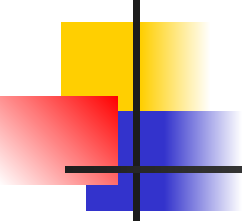


ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

НАСОСЫ





Насосами называются гидравлические машины, преобразующие механическую энергию двигателя в энергию перемещаемой жидкости. Сообщаемая жидкости энергия (напор, давление) затрачивается на создание скорости потока и преодоление гидравлических сопротивлений системы (трубопроводов и аппаратов)

(центробежные, осевые,
пропеллерные,
вихревые и струйные)

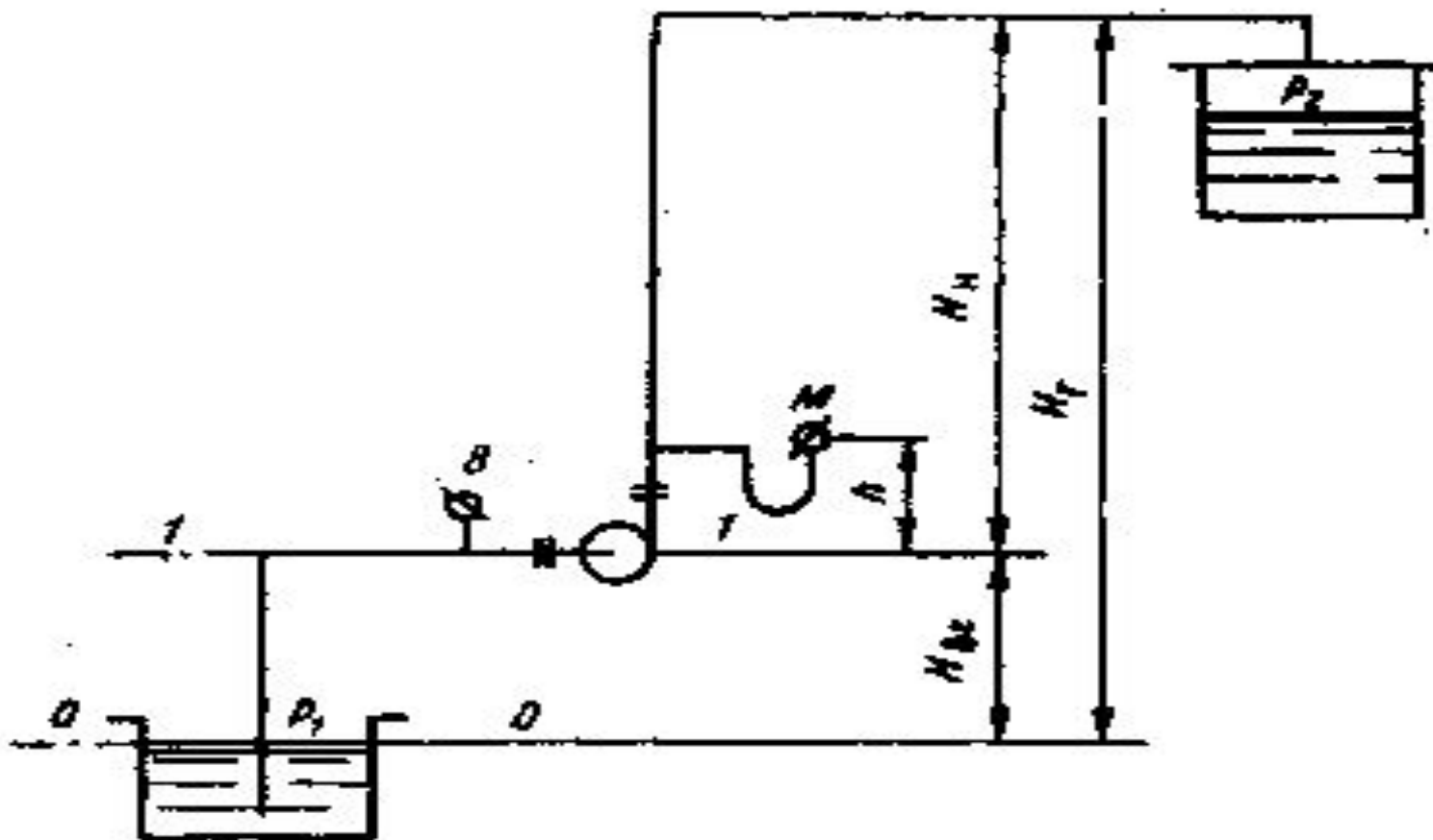
(поршневые,
ротационные)

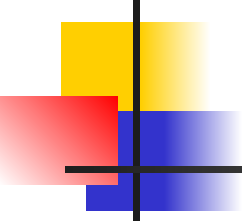


ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ

- **Производительность, или подача, Q** - определяется объемом жидкости, подаваемой насосом в единицу времени.
- **Напор H** - количество энергии, сообщаемое насосом 1 кг перекачиваемой жидкости. Напор можно представить как высоту, на которую может быть поднят 1 кг жидкости за счет энергии, сообщаемой ей насосом.
- **МОЩНОСТЬ N**
- **Коэффициент полезного действия (к.п.д.)**

Схема насосной установки





Напор

$$H = H_{\Gamma} + \frac{p_2 - p_1}{\rho g} + h_{\text{вс}} + h_{\text{н}},$$

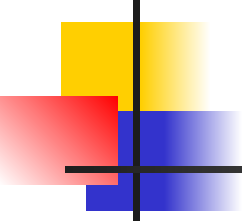
H - полный напор, развиваемый насосом, в метрах столба перекачиваемой жидкости, м;

H_{Γ} - геометрическая высота подъема жидкости, м;

$h_{\text{вс}}$ и $h_{\text{н}}$ - потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах, м;

p_1 и p_2 - давления в приемном и напорном, резервуарах, Па;

ρ - плотность жидкости, кг/м³.



Геометрическая высота подъема H_g складывается из высоты всасывания $H_{вс}$ и высоты нагнетания H_n , т. е.

$$H_g = H_{вс} + H_n$$

Если давления в приемном и напорном резервуарах равны ($p_1 = p_2$), то

$$H = H_g + h = H_g + h_{пот}$$

где $h_{пот} = h_{вс} + h_n$ - суммарное гидравлическое сопротивление всасывающего и нагнетательного трубопроводов, м.

