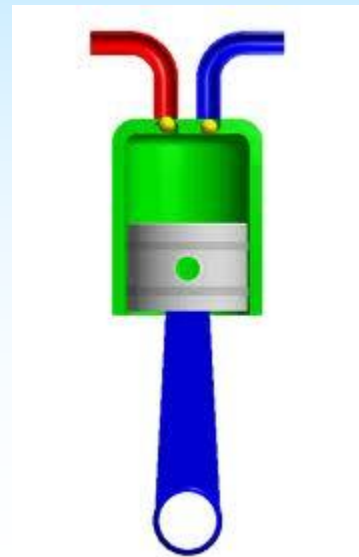
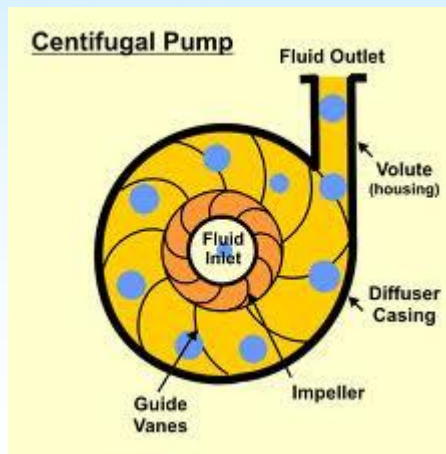
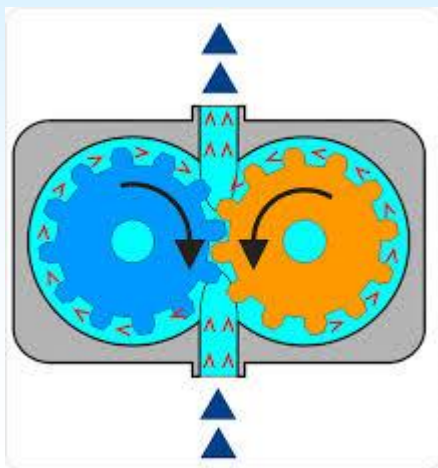


Гидравлические машины и компрессоры

лектор

Зиякаев Григорий Ракитович

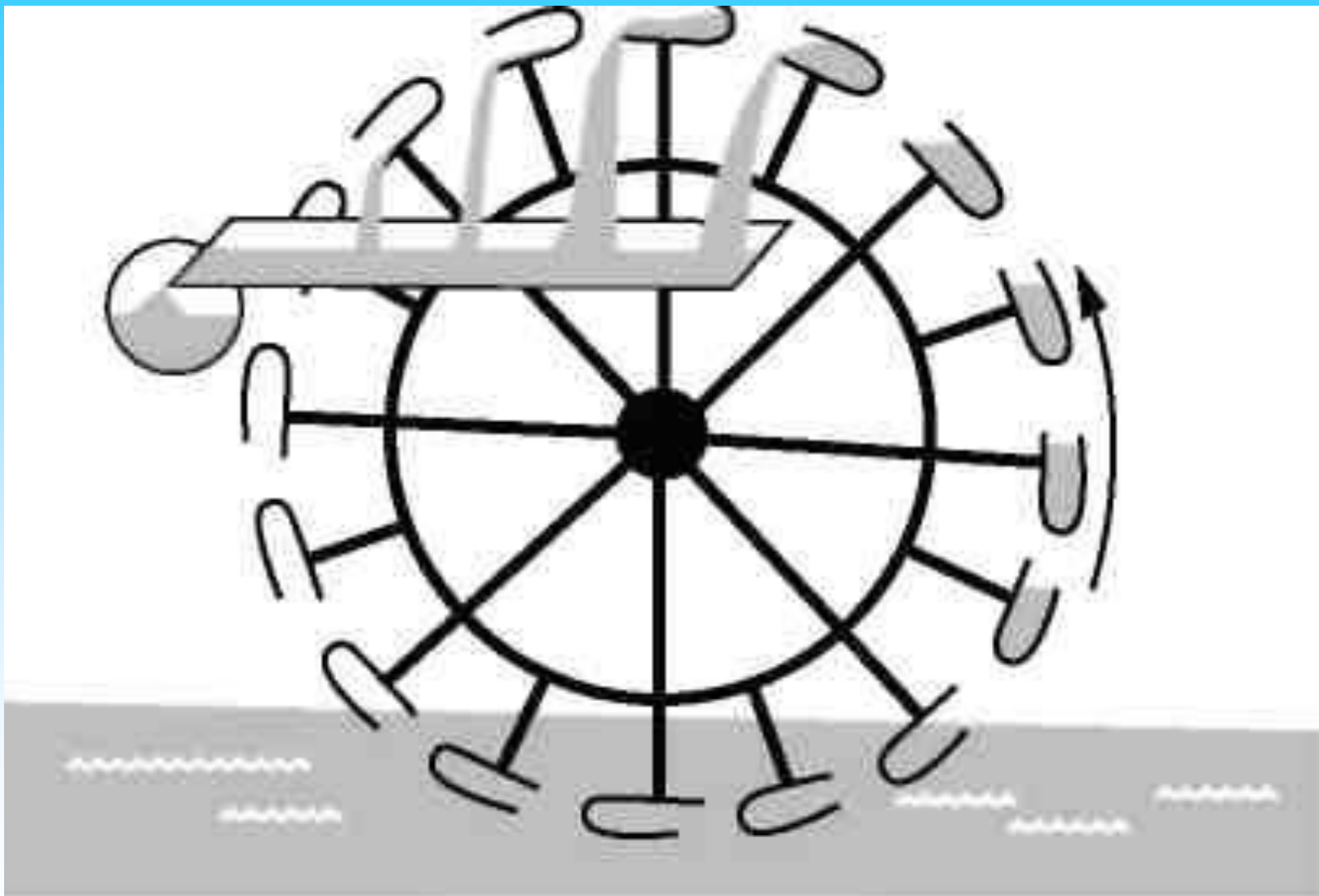


Лекция 1

Содержание

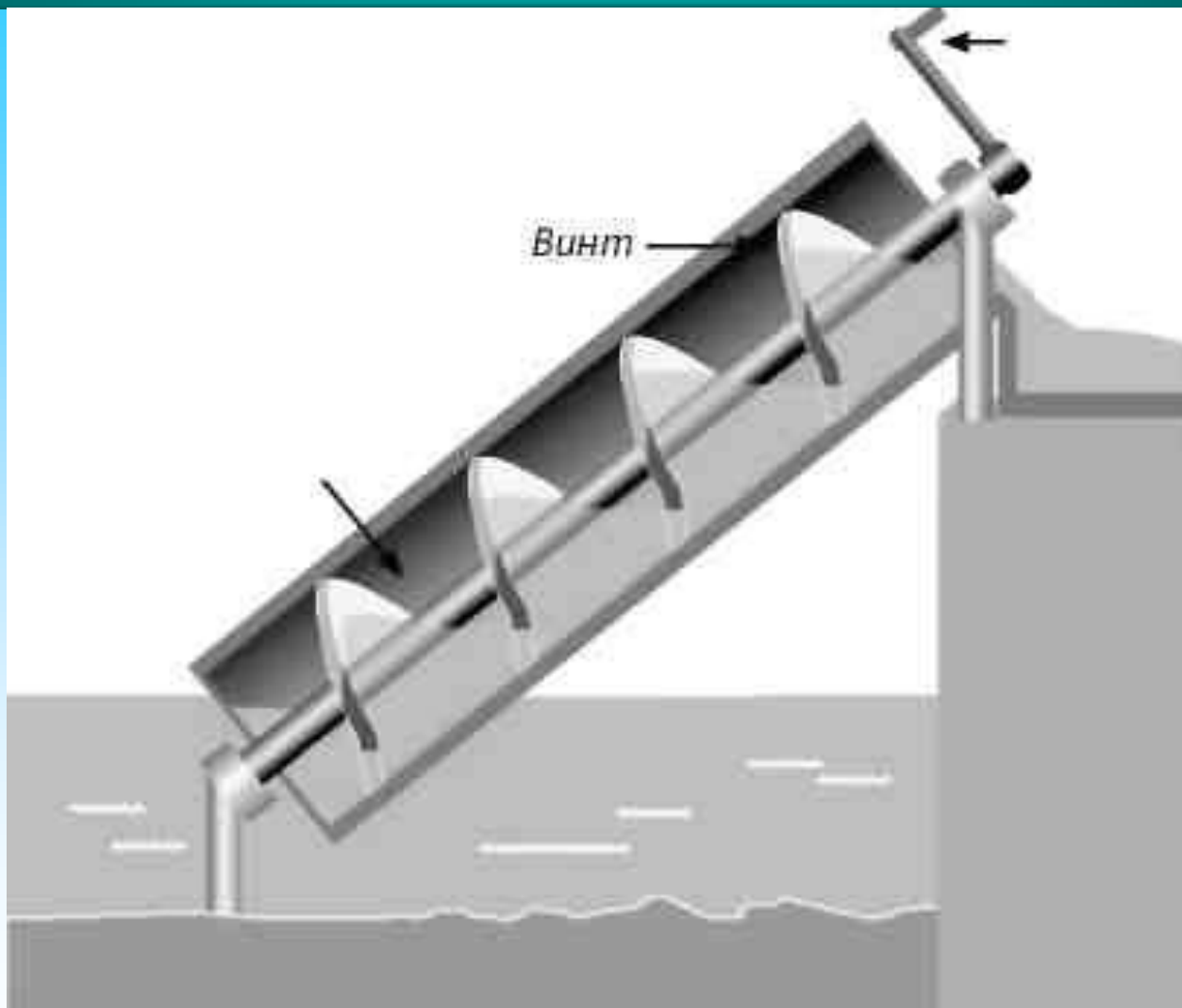
- История
- Общие сведения
- Классификация гидромашин
- Принцип действия объемного гидропривода

