

# Конструкции и прочность машинного оборудования



Лекции – 20 часов  
Пр.занятия – 24 часов  
Экзамен

# Классификация насосов

По основным параметрам включает в себя такие показатели, как номинальная полезная мощность насоса, номинальная подача и напор.

*По мощности и подаче насосы условно делятся по крупности*

## *Показатели крупности насоса*

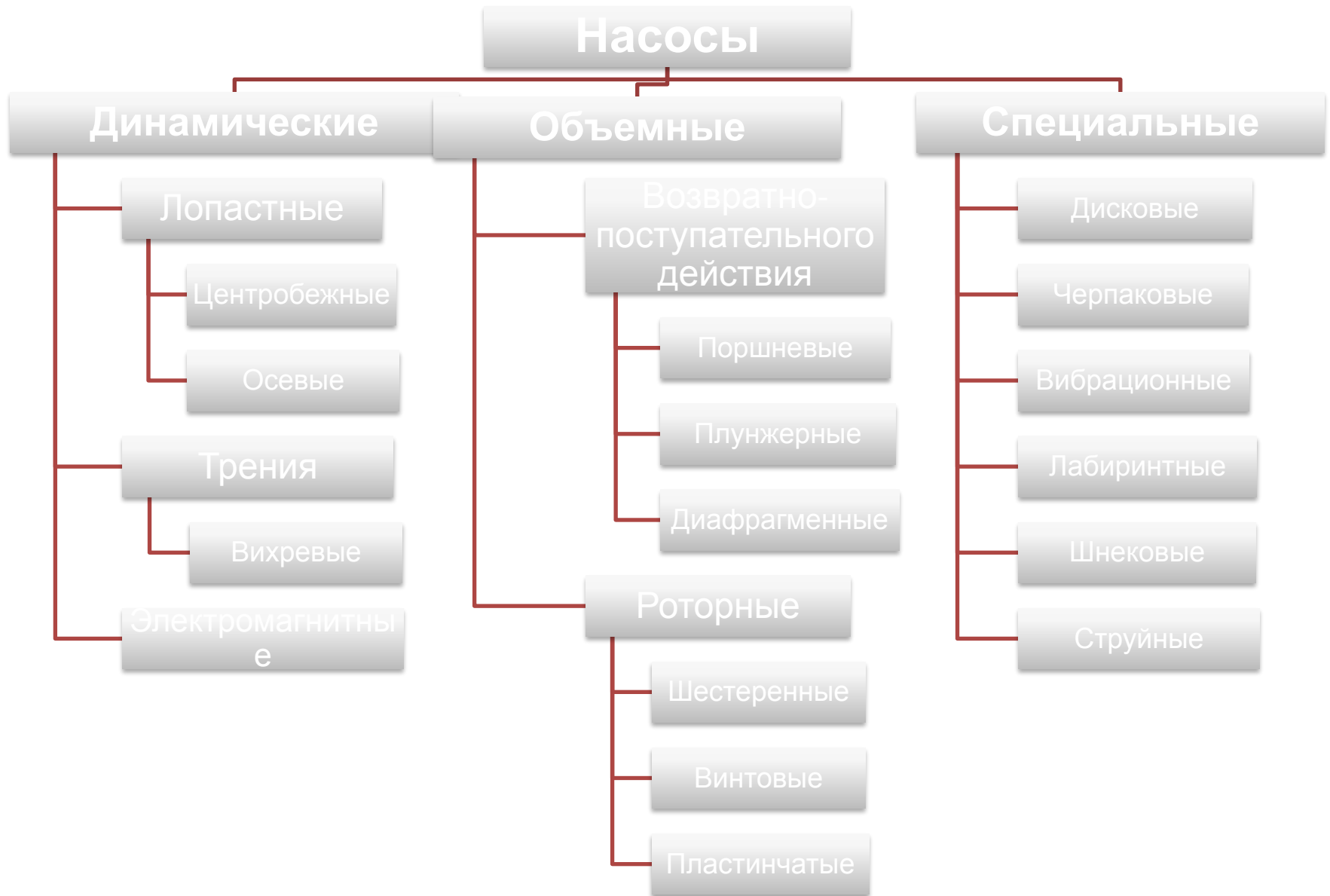
Показатели крупности насосов	Полезная мощность, кВт	Подача, м/с
Микро	0-0,4	-
Мелкий	0,4-4	-
Малый	4-100	-
Средний	100-400	До 0,5
Крупный	400 и более	Более 0,5

# Классификация насосов

## По назначению

- **Насосы общего назначения** – предназначены для перекачивания холодной, чистой, неагрессивной воды или сходных с ней по физико-химическим свойствам жидкостей. Насосы применяются в различных отраслях народного хозяйства.
- **Насосы для транспортирования взвесей** – предназначены для перекачивания нейтральных или малоагрессивных жидкостей с твердыми частицами. Они применяются в горнодобывающей промышленности, строительстве, коммунальном хозяйстве и др. К этой группе относятся грунтовые, шламовые, фекальные, массные и другие насосы.
- **Энергетические насосы** – предназначены для работы в схемах тепловых атомных электростанций. К ним относятся питательные, конденсатные, сетевые и специальные насосы.
- **Химические насосы** – предназначены для перекачивания чистых и загрязненных агрессивных жидкостей в химической промышленности.
- **Насосы для нефтяной и нефтехимической промышленности** – предназначены для сырой нефти и продуктов ее переработки в широком диапазоне температур. Это насосы для магистральных нефтепродуктов, законтурного заводнения нефтяных пластов, бензина, сжиженных газов

# Классификация насосов



# Классификация насосов

**В динамических насосах** жидкость под воздействием гидродинамических сил перемещается в камере (незамкнутом объеме), постоянно сообщаемой с входом и выходом насоса.

**Лопастными** называют насосы, в которых жидкость перемещается за счет энергии, передаваемой ей при обтекании лопастей рабочего колеса.

**В центробежных** насосах поток жидкости в области лопастного колеса имеет радиальное направление и перемещается главным образом под воздействием центробежных сил.

**В осевых** насосах поток жидкости движется через рабочее колесо в направлении его оси, т.е. параллелен оси вращения и перемещается в поле действия гидродинамических сил, возникающих при взаимодействии потока и лопастного колеса.

**В насосах трения** жидкость перемещается под воздействием сил трения.

# Классификация насосов

**В объемном насосе** жидкая среда перемещается вследствие периодического изменения объема занимаемой ею камеры, попеременно сообщаемой с входом и выходом, т.е. жидкость в нем перемещается отдельными порциями.

**В возвратно-поступательных** насосах жидкость перемещается под действием поршня или диафрагмы. С помощью клапанов цилиндр соединяется попеременно то с подводящим, то с напорным трубопроводом.