При перекачивании жидкости по горизонтальному трубопроводу ($H_g = 0$ и $p_1 = p_2$)

$$H = h_{пот}$$



Высота всасывания

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{\omega_0^2}{2g} = H_{\text{вс}} + \frac{p_{\text{вс}}}{\rho g} + \frac{\omega_{\text{вс}}^2}{2g} + h_{\text{вс}},$$

$$H_{\text{вс}} = \frac{p_1}{\rho g} - \left(\frac{p_{\text{вс}}}{\rho g} + \frac{\omega_{\text{вс}}^2}{2g} + h_{\text{вс}} \right).$$

$$H_{\text{вс}} = \frac{p_{\text{ат}}}{\rho g} - \left(\frac{p_{\text{вс}}}{\rho g} + \frac{\omega_{\text{вс}}^2}{2g} + h_{\text{вс}} \right).$$

Поршневые насосы

Классификация

- по типу привода — ручные, приводные (кривошипные) и паровые прямодействующие;
- по положению цилиндров и поршней — горизонтальные и вертикальные;
- по способу действия (числу подач за один двойной ход поршня) - одинарного (простого) действия, двойного, тройного и многократного действия;
- по числу цилиндров, работающих параллельно, одно-, двух-, трех- и четырехцилиндровые;
- по типу поршня - собственно поршневые, плунжерные (скальчатые), дифференциальные и диафрагмовые (мембранные);
- по роду перекачиваемой жидкости — кислотные, водяные, щелочные и др.



Схема поршневого насоса

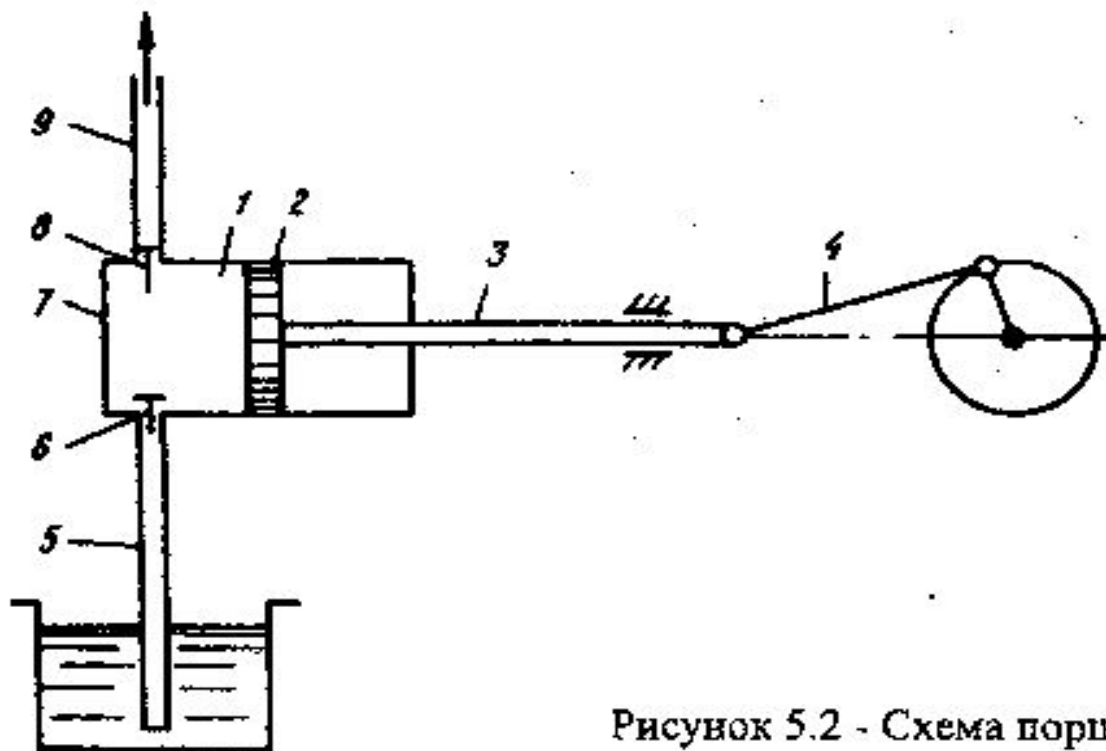
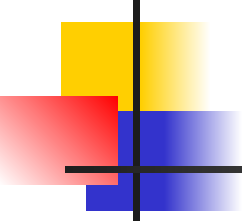
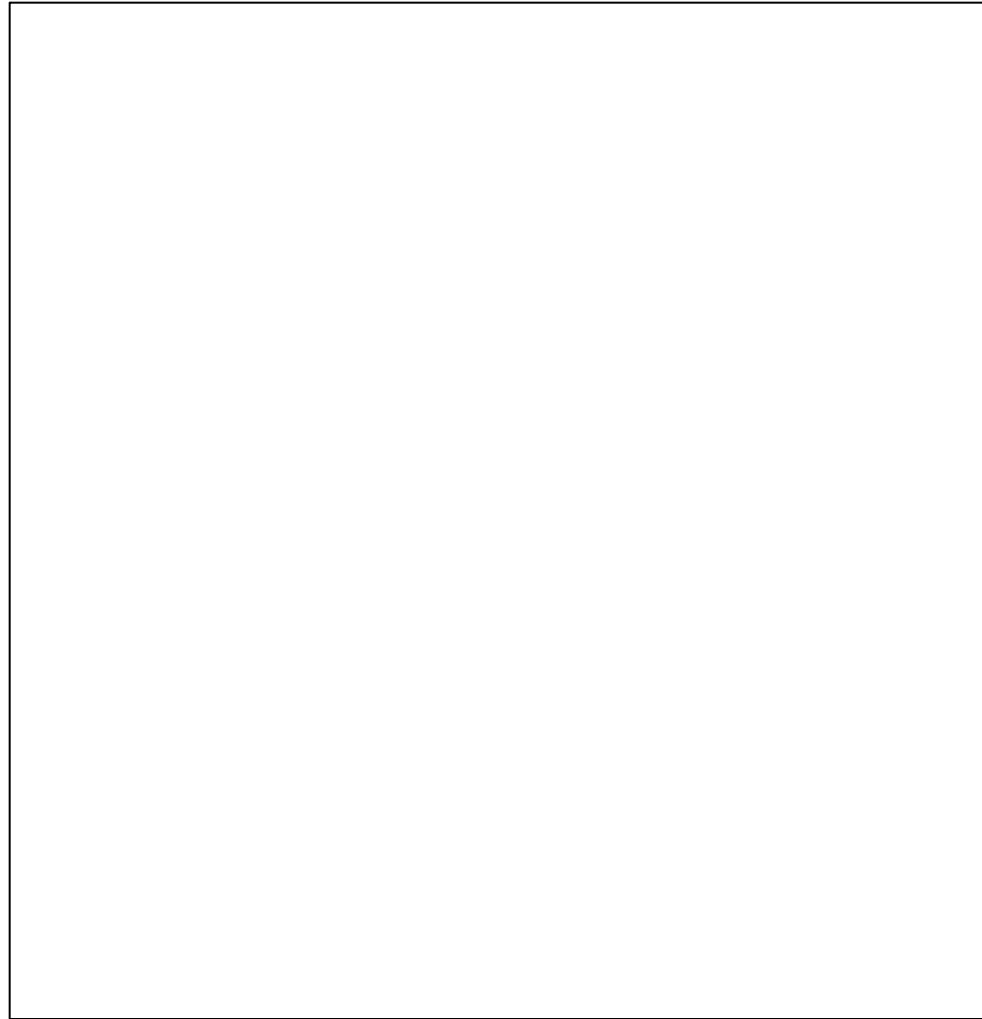
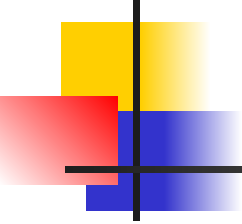


