

# Энерго и ресурсосбережение средствами регулируемых электроприводов в оборудованиях нефтегазовой отрасли

---

*Курс 1. Часть 1. Регулирование частоты  
вращения электроприводов постоянного и  
переменного тока*

Лектор: Кандидат технических наук, доцент,  
действительный член МАИН

Тергемес Кажыбек Тлеугалиулы



## Электропривод. Общие сведения.

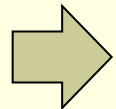
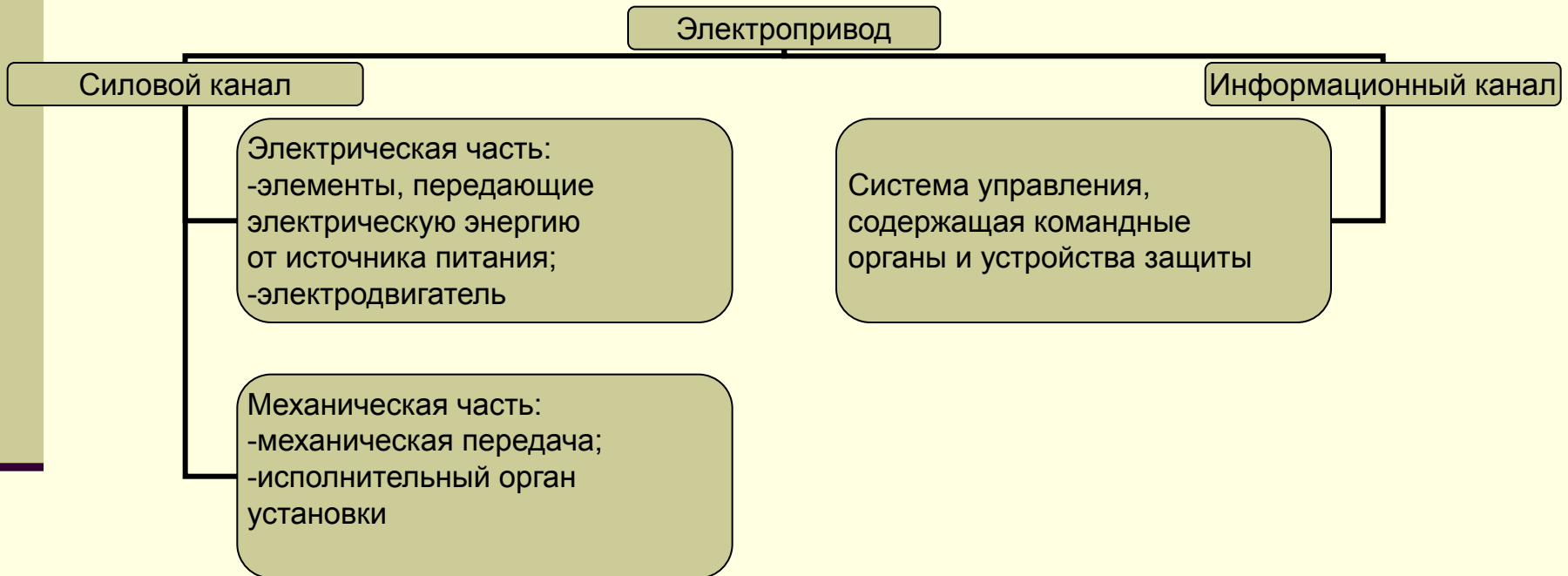
Определение понятия «электропривод».  
Исторический обзор развития  
электропривода.  
Классификация электроприводов  
Функции электропривода.