**В роторных насосах** один или несколько вращающихся роторов образуют в корпусе насоса полости, которые захватывают перекачиваемую жидкость и перемещают ее от входного патрубка к выходному. К роторным насосам относятся шестеренные, винтовые, пластинчатые.

**Объемные насосы** – самовсасывающие, они перекачивают маловязкие и высоковязкие жидкости, пасты, смолы и т.д., а также жидкости с большим содержанием газов и криогенные.

# Классификация насосов

## *По роду перекачиваемой жидкости*

Выбор материалов, конструкция и принцип работы насосов зависят от физических и химических свойств перекачиваемых жидкостей. *Насосы подразделяются для перекачивания:*

- чистых и слегка загрязненных нейтральных жидкостей;
- загрязненных жидкостей и взвесей;
- легко загазованных жидкостей;
- газожидкостных смесей;
- агрессивных жидкостей;
- жидких металлов и т.д.

*В зависимости от температуры* перекачиваемой жидкости насосы подразделяются на:

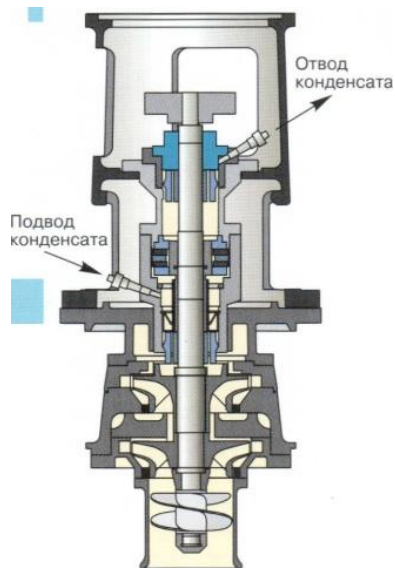
- **холодные** ( $T \leq 373 \text{ K}$ );
- **горячие** ( $T > 373 \text{ K}$ ).

# Центробежные насосы

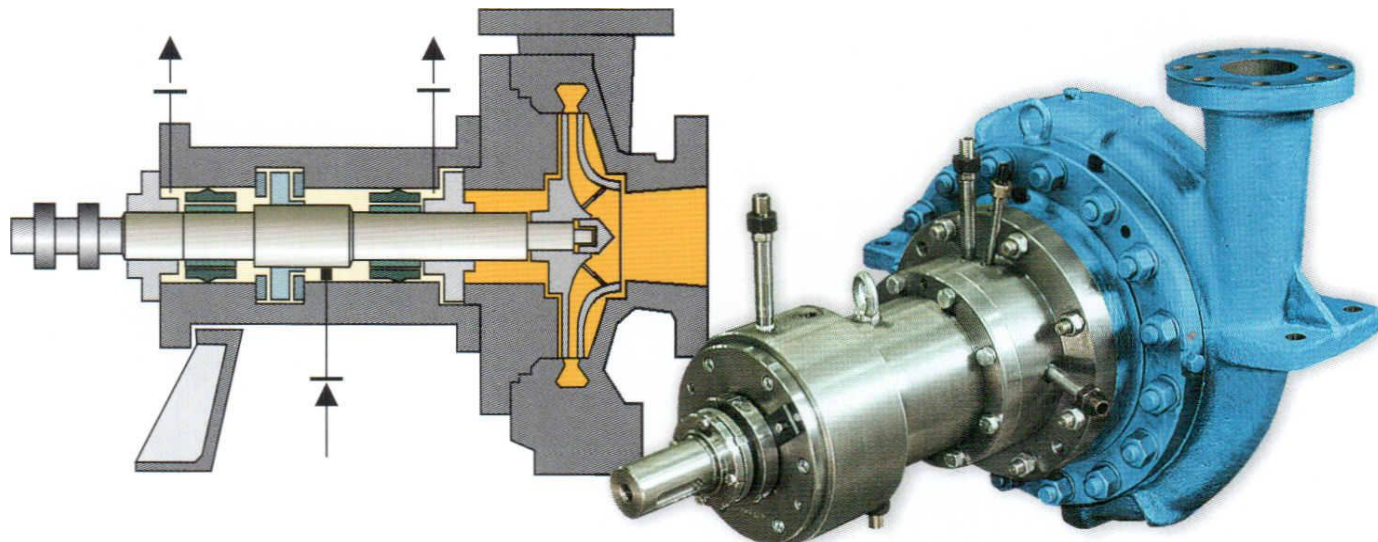




# Центробежные насосы



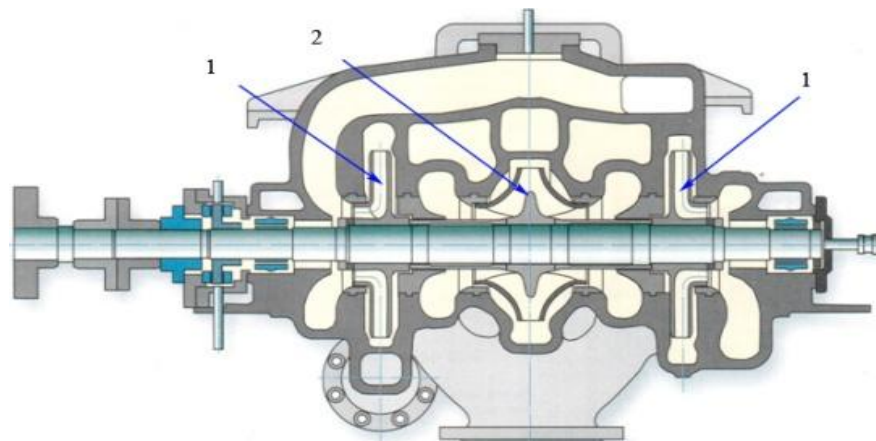
**Центробежный насос вертикального типа**



**Центробежный насос консольный горизонтальный с внутренними опорами**



**Насос центробежный однопролетный многоступенчатый с горизонтальным разъемом с выносными опорами**



# Центробежные насосы

**Маркировка насосов нормального** ряда выполняется по форме:

*Первая цифра* – диаметр всасывающего патрубка в мм, уменьшенный в 25 раз и округленный;

буквы, которые обозначают:

**Н** – нефтяной,

**Г** – горячий;

**Д** – первое колесо двустороннего входа;

**В** – вертикальный;

**К** – консольный;

**КЭ** – консольный, смонтированный в одном блоке с электродвигателем;

**М** – многоступенчатый.

*Вторая цифра* – коэффициент быстроходности или удельная быстроходность, уменьшенная в 10 раз и округленная.

