

Изобретение относится к области машиностроения, в частности, к гидроприводе.

Известен предохранительно-переливной клапан конструкции ЭНИМС (Хаймович Е.М. Гидроприводы и гидроавтоматика станков. - М.: Машгиз, 1959. - С.205, фиг.157), содержащий управляющий клапан в виде шарикового клапана, переливной клапан в виде цилиндрического золотника, постоянный дроссель, полости нагнетания, слива и управления, причем постоянный дроссель включен на входе в полость управления, управляющий клапан - на выходе из полости управления. К недостаткам такого клапана относится невысокое быстродействие и повышенный износ шарикового клапана вследствие кавитации, так как после шарика давление практически падает до атмосферного.

Известен клапан непрямого действия (Данилов Ю.А. и др. Аппаратура объемных гидроприводов: рабочие процессы и характеристики. - М.: Машиностроение, 1990. - С.26, рис.1.14), содержащий управляющий клапан в виде игольчатого клапана, переливной клапан в виде золотника с коническим затвором, постоянный дроссель, полости нагнетания, слива и управления, причем постоянный дроссель включен на входе в полость управления, а управляющий клапан - на выходе. Недостатком такого клапана является ограниченность динамических возможностей, обусловленная постоянством проходного сечения дросселя: при малом сечении дросселя клапан быстро открывается, но медленно закрывается; при большом сечении дросселя - наоборот - медленно открывается, но быстро захлопывается, что в обоих случаях порождает нежелательные явления в гидросистеме. Управляющий клапан склонен к кавитации, так как включен на выходе из полости управления.

Наиболее близким по технической сути к данному изобретению является предохранительный клапан с переливным золотником по а.с. №629392, кл. F16K17/10, опубл. 25.10.78, Бюл. №39, содержащий управляющий клапан в виде шарикового клапана, переливной клапан в виде золотника с коническим затвором, управляемый дроссель в виде пары сопло-заслонка, кинематически связанный с золотником переливного клапана, полости нагнетания, слива и управления, причем переливной клапан расположен в корпусе, управляющий клапан расположен в крышке корпуса и включен на сливе из полости управления, управляемый дроссель включен на входе в полость управления, сливная полость ограничена расточкой корпуса и срединной частью золотника.

Недостатками описанной конструкции является расположение управляющего клапана на выходе из полости управления, т.е. на сливе, из-за чего возникает кавитация и связанный с ней повышенный износ шарика и шум при работе. Размещение управляющего клапана отдельно от переливного обуславливает необходимость применения двух пружин. Размещение полости слива в срединной части золотника делает последний нечувствительным к колебаниям расхода, что не способствует снижению вибраций при работе клапана.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования предохранительно-переливного клапана, в котором путем изменения

конструкции деталей и нового расположения функциональных узлов сокращается число пружин в клапане до одной, снижается амплитуда вибраций, уменьшается кавитация в управляющем клапане, и за счет этого уменьшаются габариты и металлоемкость клапана, повышается стабильность поддерживаемого им давления, снижается шум при работе и увеличивается срок службы управляющего клапана.

Поставленная задача решается тем, что в предохранительно-переливном клапане, содержащем управляющий клапан в виде шарикового, переливной клапан в виде размещенного в гильзе золотника с коническим затвором, кинематически связанный с золотником управляемый дроссель в виде пары сопло-заслонка, пружину, полости нагнетания, слива и управления, согласно изобретению управляющий клапан размещен в золотнике переливного клапана, для чего последний снабжен хвостовиком, выходящим в полость управления, и толкателем, размещенным в осевом сверлении золотника между управляющим клапаном и пружиной, причем управляющий клапан включен на входе в полость управления, управляемый дроссель - на сливе из полости управления, полость нагнетания ограничена внутренней поверхностью гильзы, полость слива размещена за торцем затвора и отделена от предыдущей зоной контакта затвора с гильзой, пружина включена в цепь из последовательно соединенных подвижных элементов обоих клапанов - управляющего и переливного.