История



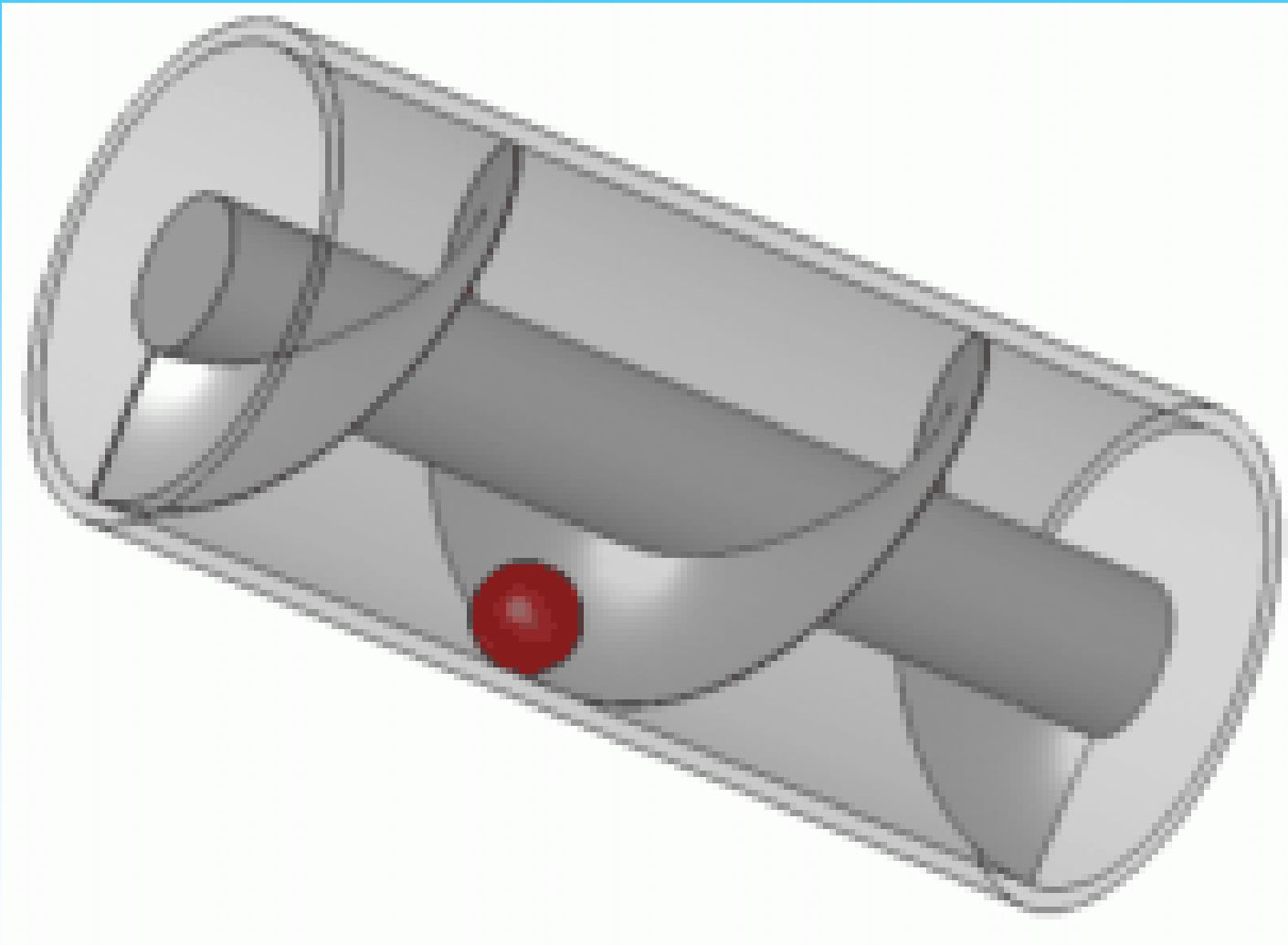
Китайское водочерпательное колесо, 1000 г.до н.э.

История

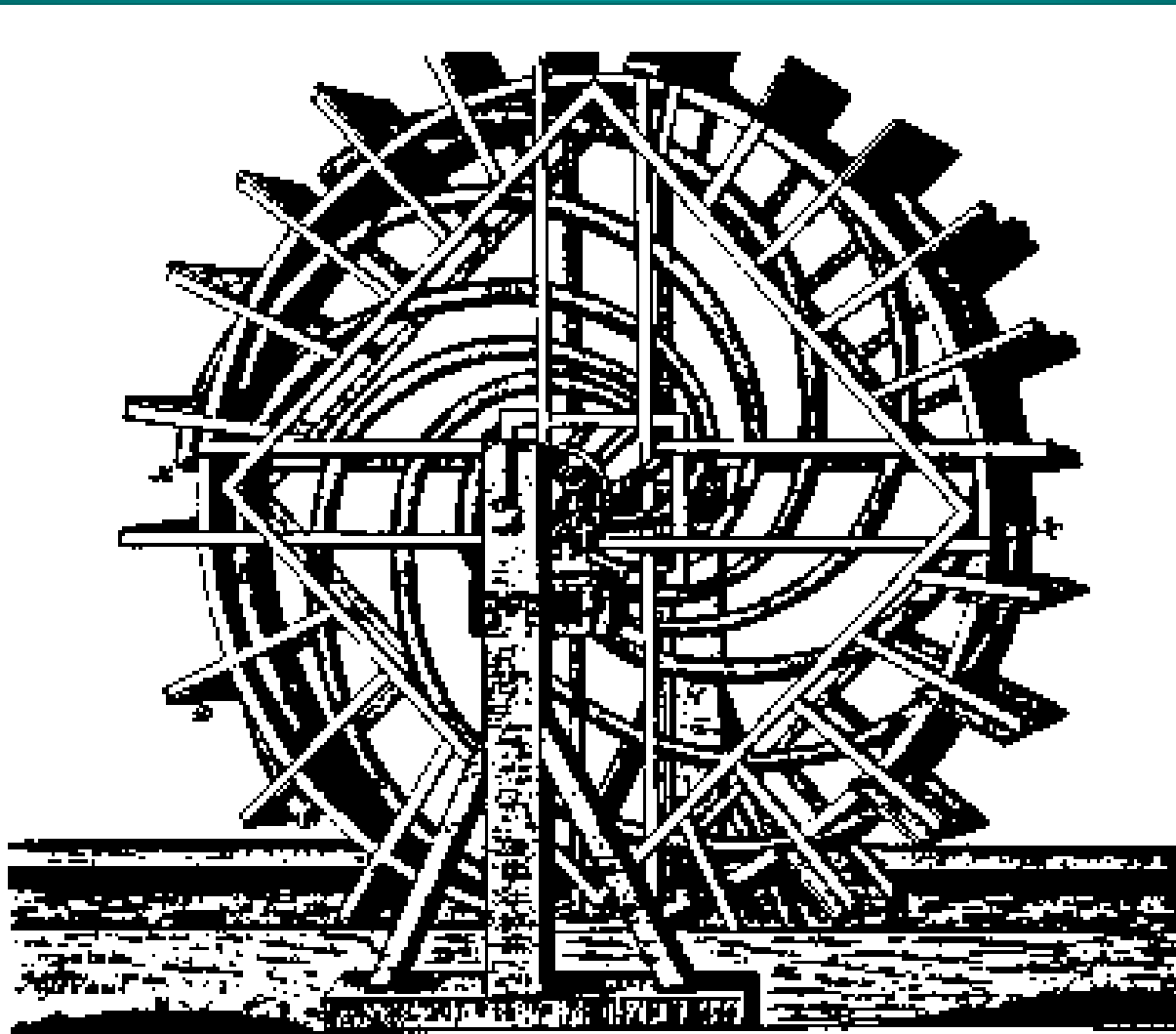


Архимедов винт, (287–212 гг. до н. э.)

История



История



Водяное колесо Джакоба Леопольда, 1724 г

История

НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ НАСОС КТЕСИБИЯ (II в. до н.э.)

Опора, вокруг которой
покачивают рычаг.