*Третья цифра* – число ступеней;

буквы в конце маркировки:

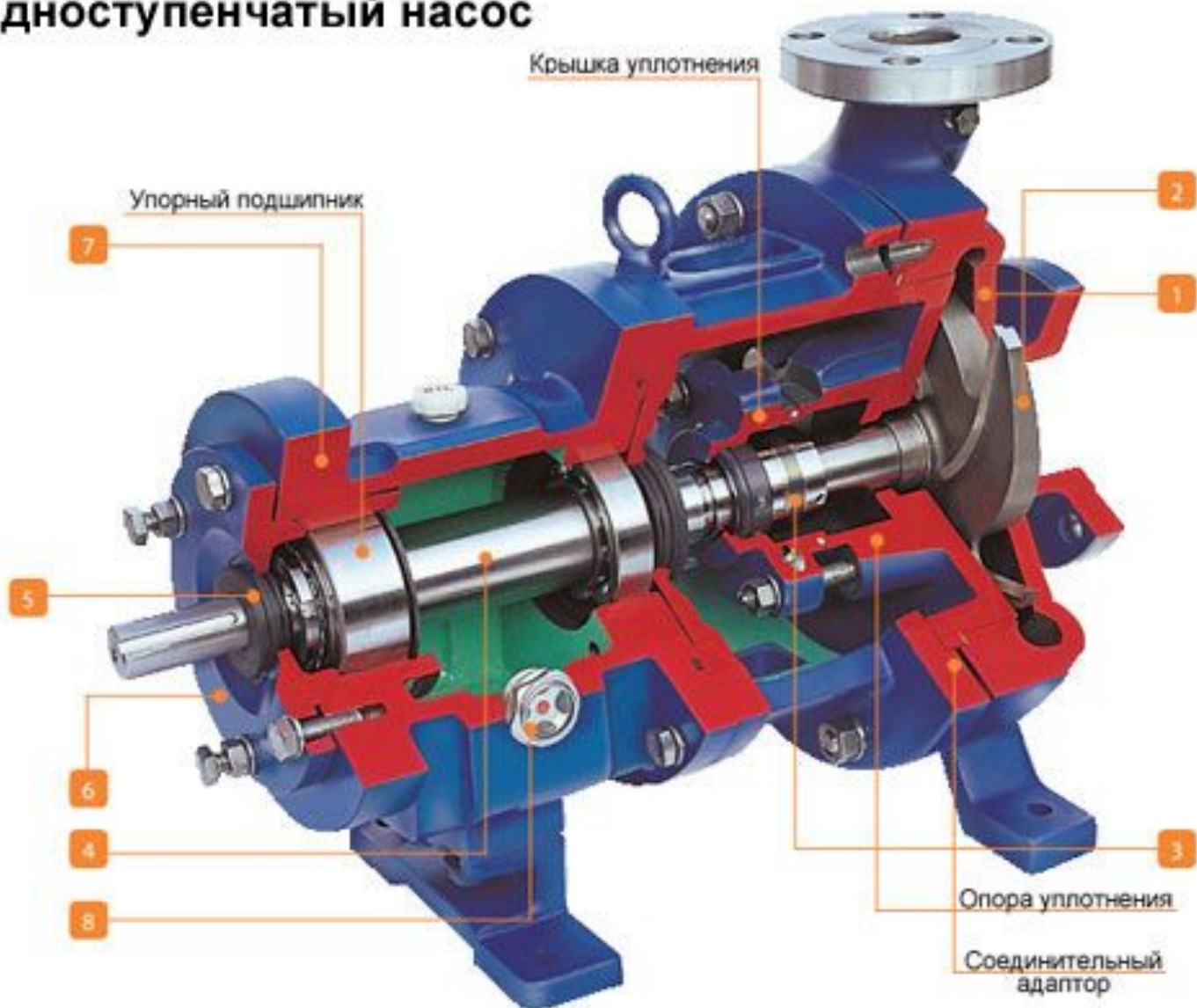
**К** – кислотный;

**С** – для сжиженных газов.

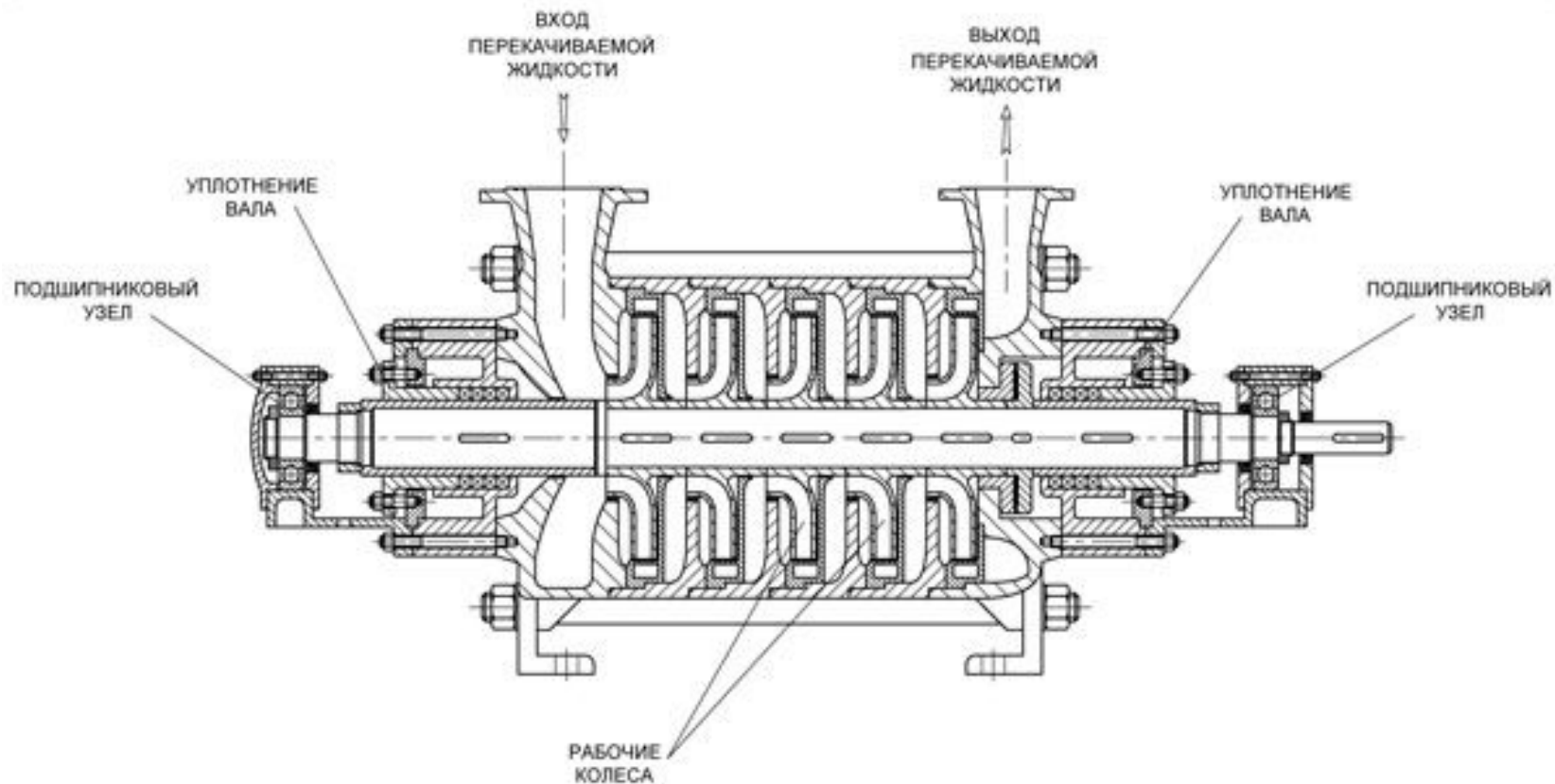
*Пример.*  
14НГД-10х3 – центробежный насос, диаметр всасывающего патрубка 350 мм, нефтяной, горячий, первое колесо двустороннего входа

