Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров»

Кафедра теплосиловых установок и тепловых двигателей

# Классификация, основные типы и показатели работы насосов

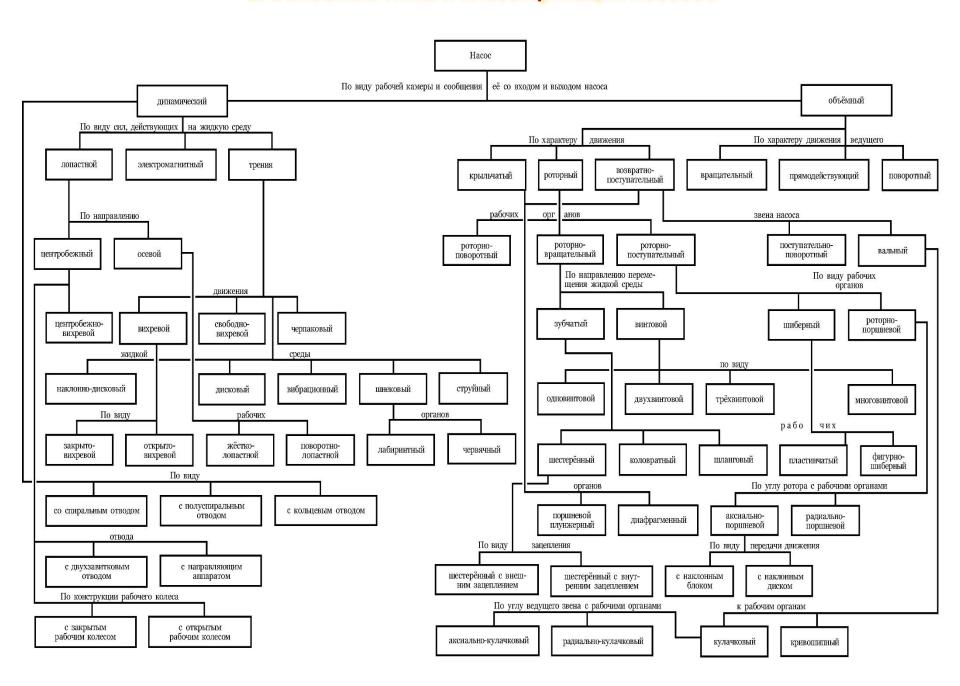
Дисциплина: "Нагнетатели и тепловые двигатели. Часть 2"

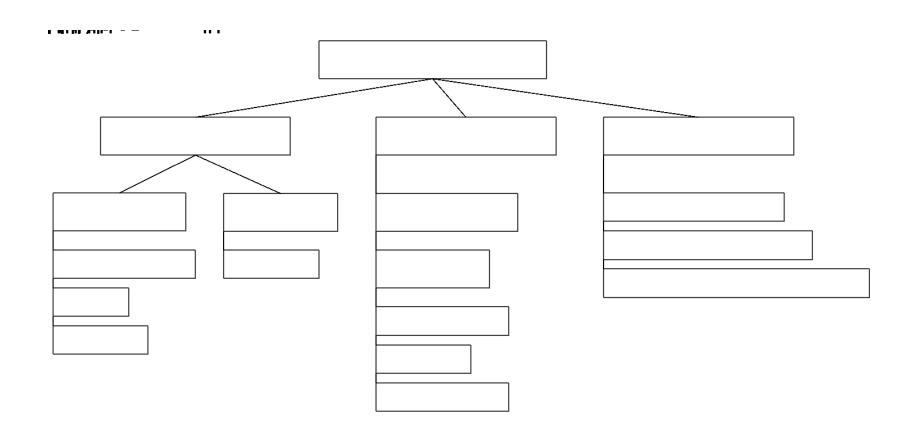
#### Вопросы:

- 1. Основные типы и классификация насосов
- 2. Показатели работы насосов

#### Основная литература

П.И. Сыромаха, В.Л. Плешанов, Н.Н. Гладышев, В.Д. Иванов, Т.Ю. Короткова. Насосы конденсатных систем: учеб. пособие/ СПбГТУРП.- СПб., 2002 Н.Н. Гладышев, В.В. Филатов, Т.Ю. Короткова, В.Д. Иванов. Технологические энергоносители предприятий (Воздухоснабжение предприятий): учеб. пособие/ СПбГТУРП.- СПб., 2008