Рисунок 5.2 - Схема поршневого насоса

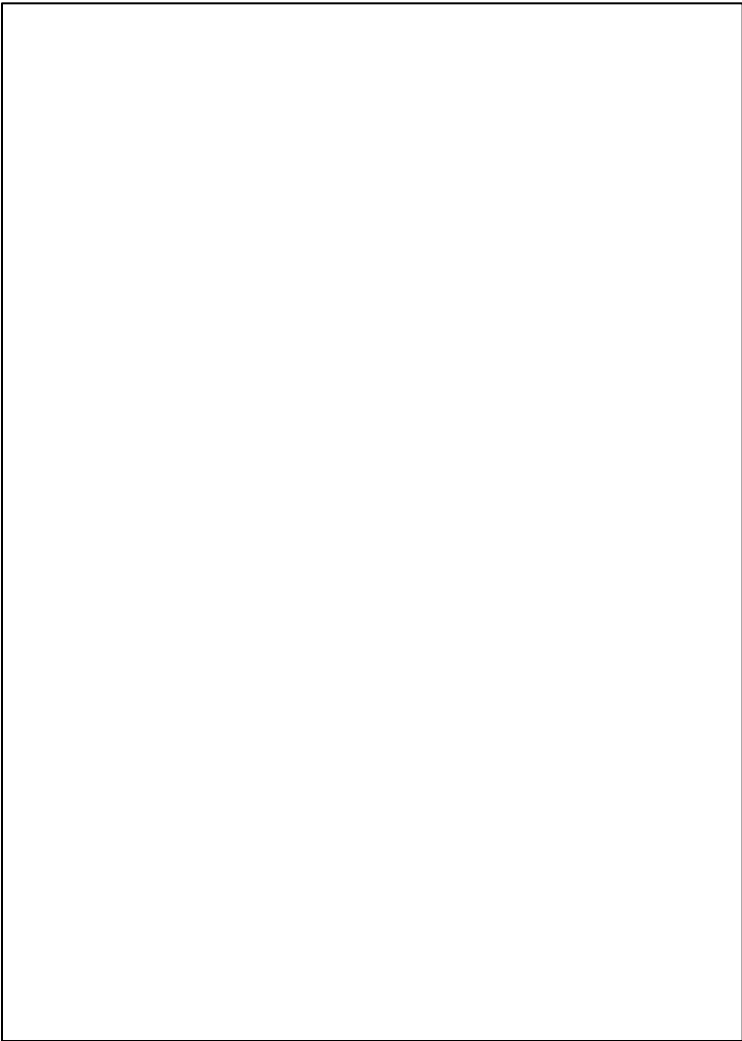


Поршневой насос ручной





Центробежные насосы



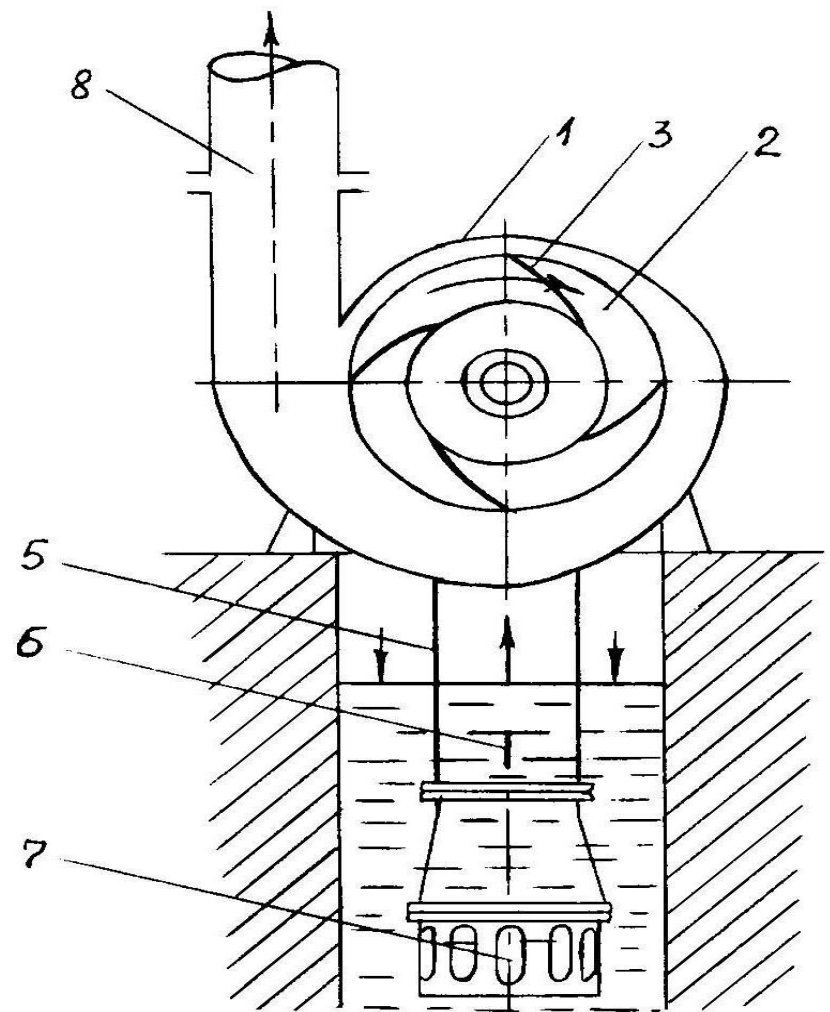
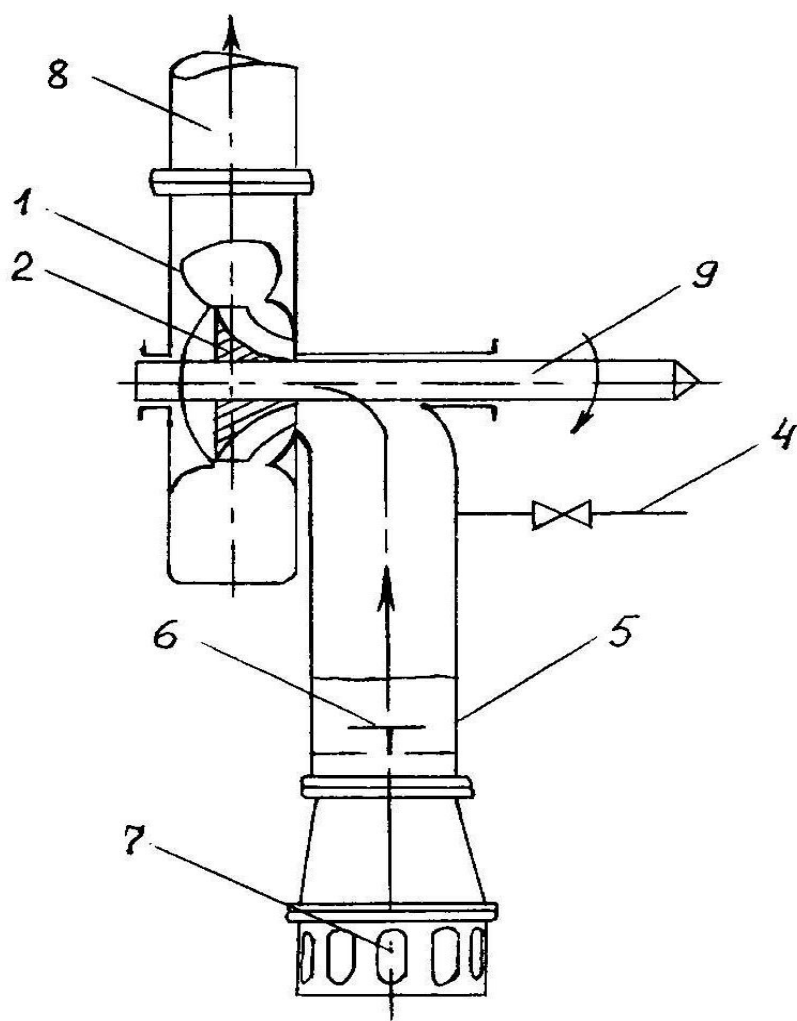


Рисунок 8 – Схема центробежного насоса: 1 – корпус; 2 – рабочее