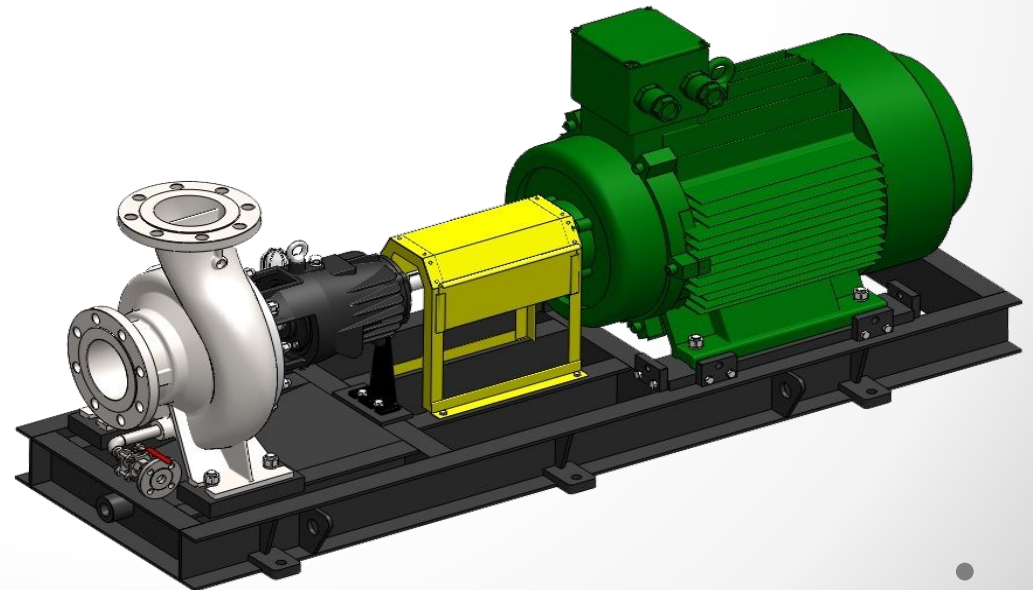


# «Основные сведения о насосах»

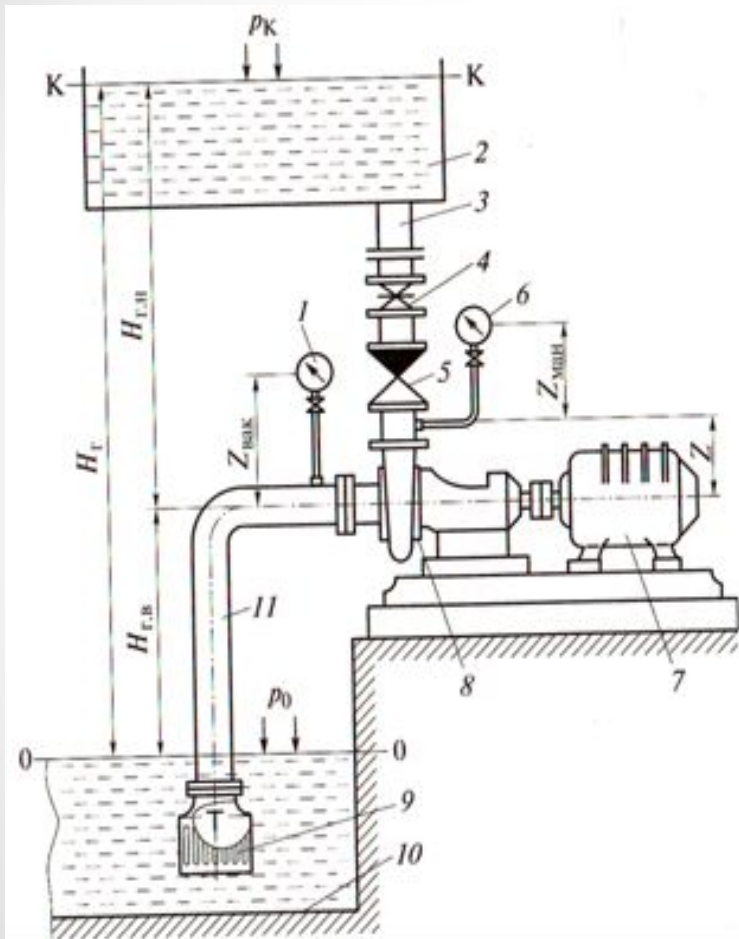
# НАСОСЫ

**НАСОСЫ** – это машины для напорного перемещения главным образом жидкостей с сообщением им энергии. Обычно насосами подаются гомогенные жидкости (вода, нефтепродукты), но могут перекачиваться также двухфазные среды и газы.

**НАСОСНЫЙ АГРЕГАТ** – это совокупность устройств, состоящая обычно из насоса, двигателя и передачи.



# насосы



## Схема насосной установки:

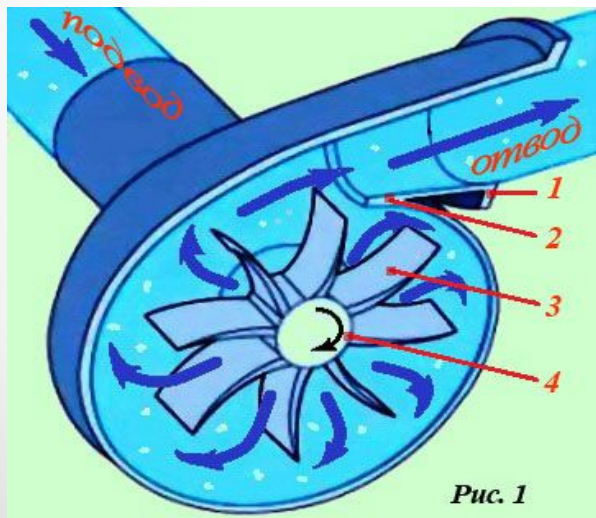
- 1 — вакуумметр;
- 2 — верхний резервуар;
- 3 — напорный трубопровод;
- 4 — задвижка;
- 5 — обратный клапан;
- 6 — манометр;
- 7 — приводной электродвигатель;
- 8 — лопастной (динамический) насос;
- 9 — приемный клапан;
- 10 — нижний резервуар;
- 11 — всасывающий трубопровод;

# Основные типы насосов

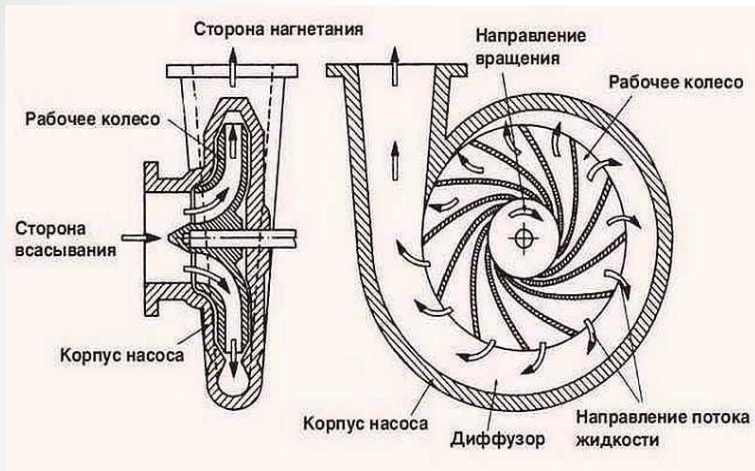
Все насосы делятся на две большие группы:

1. динамические; 2. объемные

И так первая группа – это динамические. В насосах этого типа энергия жидкости возрастает под действием вращающихся элементов в корпусе насоса, жидкость закручивается и выталкивается в трубопровод. При этом ее давление и скорость возрастает.



# Динамические насосы бывают

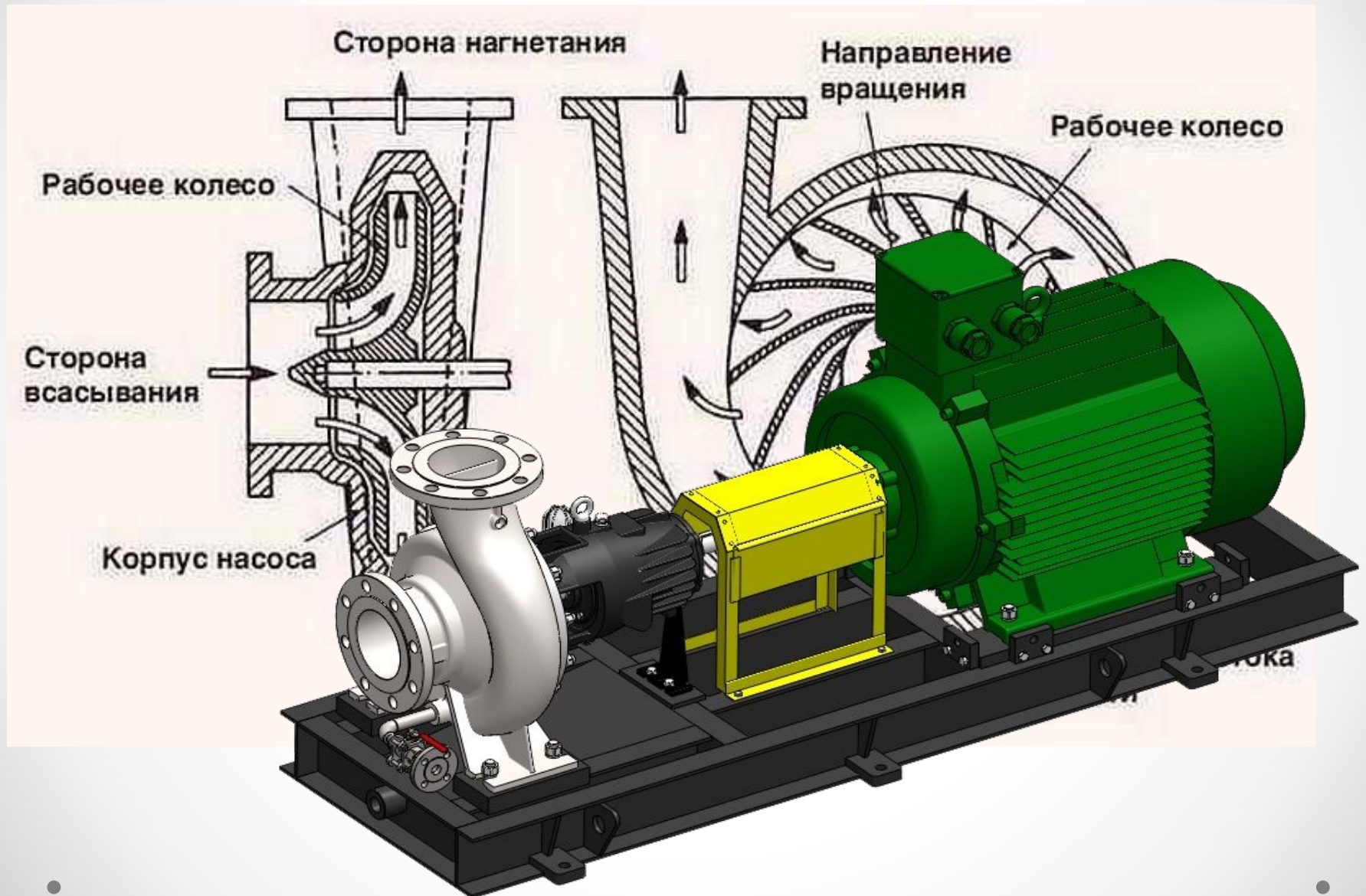


## 1. Центробежный насос.

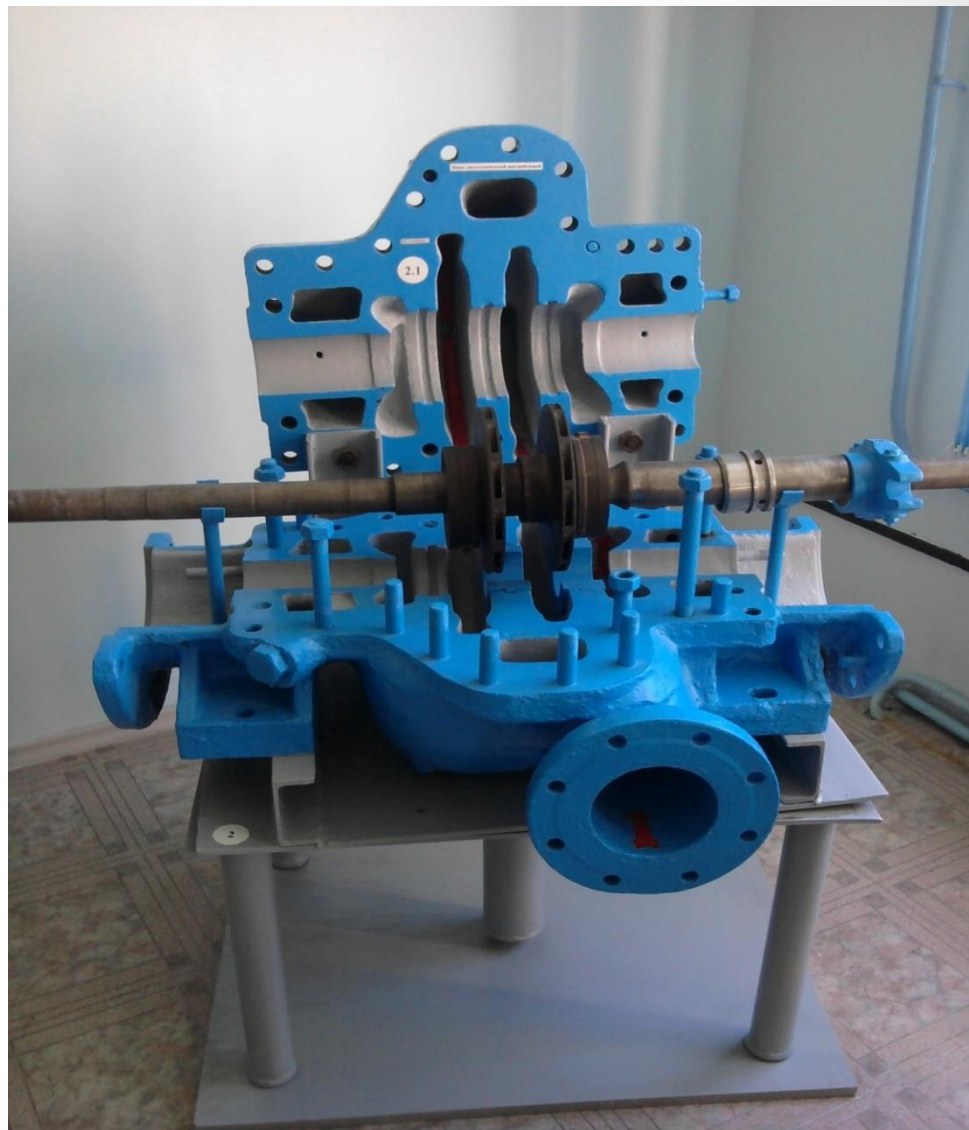
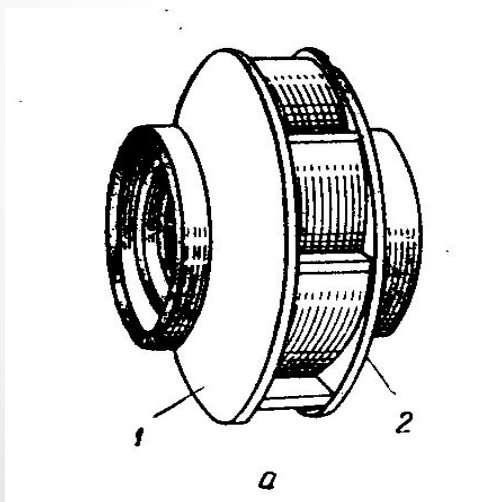
В этом насосе передача энергии жидкости осуществляется за счет взаимодействия рабочего колеса с жидкостью, в результате возникает центробежная сила и жидкость отбрасывается от рабочего колеса) к выходу из насоса.