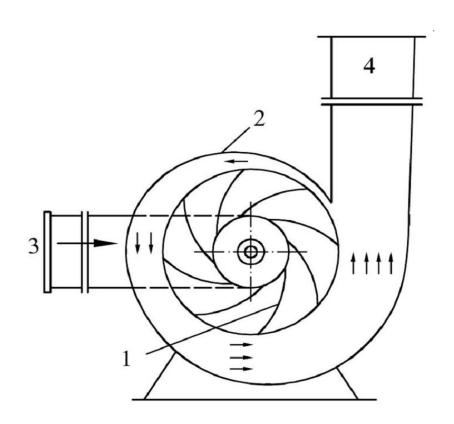




# 1. Основные типы и классификация насосов Динамические насосы

Лопастные насосы

## Центробежные насосы

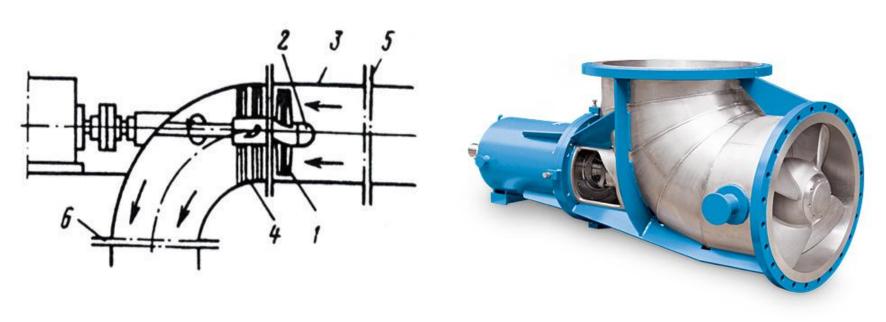




# 1. Основные типы и классификация насосов Динамические насосы

Лопастные насосы

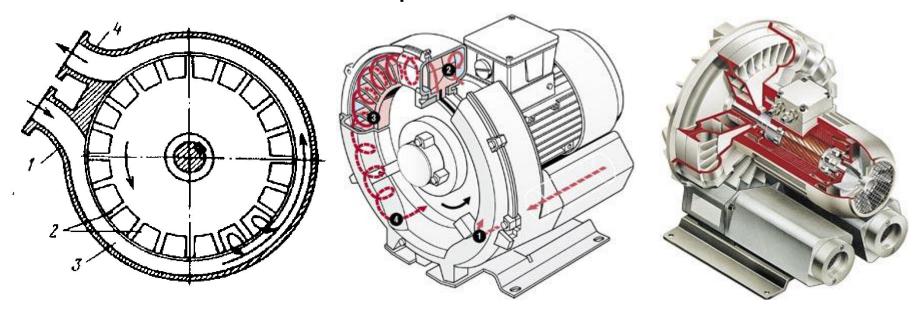
Осевые насосы



Динамические насосы

Лопастные насосы

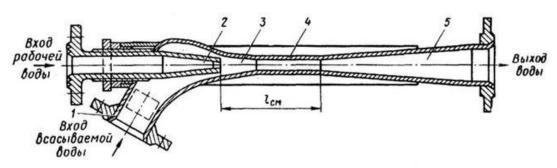
Вихревые насосы



# Динамические насосы

Струйные насосы

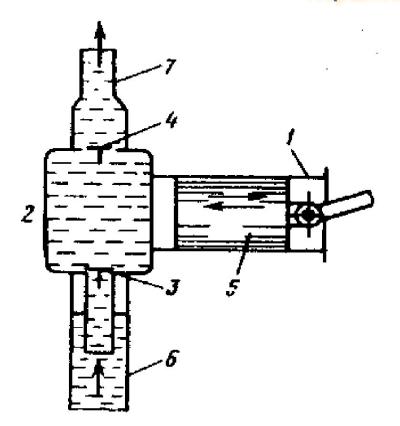
## Эжекторы





# Объемные насосы

Поршневые насосы

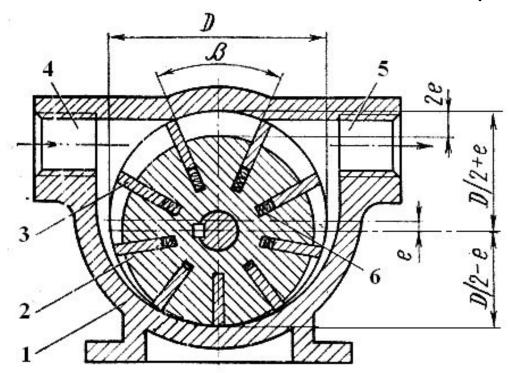




Объемные насосы

Роторные насосы

Пластинчатые (шиберные)