# Типовая схема одноступенчатых центробежных насосов

## Одноступенчатый насос

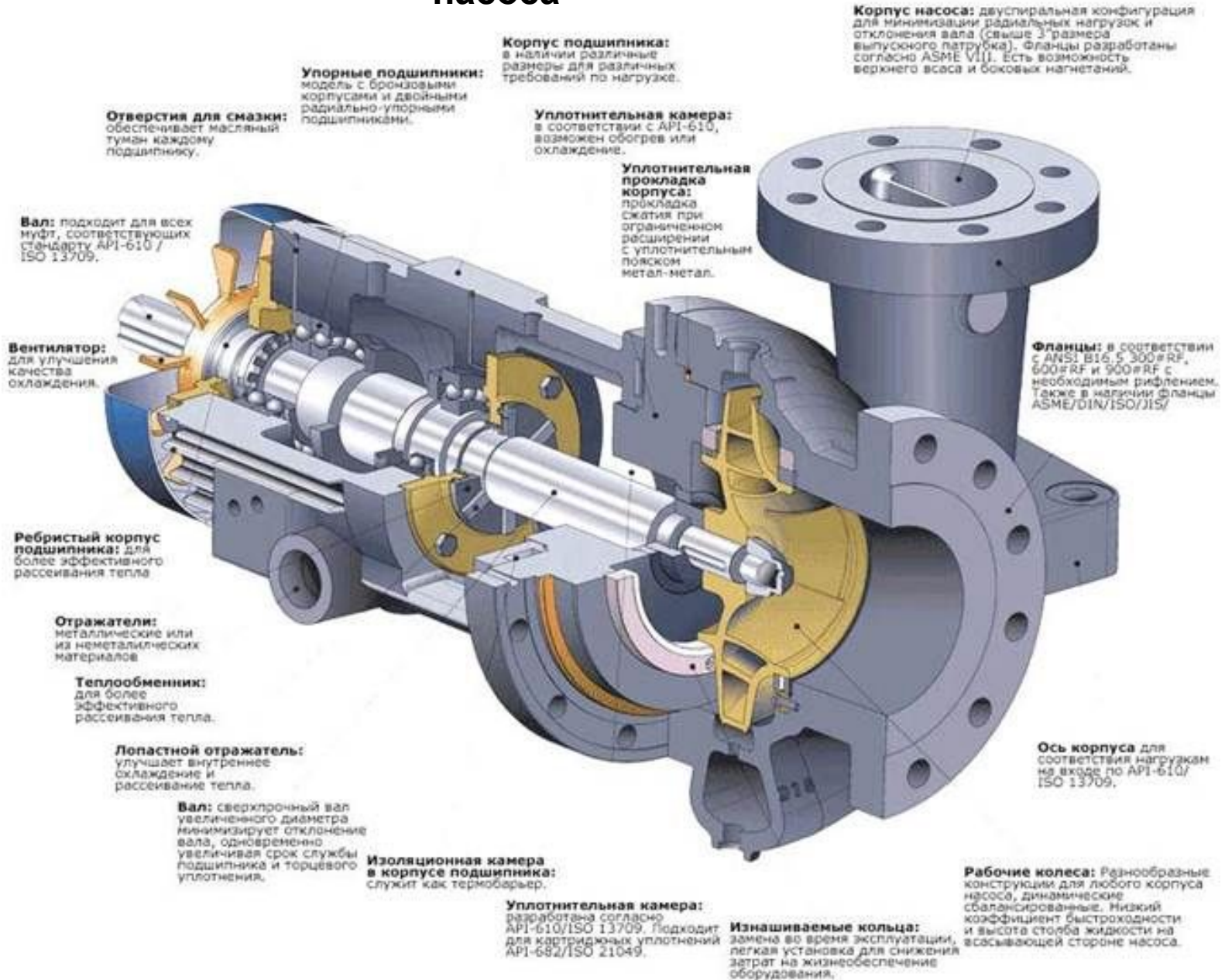


# Чертеж (типовая схема) многоступенчатых центробежных насосов

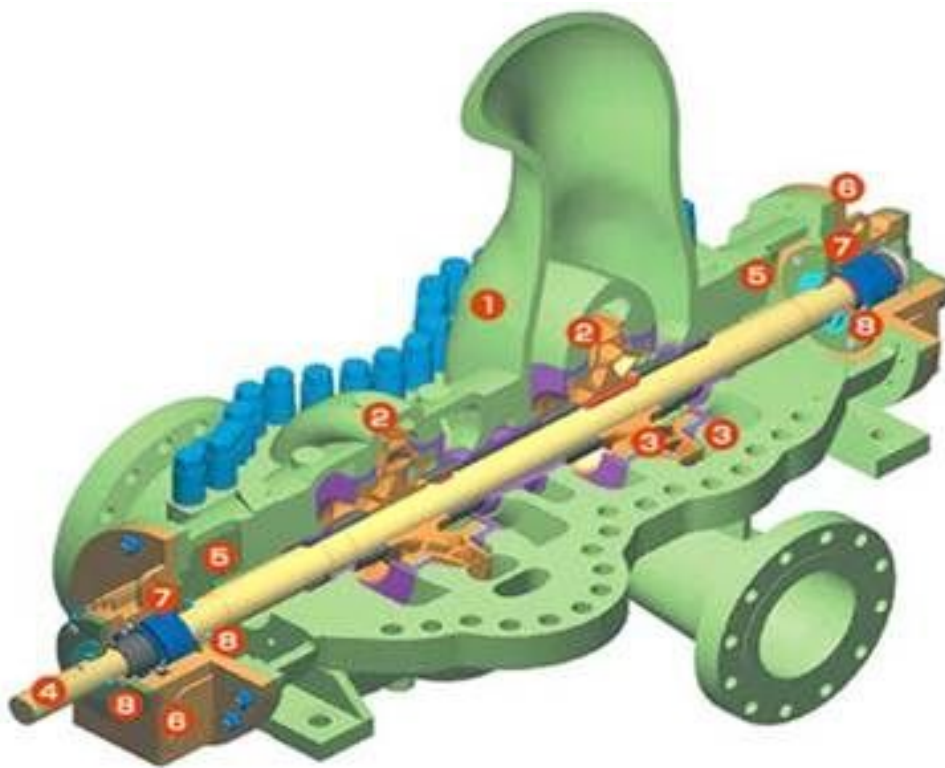




# Конструкция и чертеж насоса

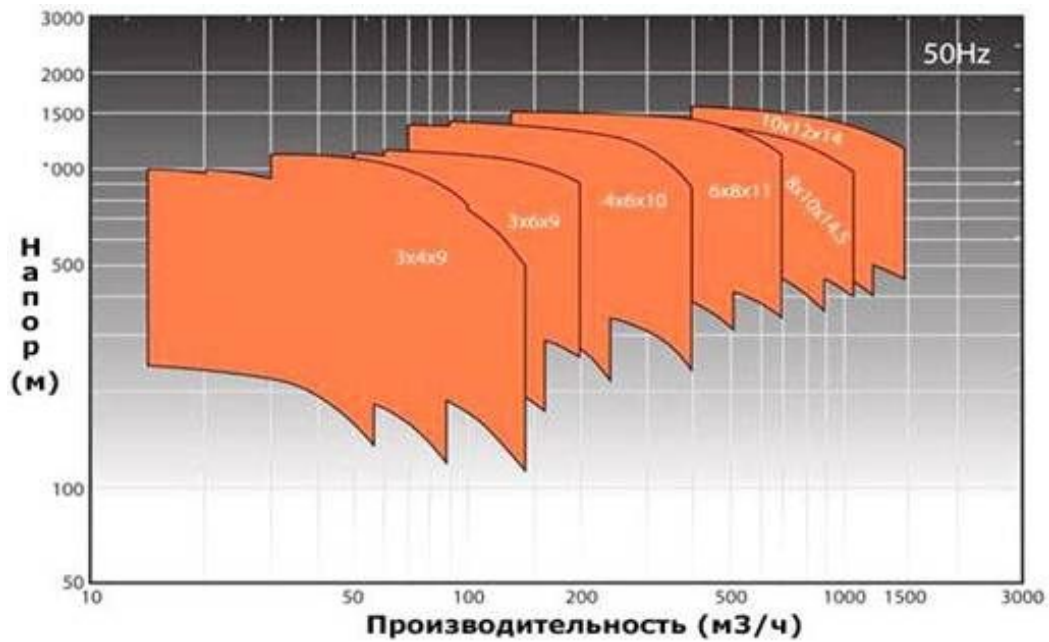