Включаем двигатель и рабочее колесо, размещенное в корпусе насоса начинает вращаться. Рабочее колесо состоит из двух дисков, скрепленных друг с другом лопатками. С торцевой стороны (с боку) к центру корпуса прикрепляется всасывающий патрубок, через который с помощью всасывающей трубы подводится перекачиваемая жидкость. От насоса жидкость отводится через напорный (нагнетательный) патрубок.

# Центробежный насос



# Центробежный насос



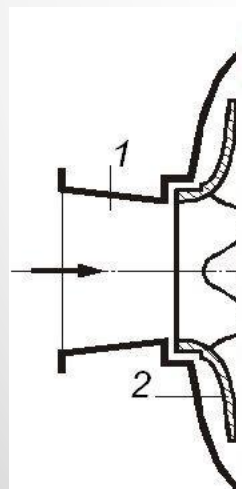
# Центробежный насос





## 2. Многоступенчатые центробежные насосы

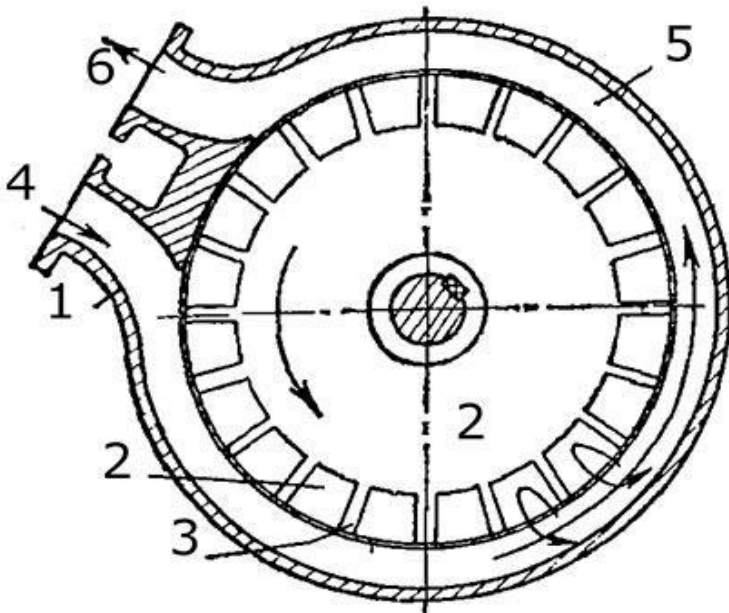
Одноколесные насосы, рассмотренные в первом пункте, не способны создавать большой напор, однако в производственных условиях требуются насосы с большим напором. Это обеспечивается



# 3. Вихревой насос

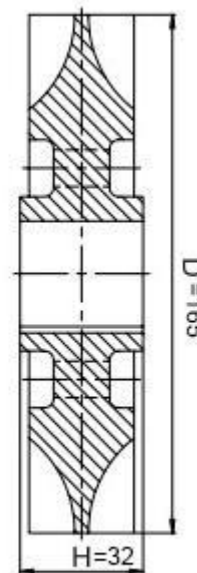
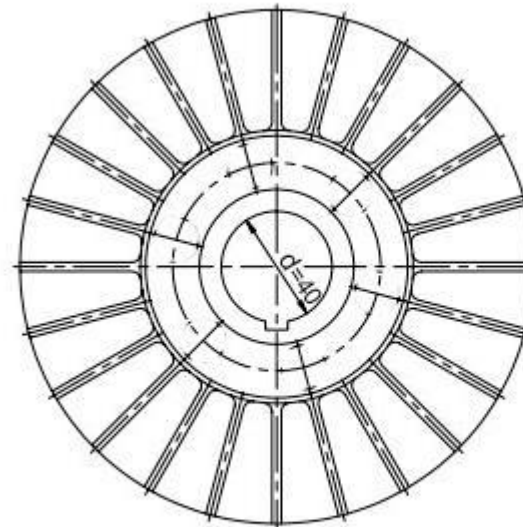
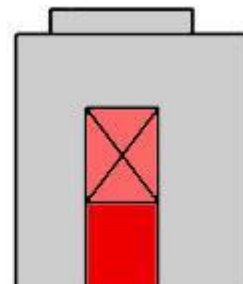
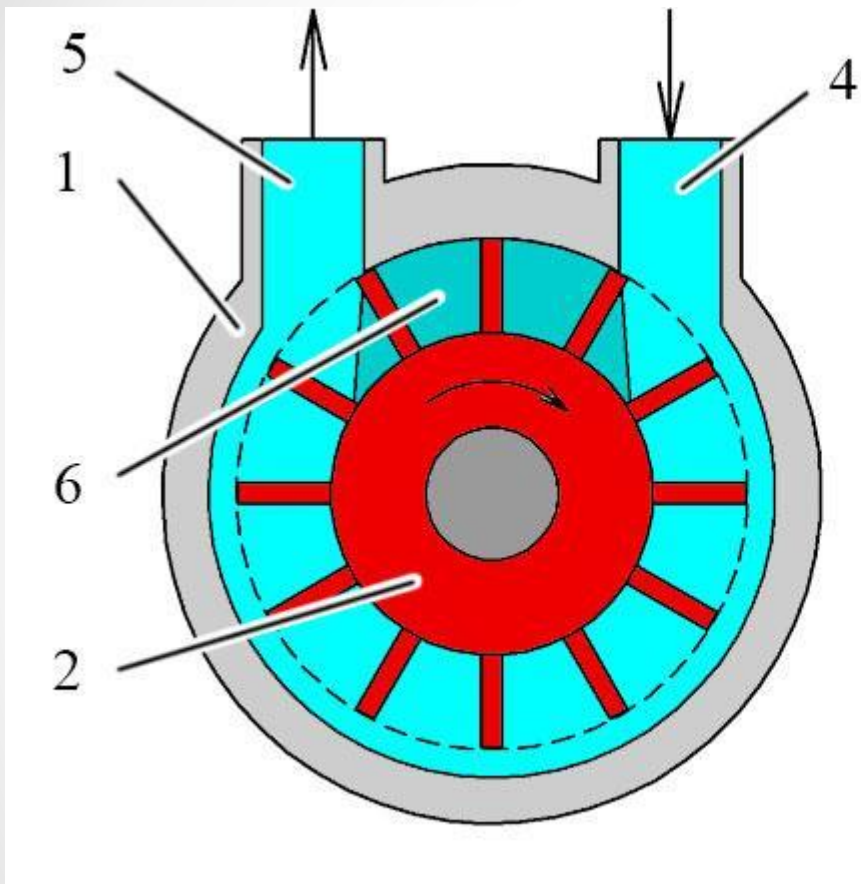
В этом насосе передача энергии жидкости осуществляется за счет взаимодействия рабочего колеса с жидкостью, в результате возникает сила трения и жидкость отбрасывается от рабочего колеса) к выходу из насоса.

Вихревые насосы могут выполняться с колесами двух типов: закрытыми и открытыми.



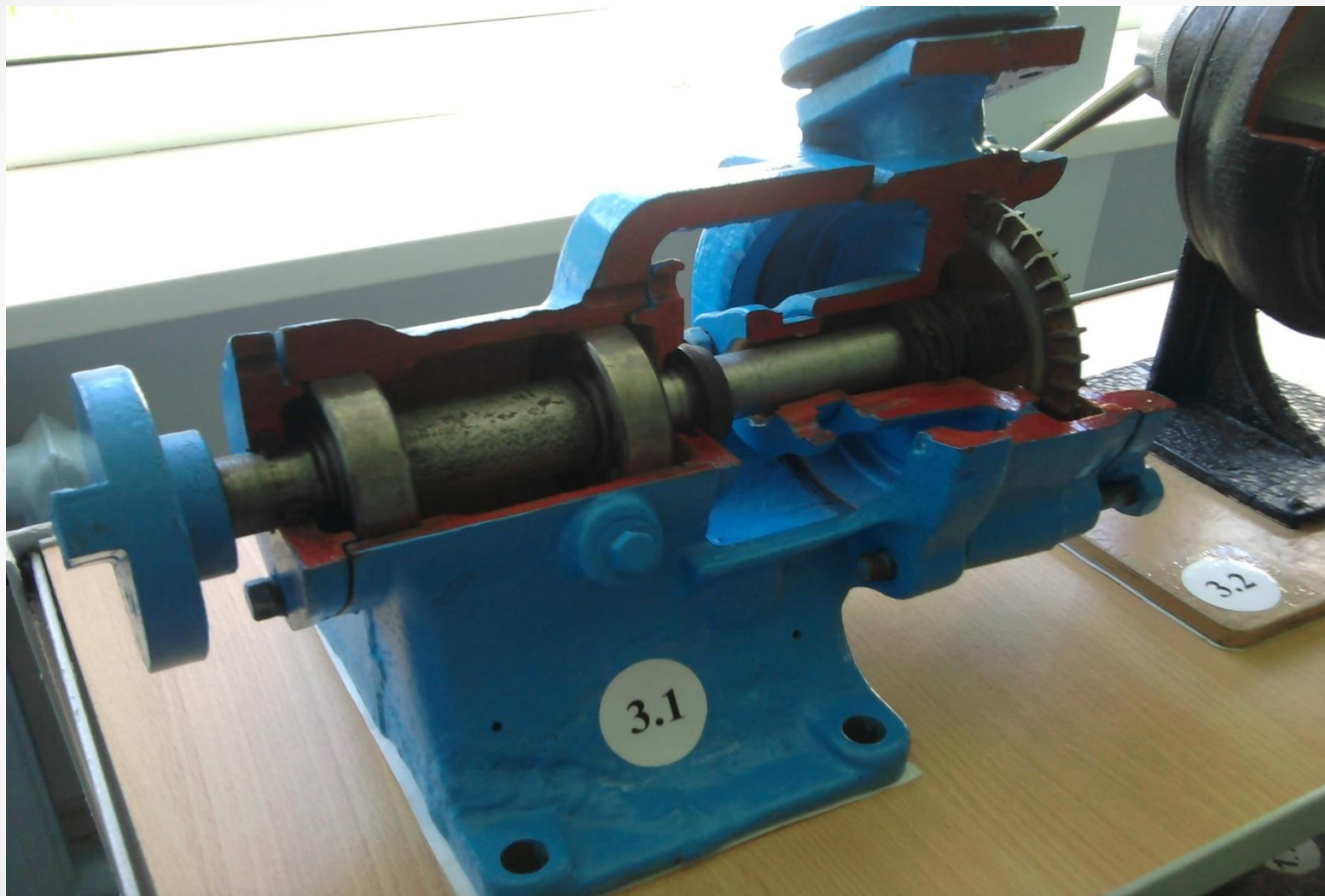
Открытое рабочее колесо представляет собой металлический диск, у которого с обеих сторон расположены пазы. Закрытое колесо — это цилиндрическая ступица с плоскими радиальными лопатками.

