
Въпрос 1

Помпи. Класификация на ПОМПИТЕ

1) Енергия на потока

■ Енергия на потока

$$E'_{n,1} = G_1 \cdot z_1 = m_1 \cdot g \cdot z_1 = \rho \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 \cdot g \cdot z_1$$

$$E''_{n,1} = P_1 \cdot \Delta l_1 = p \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1$$

$$E_{\kappa,1} = \frac{m_1 \cdot v_1^2}{2} = \rho \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 \cdot \frac{v_1^2}{2}$$

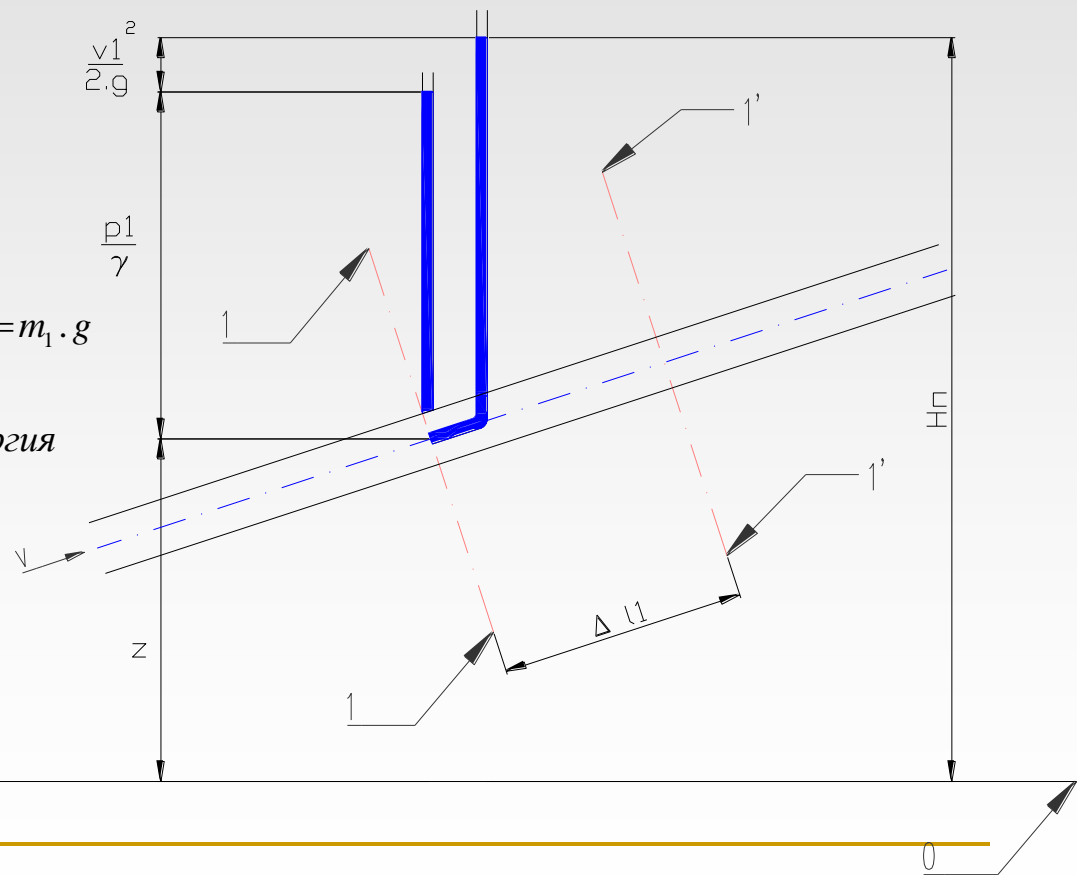
$$E_1 = E'_{n,1} + E''_{n,1} + E_{\kappa,1} =$$

$$= \rho \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 \cdot g \cdot z_1 + p \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 + \rho \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 \cdot \frac{v_1^2}{2} =$$

$$= \rho \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 \cdot g \cdot \left(z_1 + \frac{p}{\rho \cdot g} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} \right) \quad | : \rho \cdot \omega_1 \cdot \Delta l_1 \cdot g = m_1 \cdot g$$