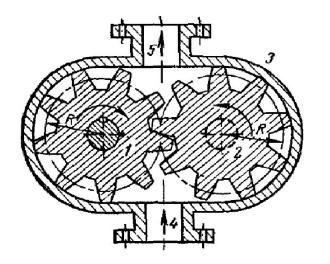




Объемные насосы

Роторные насосы

Шестеренные



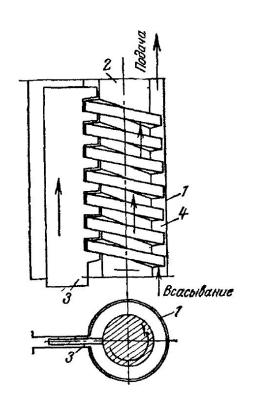


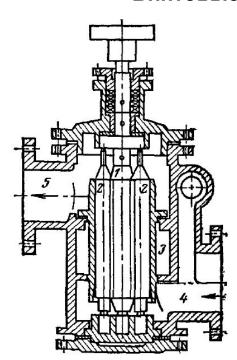


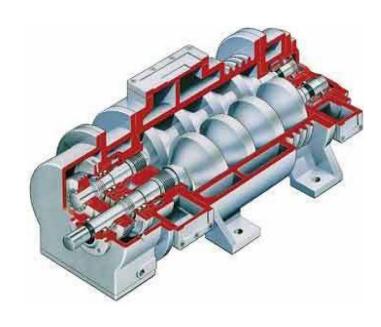
## Объемные насосы

Роторные насосы

## Винтовые

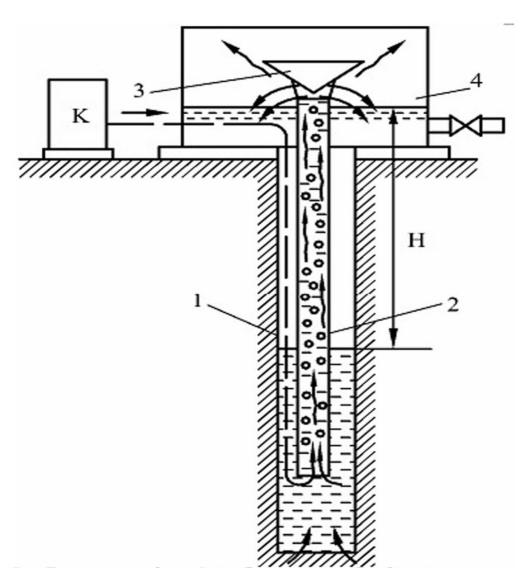






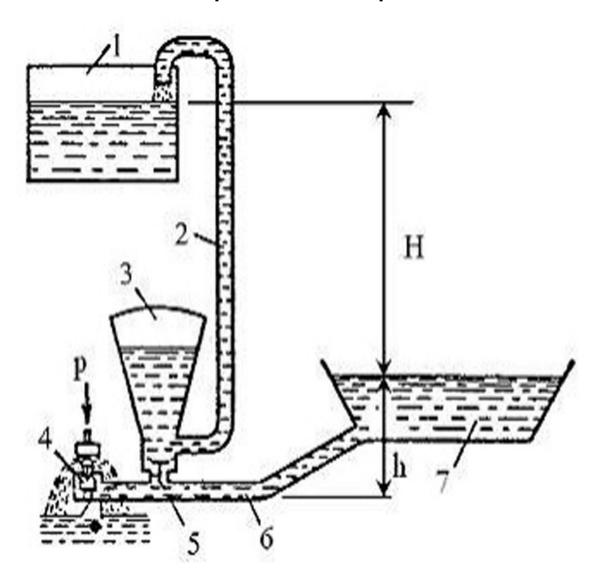
# 1. Основные типы и классификация насосов Особые насосы

