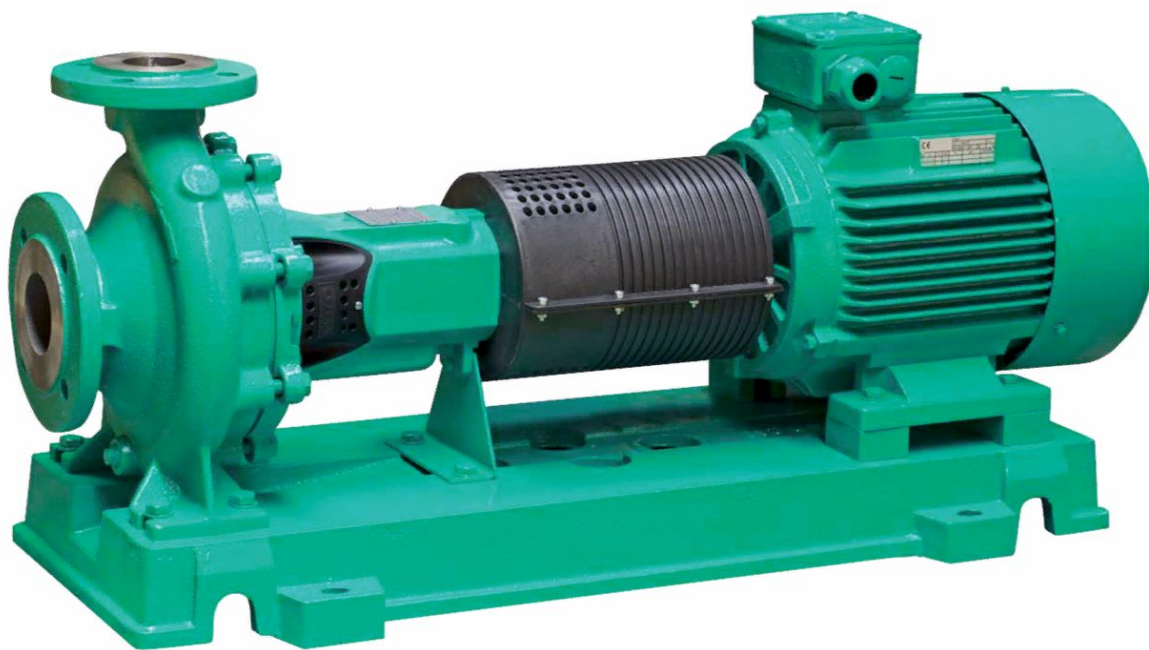


# Насосы и насосные установки



# Насосы

- ▶ Под насосами в общем случае понимают энергетические машины или установки, которые служат для перемещения перекачиваемой среды (жидкой, твердой и газообразной).
- ▶ При статическом или динамическом воздействии увеличивают давление перекачиваемой среды или кинетическую энергию.

# Классификация насосов

- ▶ Была разработана система классификации насосов, по конструктивным признакам и принципу действия, а также по виду перекачиваемой жидкости.
- ▶ От физических и химических свойств перекачиваемой среды неизбежно зависят конструкции насоса, принцип его работы, а также выбор материала.
- ▶ Поэтому определены шесть типичных перекачиваемых сред для насосов. В соответствии с этим насосы предназначены для чистых и слегка загрязненных жидкостей, загрязненных жидкостей и взвесей, легкогазованных жидкостей, газожидкостных смесей, агрессивных жидкостей, жидких металлов
- ▶ Насосы по принципу действия подающей среды подразделяют на **насосы динамические, струйные и объемные**

# Классификация насосов

- ▶ Рабочим органом динамических насосов является вращающееся лопастное (рабочее) колесо. Жидкость в рабочей части насоса приобретает большую скорость.
- ▶ В струйных насосах перемещение жидкости осуществляется за счёт энергии потока вспомогательной жидкости, пара или газа.
- ▶ Процесс объёмных насосов основан на попеременном заполнении рабочей камеры жидкостью и вытеснении её из рабочей камеры. Жидкость сразу получает потенциальную энергию в форме давления.