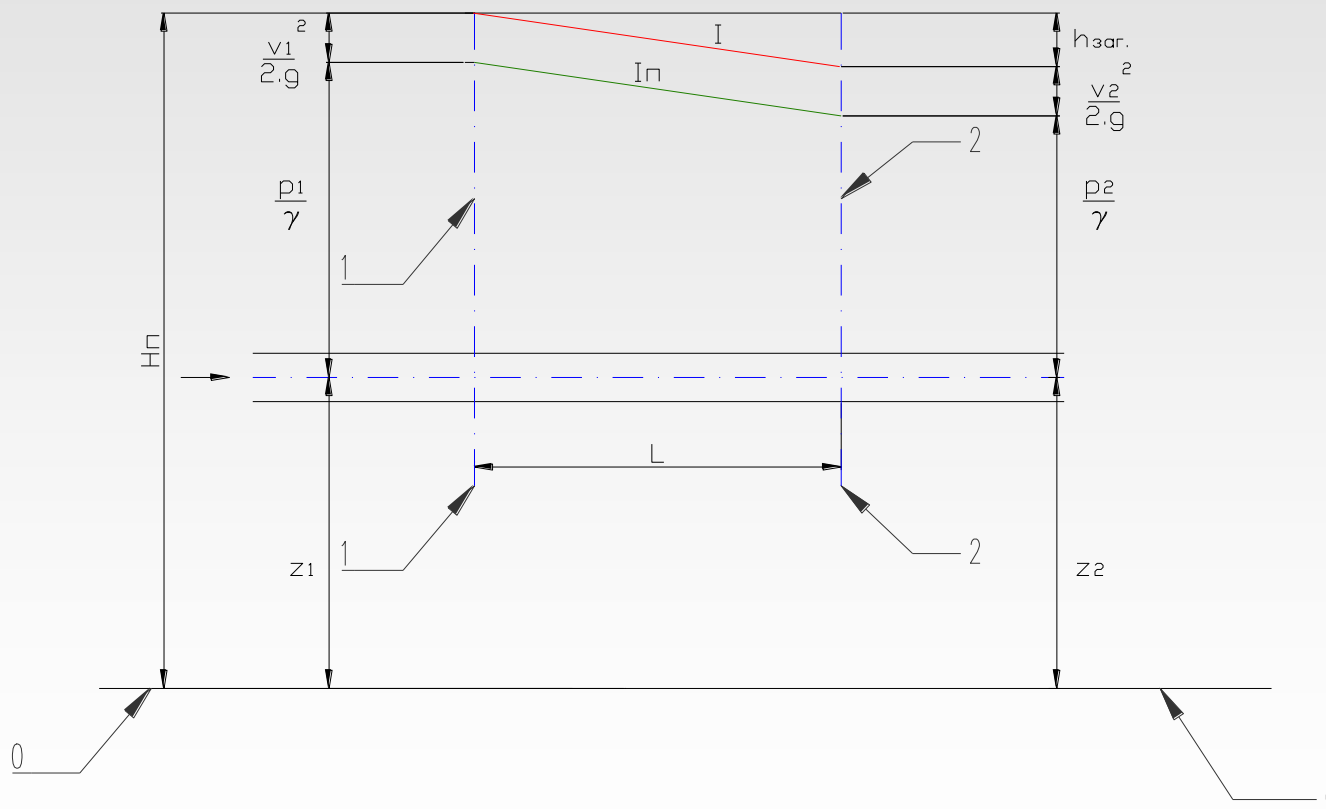
$$\text{Бернули: } \frac{E_1}{m_1 \cdot g} = e_1 = z_1 + \frac{p}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} \text{ - специфична енергия}$$

$$e_1 = H_n \text{ - пьелен напор в сеч.1-1}$$



2) Баланс на енергията на потока

- а) Бернули: $e_1 = e_2 + h_{\text{заг.}}$

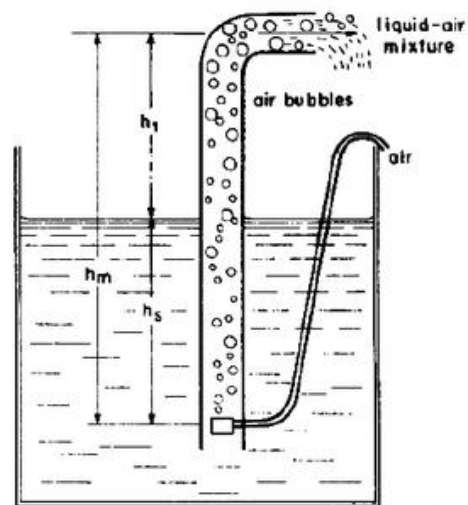
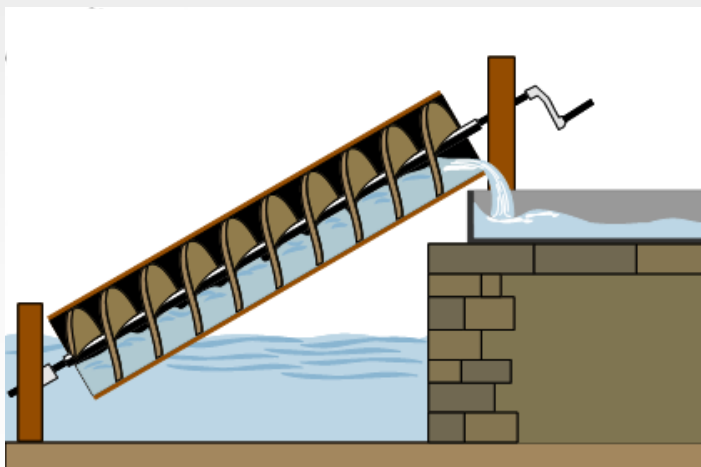