# Вихревой насос



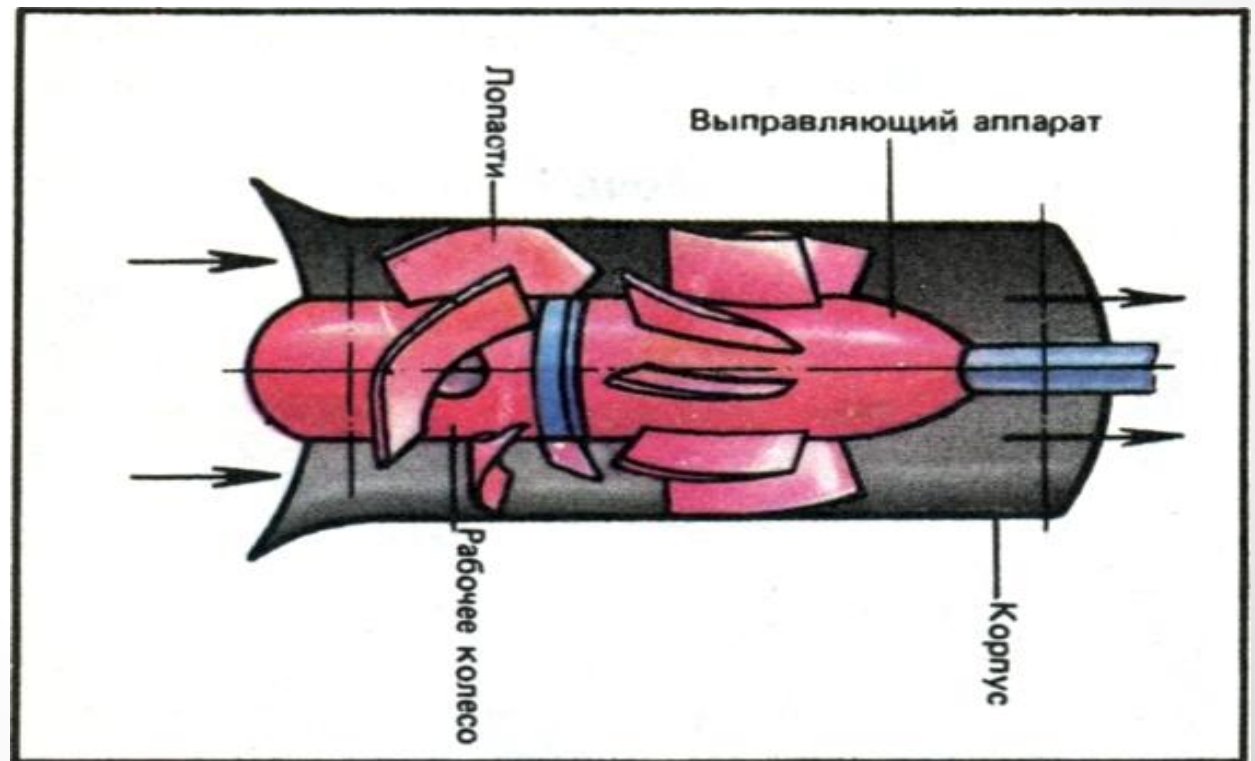
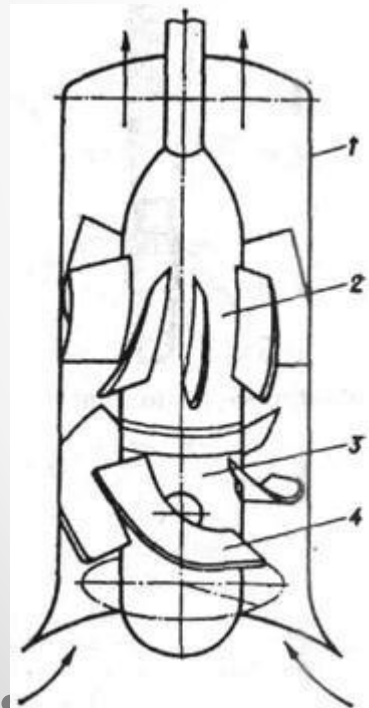
Рабочее колесо насоса СЦЛ-00А (вихревое) ЧЕРТЕЖ

# Вихревой насос

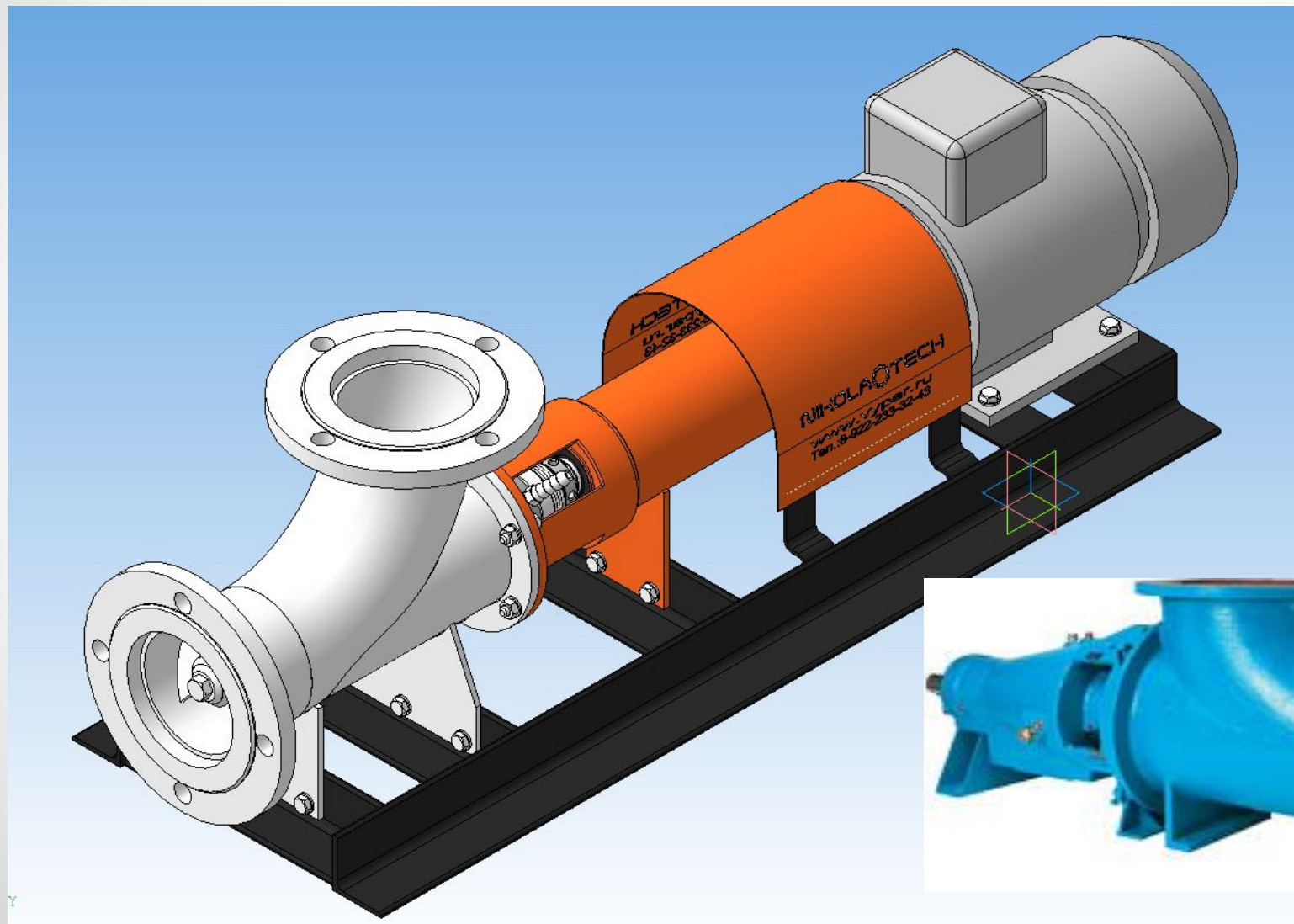


# 4. Осевой насос

В этом насосе передача энергии жидкости осуществляется за счет взаимодействия рабочего колеса с жидкостью, только рабочее колесо его, состоит из втулки обтекаемой формы, на которой закреплены лопатки.



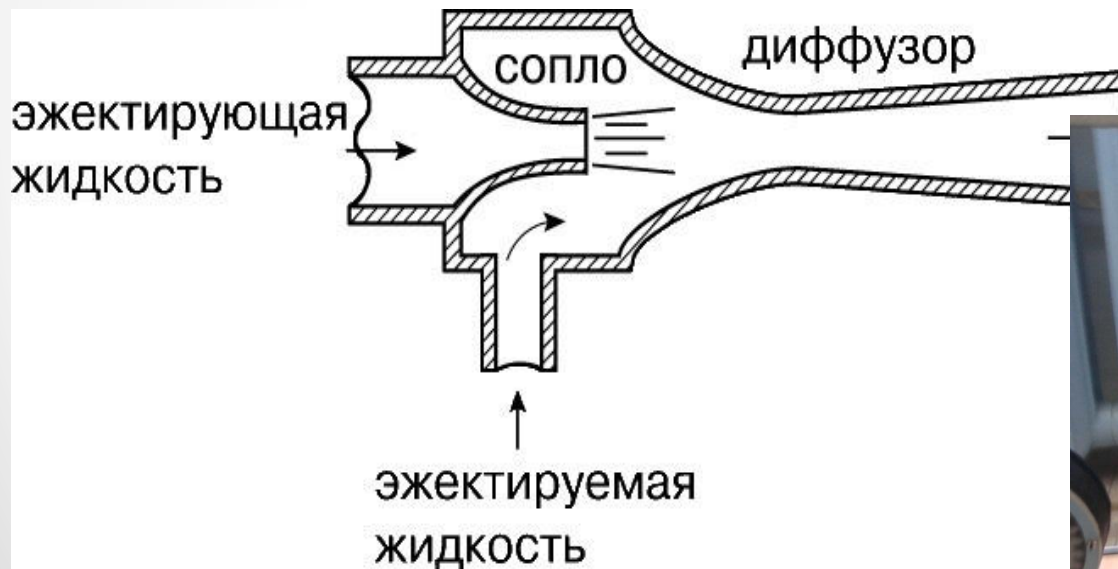
# Осевой насос



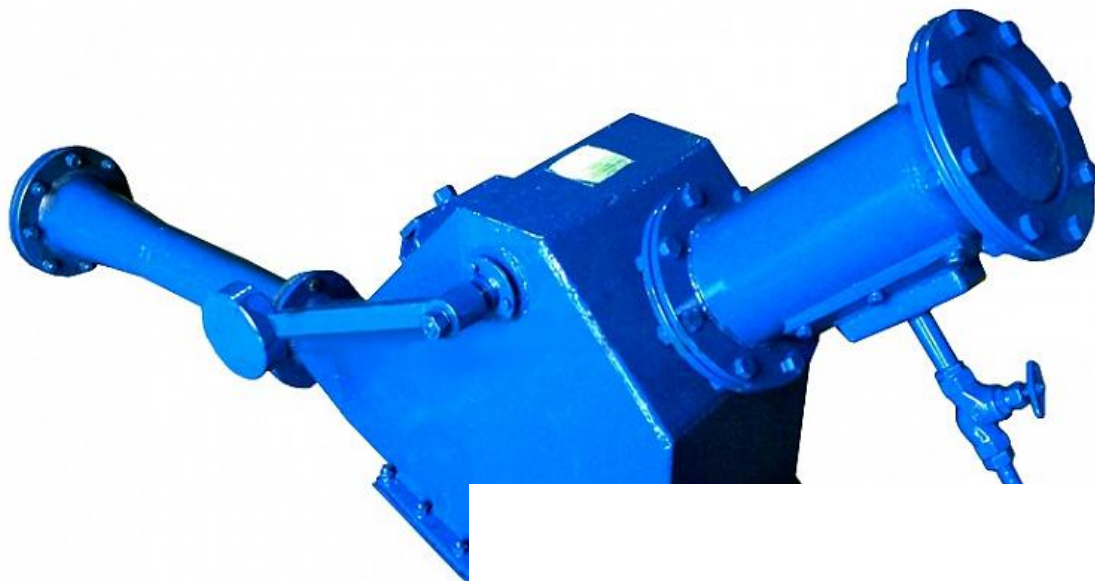
# 4. Струйный насос

Эти насосы отличаются от рассмотренных отсутствием подвижных частей.

Состоит из трубы Вентури, в центре которой находится трубопровод, по нему под напором подводится рабочая жидкость.



# Струйный насос





# Основные типы насосов

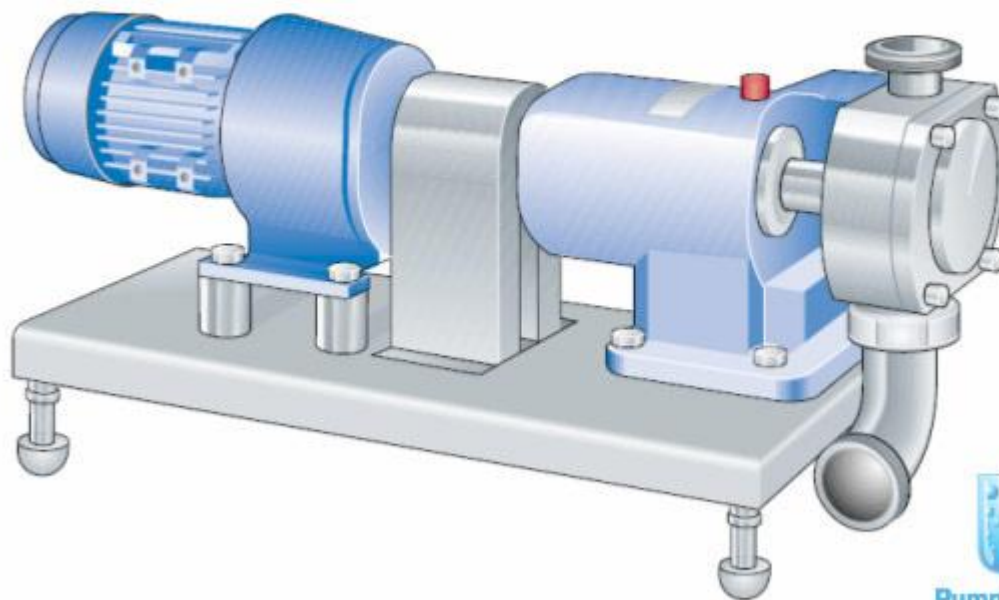
Все насосы делятся на две большие группы:

1. динамические;
2. объемные

Вторая группа – это объемные. Это насосы, в которых жидкая среда изменяется попеременно насоса.



