые к электроприводу промышленных механизмов***

1. Обеспечение заданного технологического процесса и требуемой производительности.
2. Обеспечение требуемых условий пуска и торможения (в том числе по величине ускорения) производственных механизмов, а при необходимости - реверсирования и регулирования скорости.
3. Ограничение перегрузок, динамических и ударных.
4. Принцип управления электроприводом (ручное, автоматическое, программное и т.п.).

5. Требования по надежности, которые, как правило, отражаются в заданном времени наработки на отказ.
6. Требования по конструктивной защищенности электрооборудования (степени защиты IP), по условиям окружающей среды, климатическому исполнению.
7. Экономические показатели; к которым следует относить не только минимальную стоимость электропривода, но и затраты электроэнергии на его работу.
8. Экологические требования. К ним относят уровень шума и ограничение влияния электропривода на питающую сеть, связанное с мощностью искажения, вызванную высшими гармониками тока.

# **ЭЛЕКТРОПРИВОД НАСОСОВ, ВЕНТИЛЯТОРОВ, КОМПРЕССОРОВ**

*Общие сведения*



# Основные особенности работы электроприводов

1. зависимость момента нагрузки и мощности на валу от скорости вращения;
2. длительный режим работы;
3. отсутствие реверсов и торможений;
4. ограниченный диапазон регулирования скорости вращения;
5. отсутствие перегрузок.

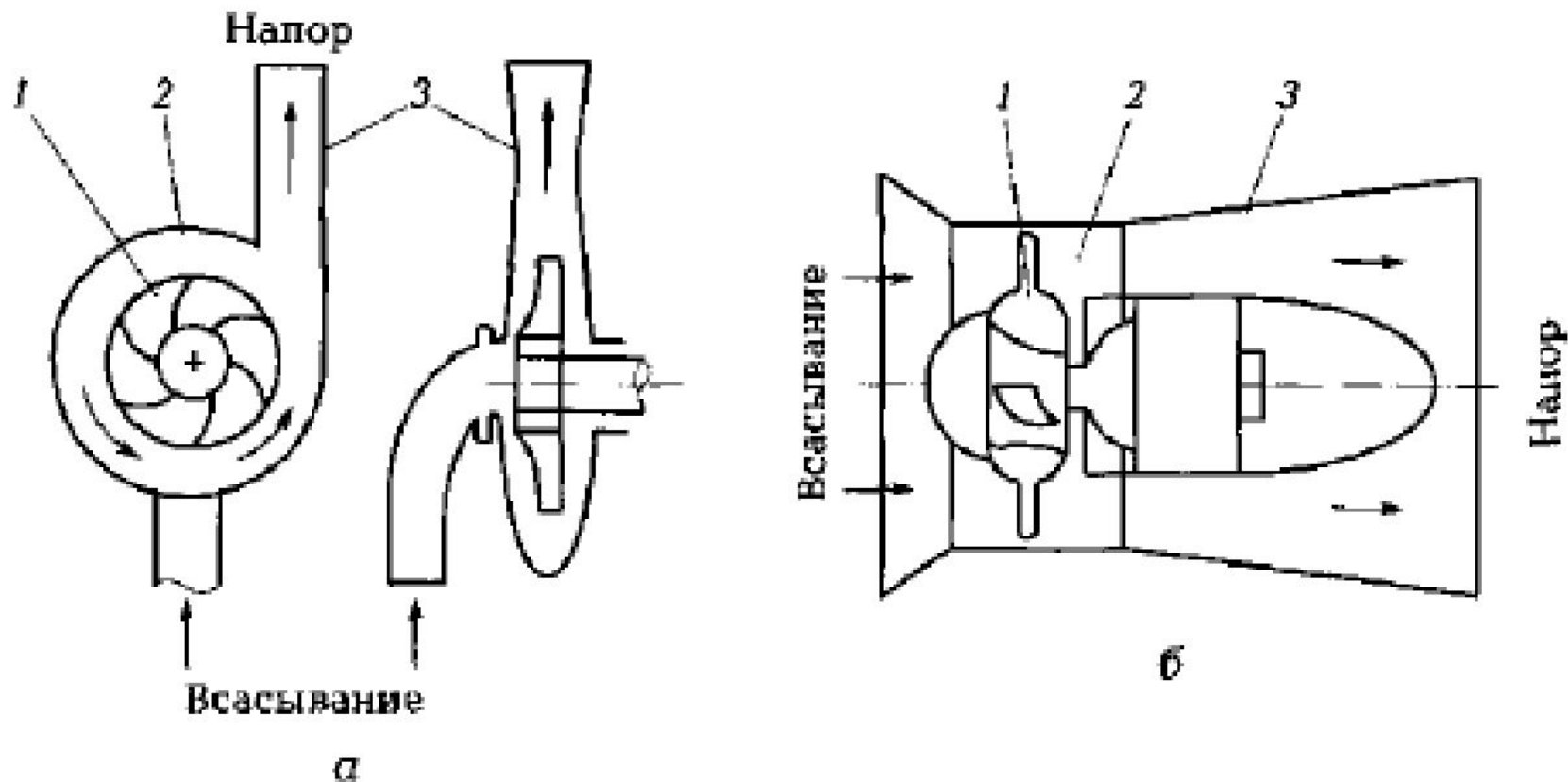
# **Назначение и устройство насосов, вентиляторов и компрессоров**

