

$$Q_{IV} = 2Q_{II} = \eta_0 \frac{SLn}{15}. \quad (3.18)$$

и коэффициентом неравномерности

$$\delta_{IV} = \frac{\pi\sqrt{2}}{4} = 1,11.$$

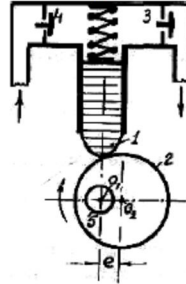


Рис. 3.10.

Для обеспечения компактности поршневых насосов применяют эксцентриковые (кулачковые) приводные механизмы (рис.3.10). При этом эксцентрики могут располагаться по оси приводного вала (коленчатый вал) в параллельных плоскостях со сдвигом по фазе на угол  $360/Z$  ( $Z$  - число цилиндров). В других конструкциях цилиндры располагаются в одной плоскости вокруг одного эксцентрика звездообразно. Поршень I (рис.3.10) прижимается к эксцентричному кулачку. Всасывание и нагнетание происходит через соответствующие клапаны 3 и 4. На валу 5 число кулачков может быть от трех до 11(столько же поршней и цилиндров). Ось вала 5  $O_1$  и геометрическая ось кулачка  $O_2$  смещены на величину эксцентриситета  $e$ . Следовательно, каждый поршень совершает возвратно-поступательное движение с величиной хода, равной  $2e$ . Формулы для расчета подачи насосов с шатунно-кривошипным механизмом пригодны и для насосов с кулачковым механизмом. Рассмотренные насосы относятся к клапанным, которые имеют следующие недостатки: запаздывание клапанов, вследствие чего ограничивается число оборотов насоса и, стало быть, подача; подача жидкости происходит только в одном направлении (неревверсивность); невозможность использования их в качестве гидромоторов.

#### 3.4. Роторные радиально-поршневые насосы

Роторно-поршневые насосы изготавливаются многоцилиндровыми с бесклапанным распределением жидкости, являются обратимыми и могут работать в качестве гидромоторов.

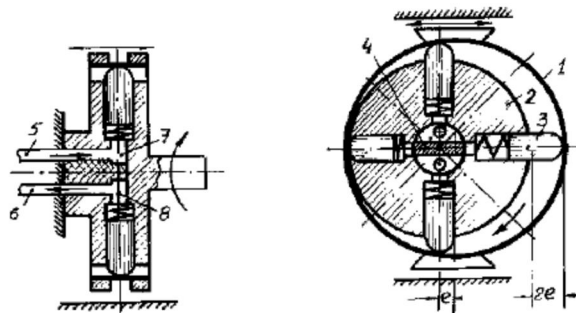


Рис.3.11

Оси статора 1 и ротора 2 (рис.3.11) расположены с эксцентриситетом  $-e$ . Поршни 3 расположены в радиальных расточках ротора, имеют сферические головки, которыми опираются на внутреннюю поверхность статора. Блок цилиндров вращается вокруг распределительной перегородки 4, под действием центробежной силы или пружин поршни находятся в постоянном контакте с поверхностью статора. Поршни с ротором вращаются вокруг оси ротора и совершают возвратно-поступательное движение в цилиндрах. Всасывающий 5 и напорный 6 каналы поочередно соединяются с приемной 7 и нагнетательной 8 полостями. При отходе поршней от оси ротора происходит всасывание, а при обратном ходе - нагнетание.

С целью снижения потерь на трение часто статорное кольцо выполняется в виде подшипниковой обоймы или на головке каждого поршня устанавливается подшипник. Наиболее слабым узлом является распределительный узел, который налагает ограничения на величину давления. Частоту вращения можно довести до 2000 об/мин.

В регулируемых насосах этого типа статорное кольцо перемещают специальным механизмом, изменяя эксцентриситет от 0 до  $L$ . При смещении статора в обе стороны от центра ротора можно изменить направление потока подаваемой жидкости, не изменяя при этом направление вращения ротора. Подача роторно-поршневых насосов определяется рабочим объемом

$$q = \frac{\pi d^2}{4} h z,$$

где  $d$  – диаметр поршня;  $z$  – число поршней;  $h=2e$  – ход поршня.

Фактическая подача с учетом объемного КПД равна

$$Q = Q_T \eta_0 = \frac{1}{2} \eta_0 \pi d^2 e z n. \quad (3.19)$$

Подача насоса является неравномерной с частотой пульсации, равной  $nz$  при четном числе поршней и  $2nz$  - при нечетном числе. Поэтому коэффициент неравномерности подачи при нечетном числе поршней меньше.

### 3.5. Роторные аксиально-поршневые насосы

Основной особенностью аксиальных насосов является круговое расположение цилиндров параллельно оси ротора и торцевое распределение жидкости. Конструктивно они делятся на две группы, отличающиеся схемой связи цилиндрического блока с приводным механизмом: насосы с наклонным диском, у которых ось в едущего вала составляет одну линию с осью вращения ротора (рис.3.12); насосы с наклонным цилиндрическим блоком, у которых оси приводного звена и блока цилиндров расположены под углом (рис.3.13).

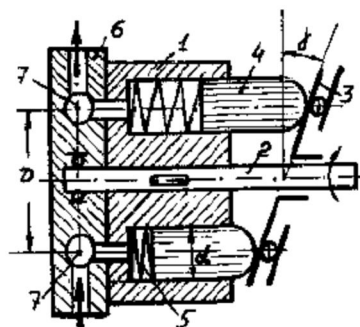


Рис.3.12

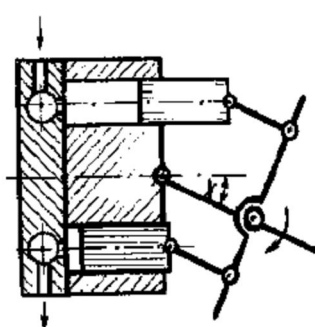


Рис.3.13

Насос с наклонным диском содержит цилиндрический блок 1, приводной механизм, состоящий из вала привода 2 и наклонного диска 3, упирающегося на упорный подшипник. При вращении ротора поршни 4, подпертые пружинами 5, совершают возвратно-поступательное движение, при котором происходит процесс всасывания и нагнетания жидкости через торцевое неподвижное распределительное устройство 6. Торцею блока цилиндров скользит по поверхности распределительного устройства. В нем выполнены серповидные окна 7, к которым присоединены линии всасывания и нагнетания.

Аналогично работают насосы второй группы, один из разновидностей которых схематично показан на рис.3.13 - насос с силовым карданом. Подача аксиально-поршневых насосов зависит от угла  $\gamma$  -наклона диска относительно оси цилиндрического блока диаметром  $D$ . При этом ход поршня будет  $Dtg\gamma$ . Угол наклона не превышает  $25^\circ$ , его изменением регулируют подачу насоса. При числе цилиндров  $Z$  и диаметре поршня  $d$  подача насоса с учетом утечек равна

$$Q = \eta_0 qn = \eta_0 \frac{\pi d^2}{4} znDt g \gamma . \quad (3.20)$$

Аксиально-поршневые машины также являются обратимыми и могут работать как гидромоторы. Машины с аксиальным расположением цилиндров имеют высокий объемный КПД (0,97-0,98), могут работать при давлениях до 35 МПа.