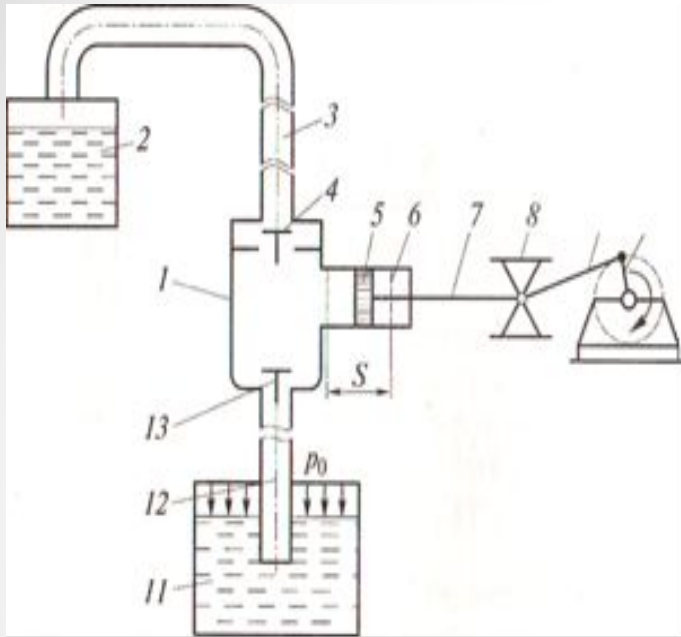
Рис. 11 Насос объемного перемещения роторно-кулачкового типа с мотор-редуктором, собранный на раме



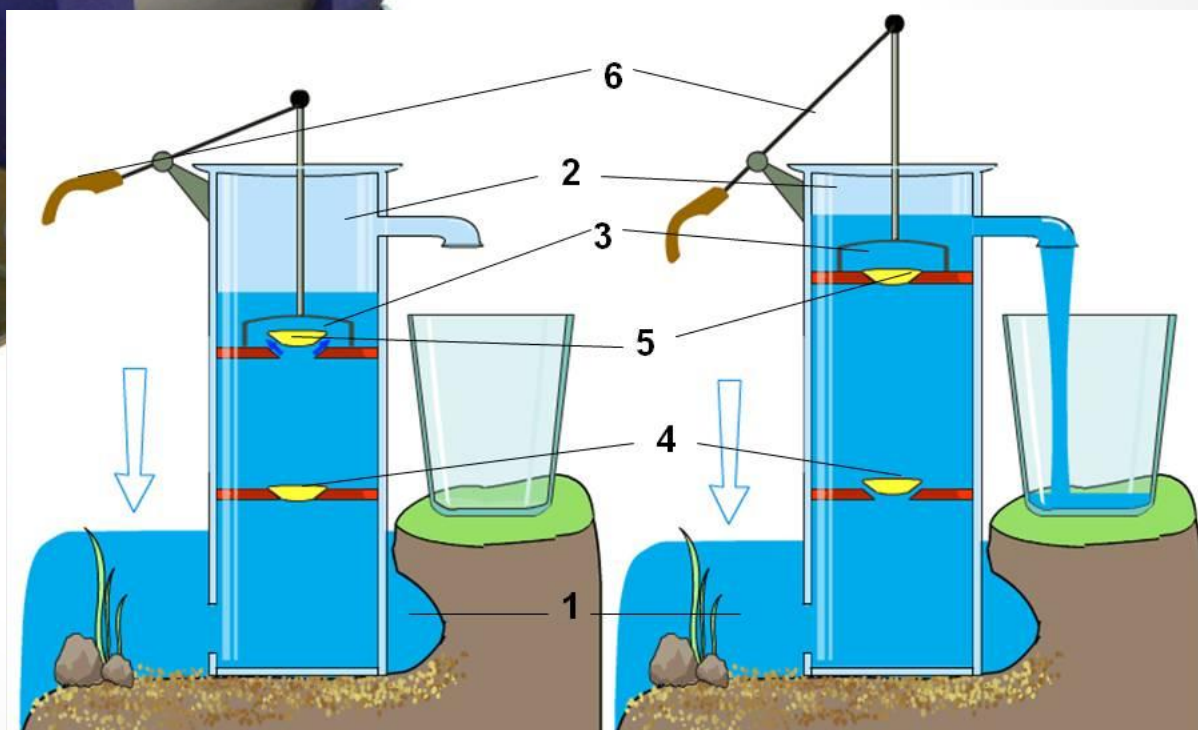
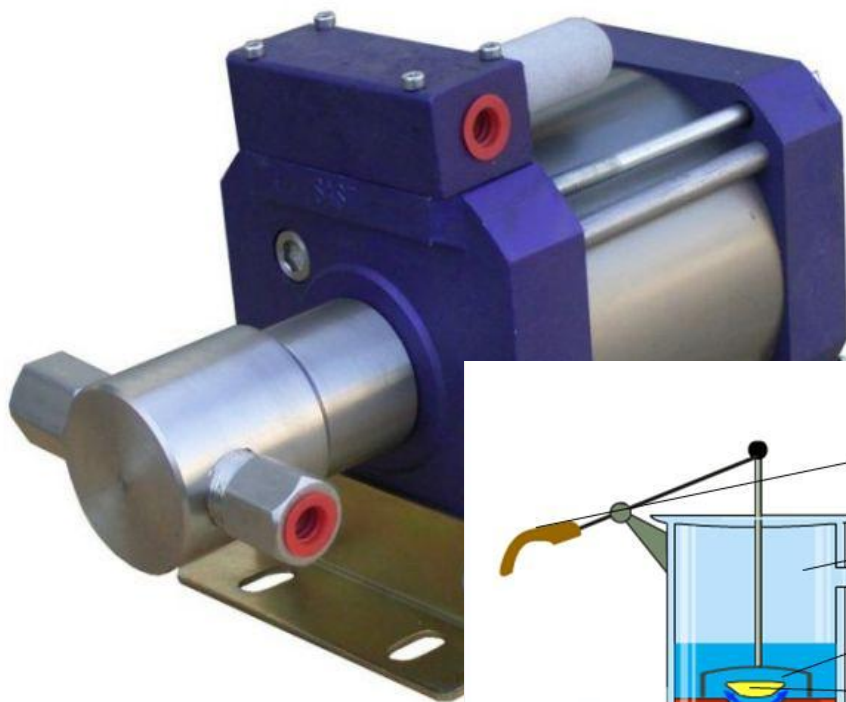
# Объемные насосы бывают

## 1. Поршневой насос.

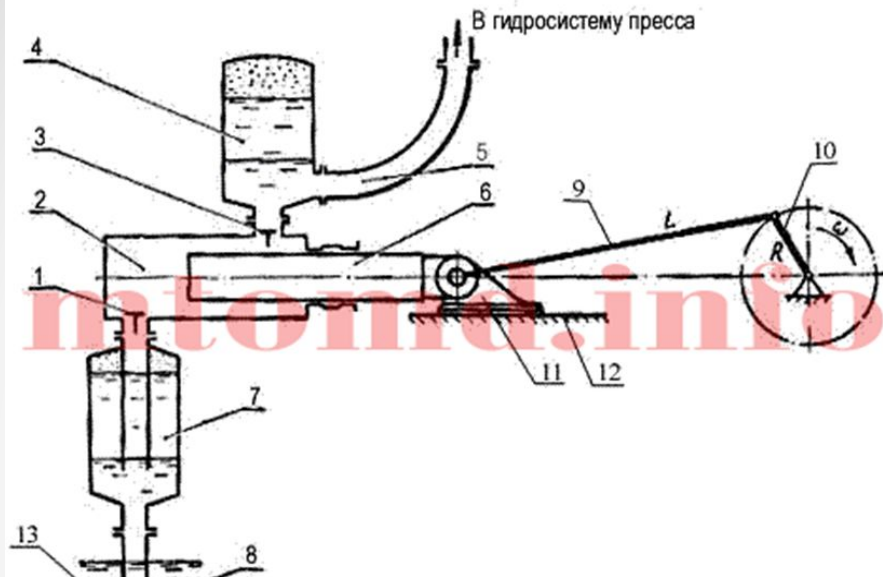
У поршневых насосов рабочие органы выполнены в виде поршней. Основными элементами конструкции горизонтального поршневого насоса одностороннего действия являются рабочая камера 7, цилиндр 6, в котором возвратно-поступательно движется поршень 5.



# Поршневой насос

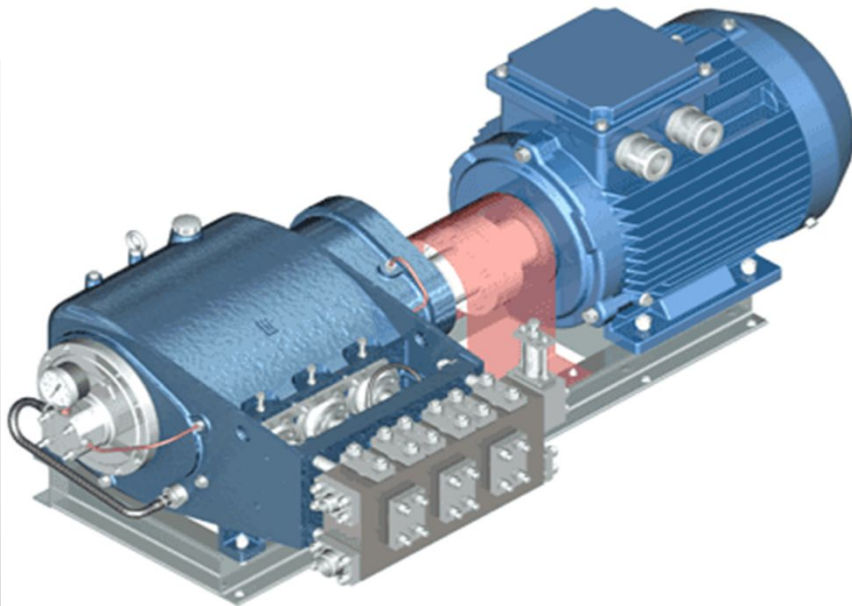


## 2. Плунжерный насос

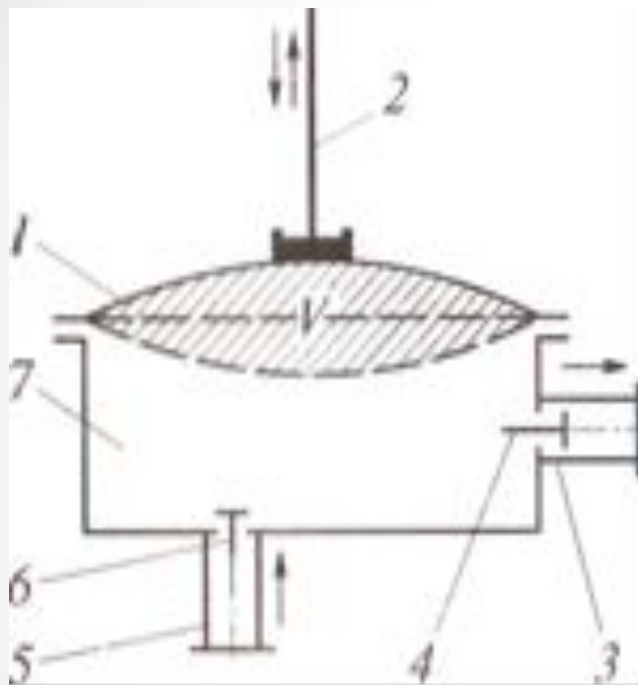


У плунжерный насосов рабочие органы выполнены в виде плунжеров.

**Плунжер** – это цилиндр, (вытянутый поршень). Основными элементами конструкции этого насоса, так же являются рабочая камера, в котором возвратно-поступательно движется уже плунжер.



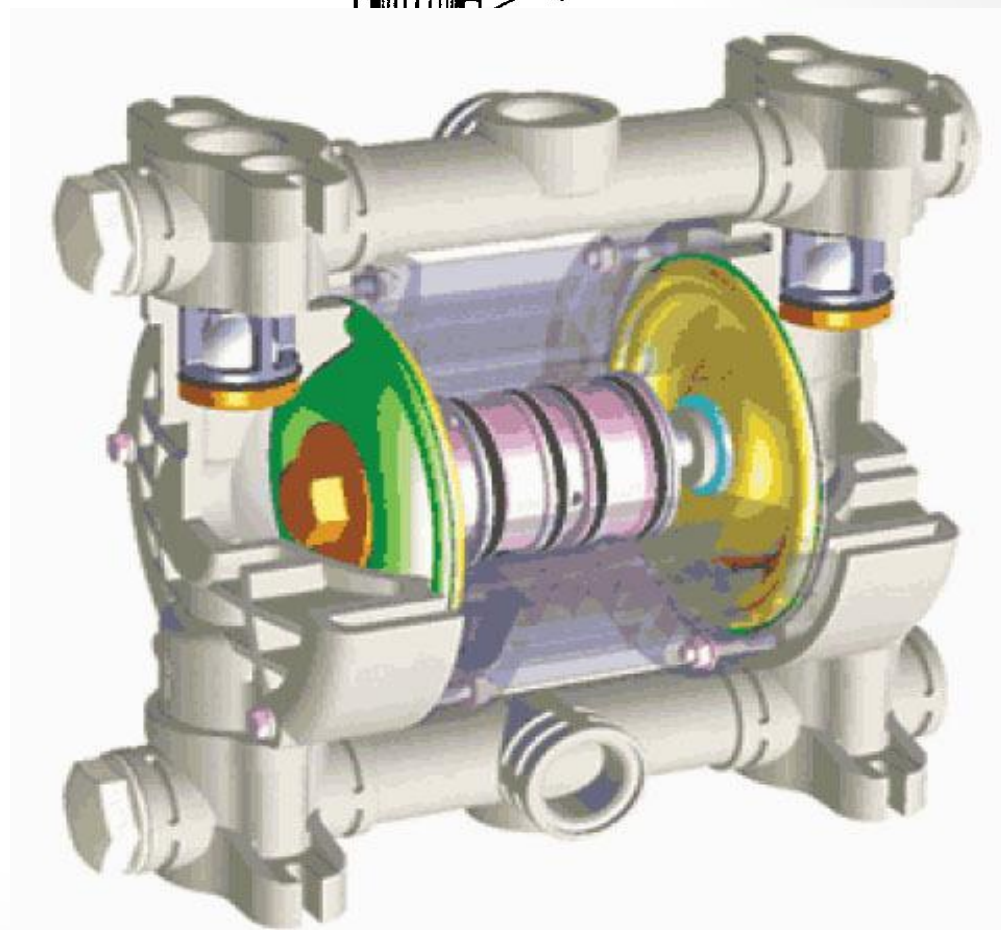
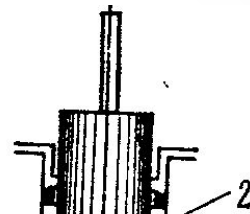
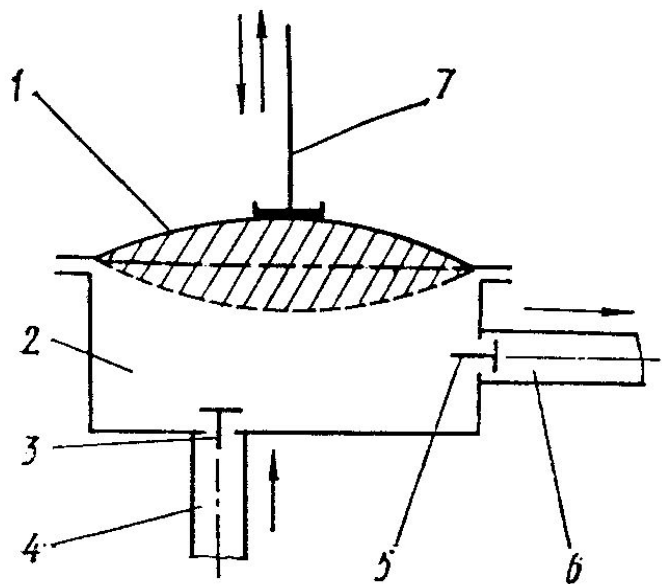
# 3. Диафрагменный насос



У этих насосов рабочие органы выполнены в виде диафрагмы.