**конструктивное исполнение и  
устройство насосов,  
вентиляторов и компрессоров**

По конструктивному исполнению и устройству насосы, вентиляторы и компрессоры имеет много общего, и подразделяются на

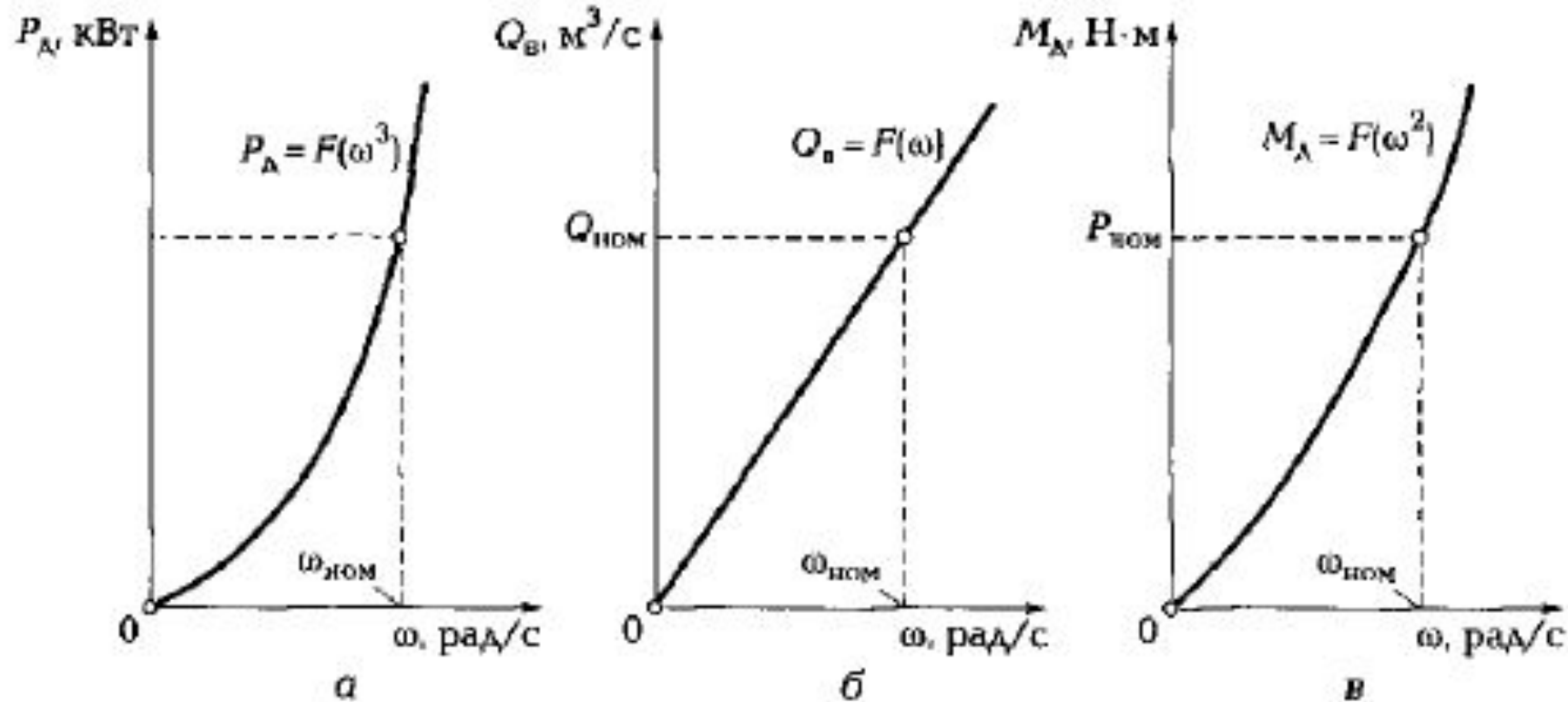
- ***машины лопастного типа***
- ***машины объемного типа***

# Лопастные машины



Схемы центробежного (а) и осевого (б) вентиляторов:

