

Гидропривод

Гидроприводом называется совокупность объемных гидромашин, гидроаппаратуры, гидролиний и вспомогательных устройств, предназначенных для передачи энергии и преобразования движения посредством жидкости.

Преимущества гидропривода.

- Бесступенчатое регулирование скорости рабочих органов.
- Малая удельная масса (0,2 - 0,3) кг/ кВт.
- Удобство компоновки на машине.
- Малая инерционность вращающихся частей (быстрый пуск, разгон, реверс, остановка)
- Простота и надежность предохранения от перегрузок.
- Простота преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное.
- Относительная легкость автоматизации управления.
- Расширение возможностей машины и увеличение ее производительности.

Недостатки гидропривода:

- Сложность изготовления и эксплуатации.
- Большая стоимость.
- Меньший КПД.

ОБЪЕМНЫЕ ГИДРОМАШИНЫ.

Работают за счет изменения объема рабочих камер.

Рабочий цикл состоит из заполнения рабочих камер жидкостью и последующего вытеснения ее в напорный патрубок.

ПОРШНЕВЫЕ НАСОСЫ

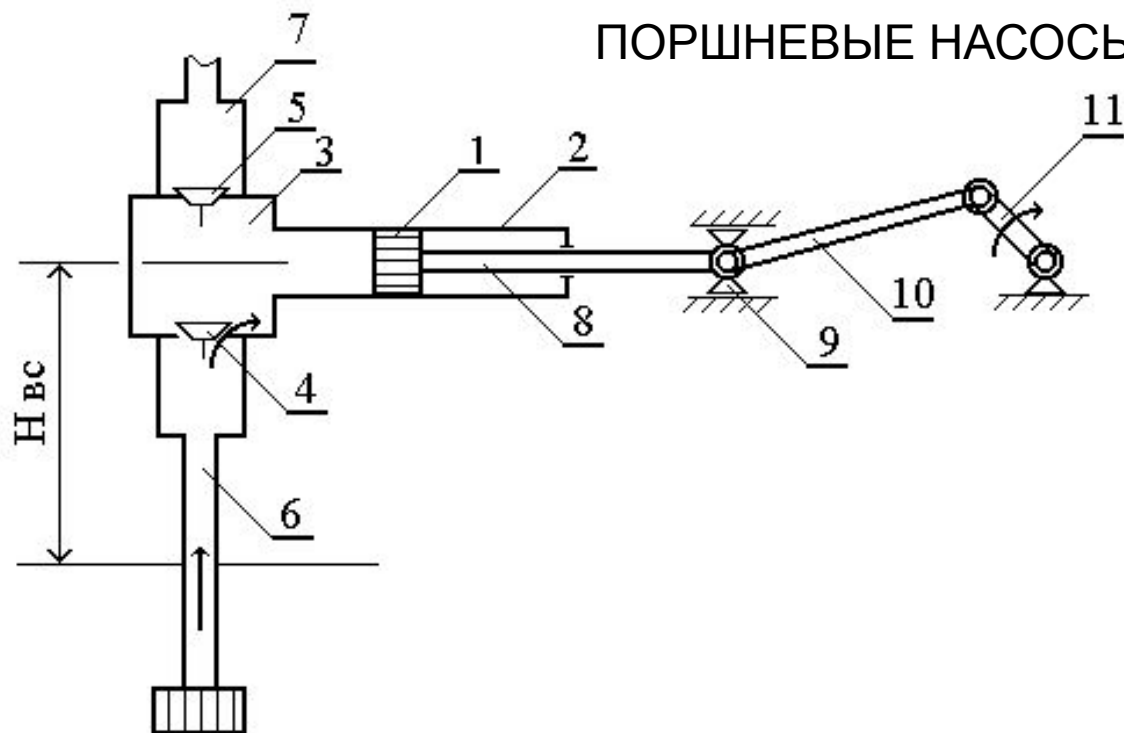


Рис. 1. Схема поршневого насоса

Цифрами на рисунке обозначены : 1- поршень, 2- цилиндр, 3- рабочая камера, 4- всасывающий клапан, 5- выпускной клапан, 6- всасывающая труба, 7- напорная труба, 8- шток, 9- ползун, 10-шатун, 11- кривошип.

Скорость поршня V_{Π} и его ускорение a_{Π} опишутся уравнениями :

$$V_{\Pi} = 0.5h(\sin \alpha)\omega$$

где h - ход поршня - расстояние поршня,

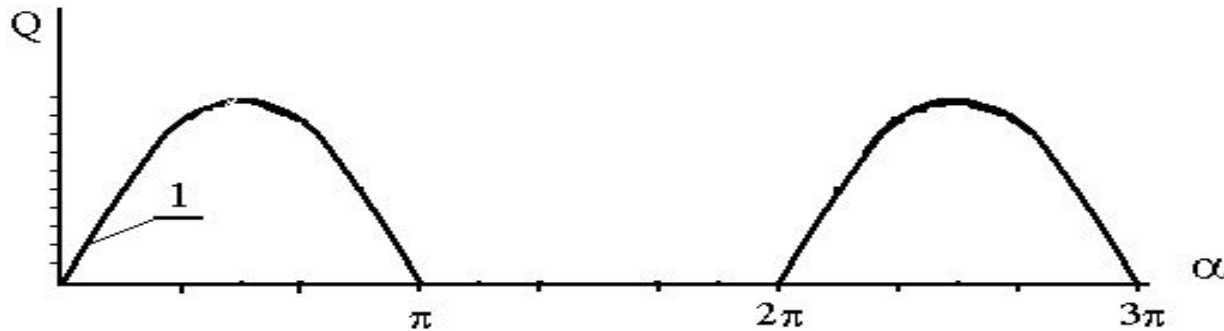
α - угол поворота кривошипа,

$$a_{\Pi} = 0.5h(\cos \alpha)\omega^2$$

ω - угловая скорость кривошипа

Идеальная текущая подача - подача при отсутствии потерь в данный момент времени.