**Диафрагма** – это мягкий поршень. Основными элементами конструкции этого насоса, так же являются рабочая камера, в котором возвратно-поступательно движется уже диафрагма.

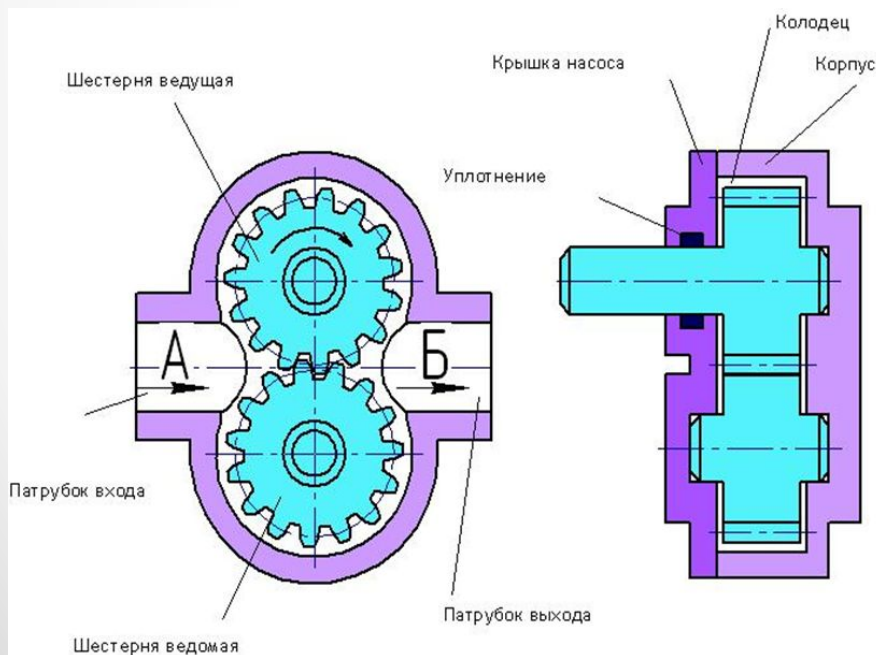
# Диафрагменный насос



# 4. Шестеренный насос

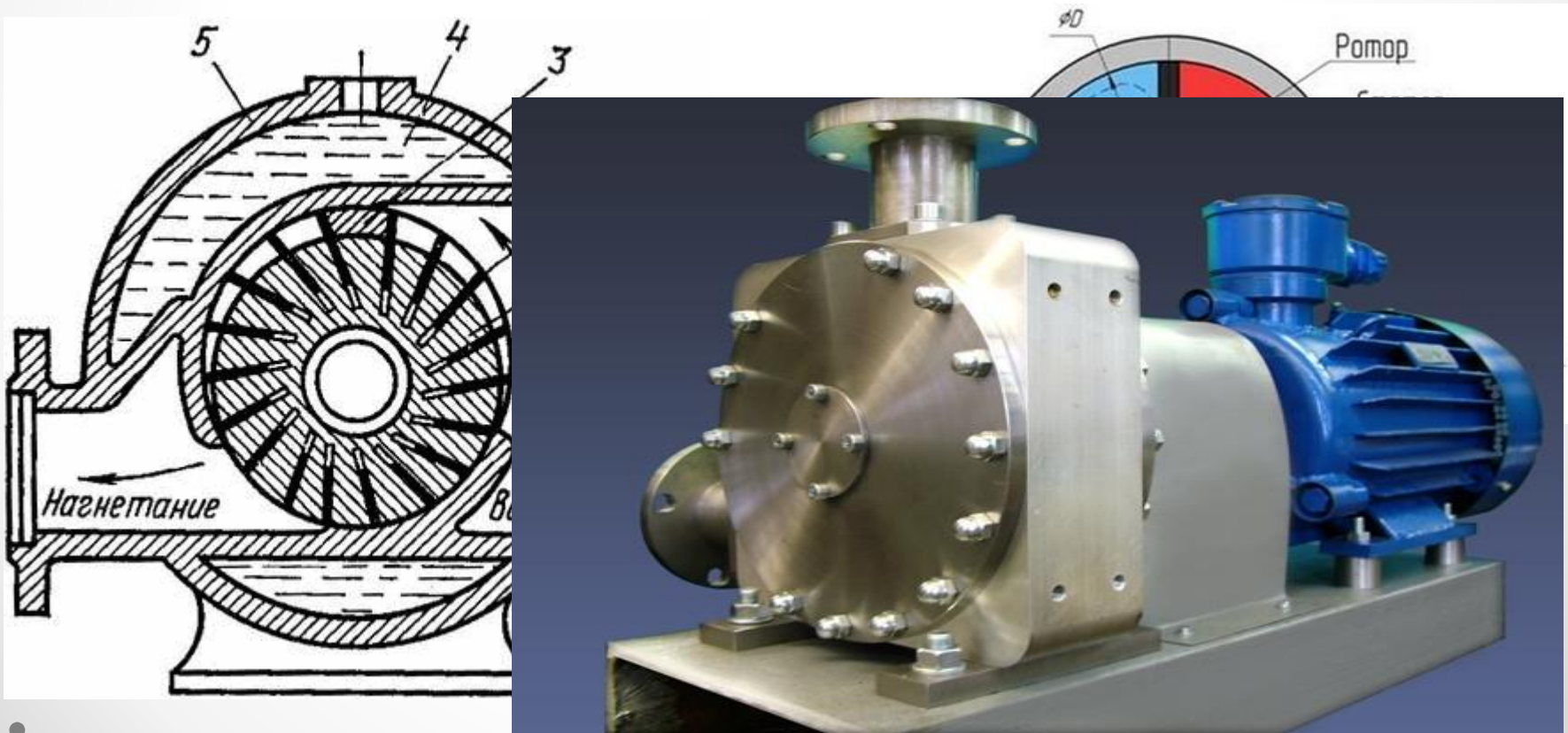
Эти насосы по принципу действия и конструкции являются наиболее простыми, компактными и надежными насосами.

Устройство: в корпусе расположены две шестерни в зацеплении друг с другом. Работает по принципу зубчатой передачи.



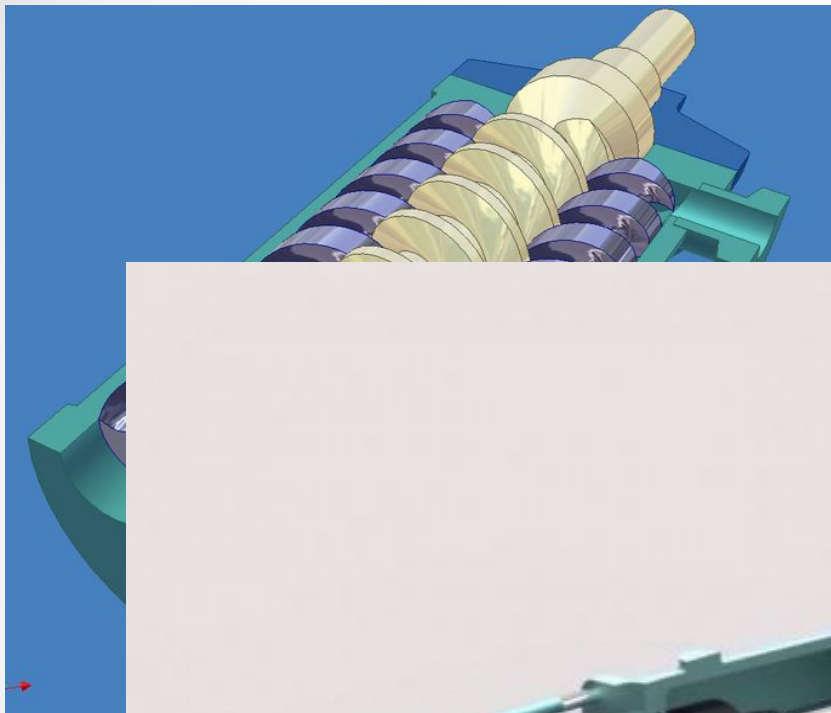
# 5. Ротационный насос

Ротационные насосы имеют в корпусе ротор с пазами, в которые монтируются пластинки. Ротор вращается – жидкость перемещается.





# 6. Винтовой насос



Эти насосы относятся к роторным насосам.

Винтовые насосы имеют в



ОСТЬ

ЫТЬ

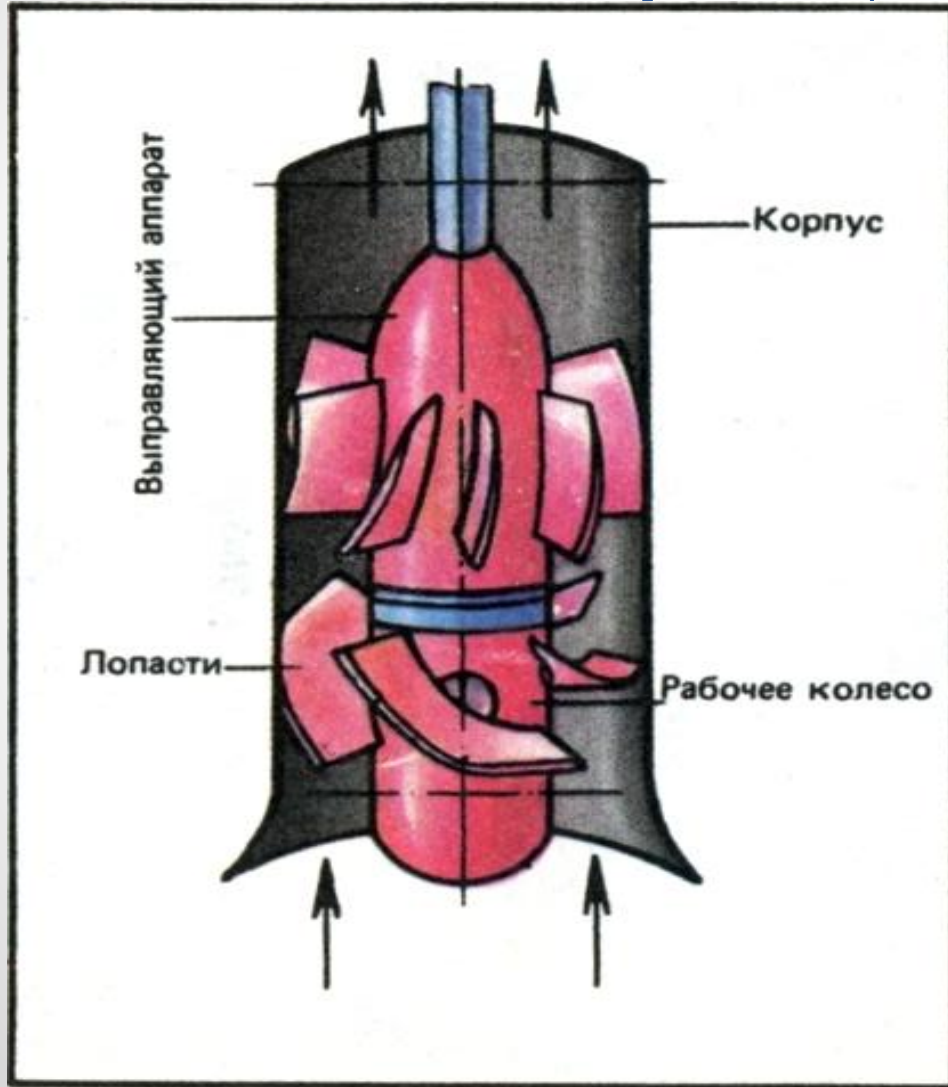
И

Какой насос изображен на рисунке?



# Какой насос изображен на рисунке?

рисунке?



# Основные узлы и детали центробежных насосов

1) *Рабочее колесо* предназначено для преобразования энергии (работы) вала насоса в энергию подаваемой насосом жидкости. Существует несколько конструкций рабочих колес.

Обычно рабочее колесо представляет собой отливку, состоящую из двух дисков, между которыми расположены лопатки. Форма и размеры колеса зависят от назначения насоса.