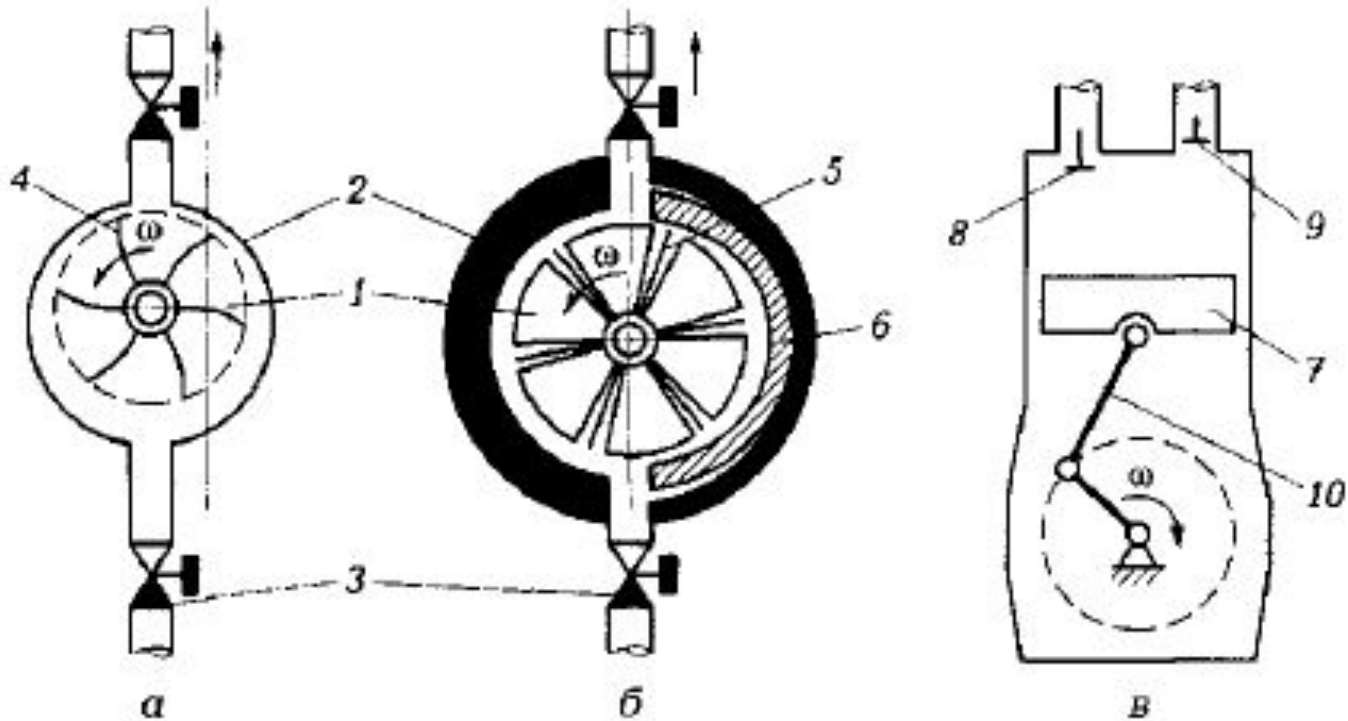
1 — рабочее колесо; 2 — корпус; 3 — раструб



Графики зависимостей центробежных вентиляторов:

*а* — мощность на валу приводного электродвигателя; *б* — производительность вентилятора; *в* — момент на валу приводного электродвигателя

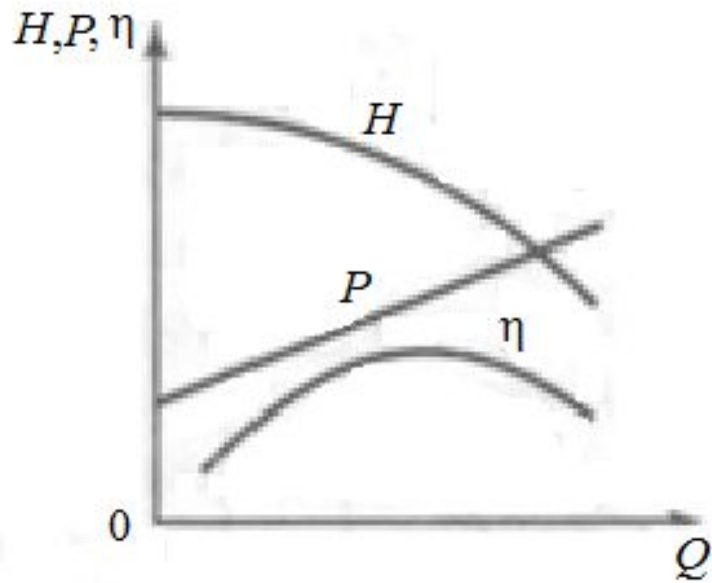
# Машины объемного типа (компрессоры)