## Основные узлы насоса

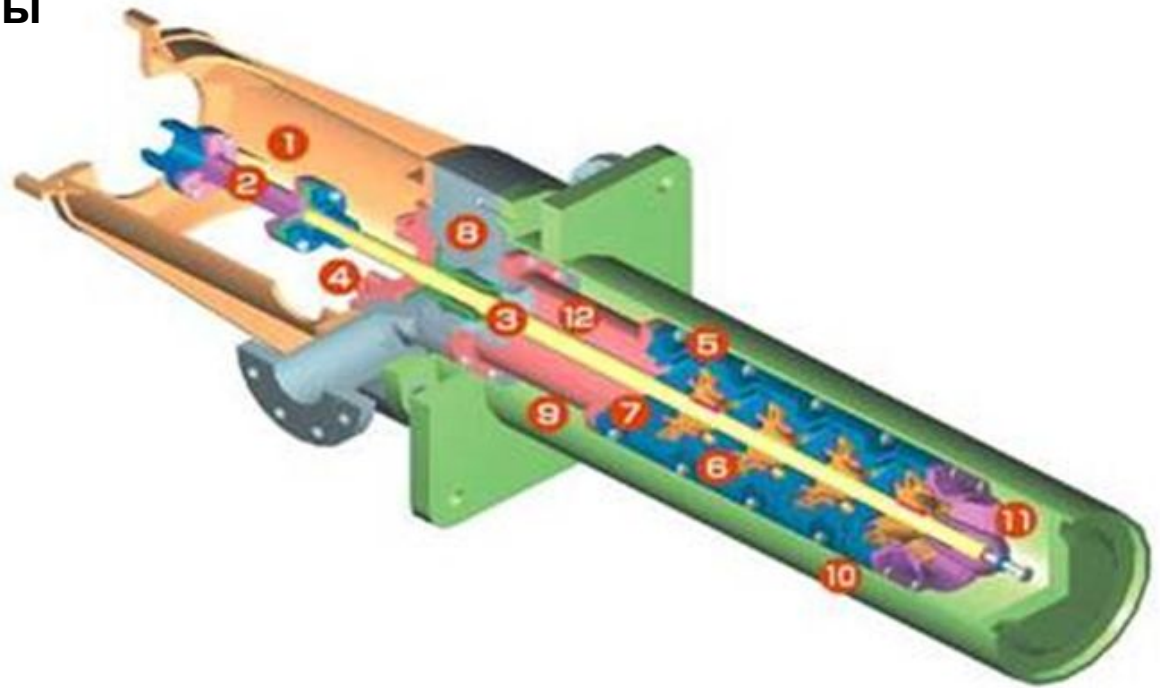


- 1 - Корпус
- 2 - Импеллер
- 3 - Изнашиваемые кольца
- 4 - Основной вал
- 5 - Уплотнения вала
- 6 - Корпус подшипника
- 7 - Подшипники
- 8 - Лабиринтные концевые уплотнения и дефлекторы