Для изготовления рабочих колес, как правило, используют чугуны различных марок. У крупных насосов рабочие колеса изготавливают из обычной стали. Для перекачки жидкостей, обладающих повышенной коррозионной активностью, применяют насосы с рабочими колесами, изготовленными из бронзы различных марок. В насосах для перекачки кислот используют рабочие колеса, изготовленные из специальных материалов (железкремниевые, железохромистые, титановые сплавы).

# Основные узлы и детали центробежных насосов

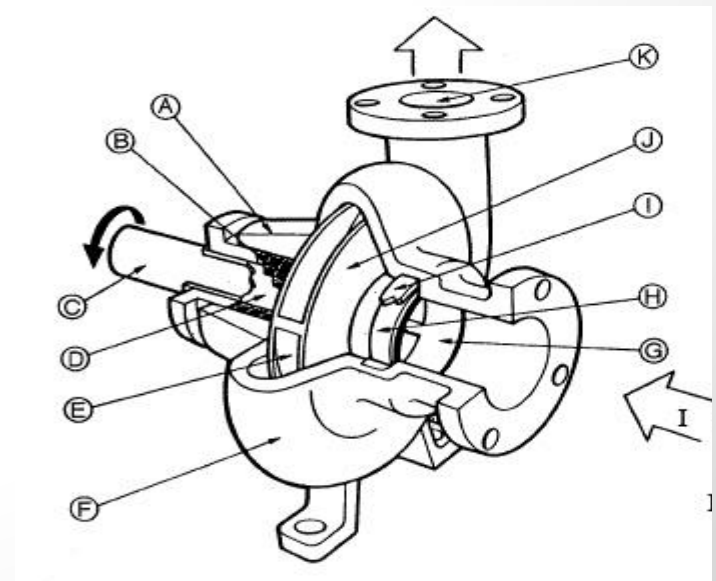


# Основные узлы и детали центробежных насосов

2) *Корпус* насоса предназначен для объединения всех неподвижных деталей проточной части: всасывающего и напорного патрубков.

*Подвод* (всасывающий патрубок) служит для входа рабочей среды во всасывающую полость рабочего колеса с минимальными потерями.

*Отвод* (напорный патрубок) предназначен для отведения жидкости, выталкиваемой рабочим трубопровод (в сеть).



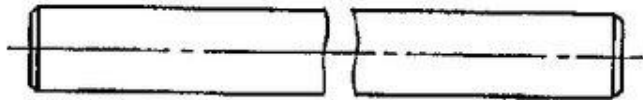
# Основные узлы и детали центробежных насосов

3) *Вал* насоса передает крутящий момент от приводного двигателя к рабочим колесам. Вал и рабочие колеса в собранном виде, образуют общую вращающуюся часть насоса, называемую *ротором*.

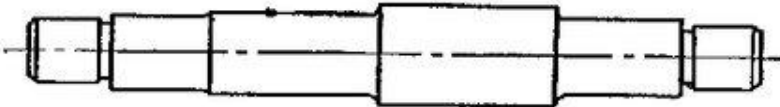


**РОТОР  
НАСОСА ДВУСТОРОННЕГО ВХОДА**

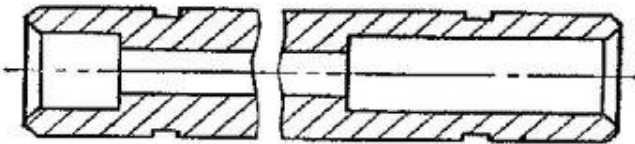
# Типы валов



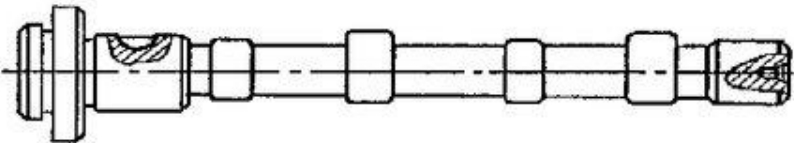
Гладкий вал



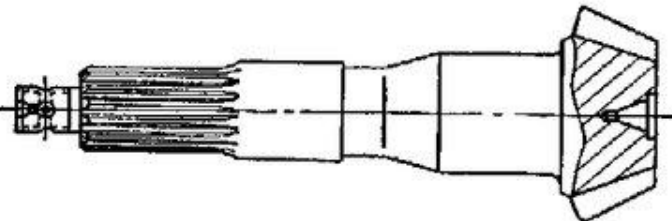
Ступенчатый вал



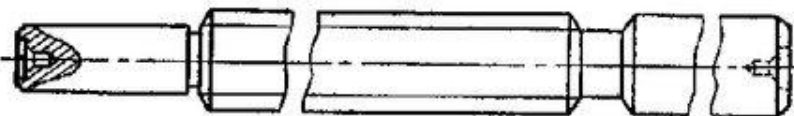
Полый вал



Вал с кулачками



Вал-шестерня



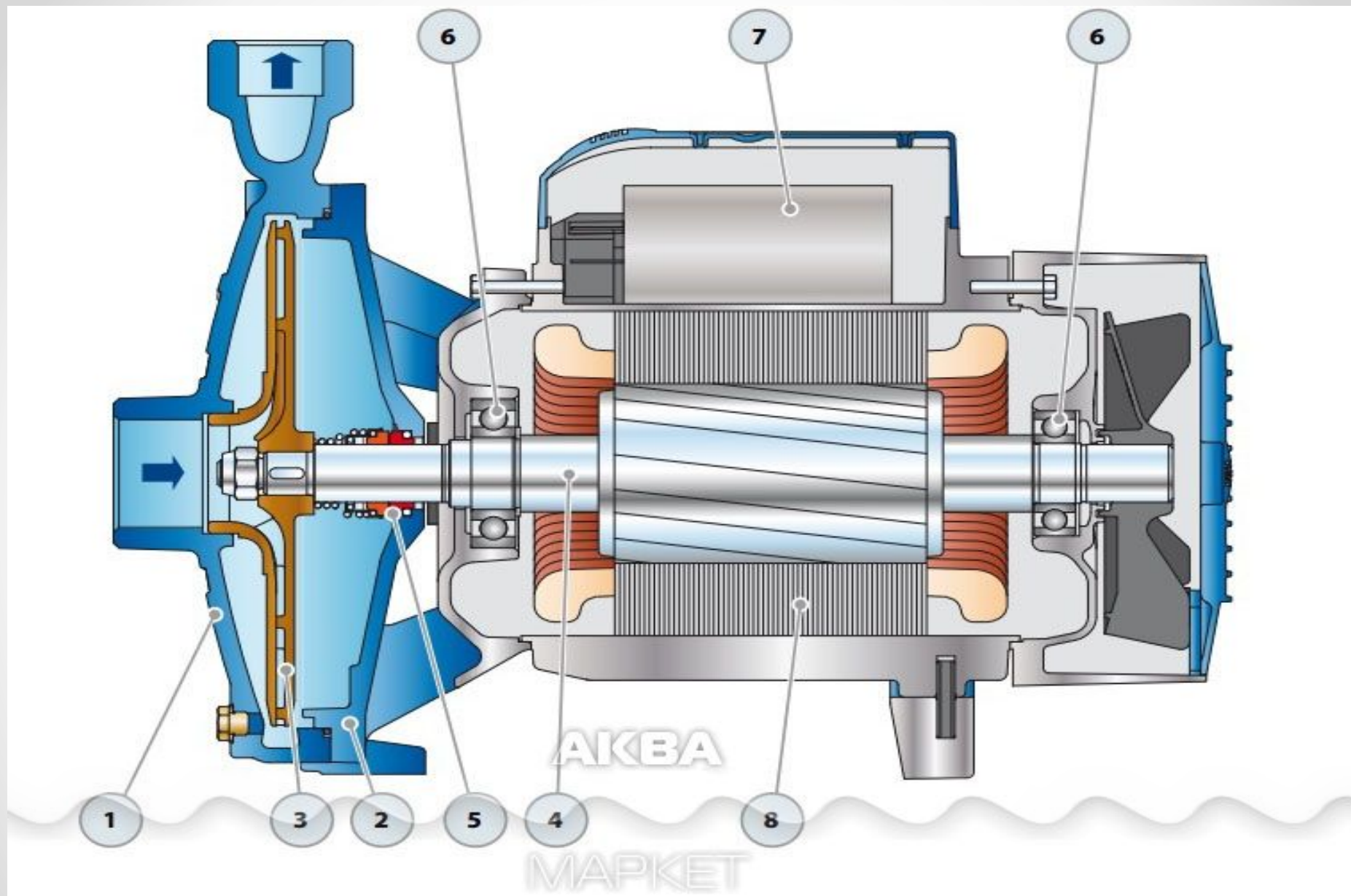
Ходовой винт



# Основные узлы и детали центробежных насосов

4) *Уплотнения* предназначены для предотвращения утечки жидкости через зазоры при сопряжении вращающихся и неподвижных частей насоса. Они подразделяются на сальниковые, щелевые и торцевые.

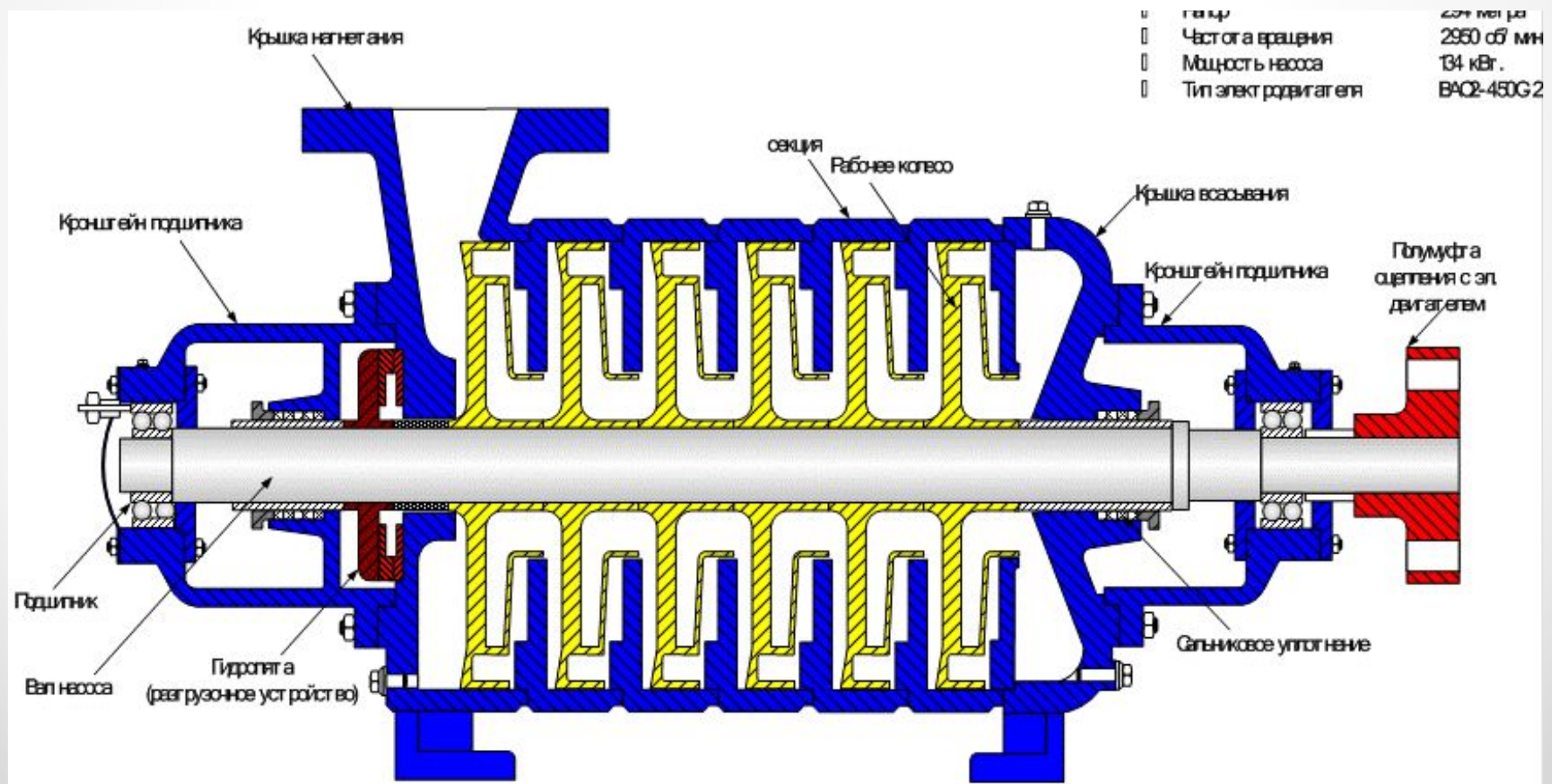




1. Корпус насоса 2. Крышка 3. Рабочее колесо 4. Ведущий вал  
5. Механическое уплотнение 6. Подшипники 7. Конденсатор 8. Электродвигатель