колесо; 3 – лопатки; 4 – линия для залива насоса перед пуском; 5 – всасывающий патрубок; 6 – обратный клапан; 7 – фильтр; 8 – нагнетательный трубопровод; 9 – вал;

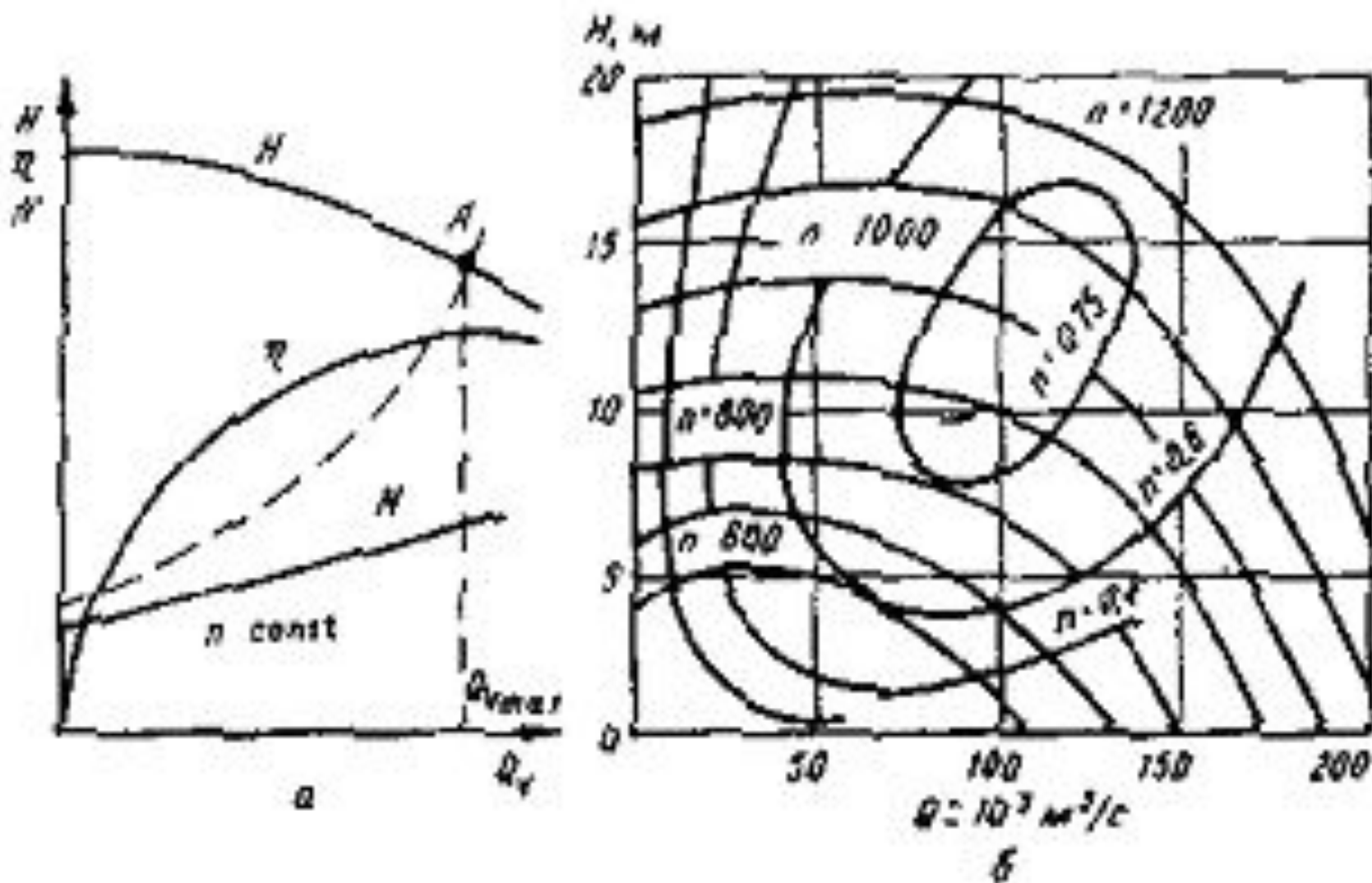


Рисунок 9- Характеристика центробежного насоса:
 — рабочая, б — универсальная;