2) Баланс на енергията на потока

- Помпата е енергетична (хидравлична) машина, трансформираща (придаваща) външна кинетична енергия в енергия на потока
- Турбината е енергетична (хидравлична) машина, трансформираща (отнемаща) енергия от потока във външна за него (кинетична) енергия

3) Класификация на помпите

- а) Според вида на енергията, предавана на потока:
 - Потенциална енергия на положението (гравитационни)
 - Архимедов винт
 - Ерлифт



Where:

h_1 = Height of the water lift

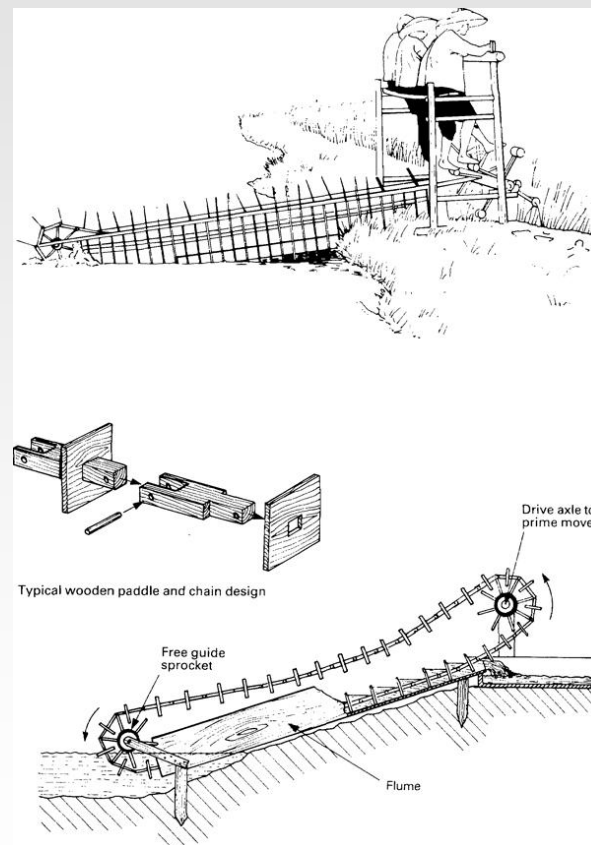
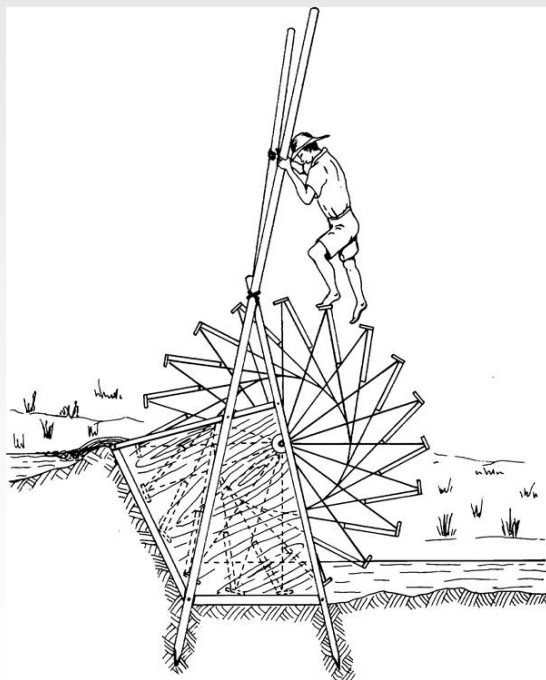
h_m = Total height

h_s = Height of submergence

Figure 32: Conceptual diagram of an air lift pump (dela-Cruz, 1982)

3) Класификация на помпите

- а) Според вида на енергията, предавана на потока:
 - Потенциална енергия на положението (гравитационни)
 - Китайска лопата (или кладенец)
 - Долап

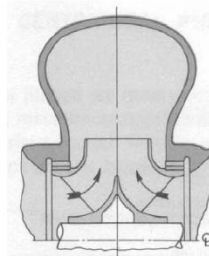


3) Класификация на помпите

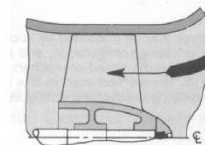
- а) Според вида на енергията, предавана на потока:
 - Потенциална енергия на налягането (обемни помпи) – имат слаба самозасмукваща способност
 - Бутални
 - Мембранни
 - Зъбни
 - Винтови
 - Роторни
 - Пластинкови
 - Вакуумни помпи
 - Бутални
 - Ротационни (роторни, пластинкови)
 - Хидравличен чук (таран) – създава хидравличен удар

3) Класификация на помпите

- а) Според вида на енергията, предавана на потока:
 - Кинетична енергия (динамични помпи)
 - Турбопомпи (лопатычни помпи) – нямат засмукваща способност
 - Центробежни – потокът в работното колело се движи перпендикулярно на оста на помпата
 - Диагонални – потокът в работното колело се движи под ъгъл спрямо оста на помпата
 - Осови (пропелерни) – потокът в работното колело (пропелерът) се движи успоредно на оста на помпата