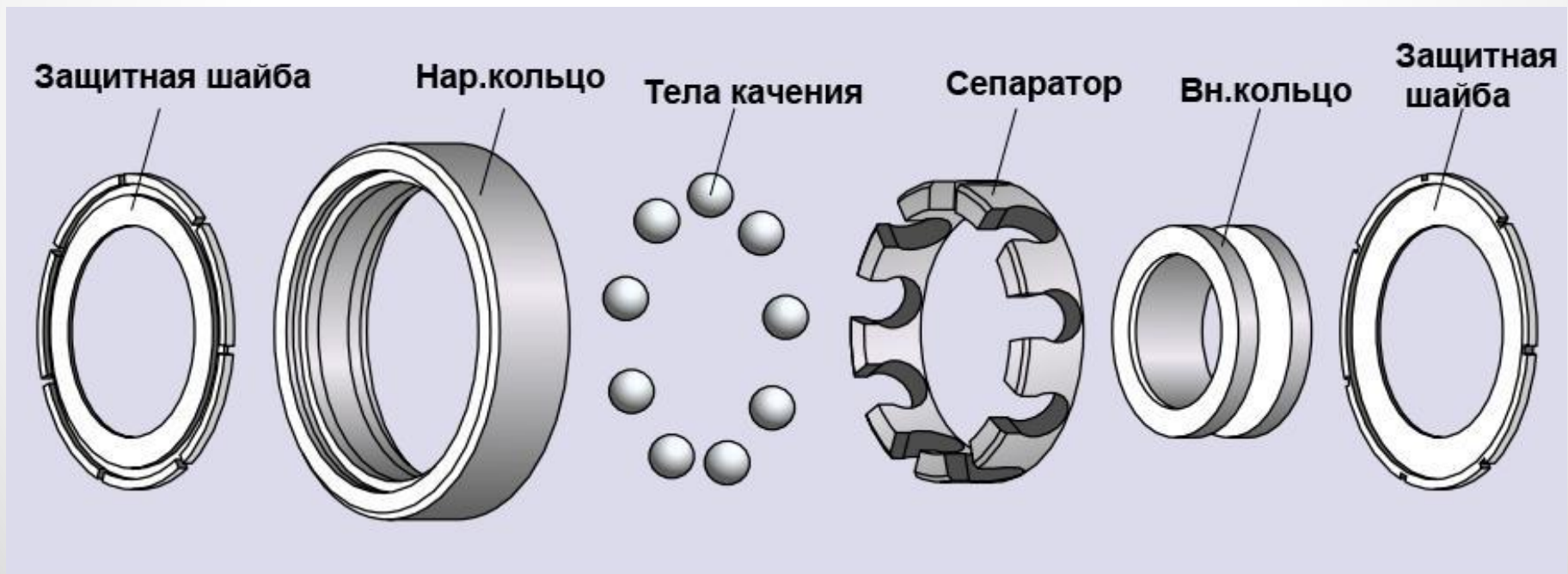
# Основные узлы и детали центробежных насосов

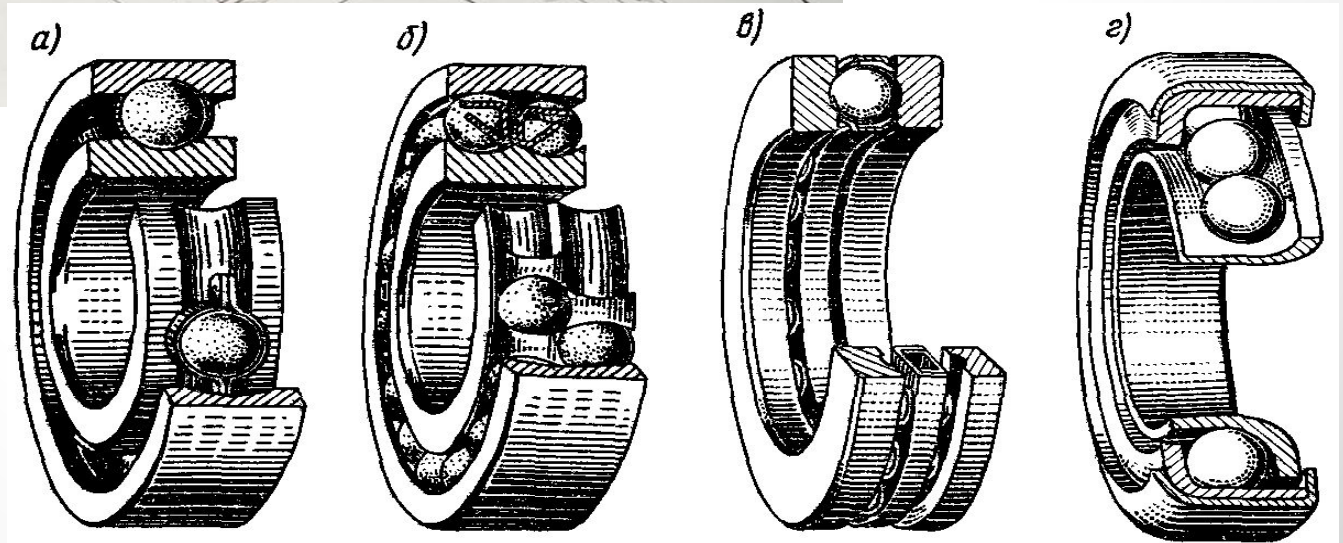
5) *Разгрузочные устройства* предназначены для уравнивания осевых сил насоса.



# Основные узлы и детали центробежных насосов

У большинства насосов применяют выносные опоры вала, укрепляя на корпусе насоса корпус подшипников. Подшипник состоит:



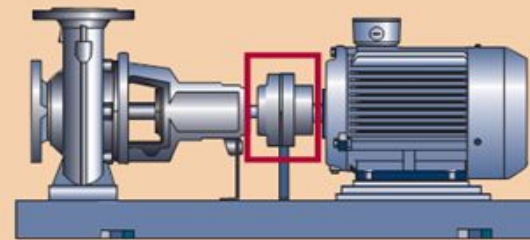


# Основные узлы и детали центроб

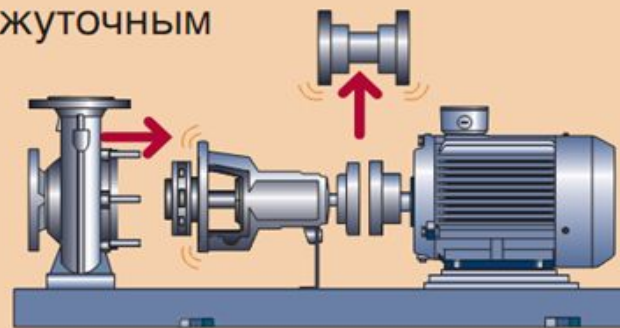
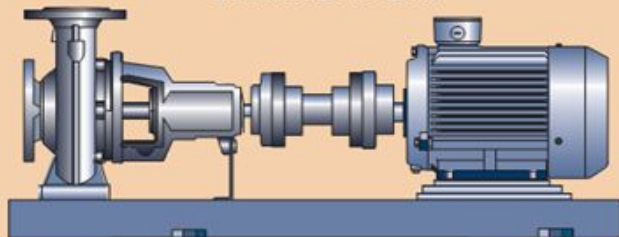
6) Соединительные вращательного движения двигателя насоса ротс наибольшее распростра зубчатые муфты.



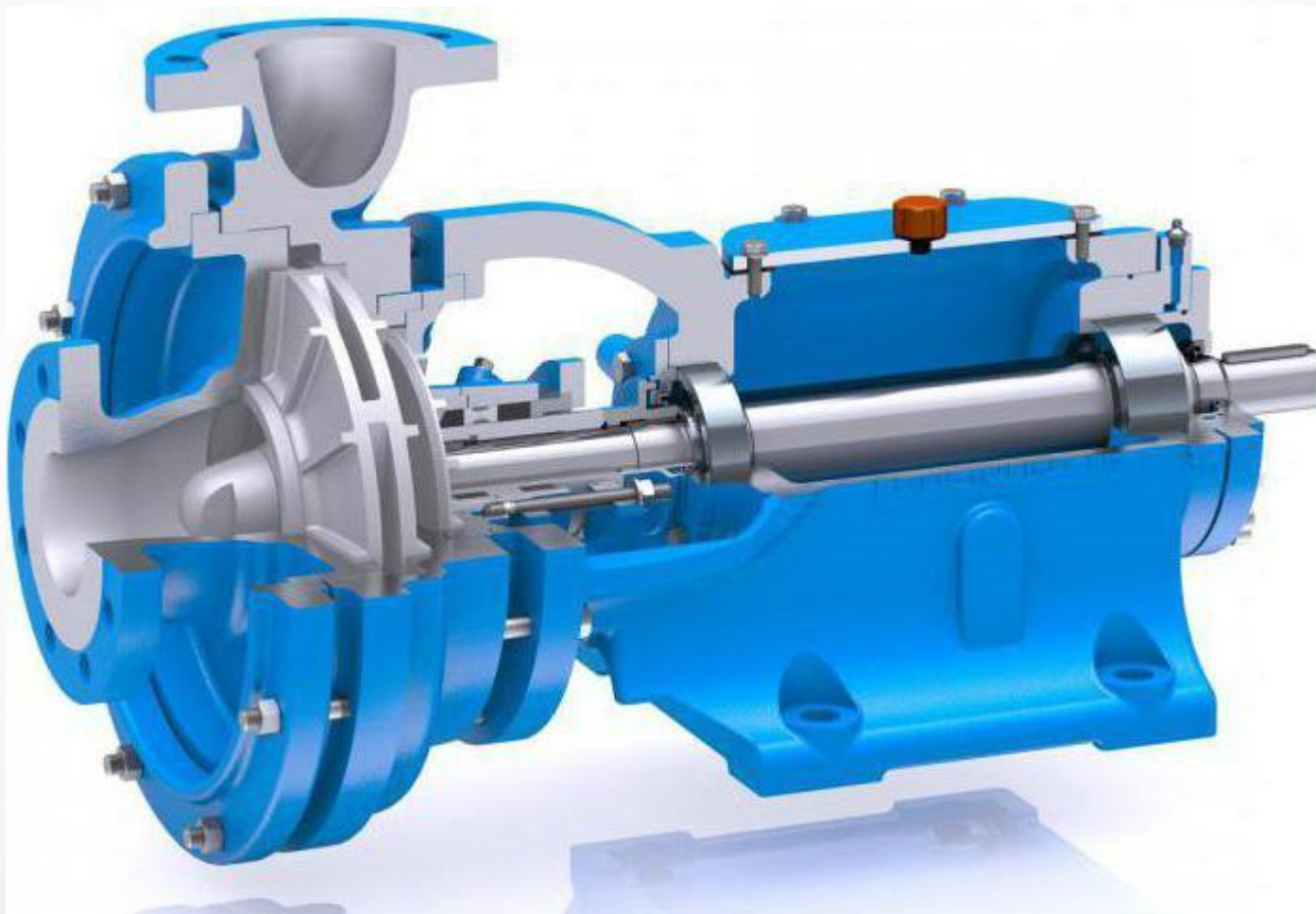
Насос с обычной муфтой



Насос с муфтой с промежуточным элементом

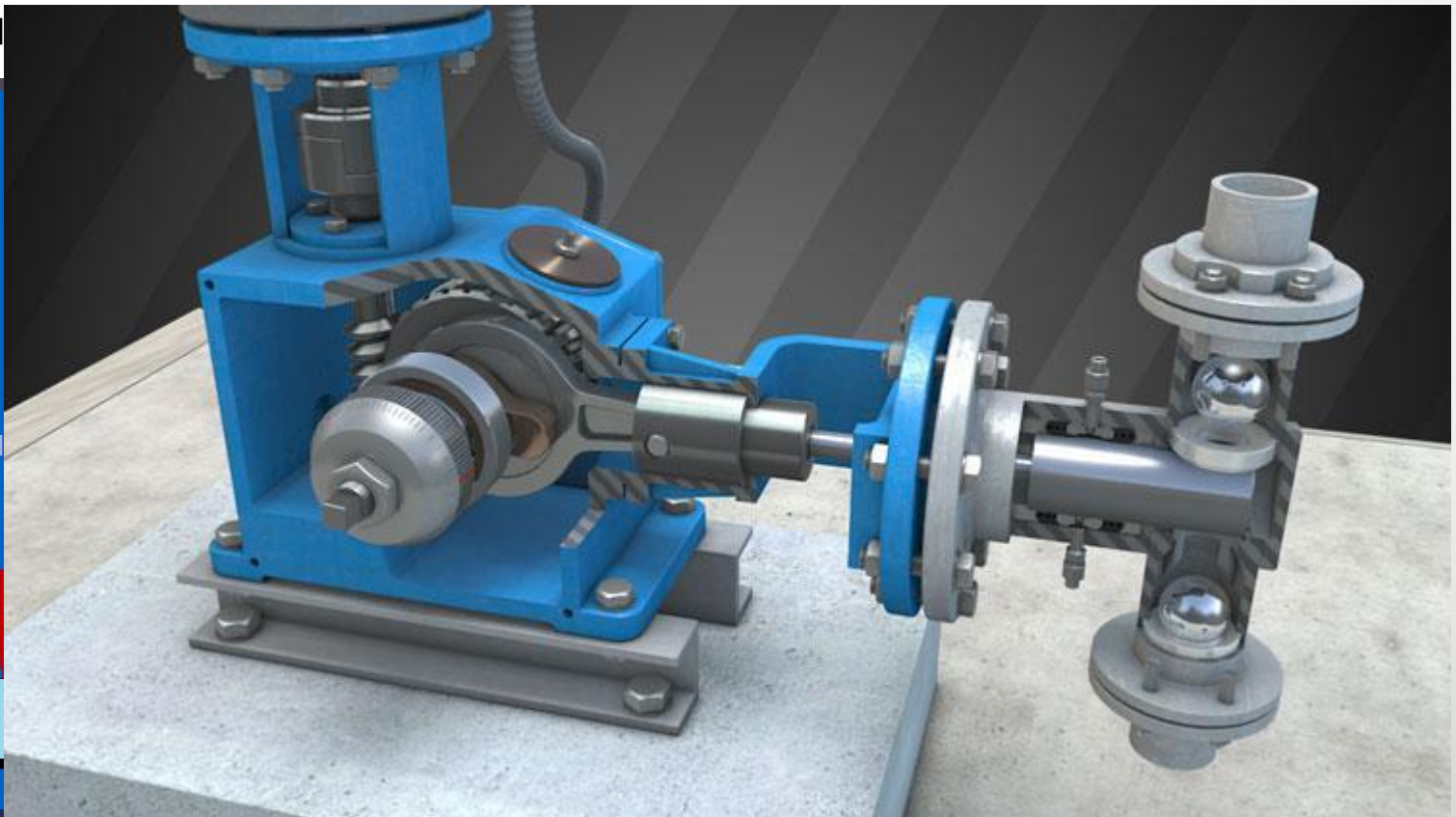
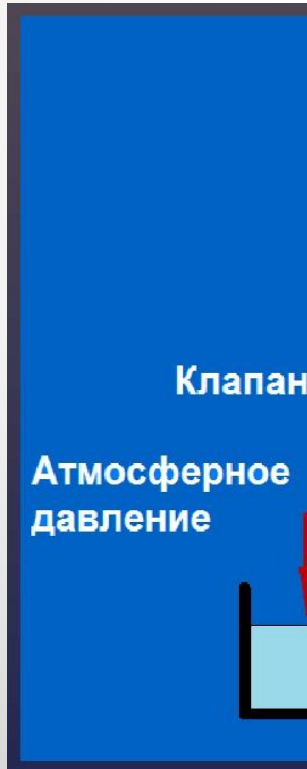


Перечислите какие детали насоса показаны на данном рисунке?