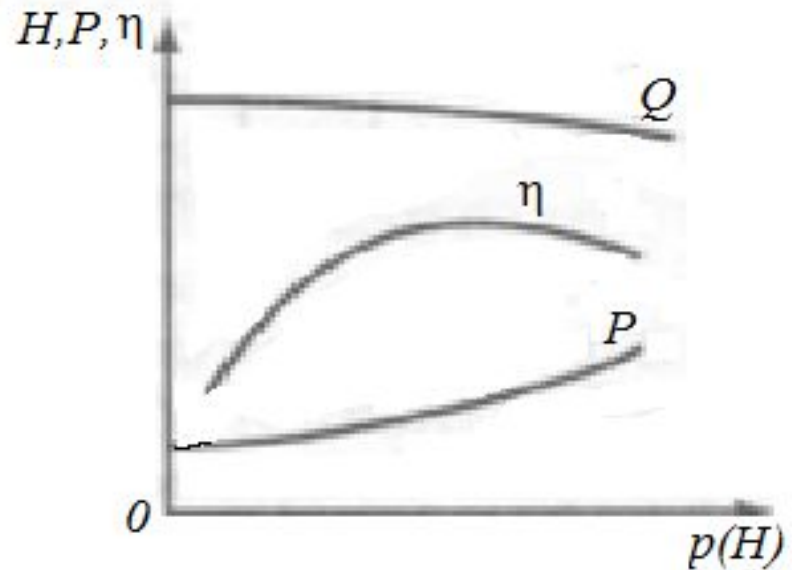
Схемы турбинного (а), ротационного (б) и поршневого (в) компрессоров:

1 — ротор; 2 — корпус; 3 — невозвратные вентили; 4 — лопасть; 5 — пластина; 6 — клапан; 7 — поршень; 8 — впускной клапан; 9 — выпускной клапан; 10 — кривошипно-шатунный механизм