Поворотное
сопло,
через которое
вытекает
струя воды

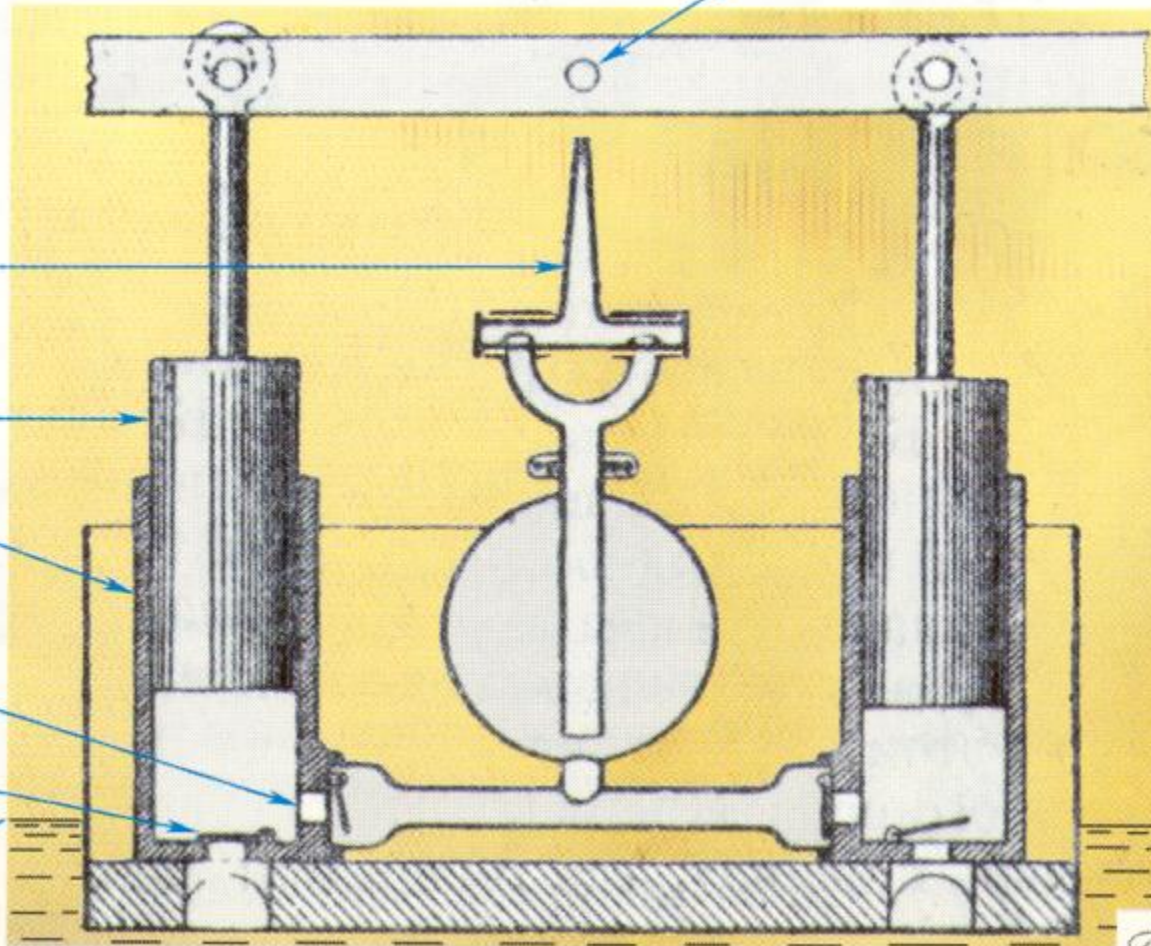
Поршень

Цилиндр

Выпускной
клапан

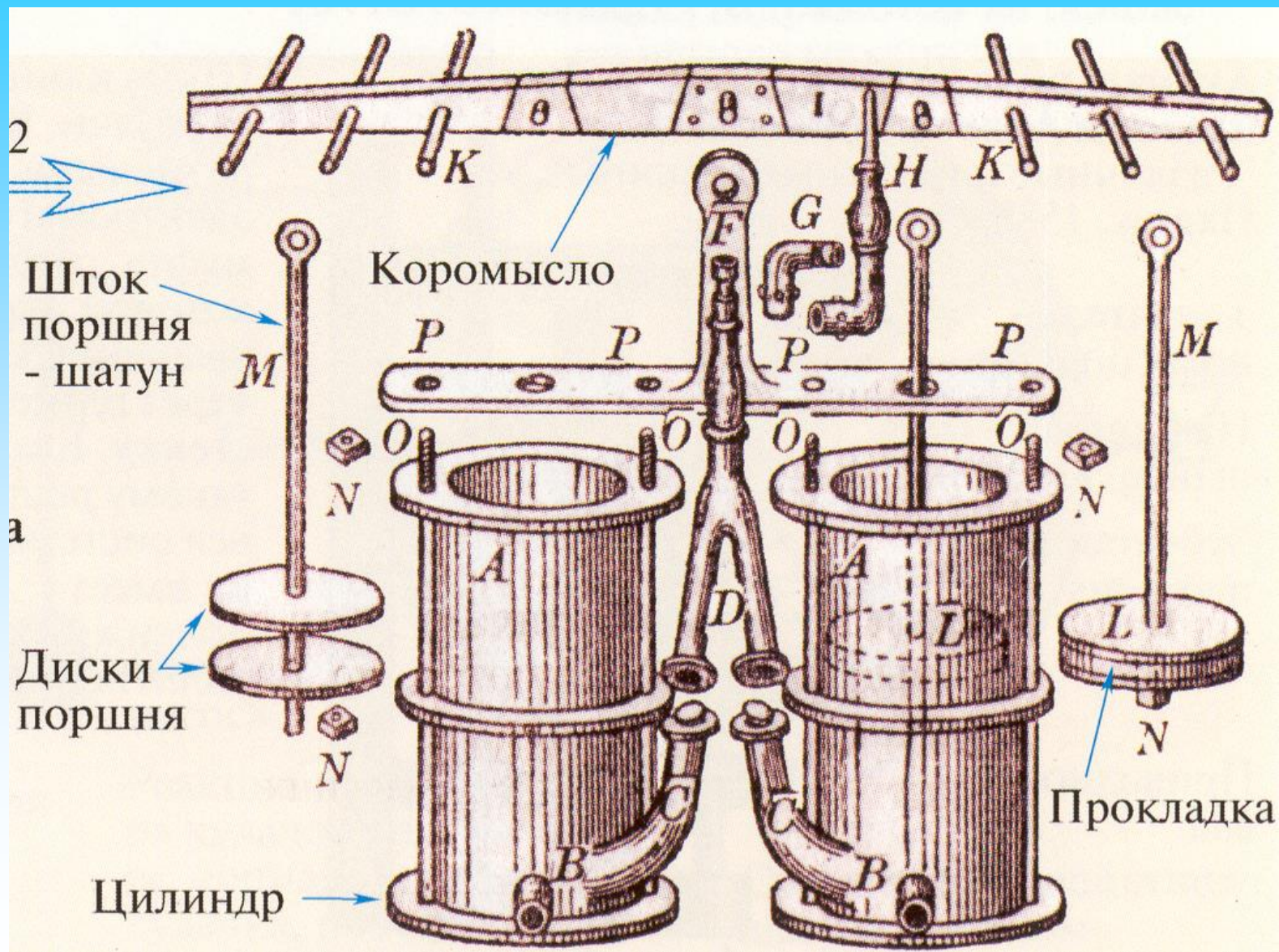
Впускной
клапан

б
стия.

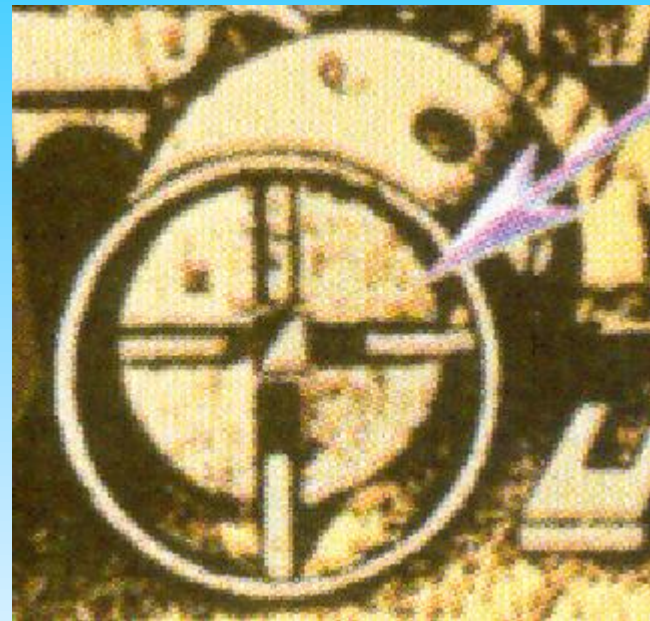
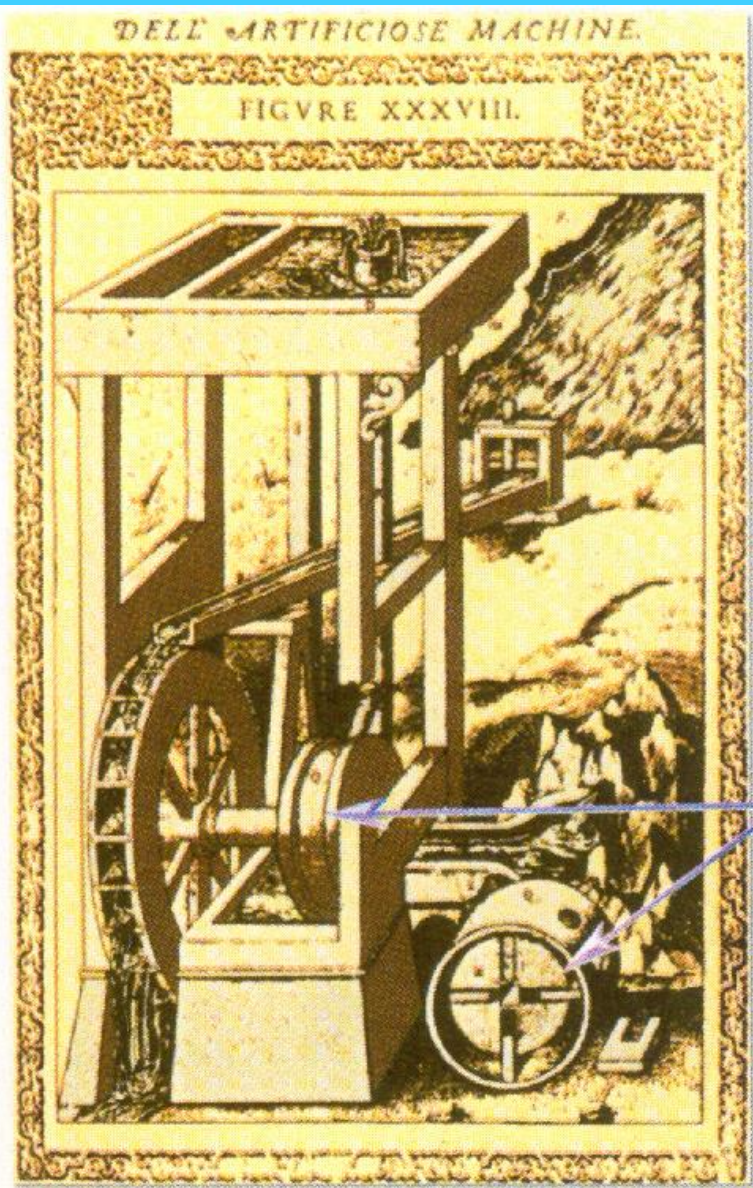


А. Крайнев

История



История



Пластинчатый насос
Из книги Агостино Рамелли
“Различные и искусные
машины” Париж, 1588 г.