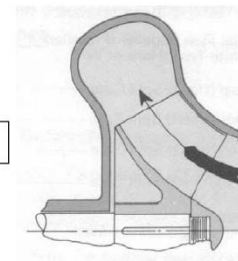


Radial flow pump cross section



Axial flow pump cross section

Mixed flow pump cross section



3) Класификация на помпите

- а) Според вида на енергията, предавана на потока:
 - Кинетична енергия (динамични помпи)
 - Вихрови помпи – имат самозасмукваща способност. Работното колело създава турбулентни вихри между лопатките, чиято енергия се предава на основния поток
 - Открит тип (по-силно самозасмукване).
 - Закрит тип (по-слабо самозасмукване)
 - Струйни (хидроелеватори)
 - Винтови
 - Роторни
 - Пластинкови
 - Перисталктични
 - Вакуумни помпи
 - Бутални
 - Ротационни (роторни, пластинкови)
 - Хидравличен чук (таран) – създава хидравличен удар

3) Класификация на помпите

- б) Според вида на транспортираната течност:
 - За чисти или слабо замърсени химически неутрални течности
 - За силно замърсени течности (неутрални химически) – фекалии
 - За каши, пасты и др.
 - За високо вискозни течности – маслени и др.
 - За течности, съдържащи абразивни частици – пясъчни и др.
 - За агресивни течности (специални материали)
 - За радиоактивни, взривоопасни или скъпоценни течности (херметически затворени)
 - За горещи течности (над 80 °C)
 - За газо-течни смеси
 - За течни метали

3) Класификация на помпите

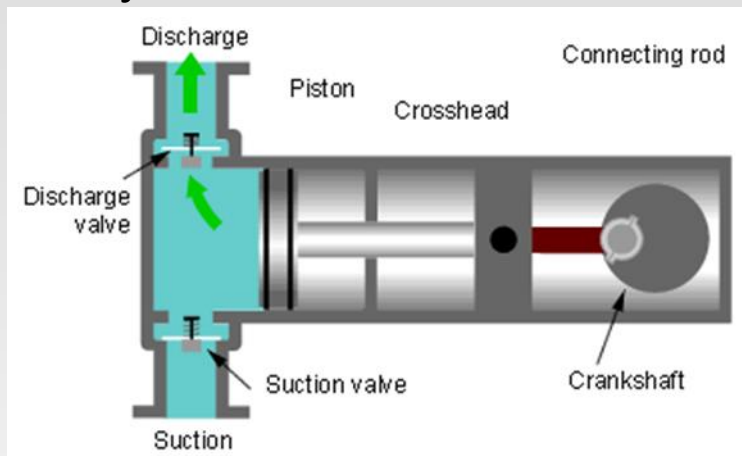
■ б) Според областта на приложение:

- * За строителството (за строителни разтвори; за води)
- * За мелиорациите
- * За ВиК системи
- За енергетиката (ПАВЕЦ, ТЕЦ, АЕЦ)
- За машиностроителната промишленост (охлаждане и др.)
- За химическа промишленост (за агресивни течности)
- За минната промишленост (хидромонитори)
- За металургията (за води, за течни метали)
- За корабни нужди
- За авиационни нужди

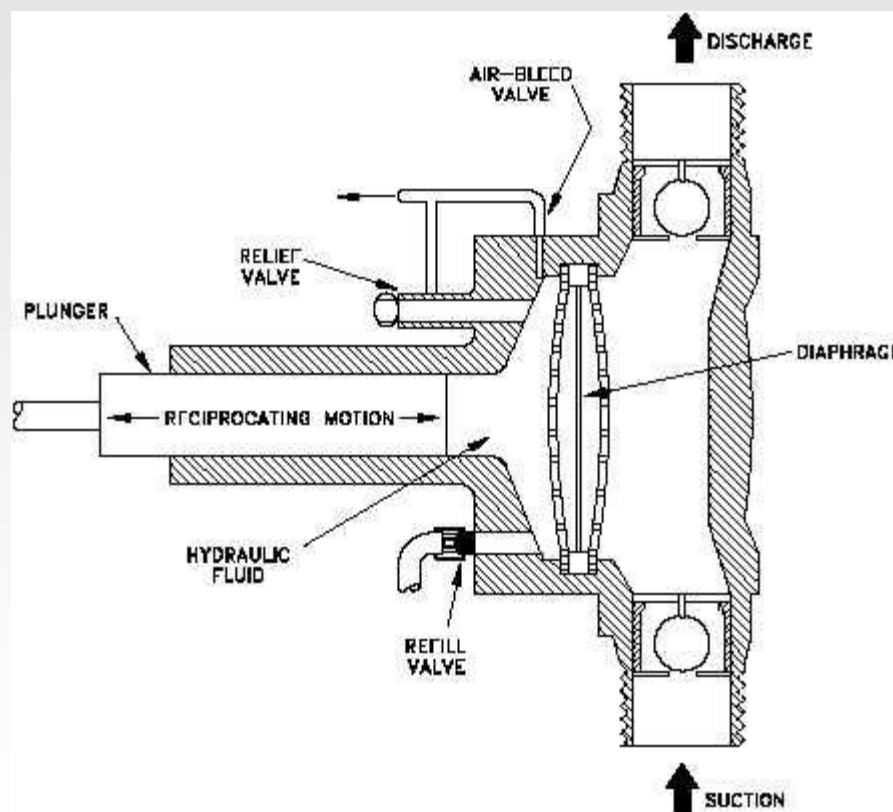
- За ВиК системи най-често се използват центробежните помпи. Намират приложение и буталните, винтовите, мембранните помпи, вакуумпомпите, шнековите помпи, хидроелеваторите и ерлифтите, както и диагоналните и осовите помпи.