а

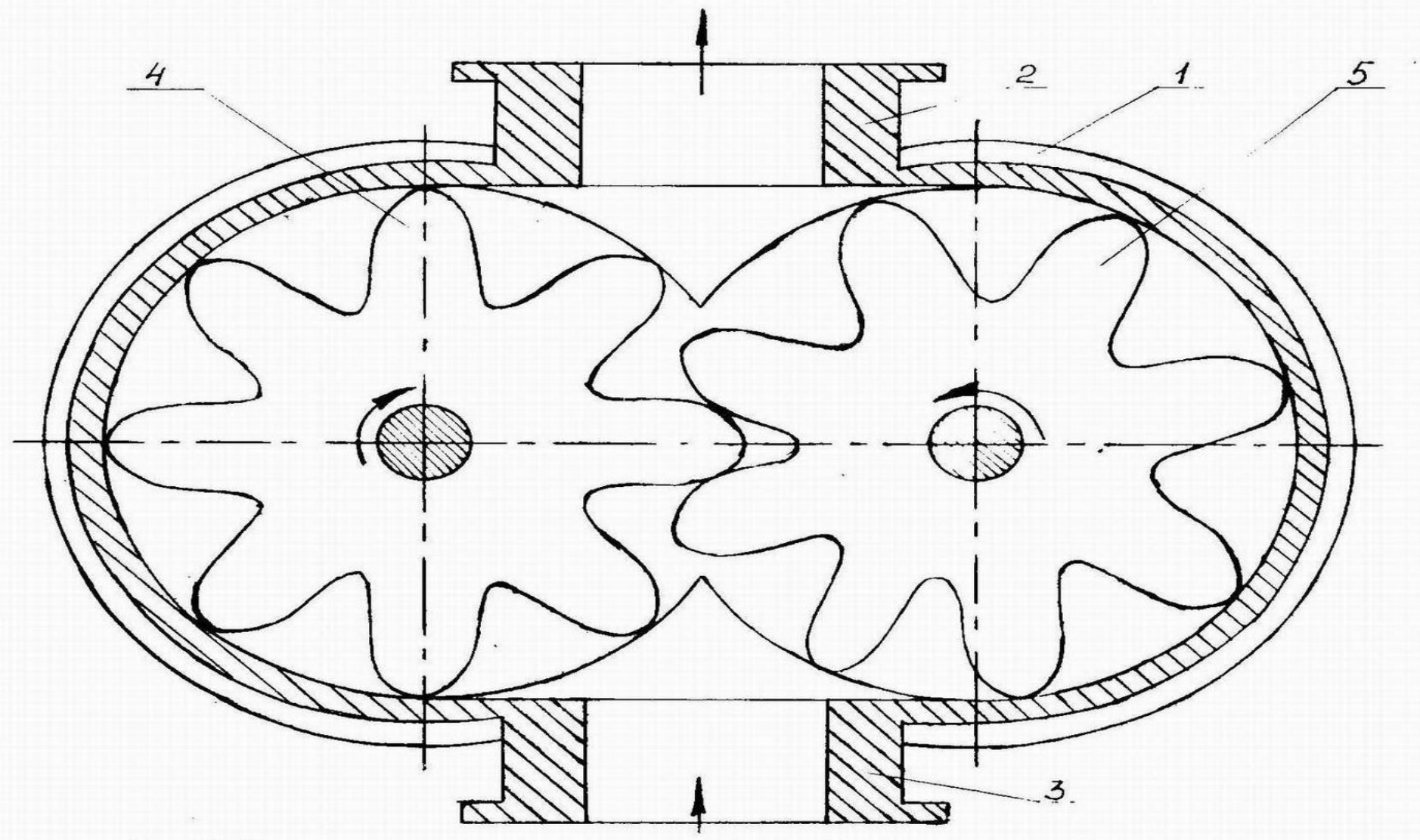


Рисунок 12 – Схема шестиренчатого насоса: 1 – корпус; 2 – нагнетательный патрубок; 3 – всасывающий патрубок; 4,5 – шестерни;