История

Аксиально-поршневой насос (пример из книги Агостино Рамелли "Различные и искусные машины", Париж, 1588 г.)

Толкатель - шток поршня

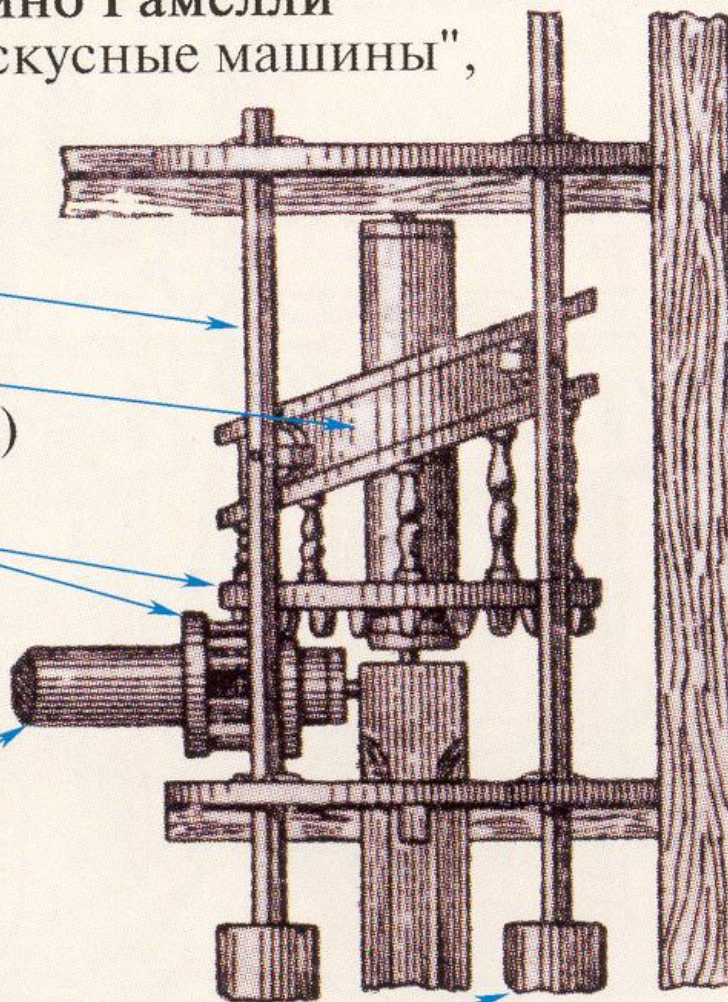
Наклонная шайба (кулачок)

Зубчатая передача

Приводной вал

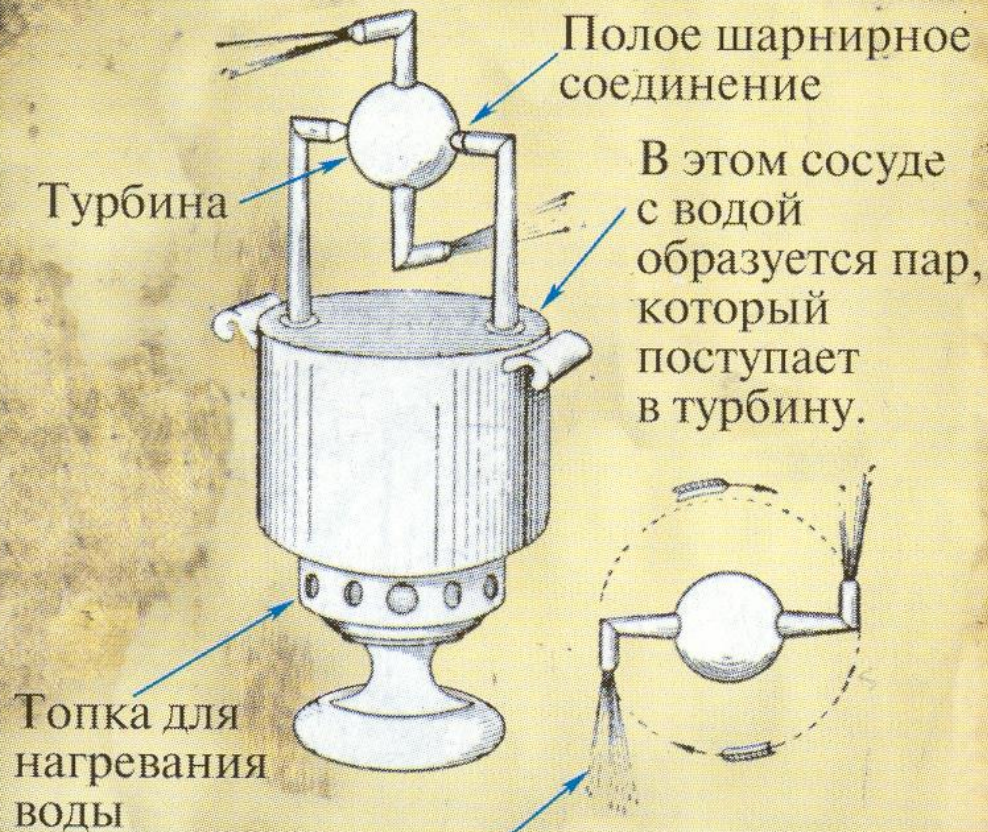
Цилиндры насоса

При



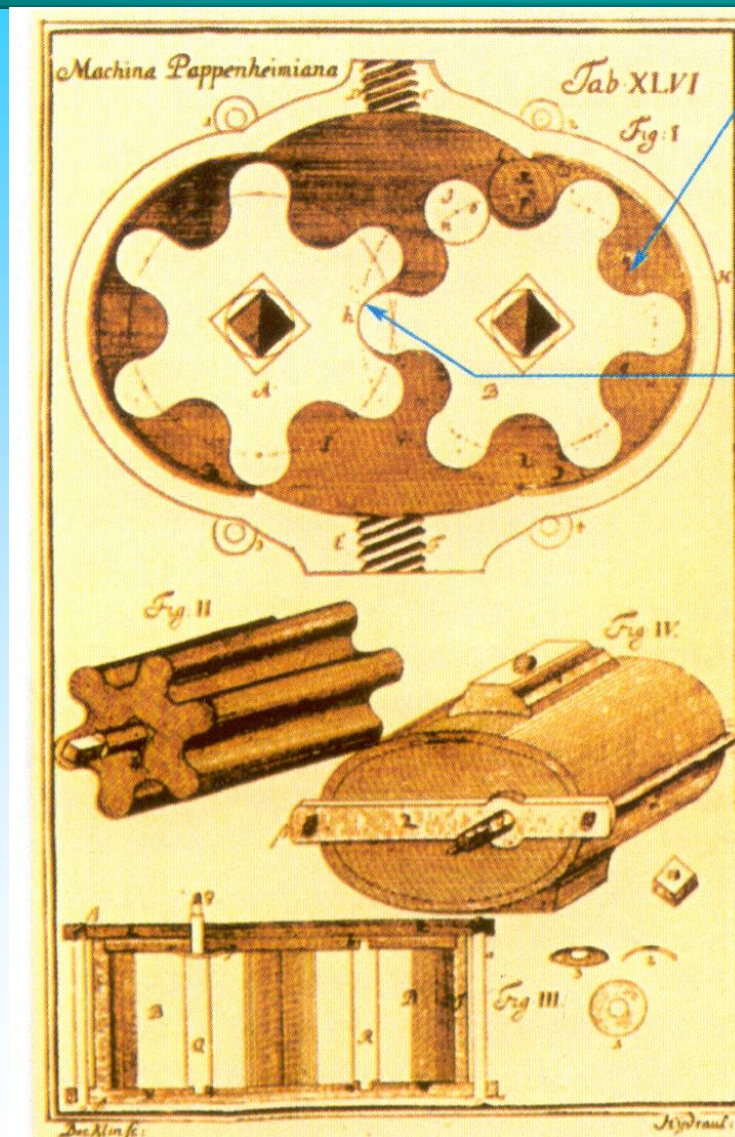
История

ПАРОВАЯ РЕАКТИВНАЯ ТУРБИНА



Струйки пара, выходящие из трубок, заставляют вращаться турбину в направлении, противоположном движению пара.