3) Класификация на помпите

- Бутални

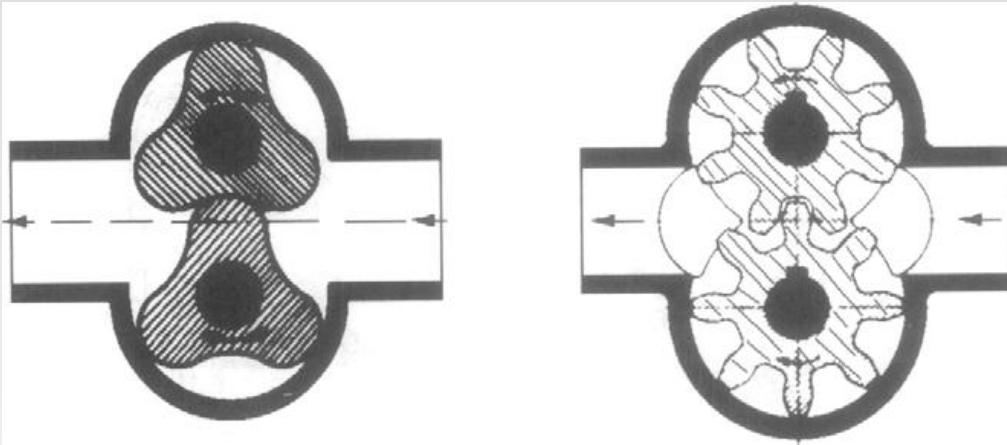


- Мембранны

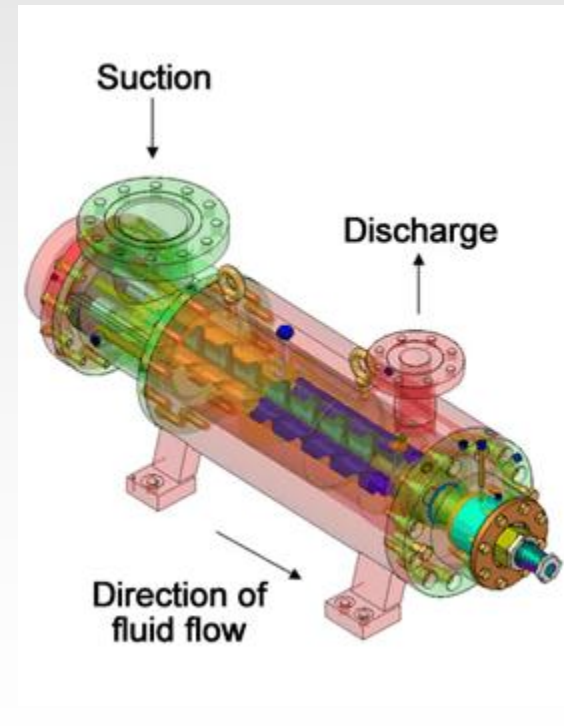


3) Класификация на помпите