# Характеристики работы насоса

- подача насоса;
- напор насоса;
- давление насоса;
- полезная мощность;
- потребляемая мощность;
- коэффициент полезного действия.

# Динамические насосы

- ▶ К динамическим насосам относятся лопастные насосы и вихревые
- ▶ В лопастных насосах жидкость перемещается с помощью вращающихся лопаток
- ▶ В вихревых насосах возникают силы трения, которые перемещают жидкость



# Лопастные насосы

- ▶ Эти насосы работают по динамическому принципу. В результате вращения рабочих колес внутри рабочего пространства насоса кинетическая энергия от рабочего колеса передается перекачиваемой жидкости, которая преобразуется в потенциальную энергию давления.
- ▶ Лопастные насосы разделяются на центробежные и осевые



 P2-SHOP



# Центробежные насосы

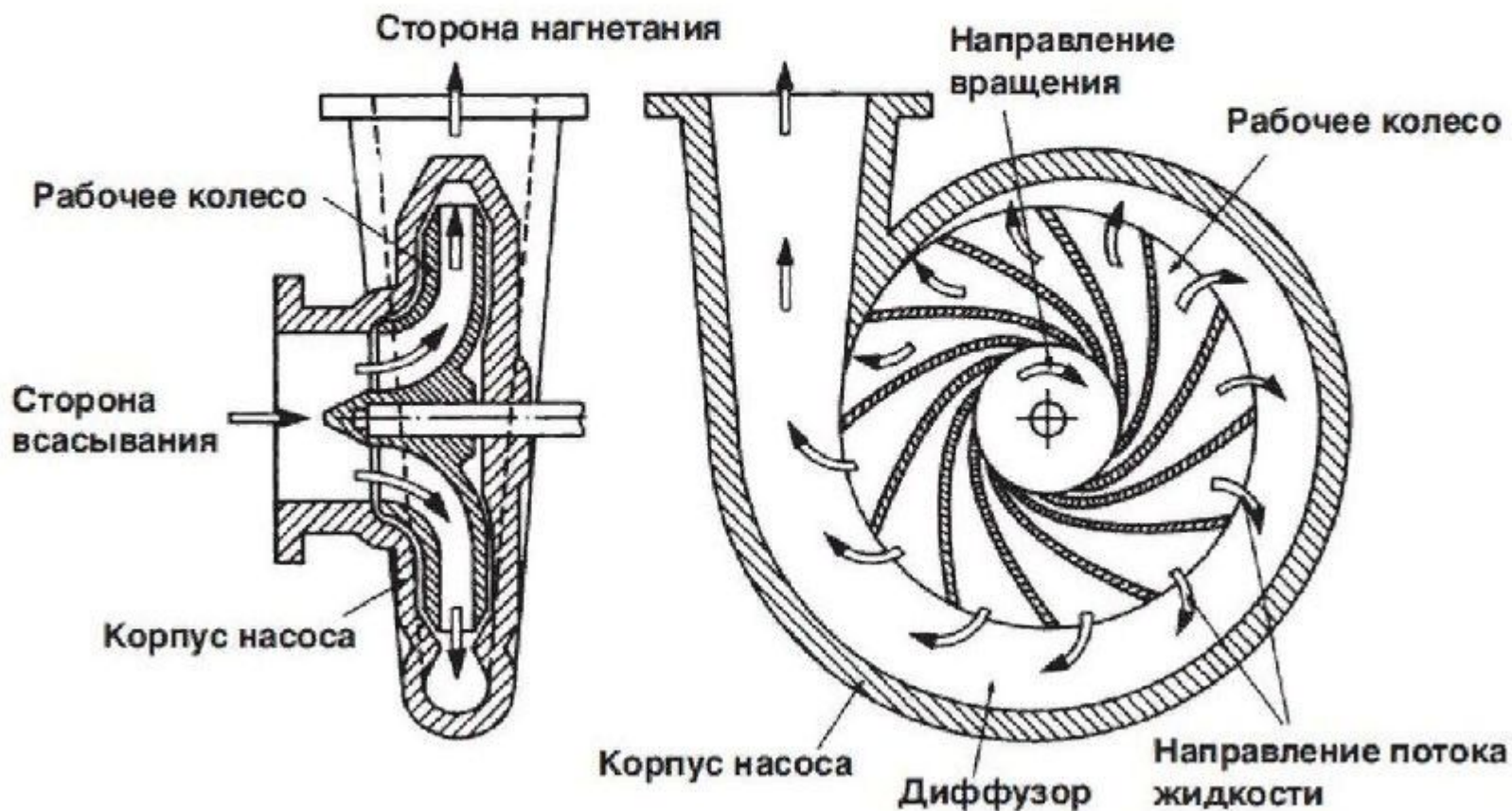
- ▶ Классифицируют:
- ▶ По числу рабочих колес - одноступенчатые и многоступенчатые