История



Шестеренчатый насос, 1724 г

Общие сведения

Современные направления развития гидромашин

- Увеличение производительности и снижение затрат
- Совершенствование уплотнений (торцевые, газовые, газодинамические)- увеличение КПД
- Создание систем мониторинга – системы контроля температуры и вибрации и других параметров

Общие сведения

Гидравлическими называют машины, которые сообщают протекающей через них жидкости механическую энергию (насосы), либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочему органу для полезного использования (гидродвигатели).

Общие сведения

В нефтегазовой отрасли промышленности гидромашины **применяются:**

1. Извлечение нефти из скважин.
2. Перекачивание нефти по трубопроводам.
3. Подача в скважины различных реагентов.
4. Промывка и обработка скважин.
5. Гидравлический разрыв пласта.
6. Различные механизмы с гидравлическим приводом.

Общие сведения



Общие сведения

Гидравлические машины относятся к обширному классу *проточных машин* - процесс передачи работы у них целиком связан с потоком среды, протекающей через машину.

В частности, если текучей средой (флюидом) является капельная жидкость, то проточные машины называются **гидравлическими**; если же текучая среда газообразная, то говорят о газовых или **пневматических** проточных машинах.

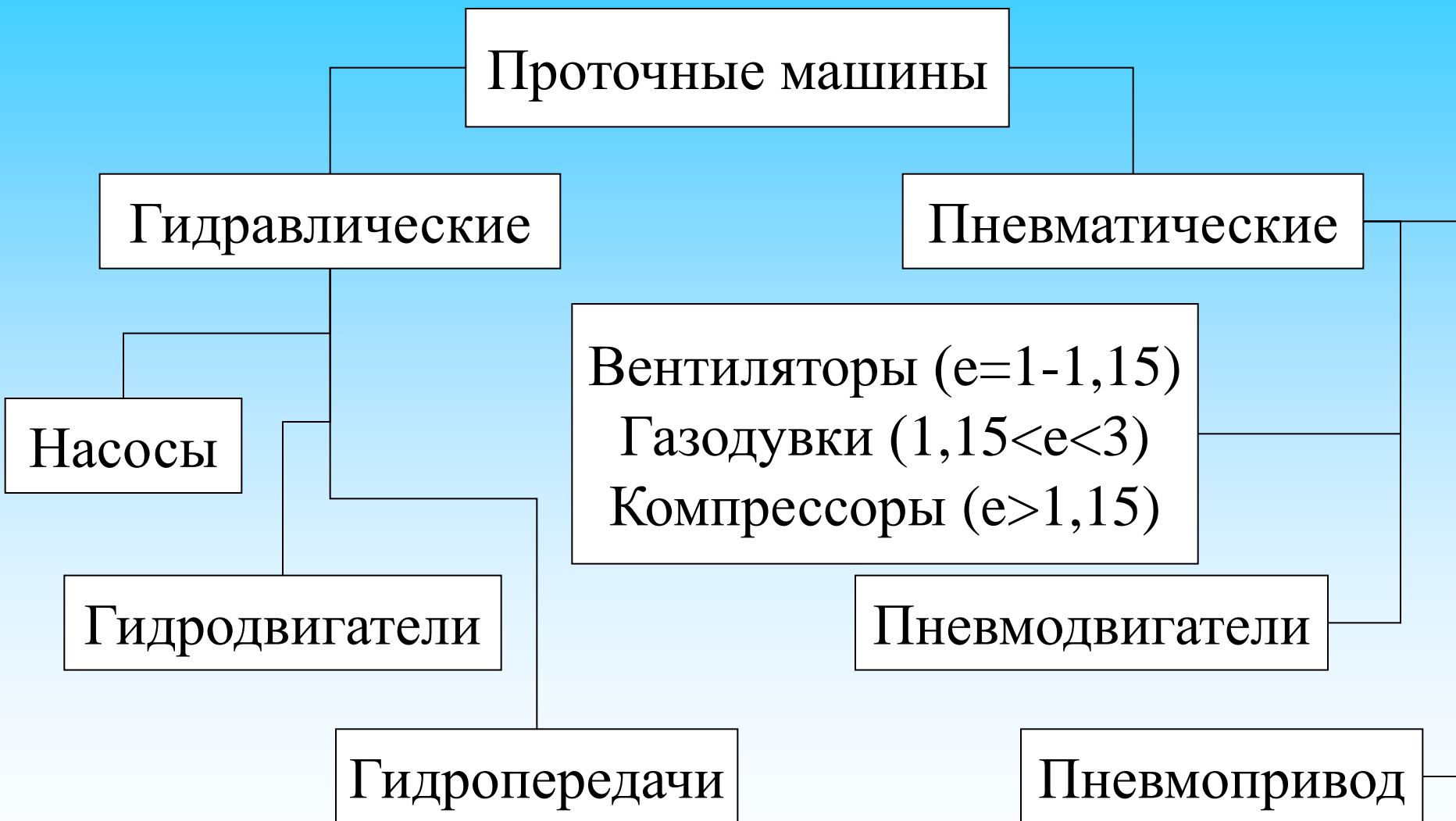
Классификация гидромашин

Классификация по двум основным группам в зависимости от направления передачи работы:

проточные машины – орудия, которые получают работу от приводного вала или штока, а отдают ее потоку текучей среды (насосы, и компрессоры);

проточные машины – двигатели, которые воспринимают работу от потока жидкости или газа, а отдают ее через выводной вал (турбины, гидроцилиндры, гидромоторы и пневмодвигатели).

Классификация гидромашин



Классификация гидромашин

- **Насос** - машина, предназначенная для перемещения жидкости и увеличения ее энергии

Машины для подачи газовых сред в зависимости от развиваемого ими давления подразделяют на:

- **вентиляторы** – машины, перемещающие газовую среду при степени повышения давления до 1,15;
- **газодувки** – машины, работающие при $e > 1,15$, без искусственного охлаждения;
- **компрессоры** – машины, сжимающие газ при $e > 1,15$, с искусственным охлаждением.

Классификация гидромашин

Гидро - и пневмодвигатели - машины, превращающие энергию потока текучей среды в механическую энергию (гидротурбины, гидро - и пневмомоторы, гидроцилиндры).

Устройства, предназначенные для регулирования потоков жидкостей (распределения, изменения направления движения, регулирования расхода, давления и т.п.) называют **гидроаппаратурой**.

Емкости (баллоны, баки, расширительные сосуды), кондиционеры жидкости (фильтры, теплообменники), гидравлические и пневматические аккумуляторы составляют группу **вспомогательных устройств**.

Классификация гидромашин

Совокупность гидравлических машин, гидроаппаратуры и вспомогательных устройств соединенные в определенной последовательности трубопроводами образуют гидравлическую (пневматическую) систему, которая предназначена для выполнения определенных функций, не свойственных каждому из ее элементов, взятому в отдельности.

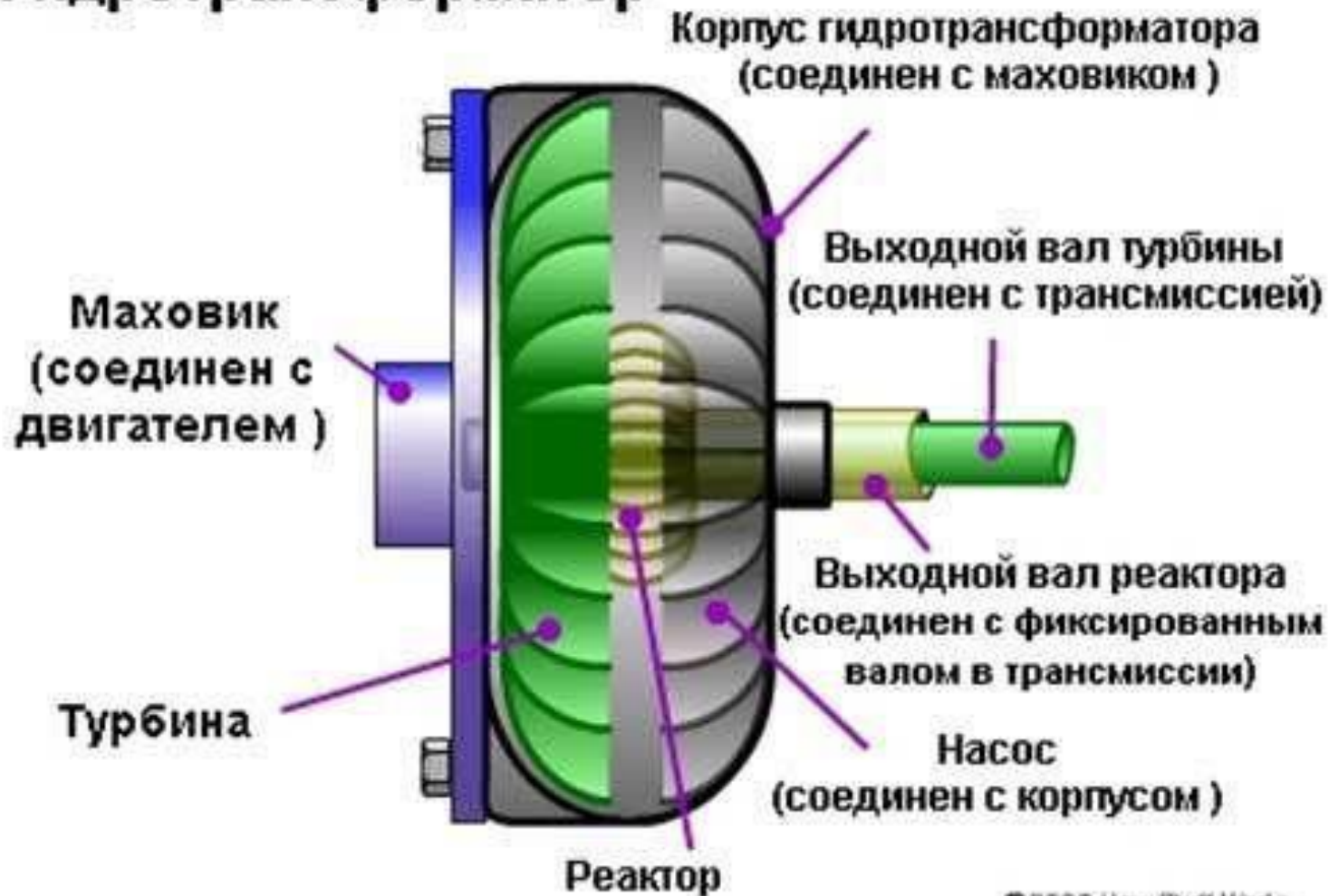
Классификация гидромашин

Гидравлическая система, предназначенная для передачи и преобразования механической энергии посредством жидкости, называется *гидравлическим приводом*.