# Определение понятия «электропривод».

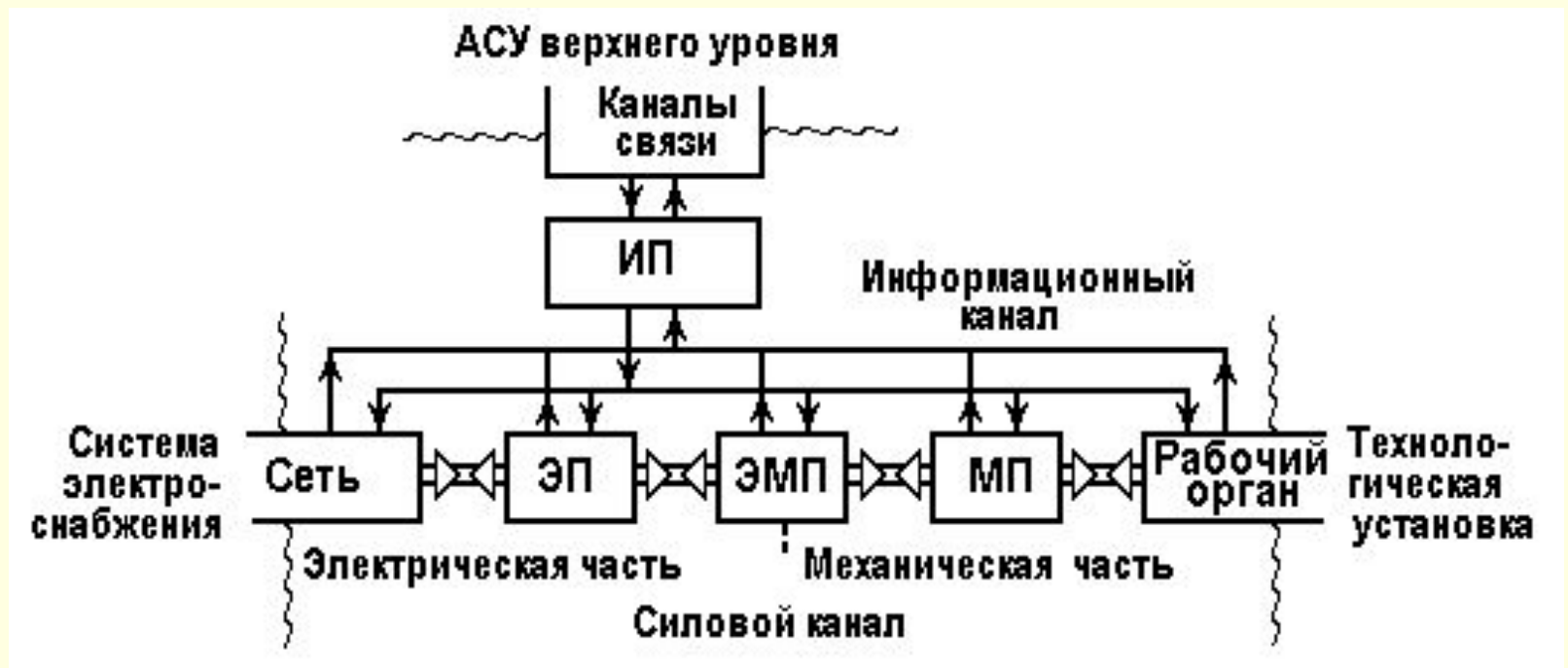
---

Электропривод – это управляемая электромеханическая система, позволяющая преобразовывать электрическую энергию в механическую и обратно, а так же позволяющая управлять этим процессом.

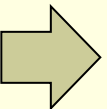
# Определение понятия «электропривод».



# Определение понятия «электропривод».



Общая структура электропривода



# Исторический обзор развития электропривода.

---

*В 1838 г.* на Неве были проведены испытания первого электродвигателя, созданного академиком *Б.С. Якоби*.

Прогрессивную роль в развитие электропривода сыграло изобретение *в 1860 г.* итальянским ученым *А. Пачинотти* электродвигателя с кольцевым якорем.

# Исторический обзор развития электропривода.

*В 80-х годах* прошлого века *Г. Феррарисом и Н. Тесла* было открыто явление вращающегося магнитного поля .

Наиболее экономичной среди многофазных систем оказалась система трехфазного тока, основы которой были разработаны *в 1889-1891 г.* русским инженером *М.О. Доливо-Добровольским.*

# Исторический обзор развития электропривода.

---

Мощность электродвигателей по отношению к общей мощности установленных двигателей составляла:

*в 1890 г. 5%; в 1927 г. 75 %.*

В настоящее время электропривод является основным видом привода самых разнообразных машин и механизмов. *Более 60%* вырабатываемой в стране электроэнергии потребляется электроприводом.