# Характеристики лопастных насосов и вентиляторов



*Центробежные машины*



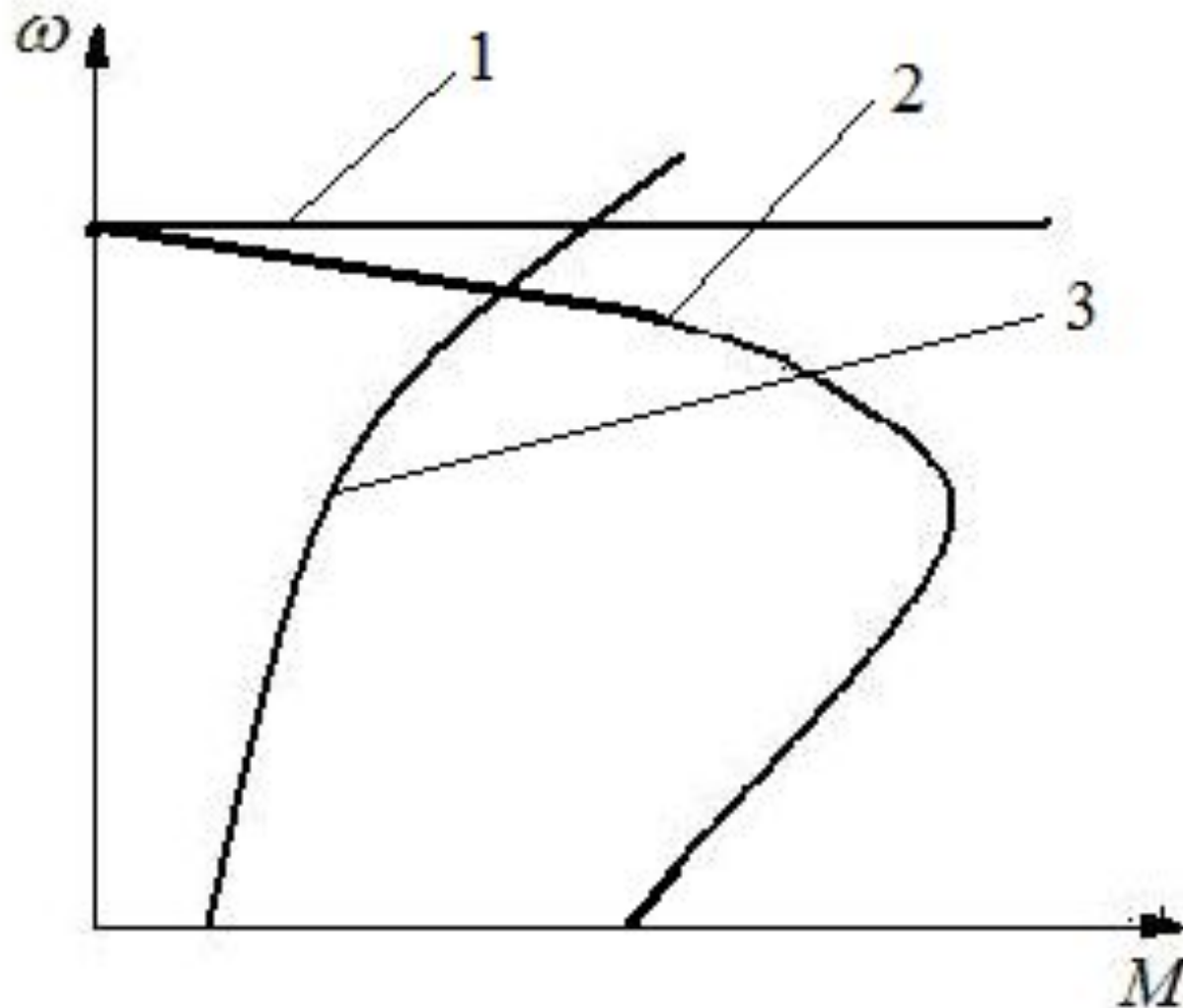
*Объемные машины*



# **Системы электропривода насосов, вентиляторов и компрессоров**

Системы нерегулируемых электроприводов;  
Системы регулируемых электроприводов.

# Механические характеристики синхронного и асинхронного двигателя



# Регулируемые системы электроприводов

со ступенчатым регулированием скорости – АД с реостатным управлением, многоскоростные АД, синхронно-асинхронный ЭП;

с рекуперацией энергии скольжения – асинхронный вентильный каскад и двигатель двойного питания при однозонном регулировании скорости вниз от скорости холостого хода;

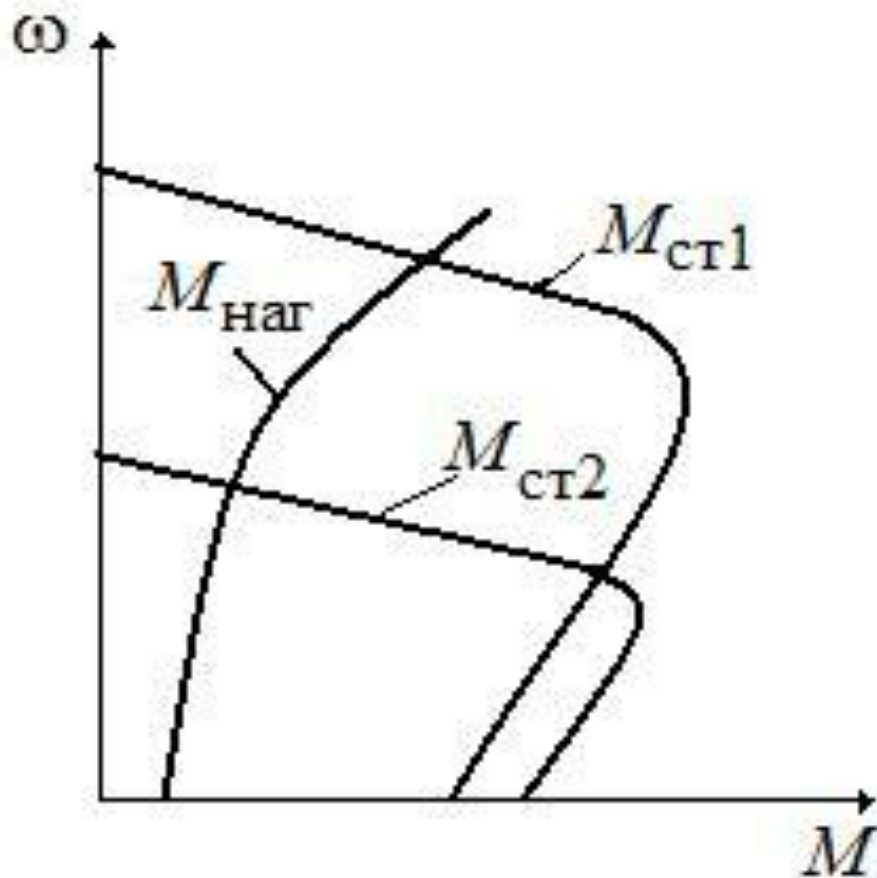
с двухзонным регулированием скорости – двигатель двойного питания, АД и СД с частотным управлением;

с потерями энергии скольжения – АД с реостатным управлением, с преобразователем переменного напряжения, индукционной муфтой скольжения.