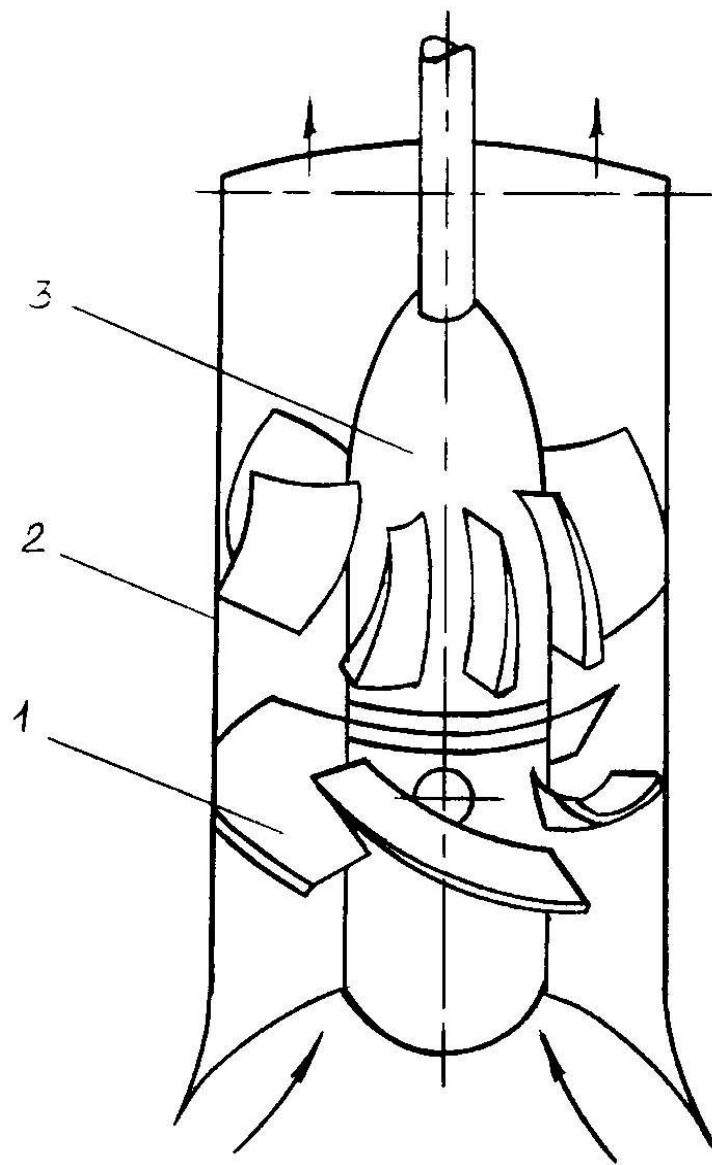


Рисунок 13 – Схема осевого (пропеллерного) насоса: 1 – рабочее колесо; 2 – корпус; 3 – направляющий аппарат;

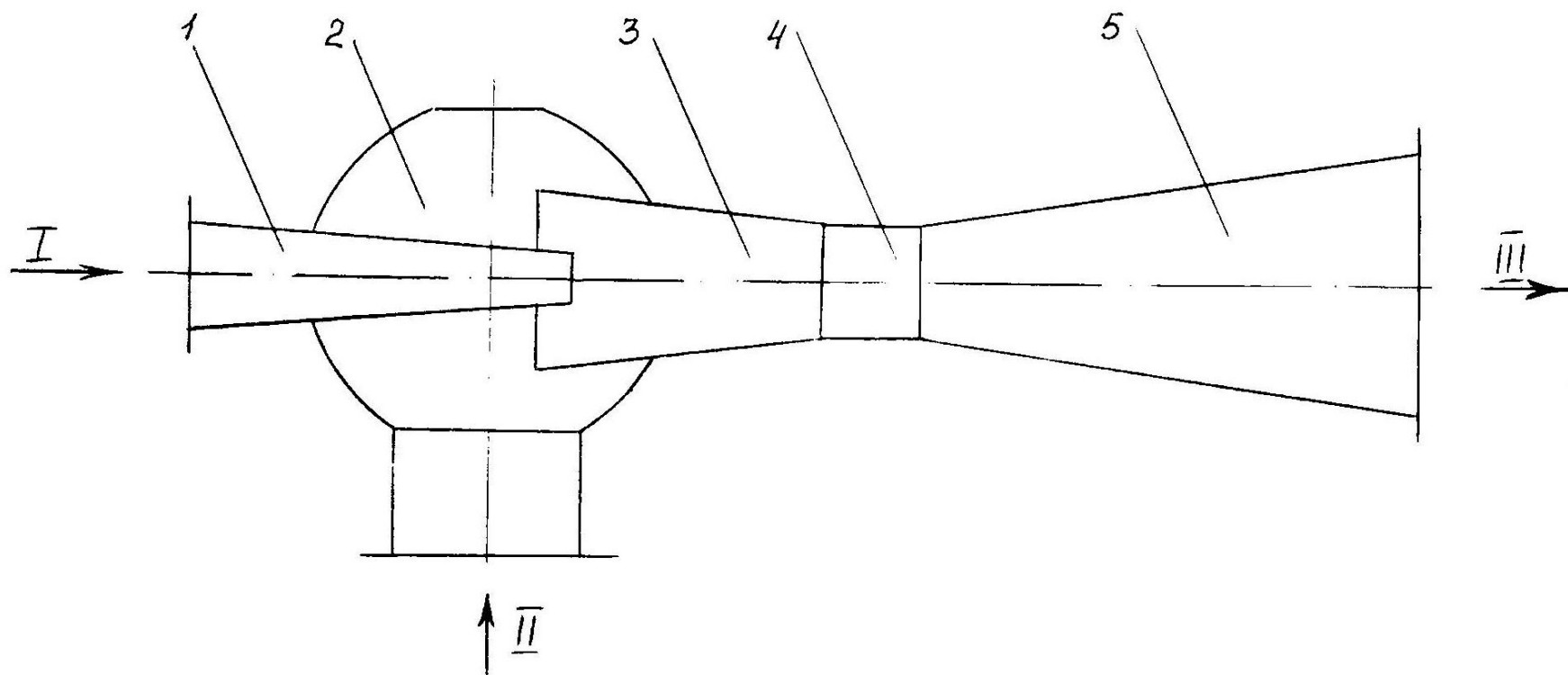
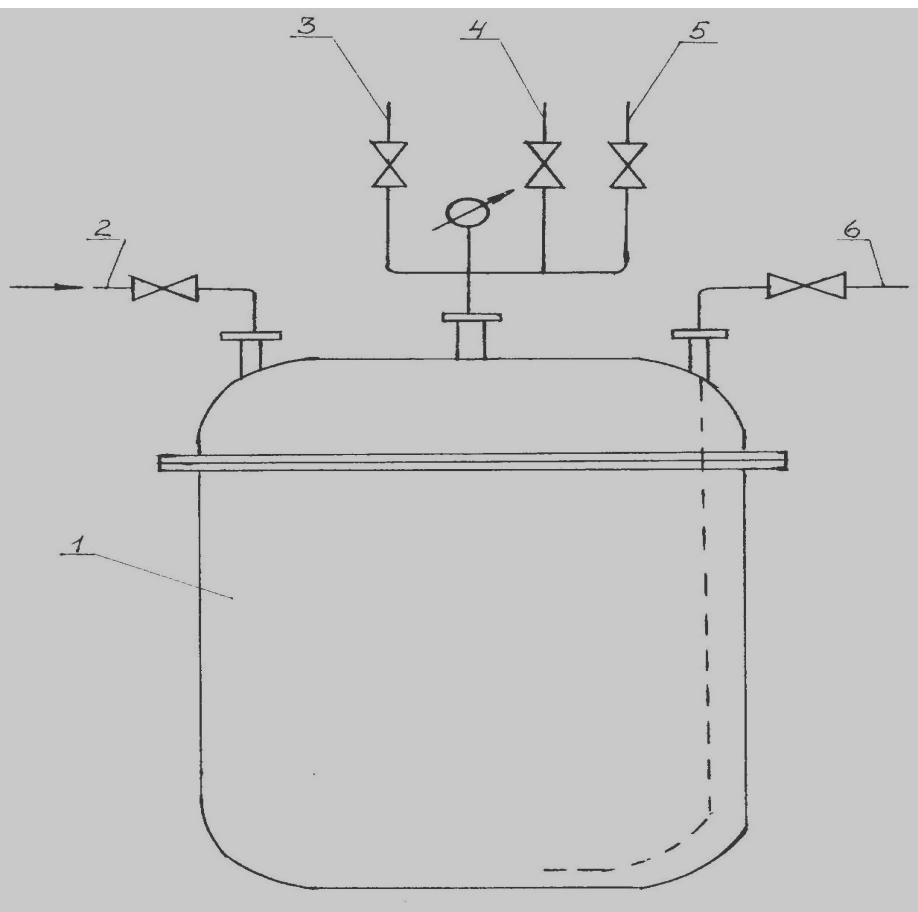
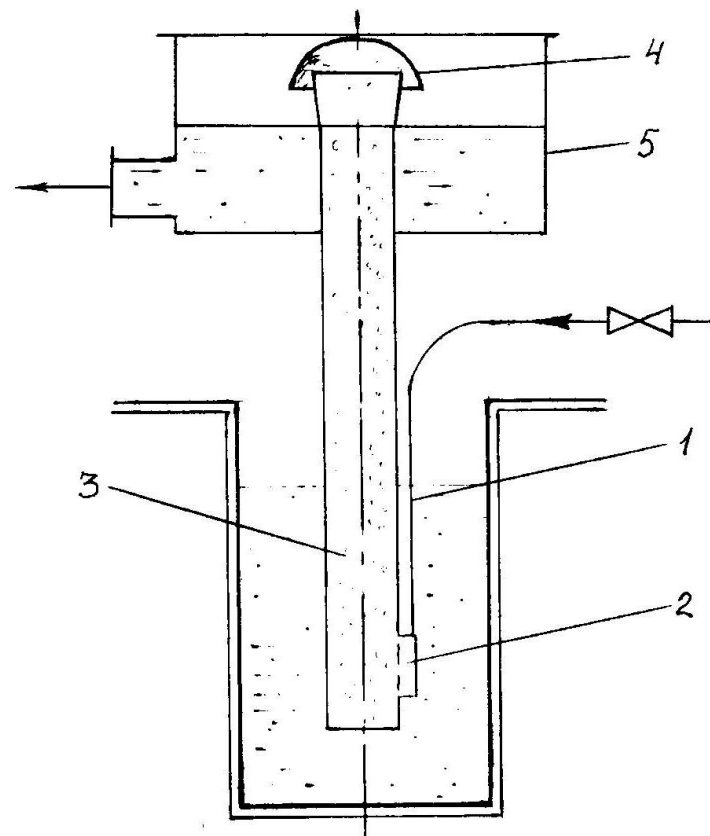