- Зъбни

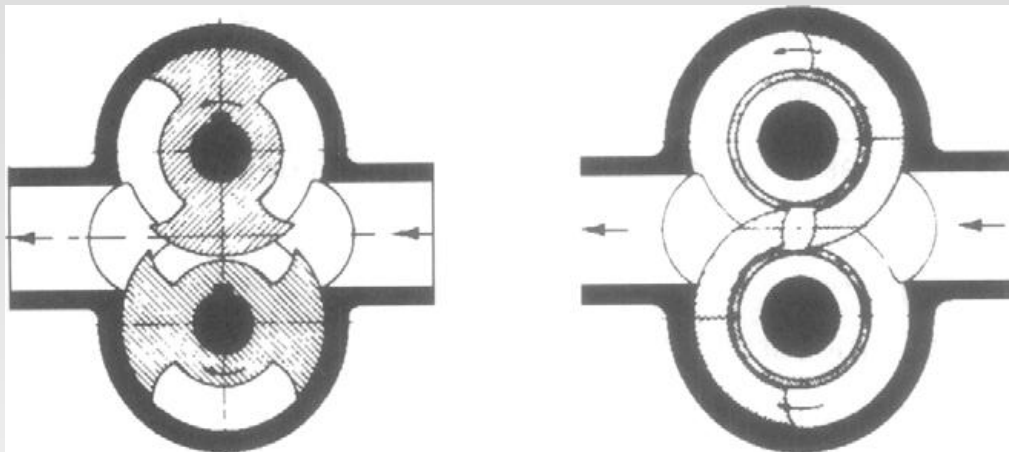


- Винтови

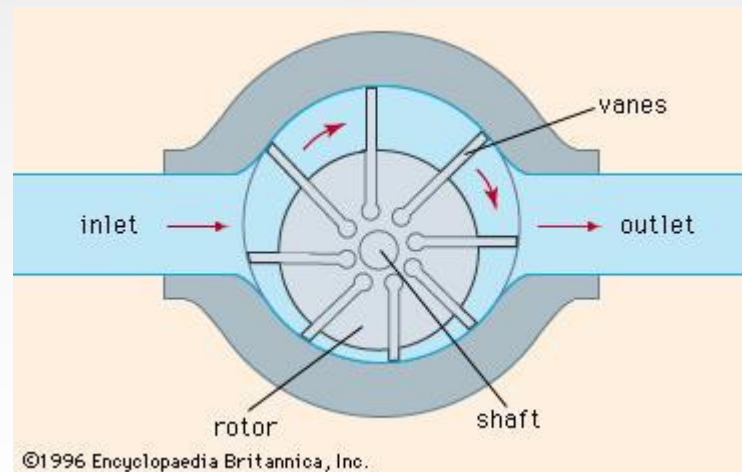
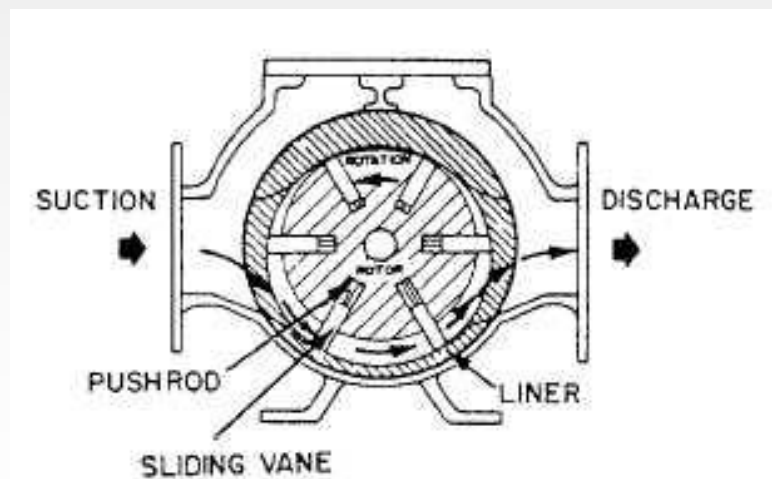