Эрлифты, газлифты



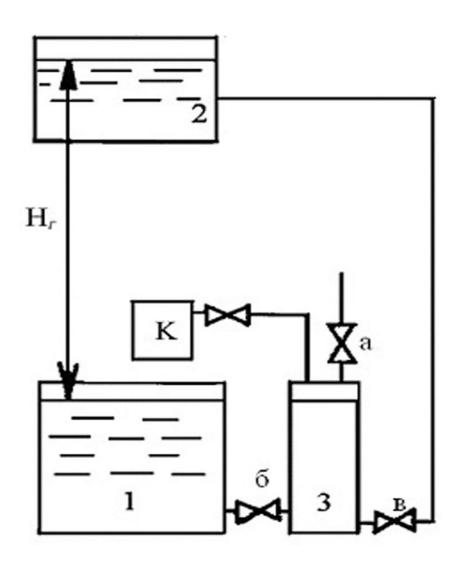
## 1. Основные типы и классификация насосов Особые насосы

Гидравлический таран



# 1. Основные типы и классификация насосов Особые нагнетатели

Пневматический подъемник



#### 2. Показатели работы насосов

#### 1. Подача, или производительность

$$M = \rho \cdot Q$$
;  $[M] = \kappa \Gamma/c$ ;  $[Q] = M^3/c$ ;  $[\rho] = \kappa \Gamma/M^3$ 

#### 2. Полное давление

$$p = (p_{\rm K}^{\rm CT} - p_{\rm H}^{\rm CT}) + \frac{(c_{\rm K}^2 - c_{\rm H}^2)^2}{\rho} + \rho g(Z_{\rm K} - Z_{\rm H})$$
 Па,

где  $p_{
m H}^{
m CT}$  и  $p_{
m K}^{
m CT}$  – статические давления на входе в нагнетатель (начальное и на выходе нагнетателя (конечное), Па;

 $c_{
m H}$  и  $c_{
m K}$  — средние скорости среды, подаваемой насосом, на входе и выходе, м/с. Второе слагаемое представляет собой разность динамических давлений.

 $Z_{\rm H}$  и  $Z_{\rm K}$  — высота расположения центров входного и выходного отверстия нагнетателя, м. третье слагаемое является разностью геометрических давлений. Давление "р" представляет собой удельную энергию, передаваемую нагнетателем жидкости (газа) на 1 м $^3$ :

$$[p] = \Pi a = \frac{\mathcal{I}_{\mathcal{M}}}{M^3}$$

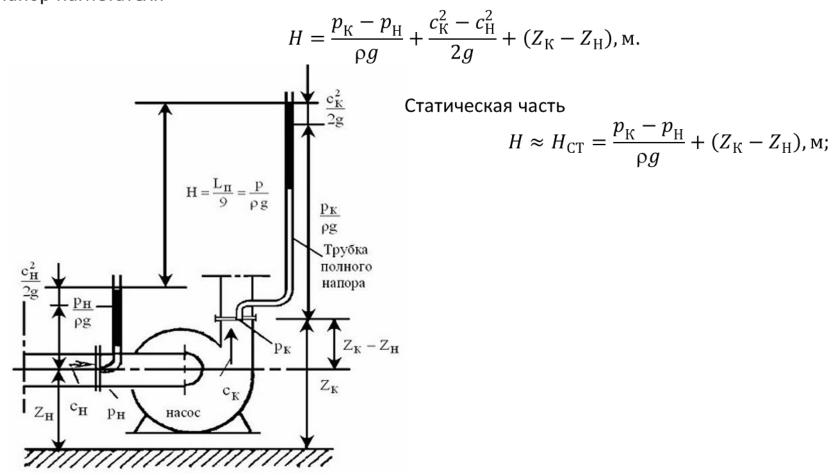
#### 2. Показатели работы нагнетателей

#### 3. Напор

$$H = \frac{p}{\rho g}$$
, M,

где р – полное давление, Н – полный напор.

Напор нагнетателя



Полный напор, развиваемый насосом

#### 2. Показатели работы нагнетателей

#### 4. Удельная полезная работа

$$L_{\Pi} = \frac{p}{\rho} = gH$$
, Дж/кг

5. Полезная мощность нагнетателя

$$N_{\Pi} = pQ$$
;  $[N_{\Pi}] = (Дж/м^3)(м^3/c) = BT$   
 $N_{\Pi} = \rho gHQ$ ,  $[N_{\Pi}] = \frac{\kappa\Gamma}{M^3} \cdot \frac{M}{c^2} \cdot M \cdot \frac{M^3}{c} = \frac{H \cdot M}{c} = \frac{Дж}{c} = BT$ .

6. КПД

$$\eta = \frac{N_{\Pi}}{N}$$