Рисунок 14 – Струйный насос: 1 – сопло; 2 – камера смешения; 3 – конфузор; 4 – горловина; 5 – диффузор; I – рабочая жидкость; II – перекачиваемая жидкость; III – смесь;

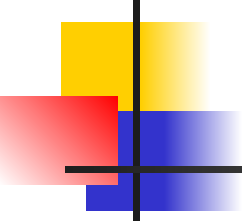


а

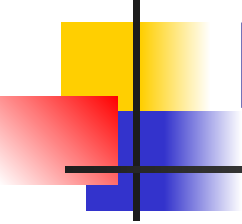


б

Рисунок 15. а – Монтежю: 1 – корпус; 2 – линия подачи перекачиваемой жидкости; 3 – линия подачи сжатого газа; 4 – воздушник; 5 – линия вакуума; 6 – нагнетательный трубопровод; б – эрлифт (воздушный подъемник): 1 – труба для подачи газа; 2 – распределитель газа; 3 – подъемная труба; 4 – отбойник; 5 – сборник;

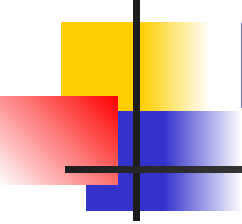


Машины предназначенные
для перемещения и сжатия
газов называют –
компрессорными машинами



Компрессорные машины

- **Вентиляторы** – для перемещения больших количеств газов
- **Газодувки** – для перемещения газов при относительно высоком сопротивлении газопроводящей сети;
- **Компрессоры** – для создания высоких давлений
- **Вакуум** – насосы – для отсасывания газов при давлении ниже атмосферного