- ▶ По создаваемому напору - низконапорные до 15 м, средненапорные от 15 до 40 м, высоконапорные выше 40 м.
- ▶ По роду перекачиваемой жидкости - водяные, кислотные, щелочные, нефтяные



# Схема устройства одноколесного (одноступенчатого) центробежного насоса



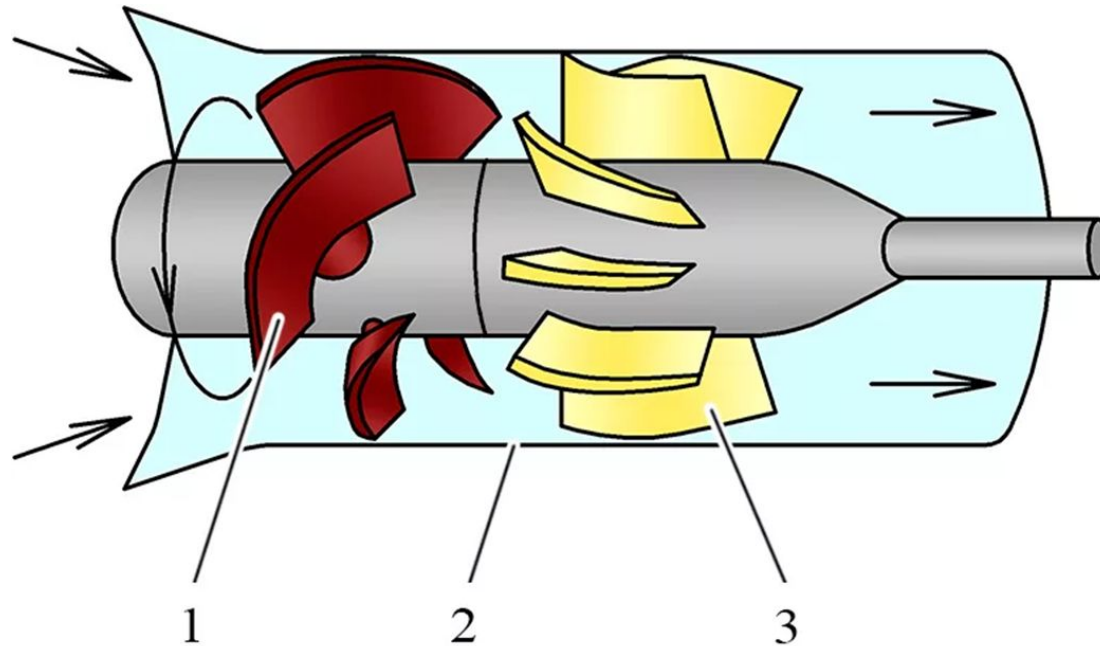
# Устройство насоса

- ▶ Внутри корпуса насоса, имеющего спиральную форму, на валу жестко закреплено рабочее колесо, состоящее из заднего и переднего дисков, между которыми установлены лопасти, отогнутые от радиального направления в сторону, противоположную направлению вращения рабочего колеса. С помощью патрубков корпус насоса соединен со всасывающим и напорным трубопроводами.

# Принцип работы насоса

- ▶ При наполненных жидкостью корпусе и всасывающем трубопроводе рабочее колесо приводится во вращение.
- ▶ Жидкость, находящаяся в каналах рабочего колеса (между его лопастями), под действием центробежной силы будет отбрасываться от центра колеса к периферии (к стенкам).
- ▶ В результате этого в центральной части колеса создается разрежение, а на периферии – повышенное давление.
- ▶ Под действием этого давления жидкость из насоса поступает в напорный трубопровод, одновременно через всасывающий трубопровод под действием разрежения жидкость поступает в насос.
- ▶ Таким образом осуществляется непрерывная подача жидкости центробежным насосом.