# Основные узлы и детали поршневых насосов

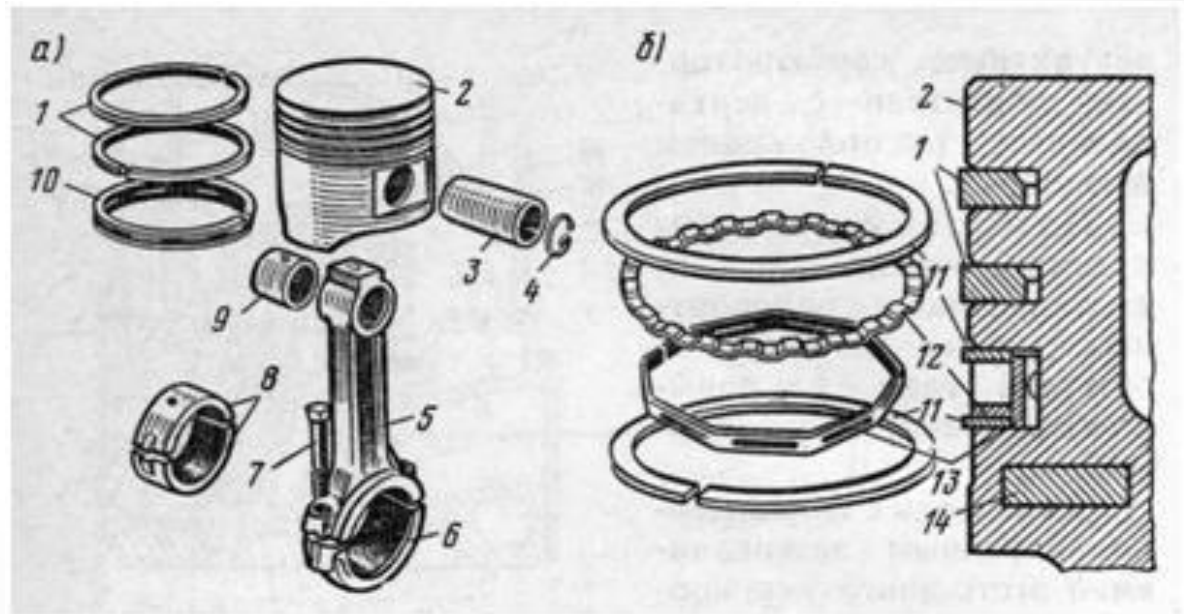
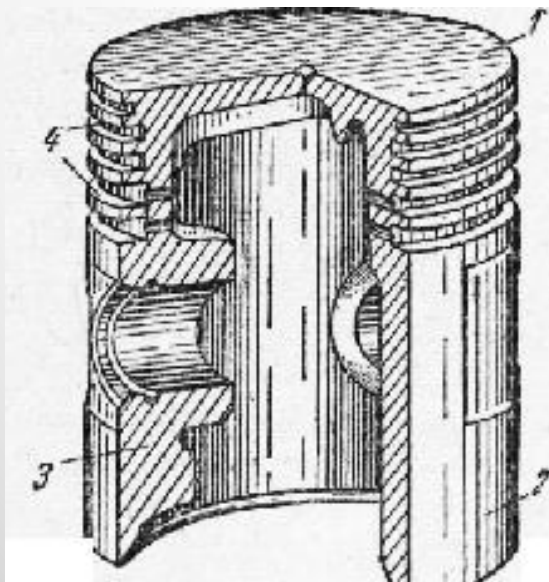
1) *Корпуса цилиндров* поршневых насосов являются наиболее нагруженными узлами, т.к. воспринимает нагрузку, действующую со сторон





# Основные узлы и детали поршневых насосов

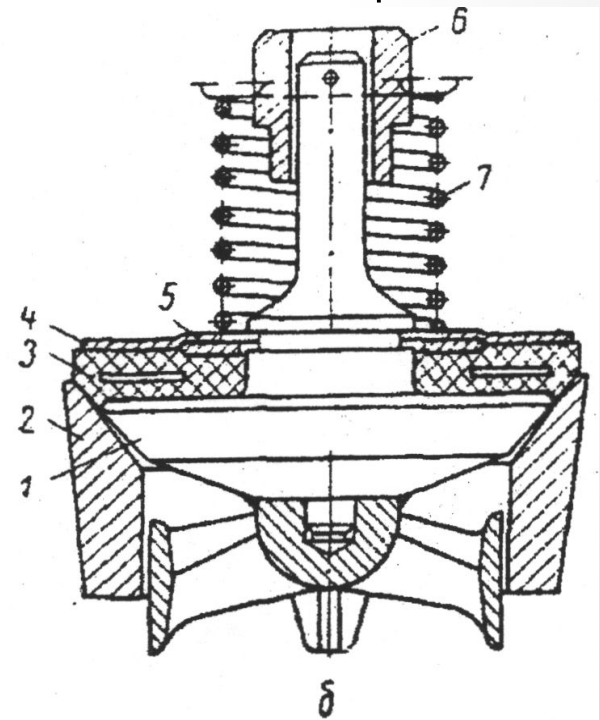
2) *Поршни насосов* отличаются широким разнообразием конструкций. Обычно изготавливают разборные поршни из чугуна. В качестве уплотнений, предотвращающих утечки жидкости между внутренней поверхностью цилиндра и наружной поверхностью поршня, устанавливают уплотнительные кольца из различных материалов.



# Основные узлы и детали поршневых насосов

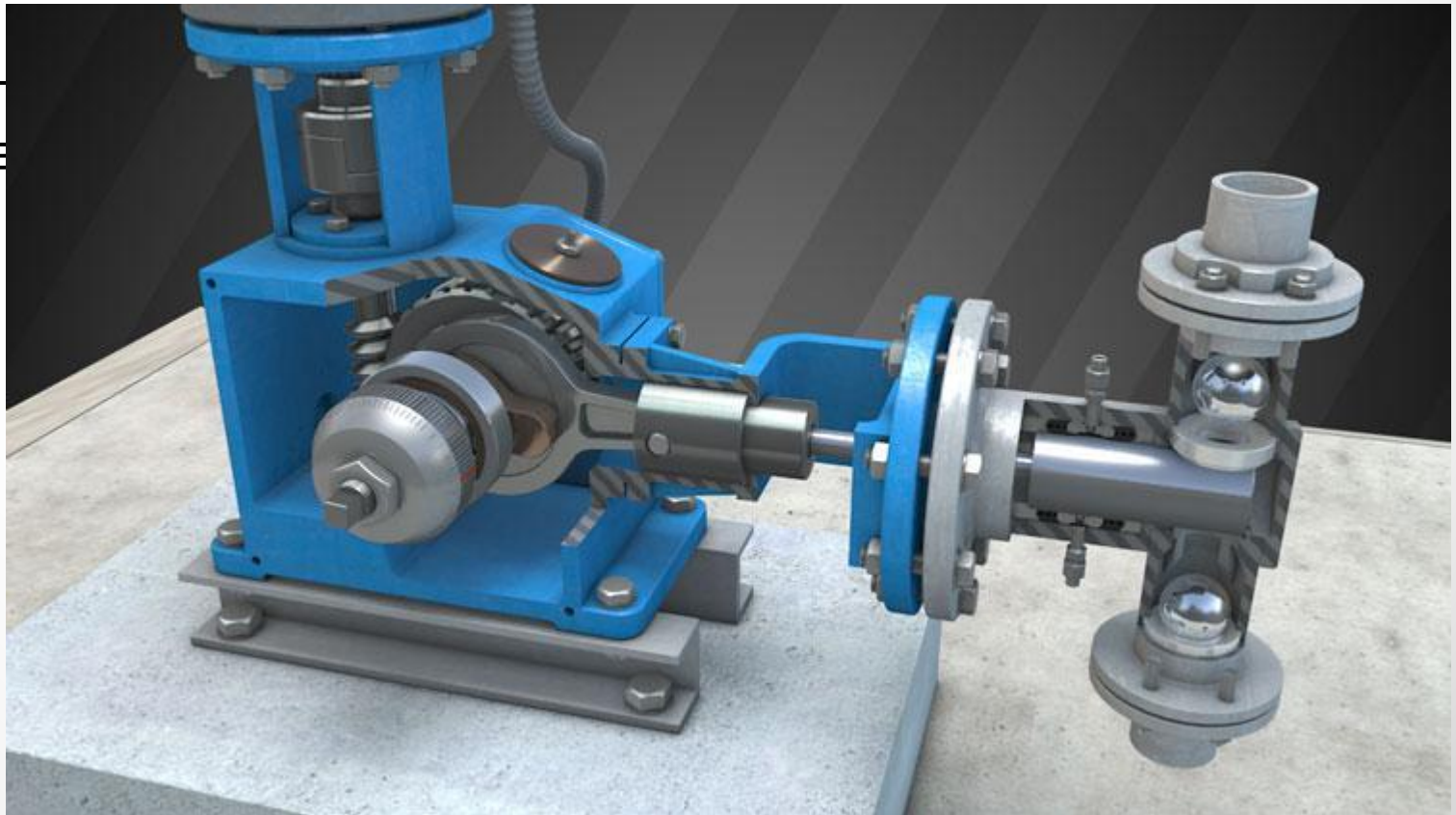
3) **Клапаны насосов** предназначены для обеспечения всасывания и нагнетания жидкости. Используют преимущественно самодействующие (автоматические) клапаны, которые открываются при увеличении давления жидкости под клапаном и закрываются под действием собственного веса или силы натяжения специальной пружины.

При ходе нагнетания клапан под действием снизу поднимается, и жидкость проходит напорный трубопровод.



# Основные узлы и детали поршневых насосов

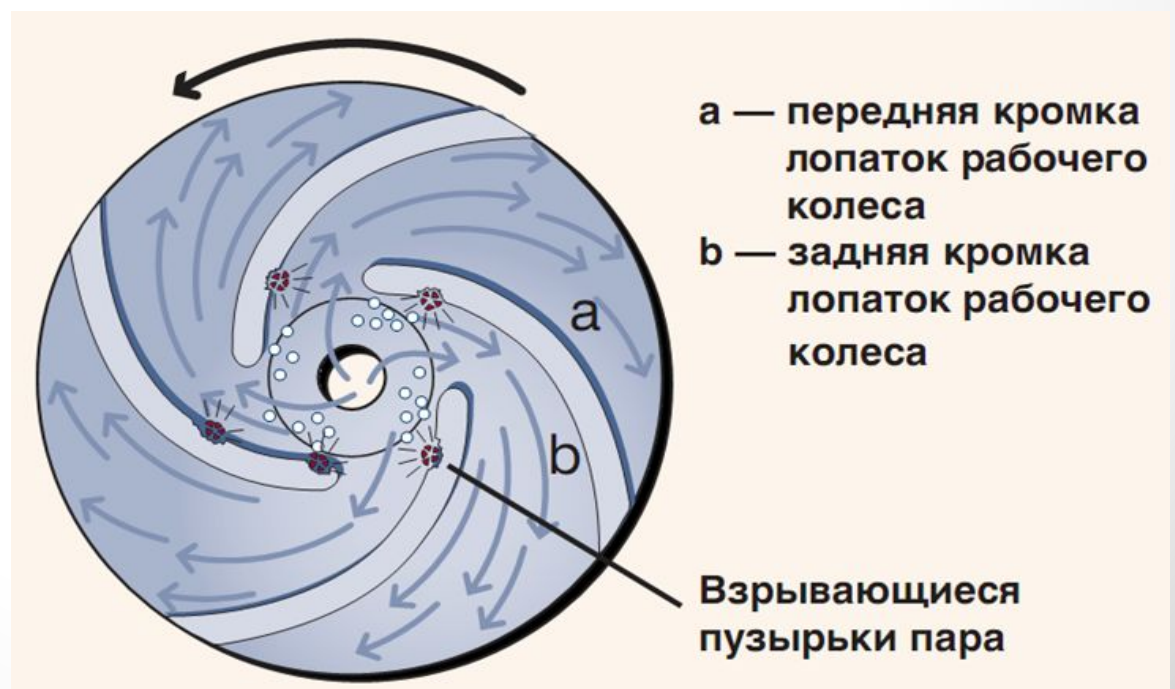
4) **Сальники** (уплотнительные устройства) применяют для уплотнения штока поршня, чтобы предотвратить утечку перекачиваемой жидкости при нагнетании и проникновении воздуха в цилиндр. В цилиндре используют комбинированные сальники.



# Кавитация

Во входе в насос из перекачиваемой жидкости начинают выделяться пузырьки растворенного в ней газа. Перемещаясь далее с потоком жидкости в насос, газ конденсируется, и пузырьки лопаются. Это явление называется **кавитацией**.

Это происходит за очень короткий отрезок времени, и при лопании пузырьков возникают местные сильные удары с образованием ударных волн.



# Кавитация

Кавитация появляется при низком давлении в жидкости или при большой скорости жидкости. С возникновением кавитации в насосах нарушается **целостность потока**, что резко снижает работу насоса.

Кавитационный режим сопровождается вибрацией насосной установки и характерным шумовым эффектом – потрескиванием.

Предсказать кавитацию в насосах можно лишь приблизительно из-за большой сложности этого явления. Необходимо выбирать материалы, стойкие к эрозии.



# Последствия кавитации



а) Гребные винты;

б) Рабочие колеса насоса



Спасибо  
за  
внимание!