Если насос и гидродвигатель конструктивно составляют один узел, то такой простейший гидропривод называют *гидропередачей*.

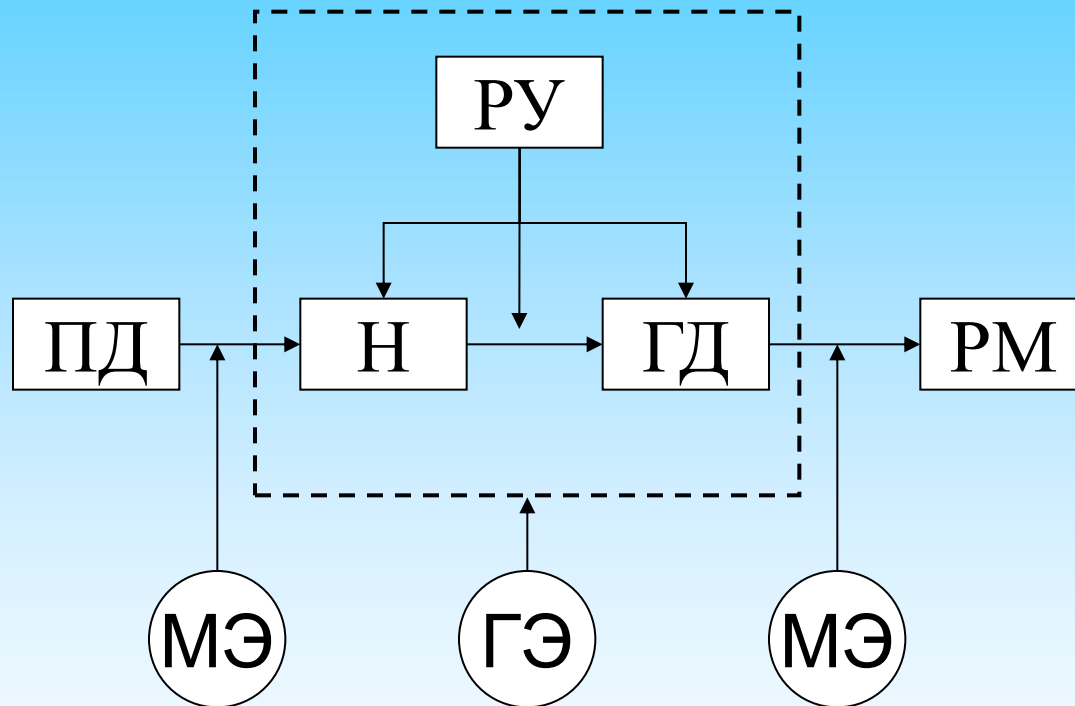
Классификация гидромашин

Гидротрансформатор



Классификация гидромашин

Структурная схема гидропривода



ПД - приводной двигатель; Н – насос; ГД – гидродвигатель;
РМ – рабочая машина; РУ – регулирующие устройства; МЭ и
ГЭ – механическая и гидравлическая энергии.

Классификация гидромашин

Преимущества гидропривода:

- Возможность получения любого вида механического перемещения выходного звена: поступательного или вращательного.
- Возможность плавного бесступенчатого регулирования крутящего момента или скорости.
- Надежная защита элементов машины от перегрузок.
- Возможность передачи больших мощностей при малых габаритах.
- Высокая надежность.

Классификация гидромашин

- Независимое расположение входных и выходных элементов привода.
- Хорошие динамические свойства, малое время реверсирования и высокое быстродействие

Недостатки гидропривода:

- Жесткие требования к точности изготовления.
- Возможность загрязнения и утечек рабочей жидкости.
- Более низкий КПД чем у механических передач.

Классификация гидромашин

Достоинства пневмопривода:

- простота устройства (забор и выброс воздуха в атмосферу)
- ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.

Классификация гидромашин

В зависимости от принципа действия все проточные машины делятся на два класса: **динамические** и **объемные**

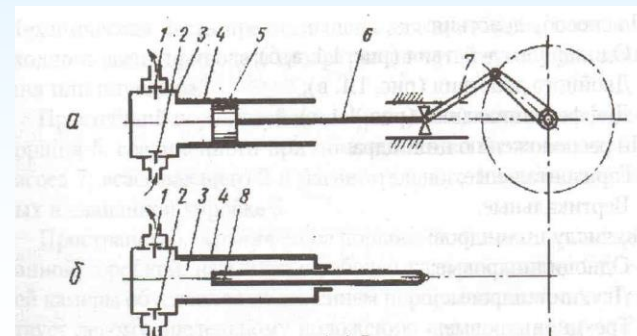
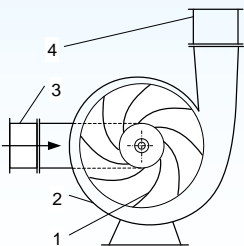
Проточные машины