# Механические характеристики электропривода с АД с фазным ротором



# Механические характеристики электропривода с двухскоростным АД

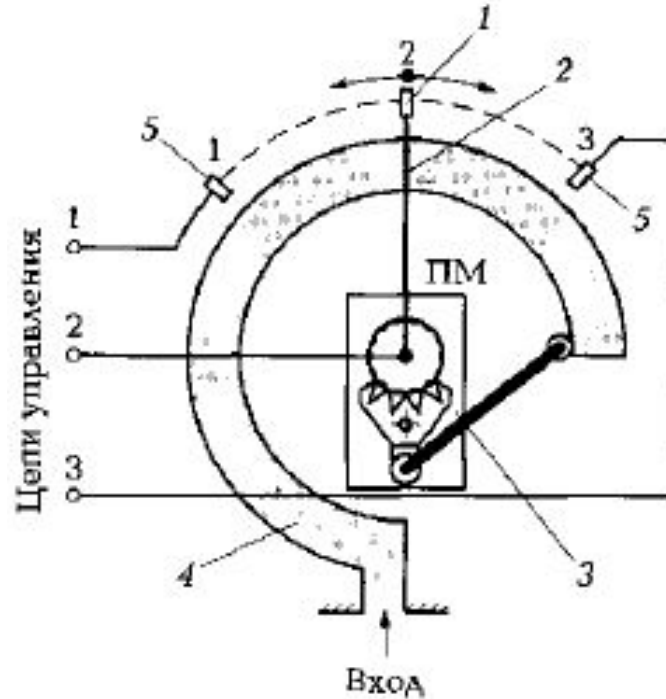


# *Требования к электроприводу машин для подачи жидкостей и газов*

- продолжительный режим работы со спокойной нагрузкой;
- широкий диапазон мощностей – от сотен ватт до нескольких десятков мегаватт;
- целесообразность регулирования скорости по технологическим и энергетическим соображениям;
- как правило, небольшой диапазон регулирования скорости ;
- отсутствие необходимости реверсирования в силу особенностей конструкции и условий технологического процесса (исключение составляют осевые машины, для которых реверсирование скорости позволяет изменять направление подачи);
- отсутствие генераторного режима.

# Устройства для автоматизации компрессоров

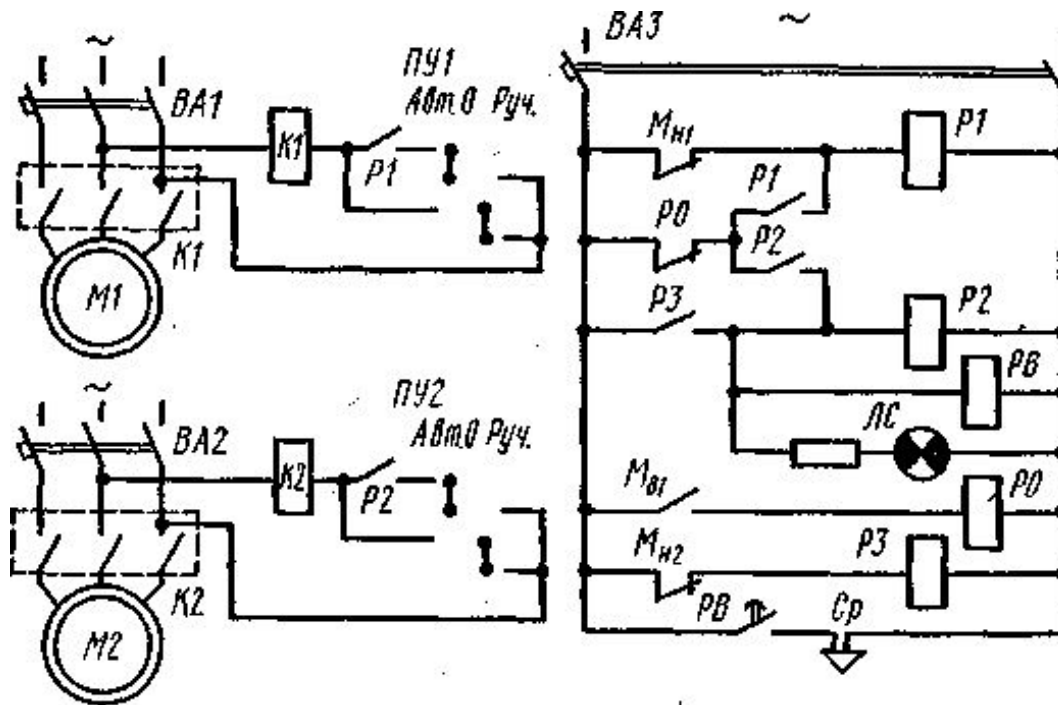
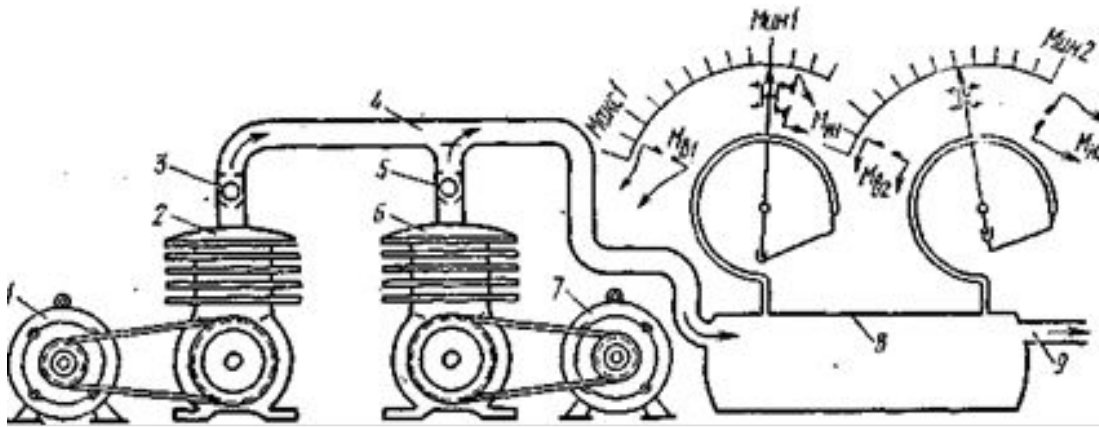
## компрессоров