# Исторический обзор развития электропривода.

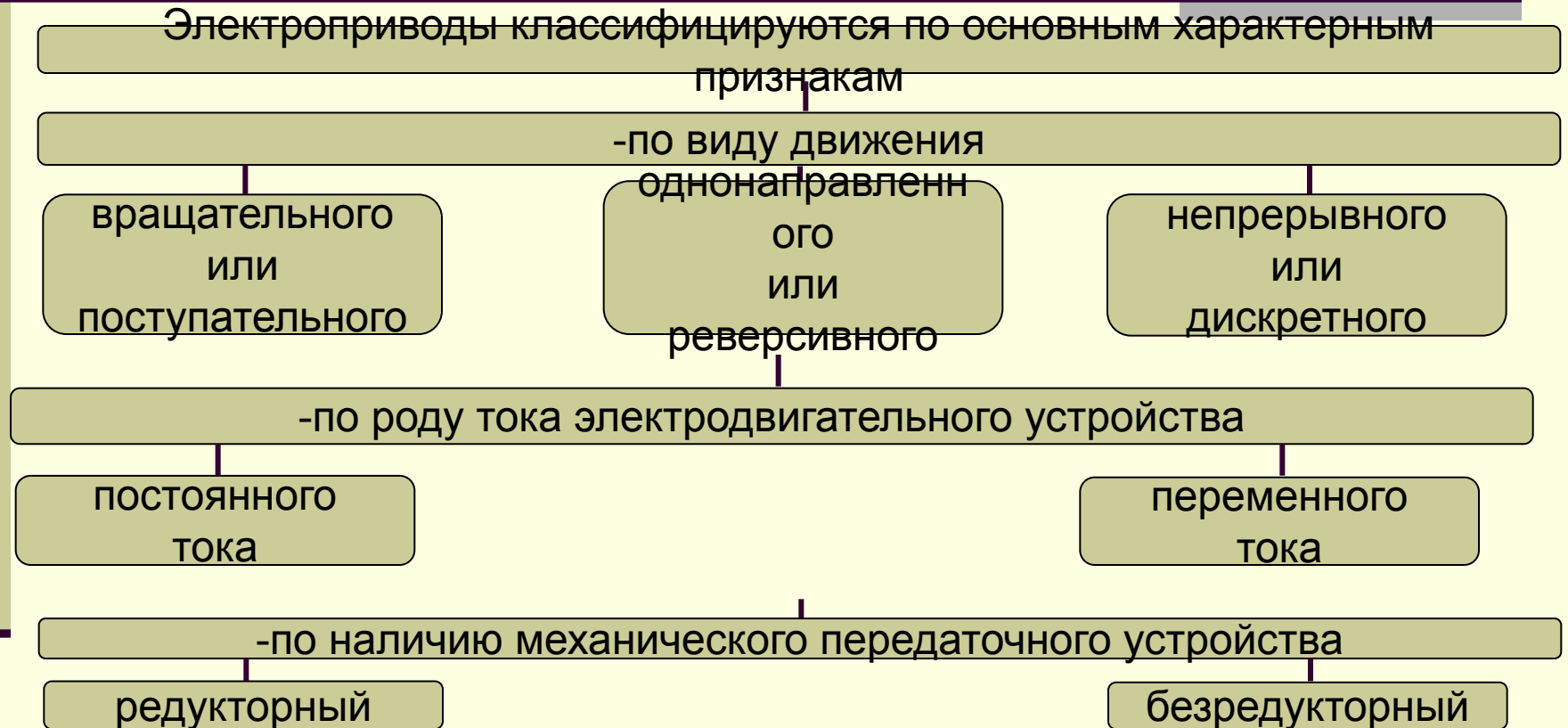


# Исторический обзор развития электропривода.

## Основные достоинства электропривода:

- малый уровень шума при работе и отсутствие загрязнения окружающей среды;
- широкий диапазон мощностей (от сотых долей Вт до десятков тысяч кВт);
- широкий диапазон угловых скоростей вращения (от долей оборота вала в минуту до нескольких сотен тысяч оборотов в минуту);
- доступность регулирования угловой скорости вращения;
- высокий КПД;
- легкость автоматизации;
- простота эксплуатации.