3) Класификация на помпите

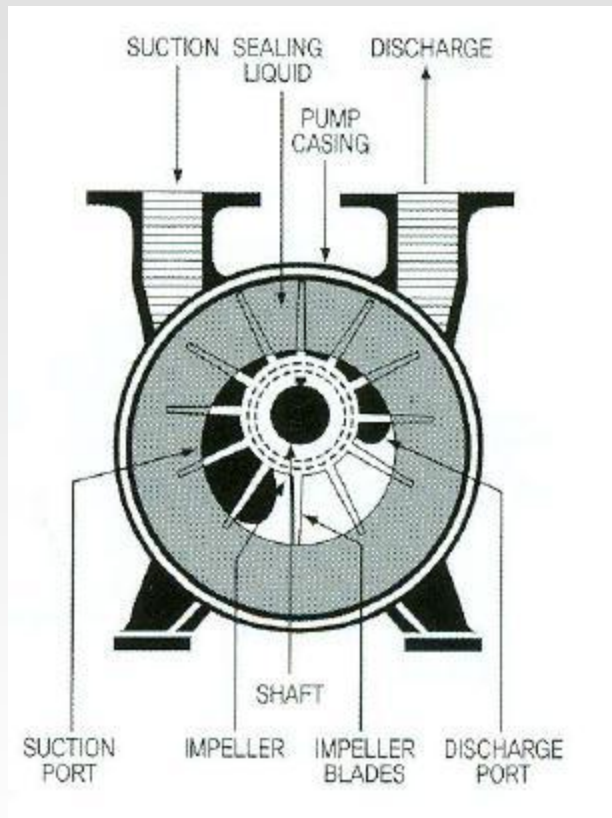
- Роторни



- Пластинкови

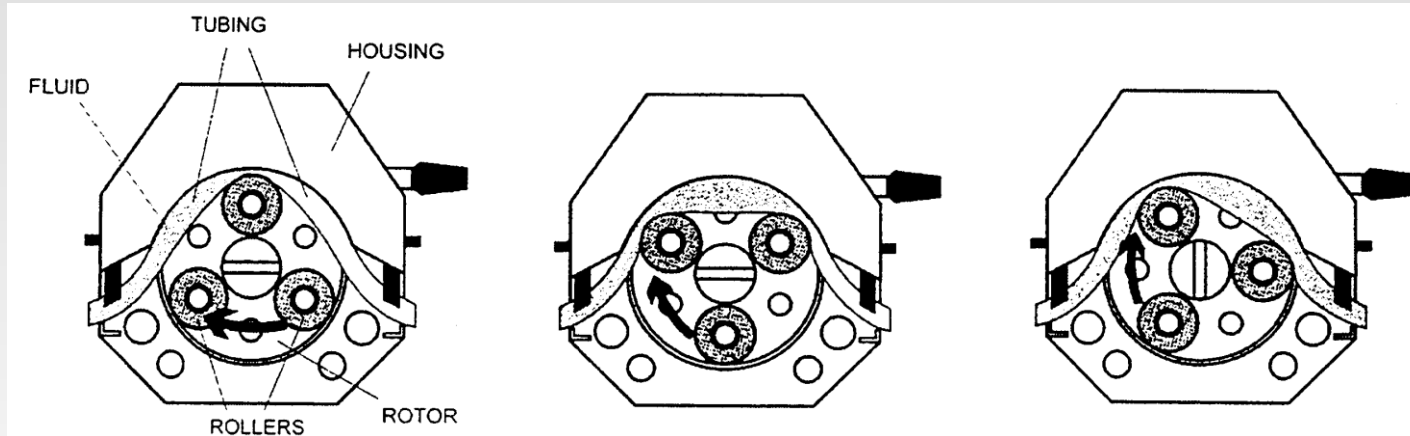


3) Класификация на помпите



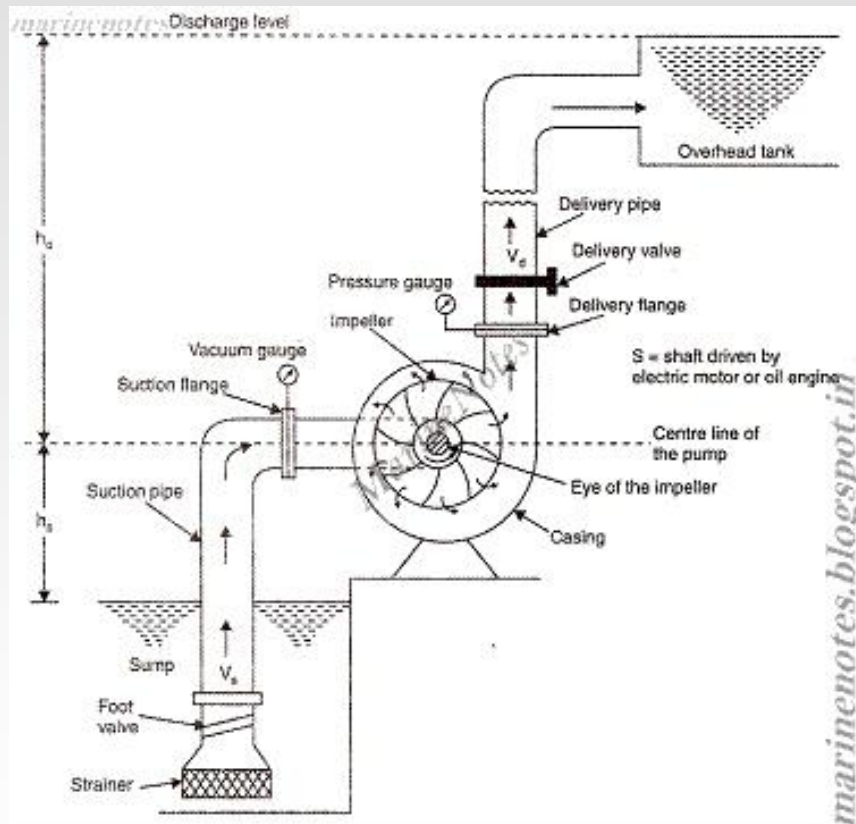
3) Класификация на помпите

- Перисталктични



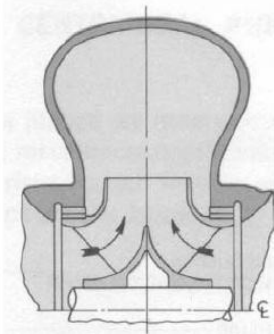
3) Класификация на помпите

- Центробежни помпи

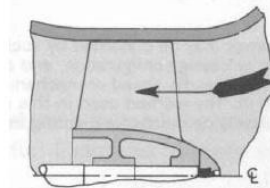


3) Класификация на помпите

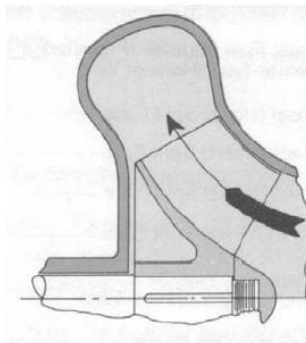
- Диагонални помпи



Radial flow pump cross section



Axial flow pump cross section

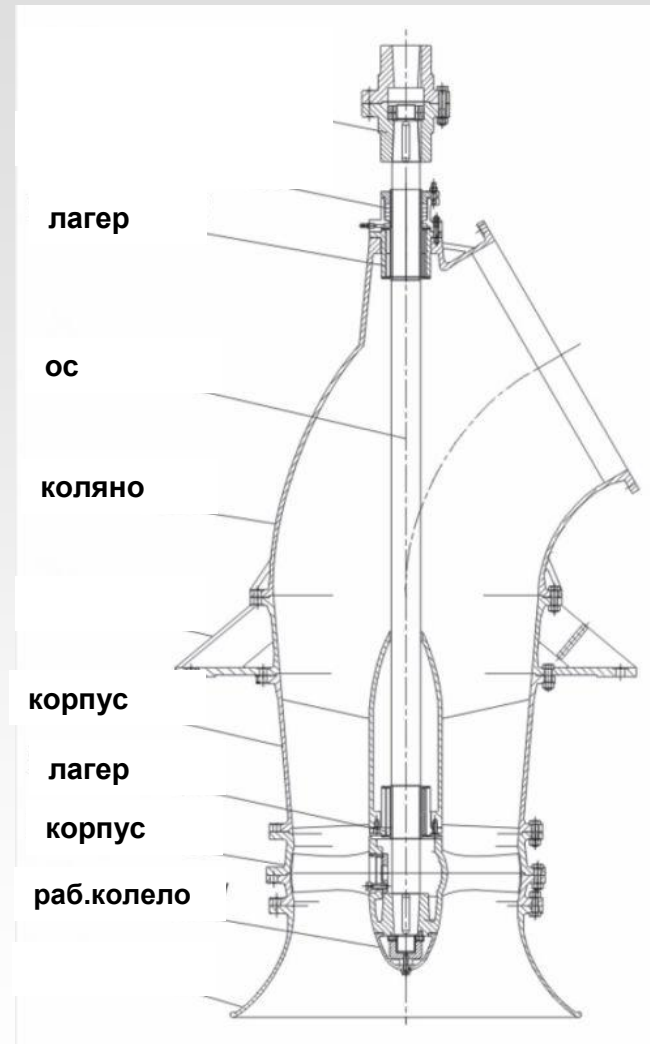


Mixed flow pump cross section



3) Класификация на помпите

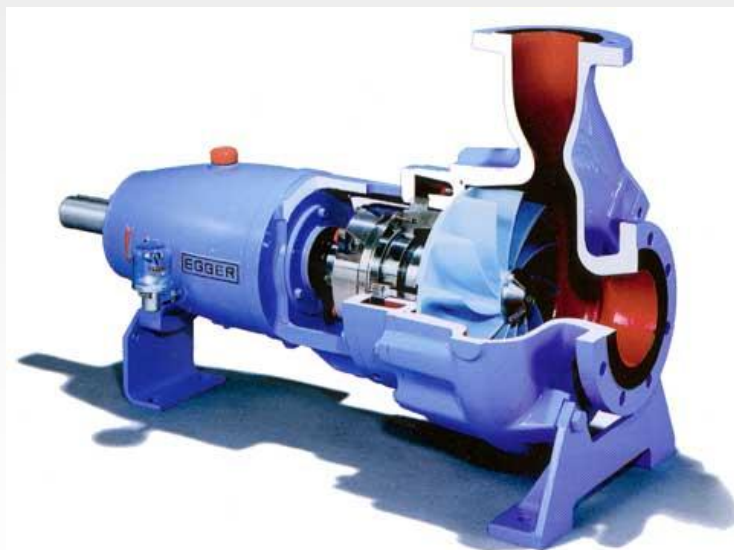
- Осови (пропелерни) помпи



3) Класификация на помпите

■ Вихрови помпи

- Една разновидност на динамичните помпи, а в частност и на шламовите помпи, са вихровите помпи (vortex pumps). На външен вид вихровите помпи приличат на центробежните и понякога се считат за тяхна разновидност, но принципът на действие е различен. При вихровите помпи работното колело е полуоткрито и изцяло разположено извън спиралното тяло. Колелото генерира система от вихри, които осигуряват помпения ефект. Тъй като работното колело е извън основното течение в спиралното тяло, частиците в течността рядко контактуват с лопатките на колелото, а от това следва малко износване и дълъг експлоатационен живот.



3) Класификация на помпите

- Струйни помпи (хидроелеватори)
- Хидроелеватор:
- 1- нагнетателна тръба на работния поток
- 2- дюза
- 3 – смесителна камера
- 4 – гърловина
- 5- дифузор
- 6 - смукателен тръбопровод
- 7- приемна камера