Динамические

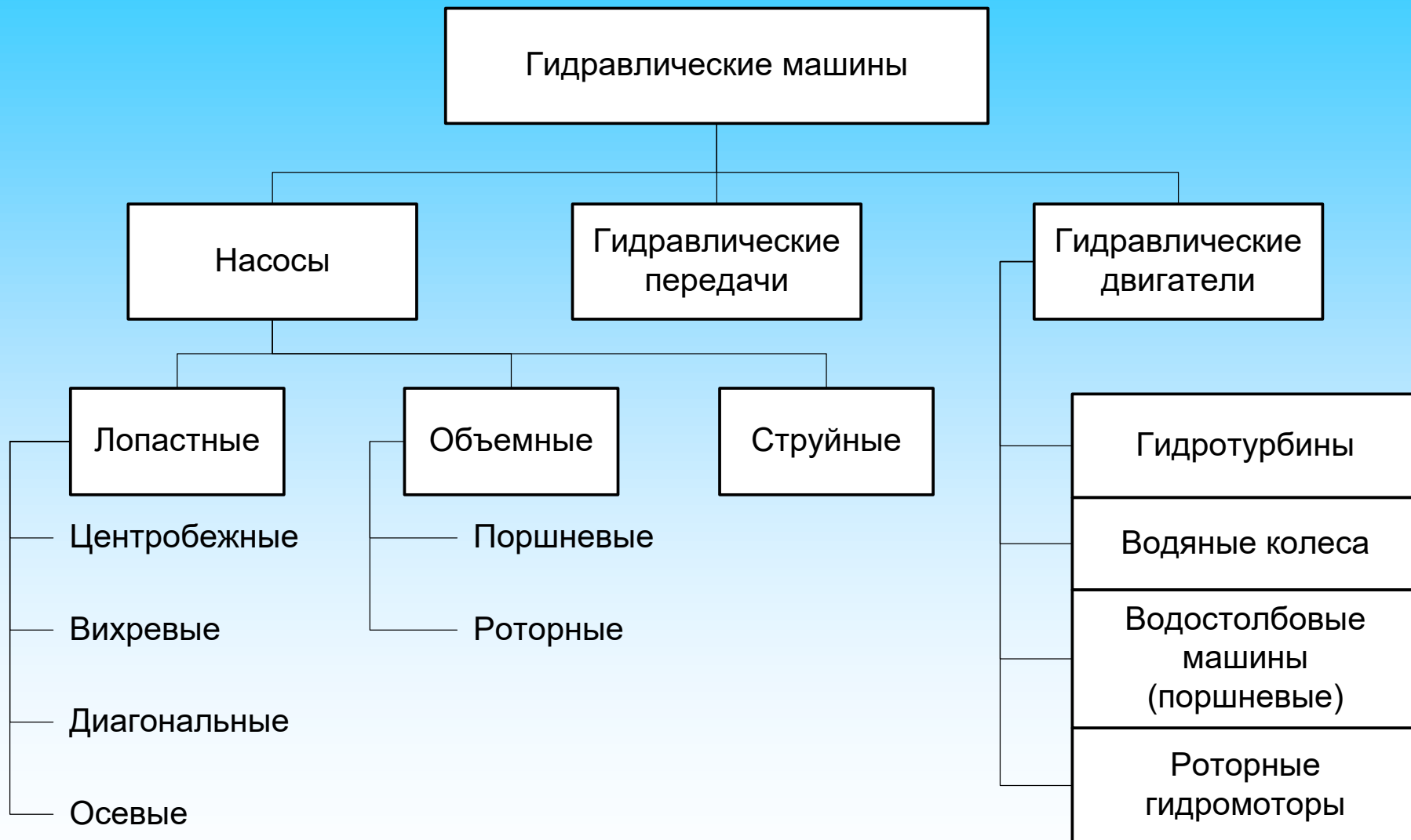
Объемные

$$E = z + \frac{P}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$$

$$E = z + \frac{P}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$$

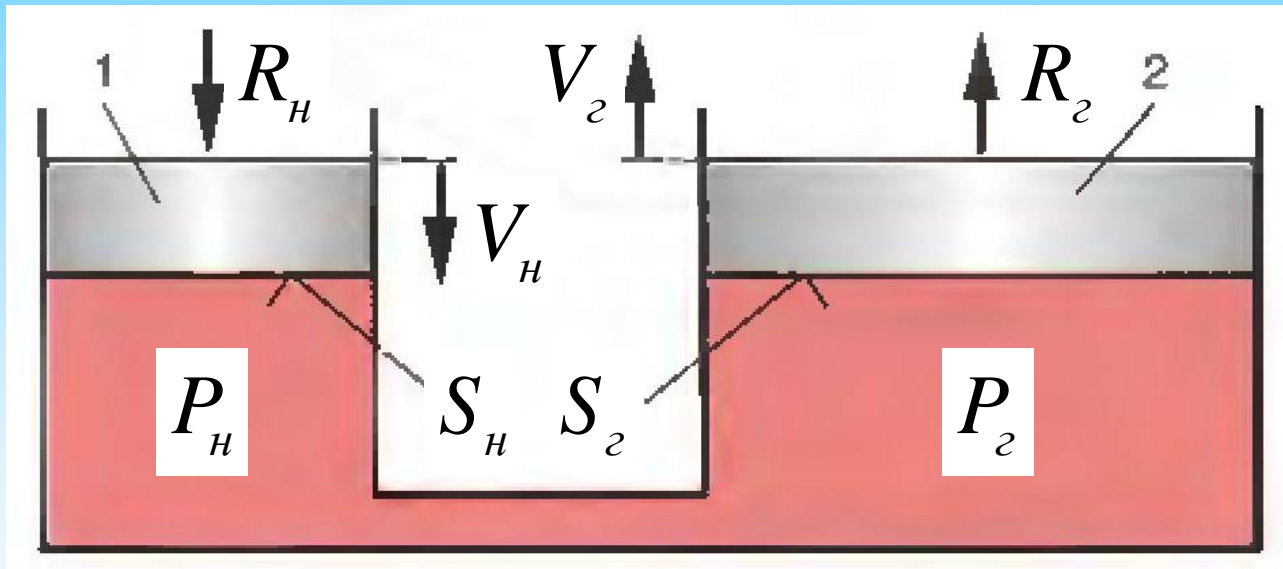


Классификация гидромашин



Основные параметры гидромашин

Принцип действия объемного гидропривода основан на высоком модуле упругости жидкости и законе Паскаля



$$P_H = \frac{R_H}{S_H}$$

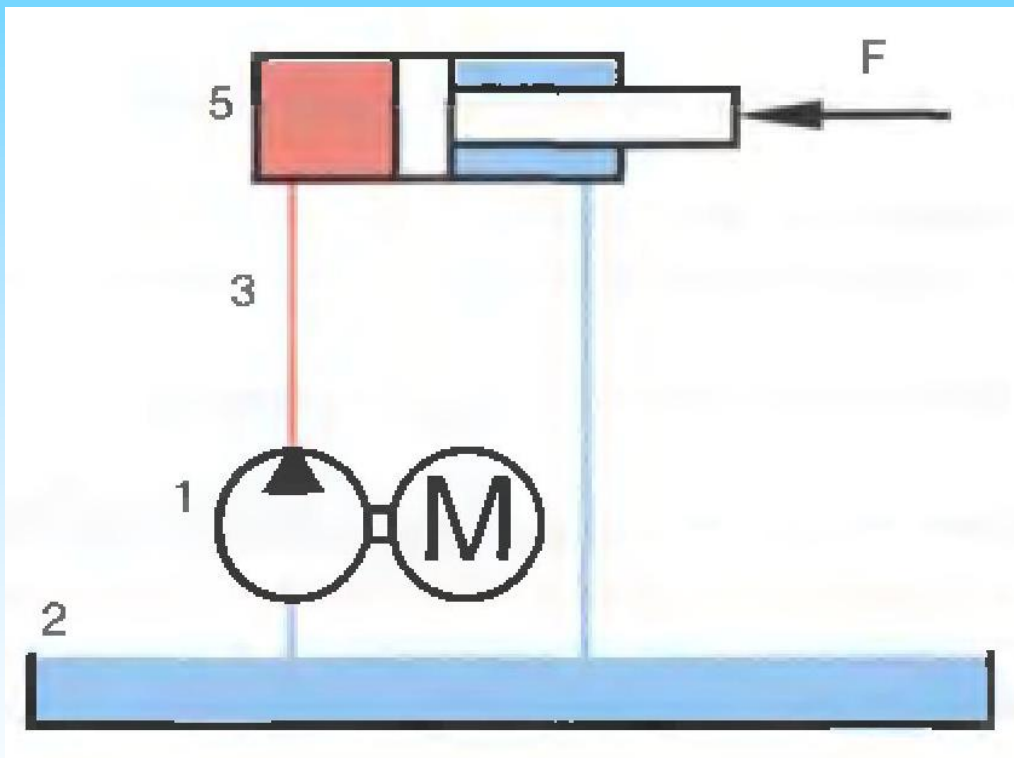
$$P_2 = \frac{R_2}{S_2}$$

$$P_H = P_2 \Rightarrow P_H = \frac{R_2}{S_2}$$

Давление в насосе не зависит от его параметров, а зависит только от нагрузки на гидродвигателе

