

энергетические потери в эксплуатации, так как часть жидкости перепускается через клапан в бак и не совершает полезной работы. При использовании второго способа необходимы регулируемые насосы.

12. ОБЪЕМНЫЕ ГИДРОДВИГАТЕЛИ.

В зависимости от характера движения выходного звена объемные гидродвигатели можно разделить на гидродвигатели возвратно-поступательного движения (**гидроцилиндры**) и гидродвигатели вращательного движения (**гидромоторы**).

12.1. Гидроцилиндры.

Гидроцилиндры различаются по принципу действия и конструкции. По принципу действия различают два типа гидроцилиндров:

- одностороннего действия - под действием потока жидкости движение выходного звена осуществляется в одном направлении, а в обратном - механически (за счет пружины, веса и т.д.).
- двустороннего действия - движение выходного звена в обоих направлениях осуществляется под действием потока жидкости.

По конструкции выделяют три типа гидроцилиндров:

- поршневые - выходным звеном является шток поршня;
- плунжерные - выходным звеном является плунжер;
- телескопические - выходным звеном являются несколько поршней или плунжеров, перемещающихся внутри друг друга.

Наибольшее применение в машиностроении получили поршневые гидроцилиндры двустороннего действия с односторонним штоком (рис.30). Следует отметить, что из-за разных площадей (справа и слева) взаимодействующих с жидкостью, математические зависимости для них несколько сложнее, чем для других гидроцилиндров.

Определение перепада давления на гидроцилиндре двустороннего действия

проводят по
$$\Delta p = \frac{F}{S \cdot \eta_m} \quad (57)$$

где F - нагрузка на штоке (см. рис.30);

S - площадь поршня со стороны подвода жидкости (при движении жидкости слева направо это площадь поршня $S = \pi D^2/4$, а при движении справа налево это площадь поршня за вычетом площади штока $S = \pi (D^2 - d^2)/4$;

η_m - механический к.п.д.

Необходимо также учитывать, что из-за разности площадей, взаимодействующих с жидкостью, расходы Q и Q' различны и соотносятся как соответствующие площади, т.е.

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{D^2}{D^2 - d^2} \quad (58)$$

Для большинства гидроцилиндров объемные и гидравлические потери незначительны, поэтому полный к.п.д. определяется величиной механического, т.е. $\eta = \eta_m$.

12.2. Гидромоторы.

Гидродвигатели вращательного движения (гидромоторы) по конструкции не отличаются от роторных насосов, так как последние обладают свойством обратимости (см. раздел 11.3). Классифицируются гидромоторы также как и роторные насосы (рис.25) и обладают теми же свойствами.

Наибольшее распространение получили роторно-поршневые гидромоторы. Радиально-поршневые гидромоторы используются в системах, где требуется большой крутящий момент, например, в мотор-колесах тракторов и тягачей. Ак-

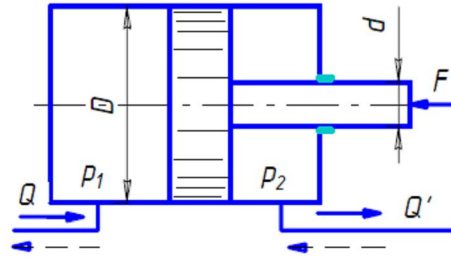


Рис. 30. Гидроцилиндр двустороннего действия.

сиально-поршневые гидромоторы отличаются от них высокими скоростями вращения, но они создают меньшие крутящие моменты. Все роторно-поршневые насосы обладают высокими к.п.д. (до 0,90-0,92), но сложны в производстве.

Шестеренные и пластинчатые гидромоторы используются реже. У них ниже эксплуатационные параметры, но они просты в изготовлении и поэтому дешевле.

Расчетные формулы для гидромоторов отличаются от аналогичных формул для роторных насосов (55)-(56) из-за противоположного направления потока мощности через них. Так расход жидкости Q связан рабочим объемом гидромотора V_0 с частотой вращения его вала n (с учетом его объемного к.п.д. η_o) зависимостью

$$Q = V_0 \cdot n / \eta_o \quad (59)$$

А момент на валу гидромотора M , с учетом его механического к.п.д. η_m и величины перепада давления Δp , определяется по

$$M = \frac{V_0 \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{2\pi} \quad (60)$$

Гидравлические потери в гидромоторах также как в роторных насосах малы и ими пренебрегают, т.е. принимают гидравлический к.п.д. $\eta_r = 1$. Тогда полный к.п.д. η_o равен произведению объемного к.п.д. η_o на механический η_m .

13. ЭЛЕМЕНТЫ ОБЪЕМНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ.

13.1. Общие понятия и определения.

Под гидроприводом понимается совокупность устройств, предназначенных для передачи и преобразования механической энергии посредством потока жидкости. Объемным гидроприводом называется гидропривод, содержащий объемные гидромашины.

Объемный гидропривод может быть нерегулируемым и регулируемым. В регулируемом (управляемом) гидроприводе имеется возможность управления величиной скорости выходного звена.