# Схема осевого насоса



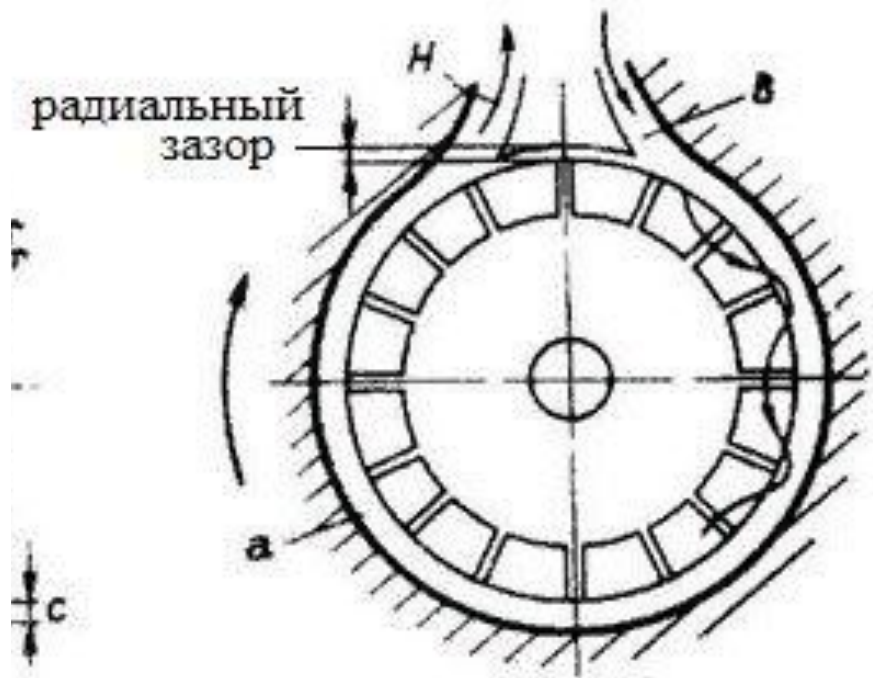
- ▶ Осевые насосы используют в системах циркуляционного водоснабжения ТЭС и АЭС, орошения, в промышленности для транспортировки жидкости при низком напоре.
- ▶ 1- рабочее колесо
- ▶ 2- корпус
- ▶ 3- неподвижные лопатки направляющего аппарата

# Принцип работы осевого насоса

- ▶ Поток жидкости движется параллельно оси и одновременно лопасти сообщают ему вращательное движение по окружности.
- ▶ При прохождении потока через лопасти выпрямляющего аппарата, расположенных в противоположную сторону, движение жидкости в радиальном направлении отсутствует.
- ▶ Повышение давления происходит за счет гидродинамического воздействия лопаток на жидкость и преобразования кинетической энергии при раскручивании потока в направляющем аппарате.
- ▶ Таким образом, принцип действия осевого насоса заключается в силовом взаимодействии лопастей с потоком жидкости и использовании диффузорного элемента.

# Схема вихревого насоса

- ▶ Вихревые насосы относятся к группе лопастных насосов, они применяются при малой производительности и большом напоре.



- 1 - корпус;
- 2 - рабочее колесо;
- а - кольцевой канал;
- Н- напорное отверстие;
- В - всасывающее отверстие;

# Принцип работы вихревого насоса

- ▶ Жидкость поступает через всасывающее отверстие в канал, перемещается по нему рабочим колесом и под действием центробежных сил выбрасывается через выходное отверстие.
- ▶ За счет жидкостного трения жидкость тормозится, и ее кинетическая энергия преобразуется в потенциальную энергию давления.
- ▶ В пространстве между лопатками на место ушедшей жидкости подсасывается жидкость из проточного канала корпуса. На нее вновь воздействуют лопатки рабочего колеса и жидкость движется по спирали. Ее энергия возрастает.

▶ **Спасибо за внимание!**