Размещение управляющего клапана в золотнике переливного и включение пружины в цепь из последовательно соединенных подвижных элементов обоих клапанов - управляющего и переливного - сокращает число пружин в клапане до одной.

Размещение полости слива за торцем затвора обуславливает воздействие на золотник выпускаемой им жидкости; это воздействие оказывает стабилизирующее влияние на работу клапана, обуславливая тем самым снижение амплитуды вибраций.

Включение управляющего клапана на входе в полость управления, управляемого дросселя - на сливе из полости управления создает на выходе управляющего клапана противодавление, что уменьшает кавитацию в управляющем клапане.

На фиг.1 изображена конструктивная схема предохранительно-переливного клапана; на фиг.2 - поперечный разрез по хвостовику золотника; на фиг.3 - рабочее окно переливного клапана в открытом положении.

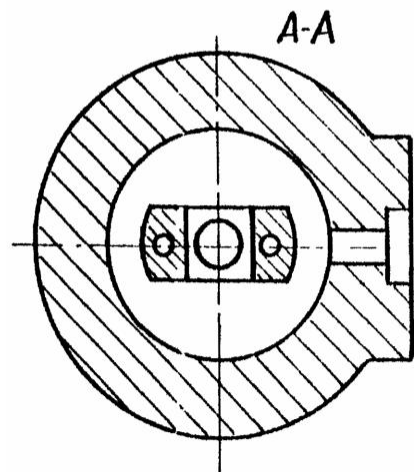
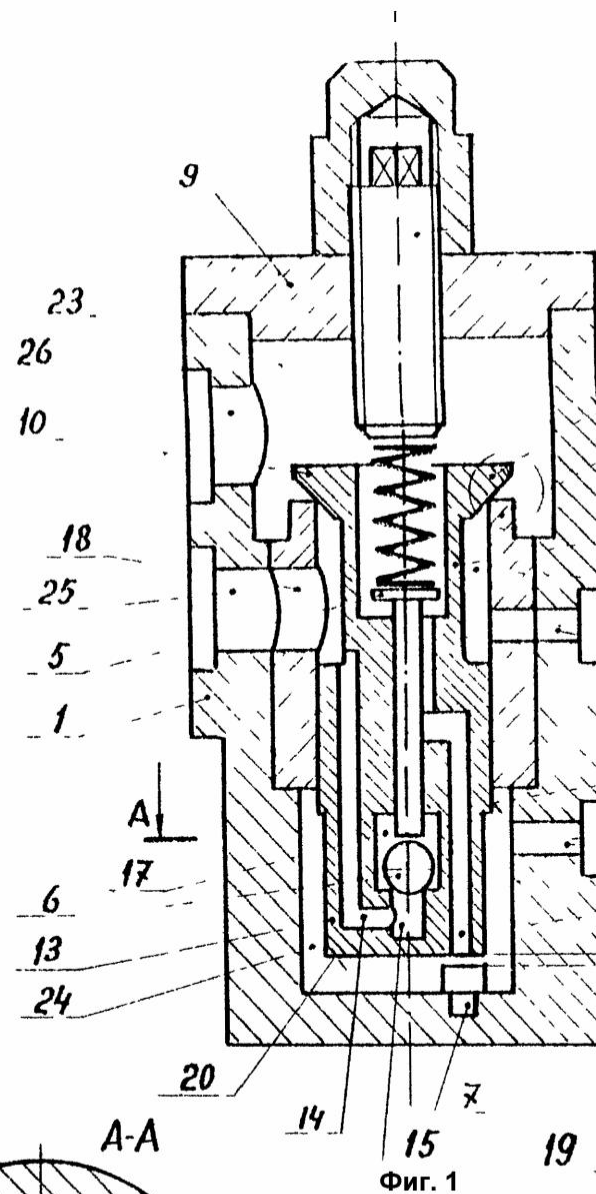
Клапан содержит размещенные в корпусе 1 гильзу 2, золотник 3, пружину 4, толкатель 5, шарик 6, пробку 7, регулировочный винт 8, крышку 9. Золотник 3 имеет конический затвор 10, шейку 11, направляющую 12 и хвостовик 13 со сверлениями 14, 15, 16 и окном 17. Гильза 2 имеет канал 18 для подвода жидкости и седло 19 в виде конической фаски.