## Расходные параметры насосов



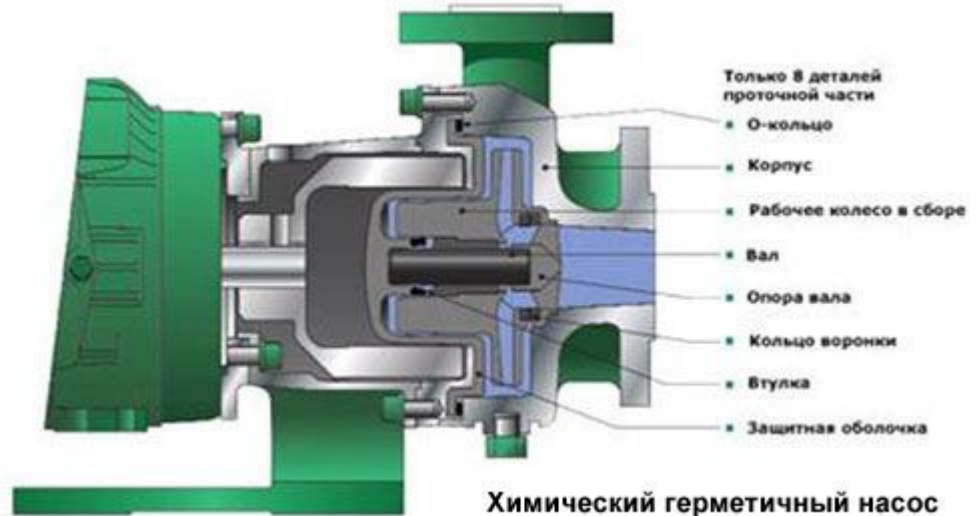
## Многоступенчатые вертикальные насосы



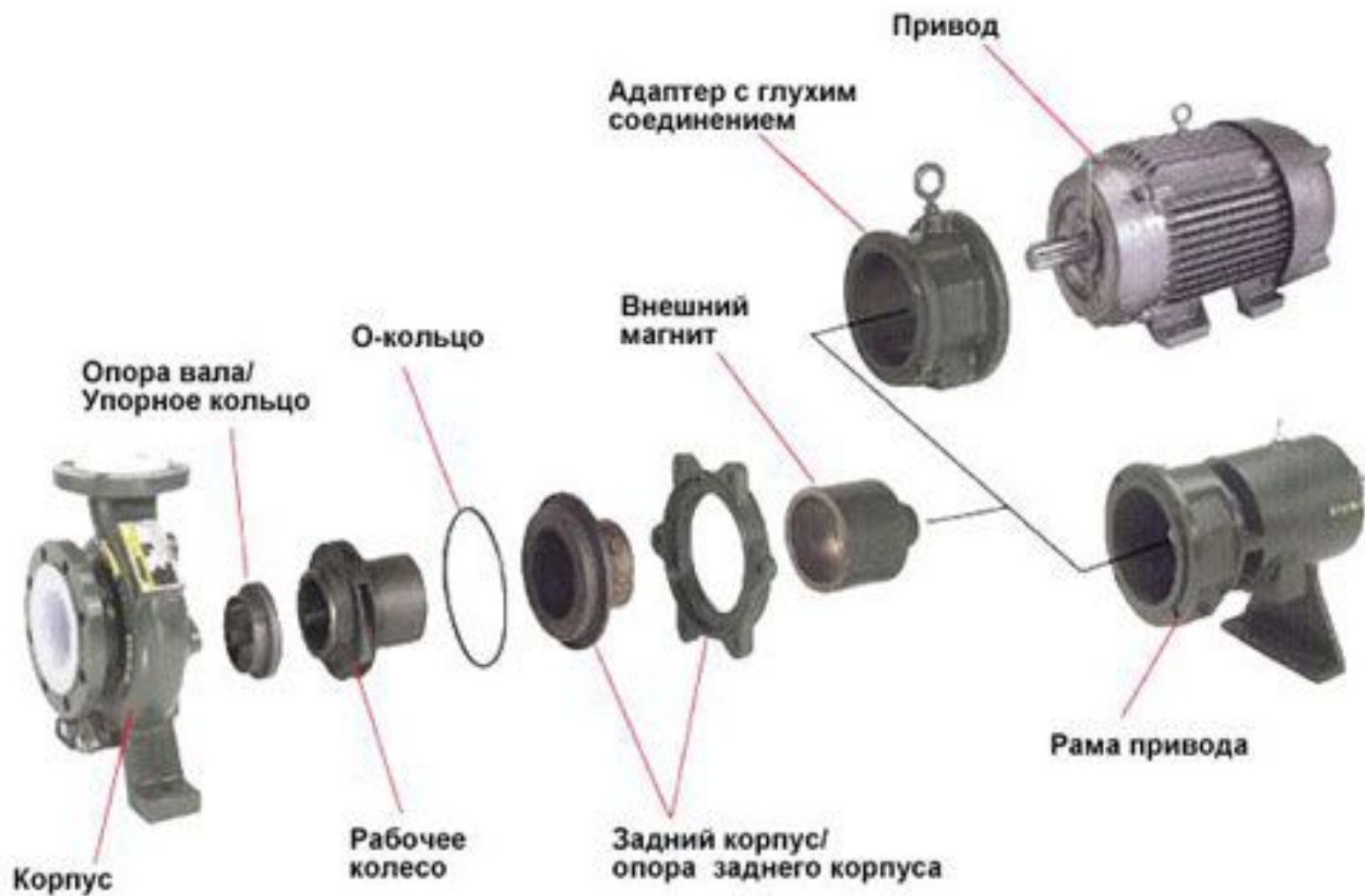
- 1 - Крепление ведущего элемента
- 2 - Муфта
- 3 - Вал насоса
- 4 - Уплотнения вала
- 5 - Ротор
- 6 - Изнашиваемые кольца
- 7 - Внутренняя втулка
- 8 - Головка
- 9 - Чаша
- 10 - Внешний корпус
- 11 - Нижний вкладыш
- 12 - Колонна



