

СИСТЕМА ПОДПИТКИ НАСОСА С ГИДРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Ягодкин В.А.,

научный руководитель канд. техн. наук Абрамов В. В.

Сибирский федеральный университет

Насосная подпитка широко применяются в гидросистемах самоходных машин. При эксплуатации гидросистемы за счет создания избыточного давления на входе основного насоса потоком от насоса подпитки происходит улучшение условий всасывания и заполнения камер основного насоса, снижаются ограничения по увеличению его частоты вращения. Особенно это важно для гидроприводов, работающих в условиях повышенного содержания в атмосфере углекислого газа, а также углеводородных газов, которые обладают большей растворимостью в минеральных и синтетических маслах по сравнению с воздухом. Такие условия наблюдаются, например, в подземных рудниках. За счет создания избыточного давления на входе основного насоса уменьшается влияние газовой фазы рабочей жидкости, увеличивается коэффициент подачи насоса. При этом, избыточное давление ограничивается клапаном, а излишний поток от системы подпитки сливается через данный клапан в гидробак, что приводит к потерям энергии и дополнительному нагреву жидкости и ухудшению её свойств. Кроме того, обычная система подпитки с нерегулируемым насосом не может компенсировать изменение подачи на сливе при использовании в качестве гидродвигателей гидроцилиндров с односторонними штоками. Поэтому в закрытых гидросистемах в качестве гидродвигателей применяются гидромашин с одинаковыми потоками на входе и выходе - гидромоторы.

Сохранить достоинства схемы с закрытой циркуляцией для гидросистем имеющих различные типы гидродвигателей и минимизировать недостатки, позволяет установка аккумуляторной системы подпитки(рис. 1 а, б) вместо насосной подпитки. Основу системы подпитки составляет гидроаккумулятор, клапан управления и распределитель.

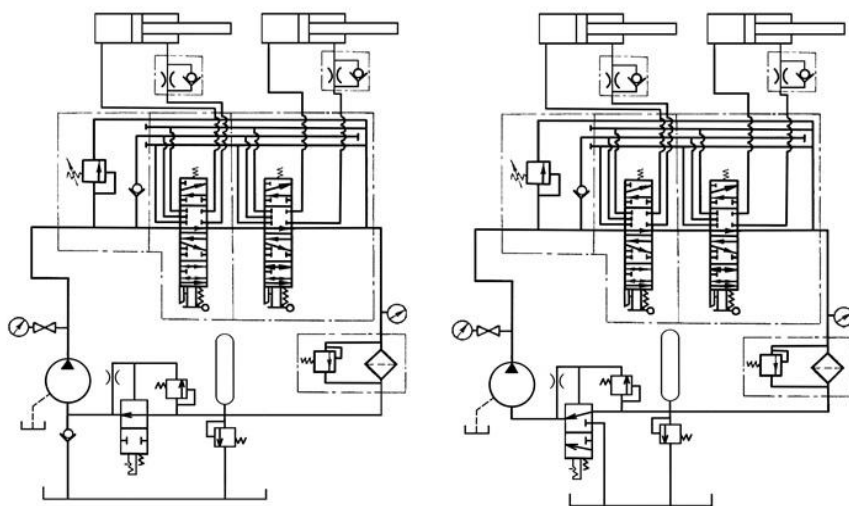


Рис. 1

При применении двухлинейного распределителя (рис. 1 а) во всасывающую магистраль насоса встраивается обратный клапан между ее соединением с системой подпитки и гидробаком. Если использовать трехлинейный распределитель(рис. 1 б), то

всасывающая гидролиния перекрывается непосредственно им, поэтому надобность в обратном клапане отпадает. Аккумулятор устанавливается на сливной магистрали, которая соединяется с всасывающей линией насоса через распределитель. Система подпитки действует циклически. При давлении ниже установленного сливная магистраль после аккумулятора перекрывается распределителем, при этом производится зарядка аккумулятора, а насос всасывает жидкость из гидробака. При увеличении давления в аккумуляторе до величины соответствующей его достаточной зарядке клапан управления переключает позицию распределителя. Сливная и всасывающая магистрали соединяются. Обратный ток жидкости в гидробак из всасывающей магистрали предотвращается обратным клапаном либо распределителем. Утечки в системе и колебания потока слива компенсируются аккумулятором [1,3].

В данных схемах подпитки отсутствуют механический привод и дросселирование, что позволяет более рационально использовать энергию привода, но имеется и недостаток – цикличность работы системы подпитки. Во время зарядки аккумулятора насос всасывает жидкость из гидробака, при этом могут проявляться негативные явления, связанные с понижением давления во всасывающей магистрали насоса. Для того, чтобы устранить данный недостаток аккумуляторных систем подпитки, целесообразно устанавливать в системе гидропреобразователь с пружинным возвратом. Предлагаемая схема подпитки (рис.2) представлена в момент зарядки гидропреобразователя. Гидропреобразователь будет также играть роль гидроаккумулятора за счет пружинного возврата. А во время зарядки, будет подпитывать насос за счет использования потока жидкости сливаемого из полости пружины «А», поэтому система подпитки будет действовать непрерывно.

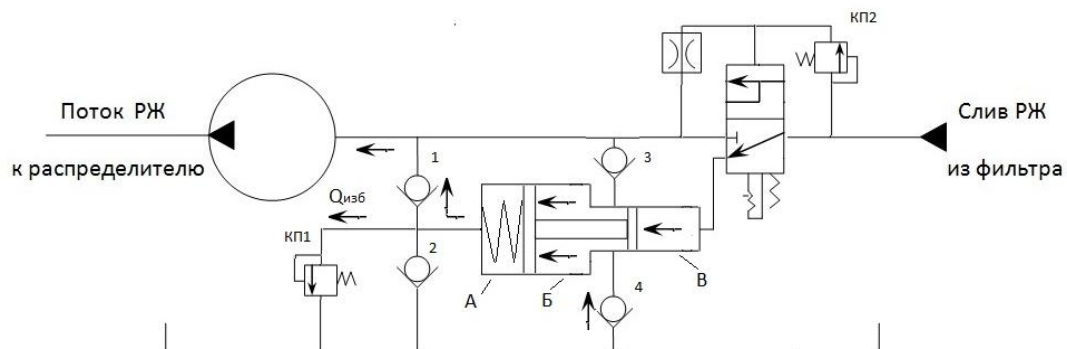


Рис. 2

При достижении давления в сливной магистрали близкого к установленному предохранительный клапан КП2 подает сигнал на распределитель, который переключается в нижнее положение. Таким образом, поток рабочей жидкости направляется в полость «В» гидропреобразователя, перемещая поршень влево и полость «Б» заполняется жидкостью из гидробака. За счет перемещения поршня рабочая жидкость вытесняется из полости «А» на вход насоса. Избыточное давление во всасывающей магистрали сбрасывается через предохранительный клапан КП1 в бак.

1. Абрамов В. В., Михайлов А. А., Гидросистема мобильной машины / Патент на изобретение №2435909 от 10.12.2011.
2. Каверзин С. В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: Учебное пособие.– Красноярск: ПИК “Офсет”, 1997, 384 с.
3. Михайлов А. А., Абрамов В. В., Каверзин С. В. Гидросистема мобильной машины / Патент на полезную модель №85920 от 13.04.2009.