Перечисленные детали образуют функциональные узлы клапана: гильза 2 с золотником 3 образует переливной клапан, шарик 6, прижатый к торцу сверления 15 пружиной 4 через толкатель 5, образует управляющий клапан; сверление 16 с пробкой 7 образует управляемый дроссель типа сопло-заслонка, открытие которого равно зазору S между торцем 20 хвостовика 13 и

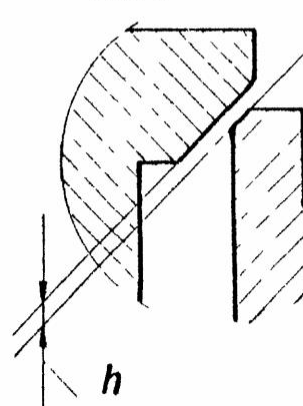
торцем 21 пробки 7. Поверхности деталей клапана своей совокупностью образуют полости. Полость нагнетания 22 ограничена внутренней поверхностью гильзы 2, шейкой 11 и затвором 10 золотника 3. Полость слива 23 ограничена расточкой корпуса 1, торцем крышки 9 и затвором 10. Полость слива отделена от полости нагнетания зоной контакта конического затвора 10 с поверхностью фаски 19. Полость управления 24 ограничена расточкой корпуса и торцем золотника, противоположного затвору; при этом хвостовик 13 размещается внутри полости управления. Полость нагнетания управляющего клапана образована сверлением 15 и соединена каналом 14 с полостью нагнетания переливного клапана. Полость слива управляющего клапана образована окном 17; как можно видеть, эта полость соединена с полостью управления 24. Слив из-под управляемого дросселя сверлением 16 сообщен со сливной полостью 23. Таким образом, управляющий клапан включен на входе полости управления, а управляемый дроссель - на выходе полости управления. Так как седло 15 управляющего клапана выполнено в золотнике 3 переливного, подвижные элементы обоих клапанов оказываются соединенными последовательно, и пружина 4, будучи включенной в эту цепь, взаимодействует с обоими клапанами - управляющим и переливным. Отверстиями 25 и 26 клапан подключается к напорной и сливной магистралям гидросистемы соответственно; отверстия 27 и 28 предназначены для подключения электромагнитного золотника дистанционного управления.

Клапан работает следующим образом.

В исходном состоянии пружине 4 регулировочным винтом 8 сообщен необходимый предварительный натяг, обеспечивающий запертое состояние клапана. При этом полость нагнетания 22 отделена от полости слива 23 за счет контакта затвора 10 с седлом 19 гильзы 2, а от полости управления 24 - за счет контакта шарика 6 с седлом 15. При превышении давления в системе сверх настроечного шарик 6 поднимается над своим седлом, преодолевая сопротивление пружины 4, с которой он взаимодействует через толкатель 5. При этом масло, поступающее в полость управления 24 через открывшийся управляющий клапан, перетекает далее через дросселирующую щель S управляемого дросселя в сливную полость 23, благодаря чему в полости управления 24 давление повышается до величины, необходимой для подъема золотника 3. Последний, поднявшись над седлом 19, перепускает избыток жидкости из полости нагнетания 22 на слив - в полость 23. Подъем золотника сопровождается увеличением открытия дросселирующей щели S, что, замедляя дальнейшее перемещение золотника вверх, способствует устойчивой работе клапана. Кроме того, перемещение золотника вверх вызывает, в соответствии с ростом потока жидкости через клапан, рост давления в полости слива, что оказывает стабилизирующее влияние на работе клапана. При падении давления в системе ниже настроечного золотник 3 начинает опускаться вниз вследствие закрытия управляющего клапана; при этом, скорость его перемещения по мере приближения к закрытому состоянию будет уменьшаться в связи с уменьшающимся открытием S дросселирующей щели.



Фиг. 2



Фиг. 3