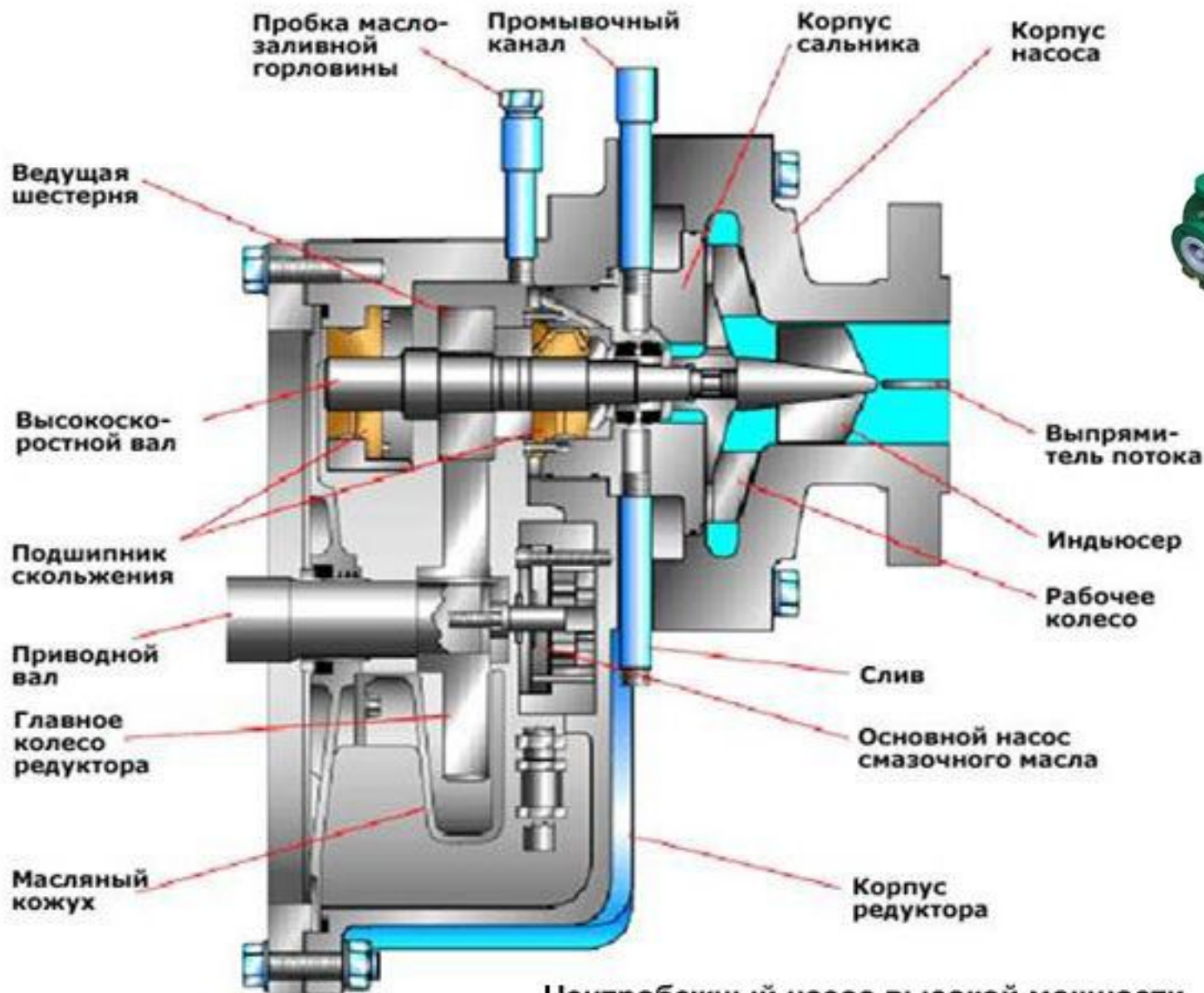
# Герметичные



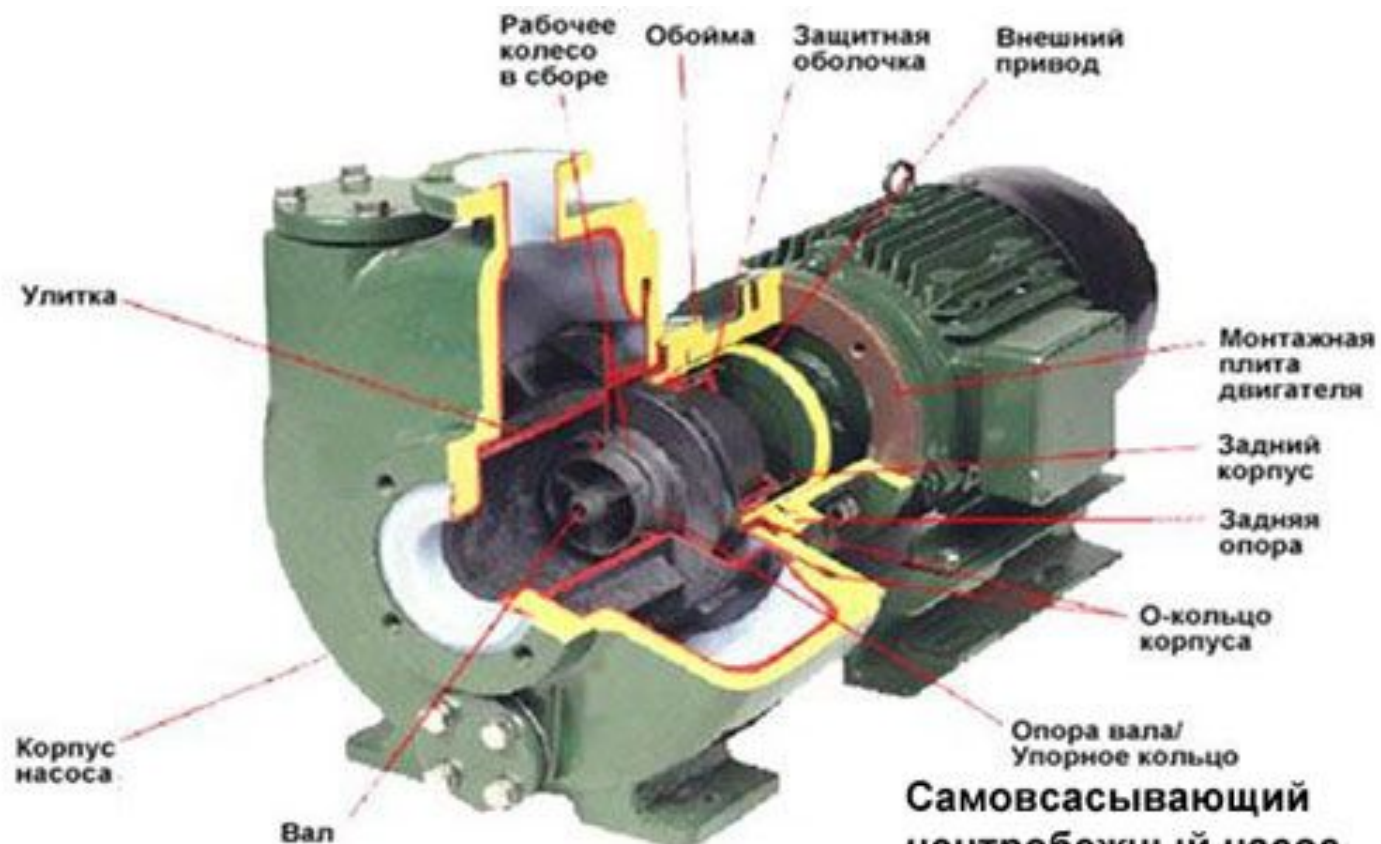
# Конструкция герметичного насоса



**Химический герметичный насос средней мощности**



Центробежный насос высокой мощности

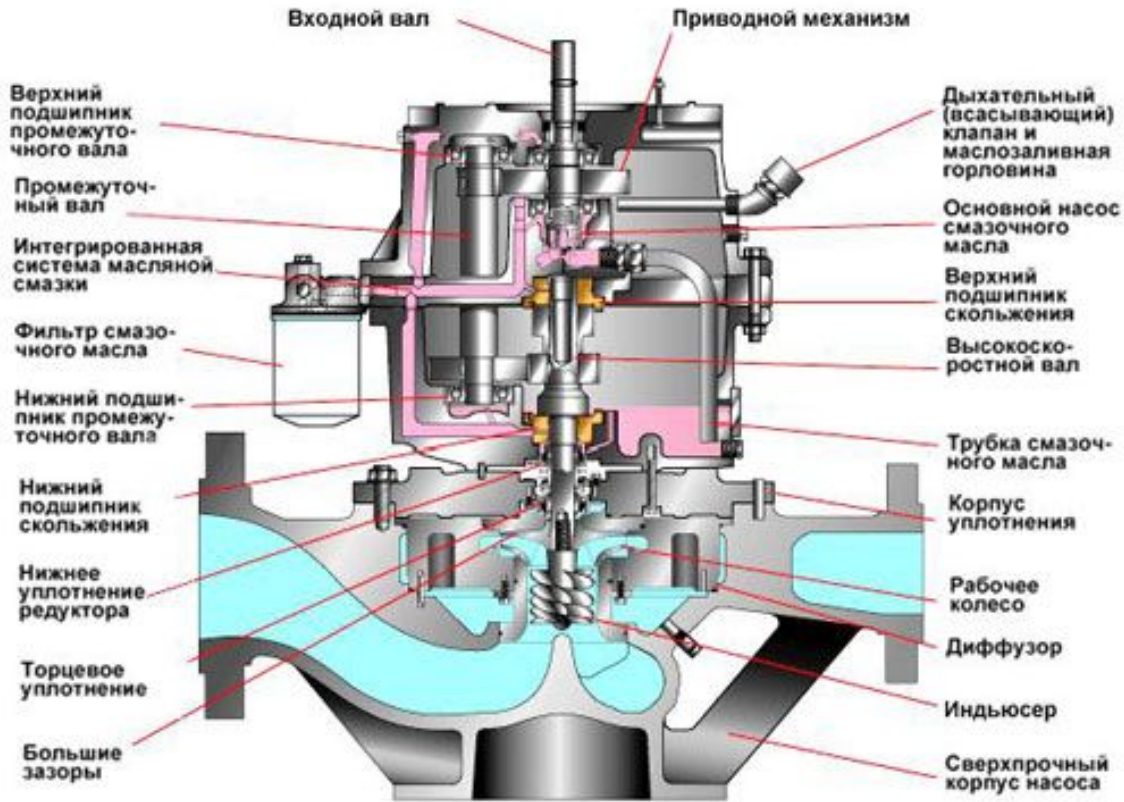