# Классификация электроприводов



-по принципам управления скоростью и положением исполнительного органа

нерегулируемый

регулируемый

позиционный

следающий

программно-управляемый

адаптивный

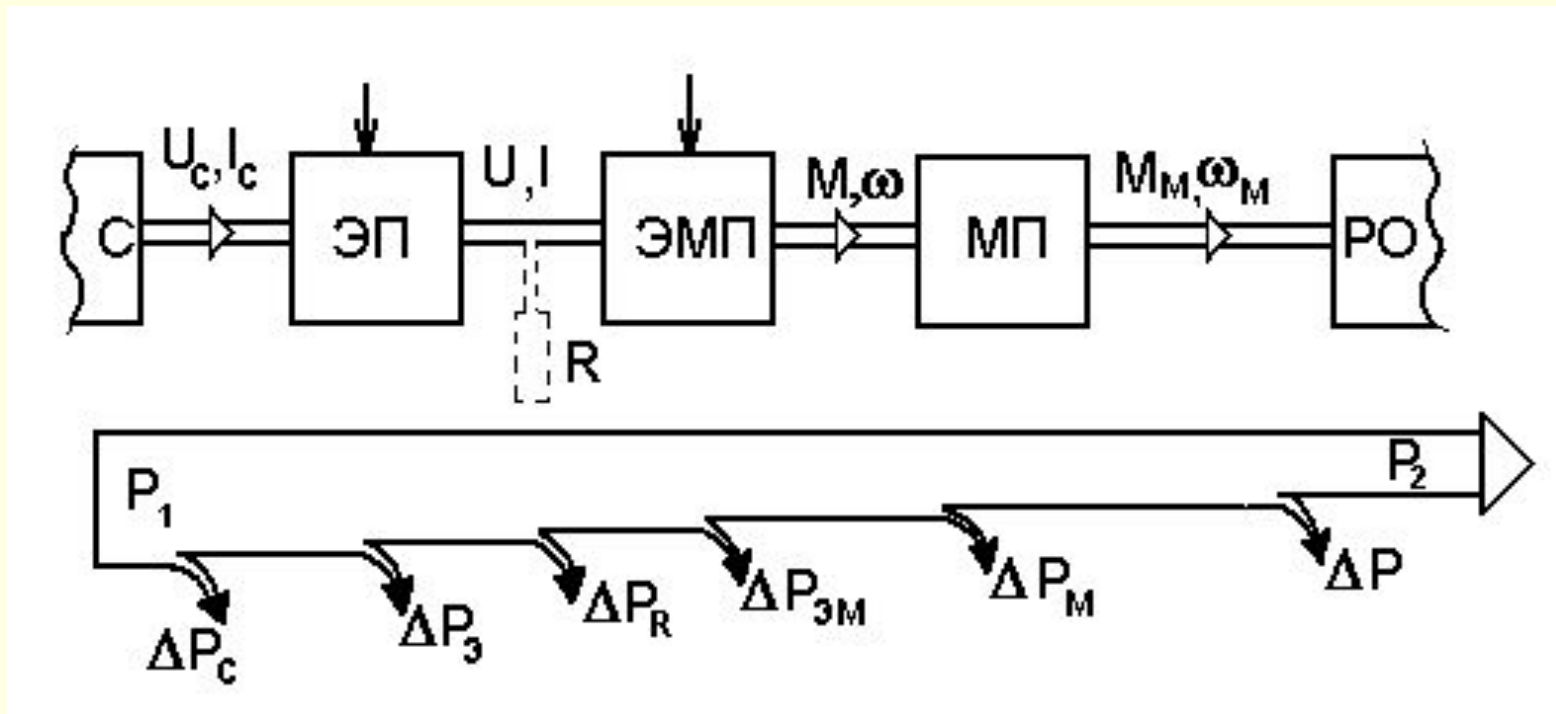
-по способу передачи механической энергии исполнительному органу

групповой электропривод

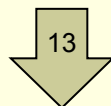
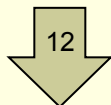
индивидуальный электропривод

взаимосвязанный электропривод

# Функции электропривода.

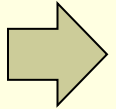


Энергетический канал



# Функции электропривода.

Функция *электрического преобразователя ЭП* (если он используется) состоит в преобразовании электрической энергии, поставляемой источником (сетью) и характеризующейся напряжением  $U_c$  и током  $I_c$  сети, в электрическую же энергию, требуемую двигателем и характеризующуюся величинами  $U, I$ .

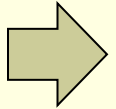


# Функции электропривода.

---

*Электромеханический преобразователь ЭМП*

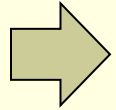
(двигатель), всегда присутствующий в электроприводе, преобразует электрическую энергию ( $U, I$ ) в механическую ( $M, \omega$ ) и обратно.



# Функции электропривода.

*Механический преобразователь (передатка) МП -*

осуществляет согласование момента  $M$  и скорости  $\omega$  двигателя с моментом  $M_M$  (усилием  $F_M$ ) и скоростью  $\omega_M$  рабочего органа технологической машины.



Величины, характеризующие преобразуемую энергию, - напряжения, токи, моменты (силы), скорости называют координатами электропривода.



# Функции электропривода.

---

*Основная функция электропривода* состоит в управлении координатами, т.е. в их принудительном направленном изменении в соответствии с требованиями обслуживаемого технологического процесса.

# Функции электропривода.

---

Управление координатами должно осуществляться в пределах, разрешенных конструкцией элементов электропривода, чем обеспечивается надежность работы системы. Эти допустимые пределы обычно связаны с номинальными значениями координат, назначенными производителями оборудования и обеспечивающими его оптимальное использование.

# Функции электропривода.

---

Свойства и характеристики различных электроприводов, способы управления их координатами в установившихся (статических) и переходных (динамических) режимах, оценка энергетических свойств, расчет силовой части электропривода - будут основным предметом курса.