Электроконтактный манометр

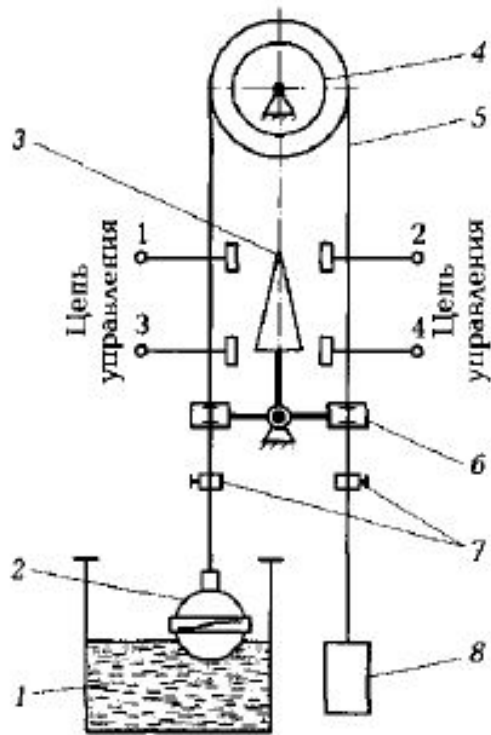
- 1 — подвижной контакт; 2 — стрелка;
- 3 — передаточный механизм; 4 — трубка Бурдона; 5 — неподвижный контакт;
- 1...3 — неподвижные контакты

# Технологическая и принципиальная схема компрессорной установки





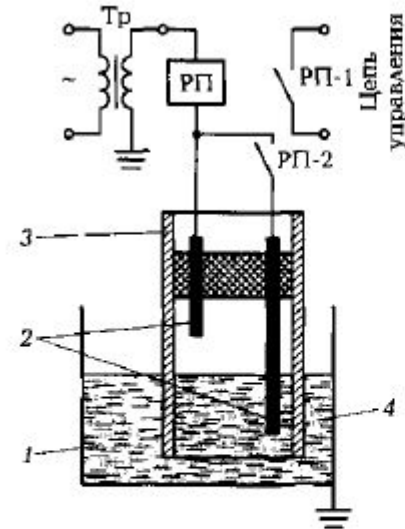
# Устройства для автоматизации насосных станций



Поплавковое реле уровня:

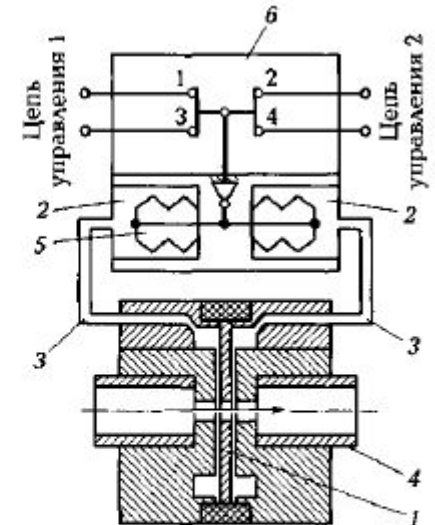
уровня:

1 — резервуар; 2 — поплавок; 3 — контактное устройство; 4 — блок; 5 — гибкий канат; 6 — коромысло; 7 — шайбы переключающие; 8 — груз уравнивающий