**Самовсасывающий  
центробежный насос**





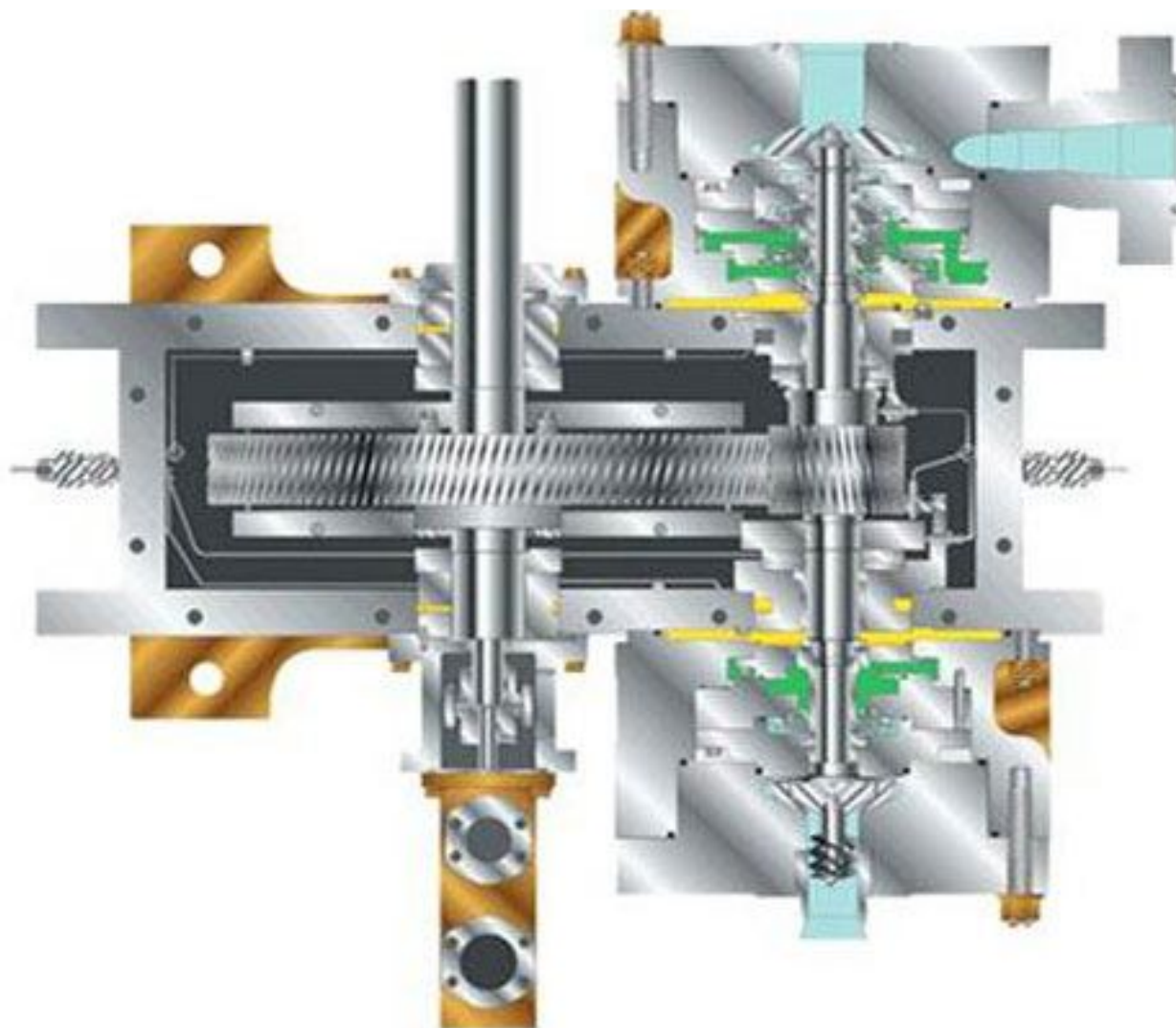
# Центробежные насосы с прямым соединением с



Насос с соединением с двигателем через мультипликатор



Насос с прямым соединением с двигателем



**Многоступенчатый насос с соединением с двигателем  
через мультипликатор**