$$Q_{\text{ит}} = 0.5hS_{\Pi}\omega\sin\alpha$$



Максимальная

$$Q_{\max} = 0.5hS_{\Pi}\omega$$

Минимальная
подача

$$Q_{\min} = 0$$

Средняя за цикл подача

$$Q_{\text{и}} = \frac{\int_0^{\pi} Q_{\text{ит}}(\alpha) d\alpha}{2\pi} = \frac{S_{\Pi} h \omega}{2\pi}$$

Коэффициент
подачи

неравномерности

$$\sigma = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{Q_{\text{и}}}$$

$$\sigma = \pi$$

РАБОЧИЙ ОБЪЕМ НАСОСА V_0 - подача насоса за один цикл (один оборот вала) при отсутствии утечек жидкости и сжимаемости.

$$V_0 = S_{\Pi} h$$

$$Q_{\text{И}} = V_0 n$$

Действительная подача насоса Q меньше идеальной $Q_{\text{И}}$.

$$Q = Q_{\text{И}} - q_{\text{ут}} - q_{\text{сж}} ,$$

где $q_{\text{ут}}$ - утечки в насосе

$q_{\text{сж}}$ - уменьшение подачи за счет сжатия жидкости в "мертвом объеме" насоса.

$$q_{\text{ут}} = A \frac{P_{\text{Н}}}{\nu}$$

где A - величина, зависящая от конструкции насоса,

$P_{\text{Н}}$ - давление, развиваемое насосом,

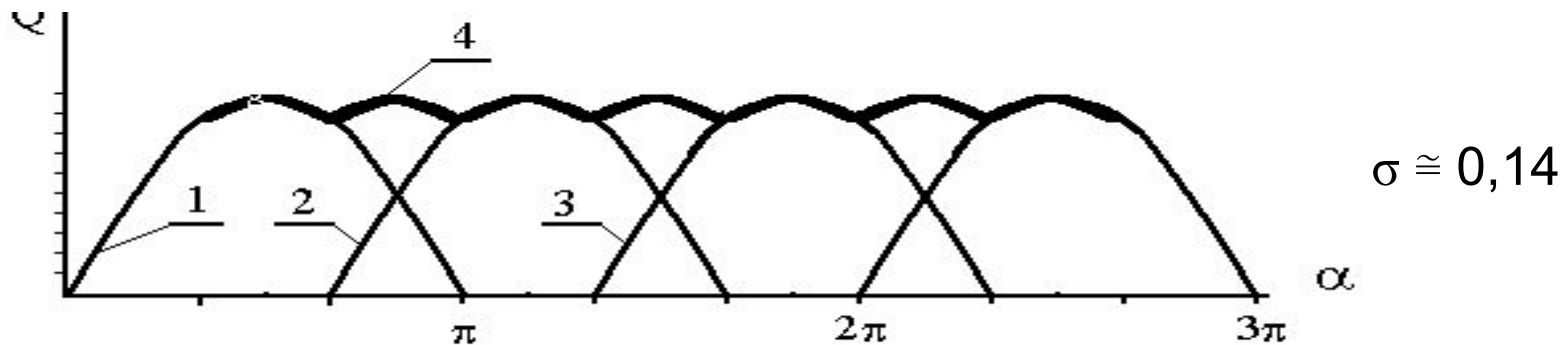
ν - кинематический коэффициент вязкости рабочей жидкости.

В расчетах утечки учитываются объемным КПД насоса η_0

$$Q = Q_{\text{И}} \eta_0 , \quad \eta_0 = Q / (Q + q_{\text{ут}})$$

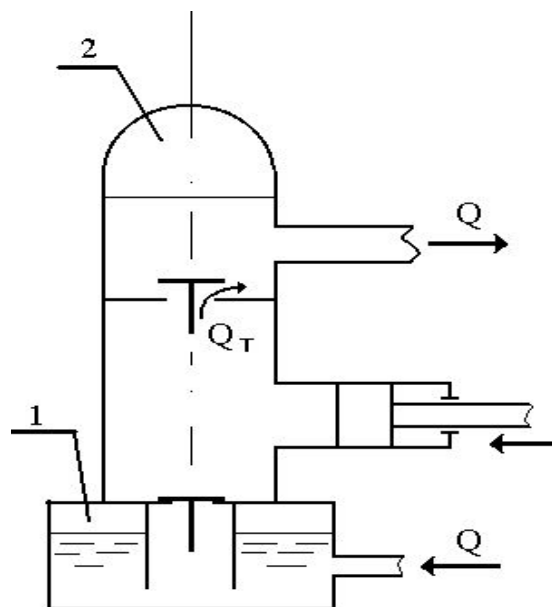
Способы выравнивания подачи.

1. Использование многопоршневых насосов.



2. Использование дифференциального поршня.

3. Использование воздушных колпаков.



Отличие объемных гидромашин от лопастных

1. Цикличность рабочего процесса (вытеснение, заполнение, опять вытеснение).
2. Неравномерность, порционность подачи.
3. Герметичность насоса (постоянное отделение напорного трубопровода от всасывающего).
4. Самовсасывающая способность - способность насоса создавать вакуум во всасывающем трубопроводе (заполненном воздухом) достаточный для поднятия жидкости до уровня насоса.
5. Жесткость характеристики. Напор H или давление P не зависит, или слабо зависит от расхода.