Компрессорные машины

- Поршневые
- Ротационные
- Центробежные
- Осевые

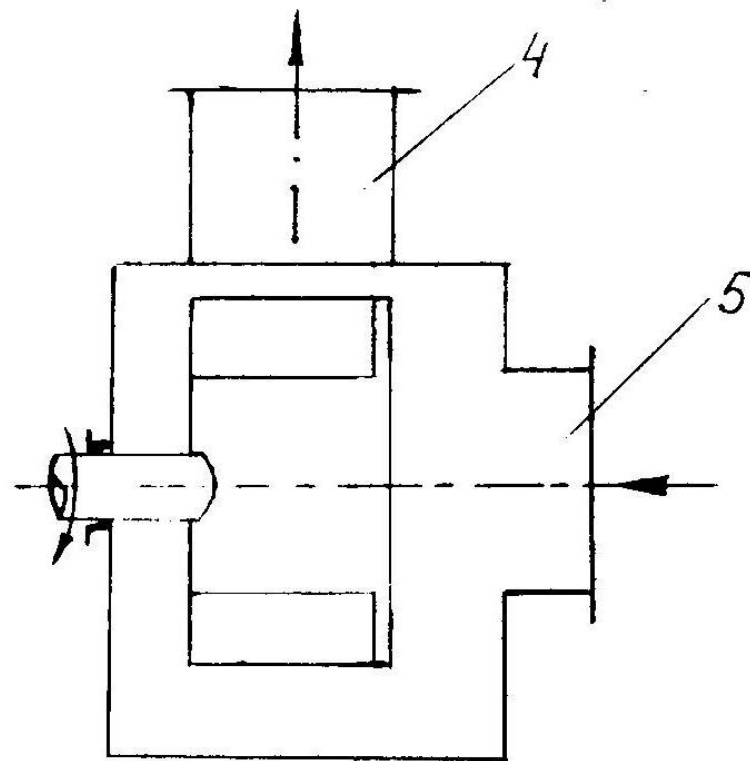
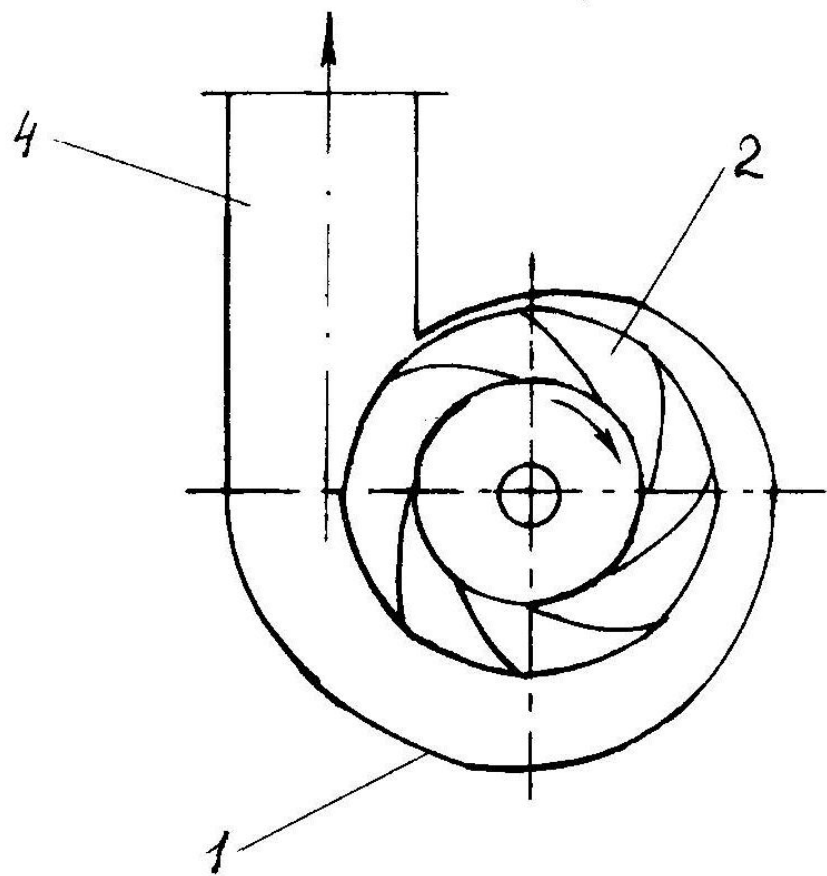


Рисунок 16 –Схема центробежного вентилятора низкого давления:
 1 – корпус; 2 – рабочее колесо; 3 – всасывающий патрубок;
 4 – нагнетательный патрубок;

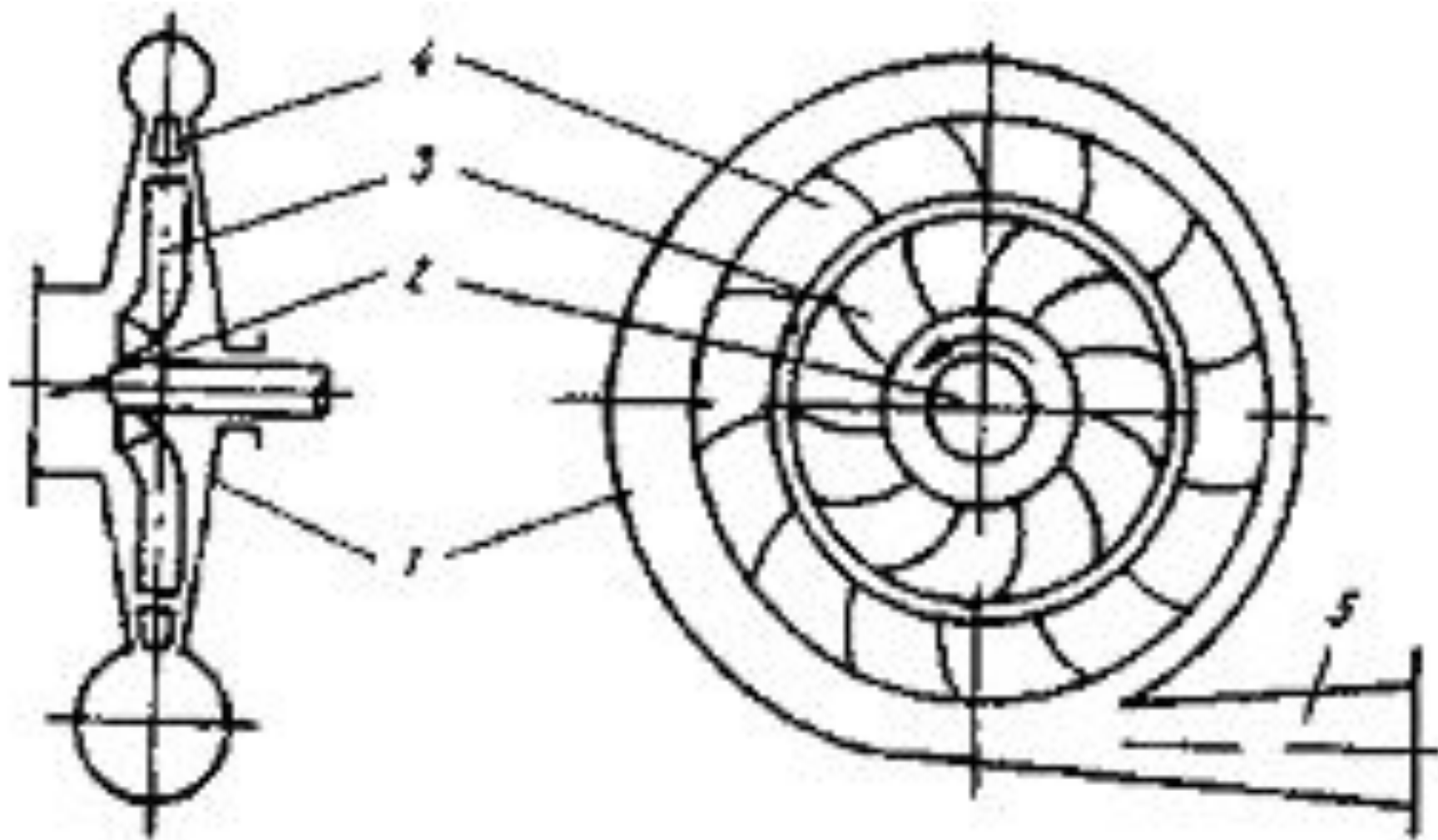


Рисунок 17- Схема одноступенчатой турбогазоводувки