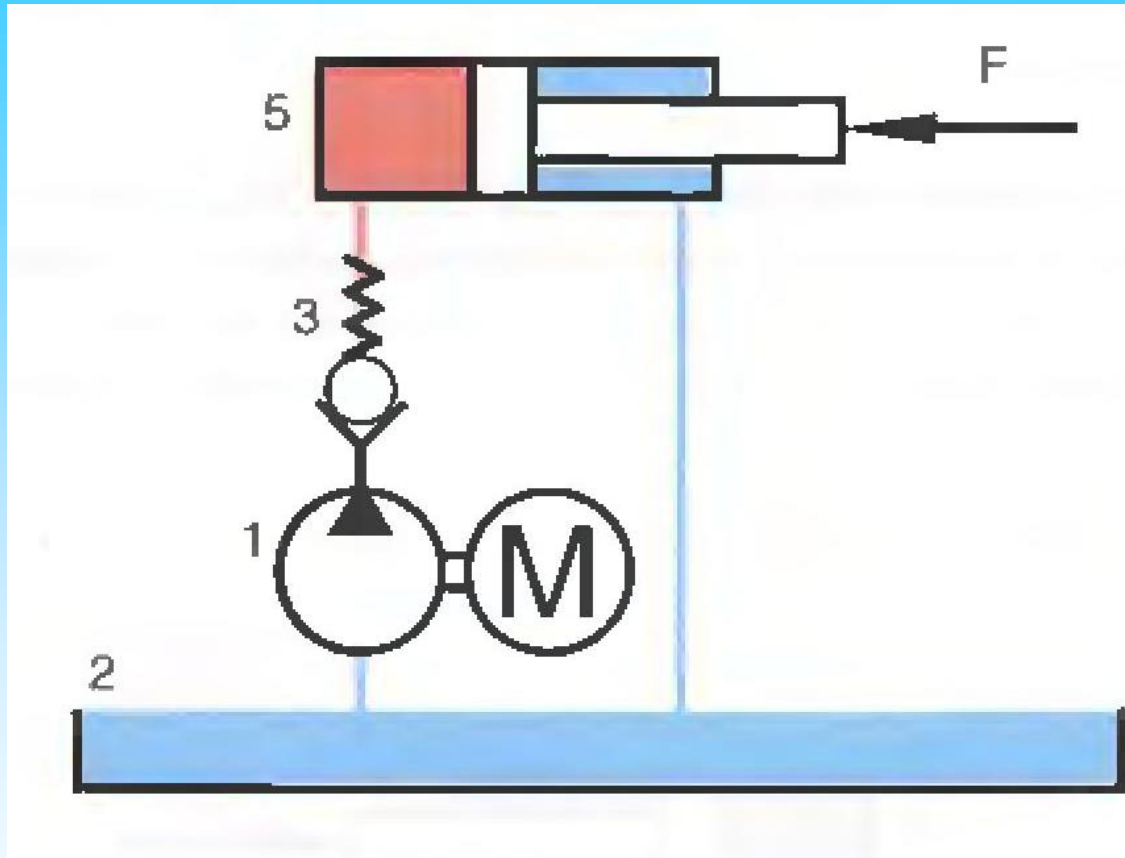
Основные параметры гидромашин

Схема простейшего гидропривода



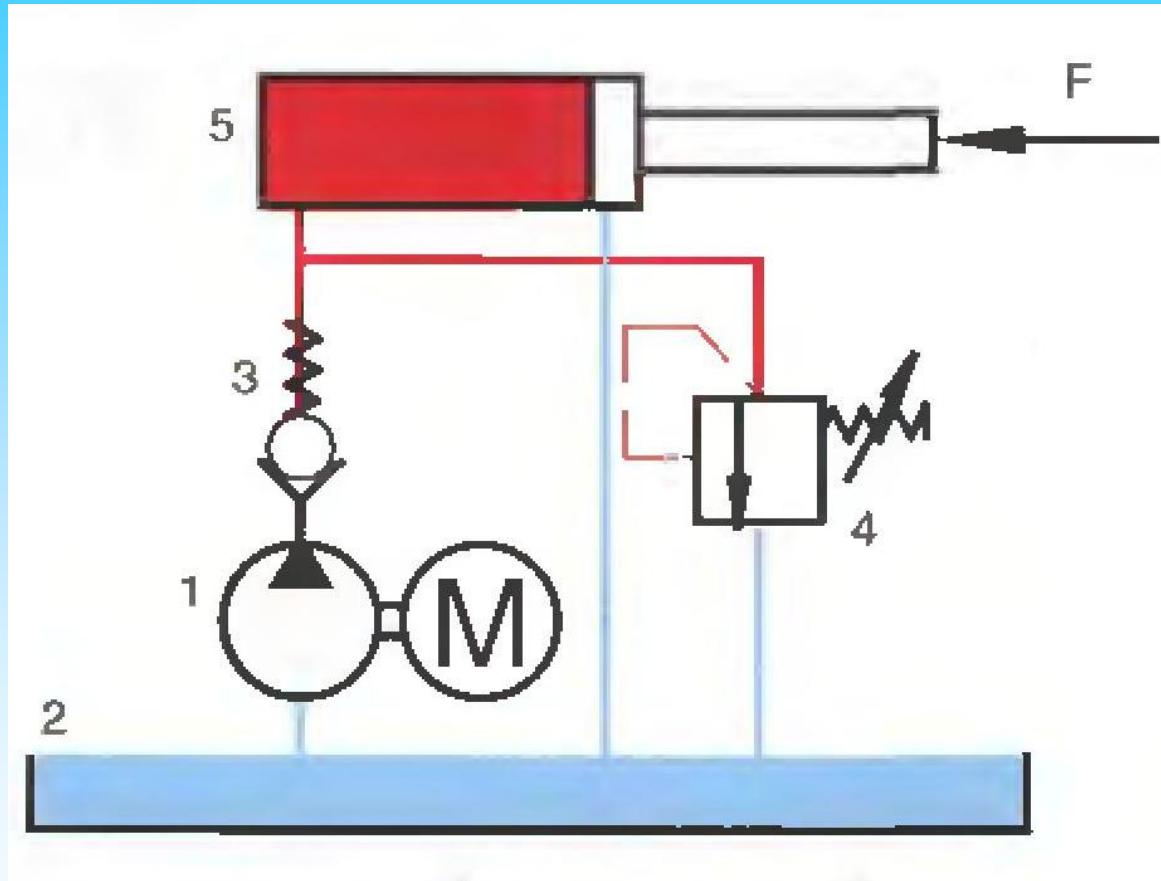
1- Насос; 2- Бак; 3- Трубопровод; 5- Гидроцилиндр

Основные параметры гидромашин



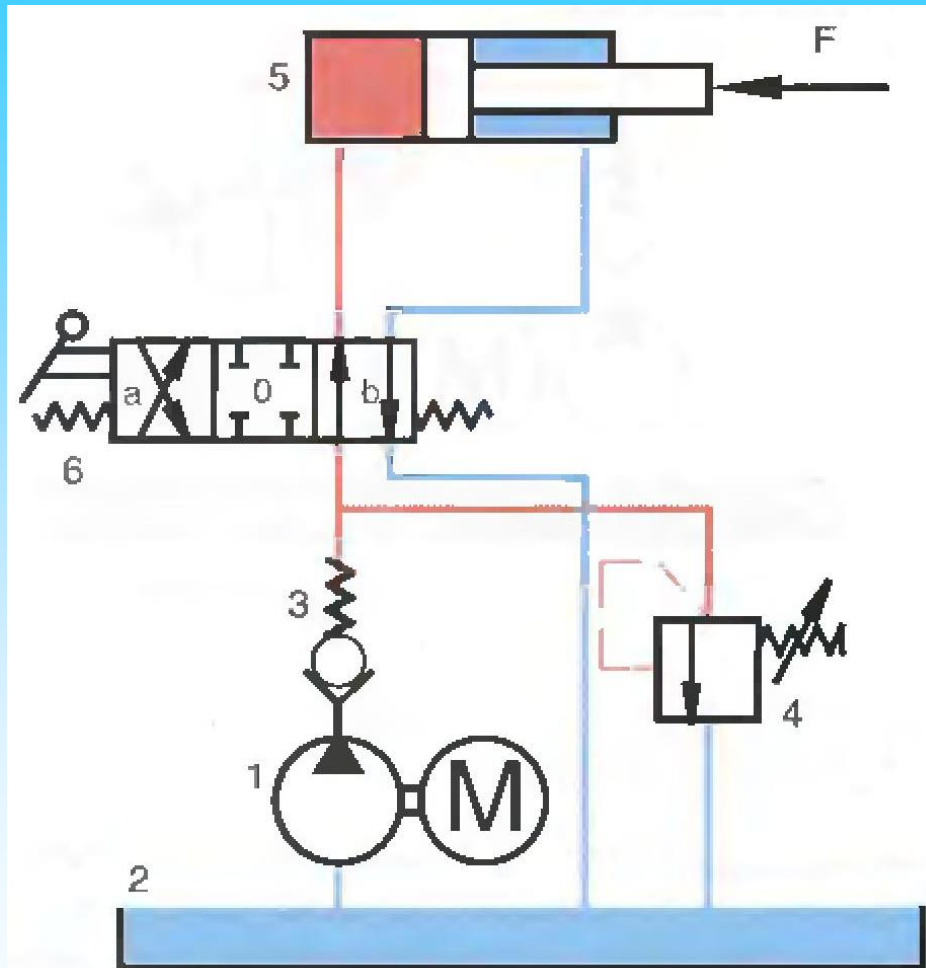
3- Обратный клапан, служит для фиксации поршня гидроцилиндра при отключении насоса

Основные параметры гидромашин



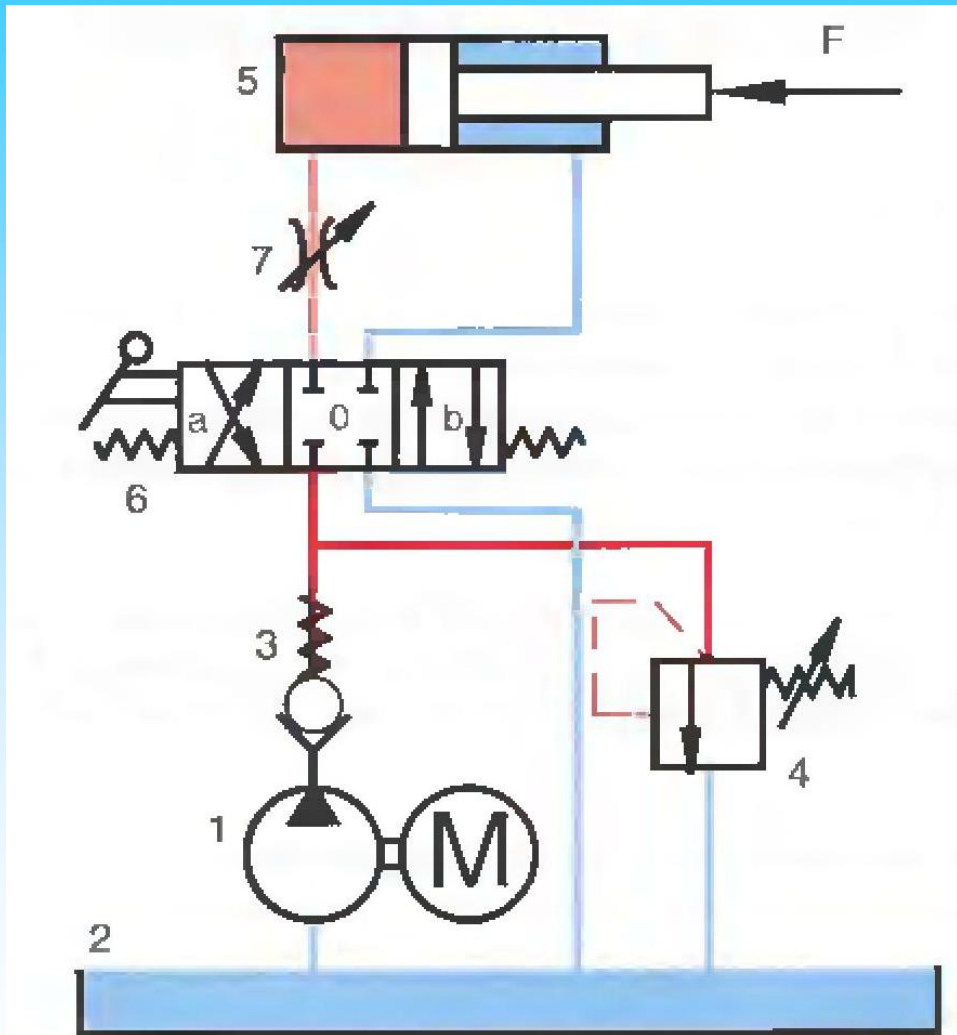
4- Предохранительный клапан, защищает гидропривод от чрезмерного нарастания давления при полном выдвигении гидроцилиндра

Основные параметры гидромашин



6 – Гидрораспределитель -служит для управления направлением движения поршня

Основные параметры гидромашин



7 – Дроссель -служит для изменения скорости перемещения поршня в гидроцилиндре