Электродное реле уровня:

1 — резервуар; 2 — электроды; 3 — кожух; 4 — жидкость

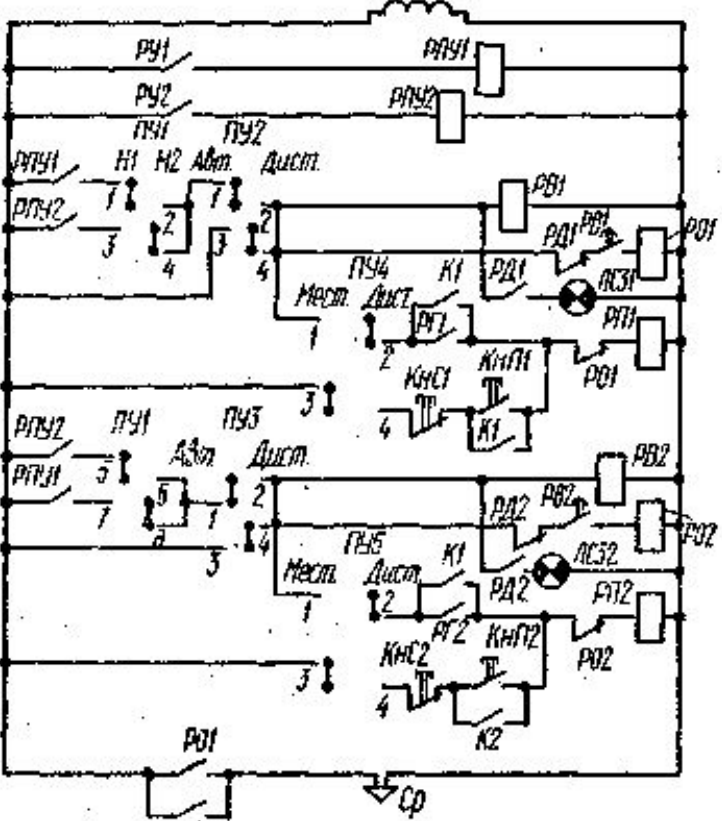
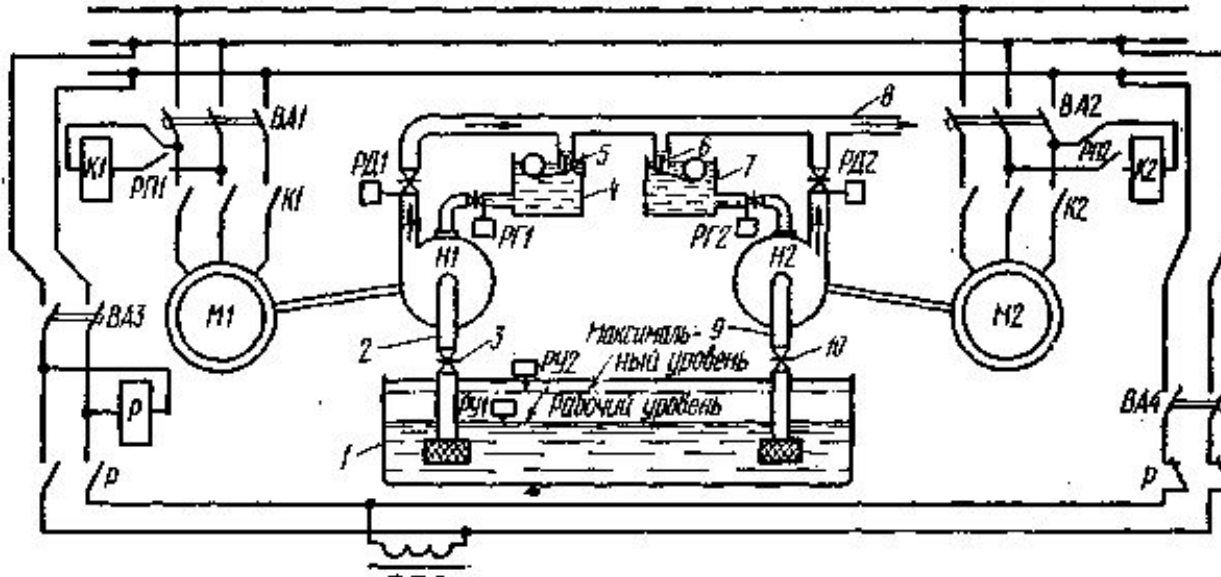


Струйное реле:

1 — диафрагма; 2 — сифоны; 3 — трубки; 4 — трубопровод; 5 — цилиндрические мембраны; 6 — реле; 1...4 — контактная группа

ЛЕКЦИЯ 1

ЛЕКЦИЯ 2



Технологическая и принципиальная схема насосной установки