

Изобретение относится к области машиностроения, в частности, к гидроприводам и может быть использовано в конструкциях предохранительно-переливных клапанов.

Известен гидравлически управляемый клапан в конструкции предохранительного клапана (Хаймович Е.М., Гидроприводы и гидроавтоматика станков. - М.: Машгиз, 1959. - С.207, фиг.159), содержащий золотник, гильзу и пружину. Гильза выполнена как одно целое с корпусом, снабжена каналом для подвода жидкости и имеет седло в виде торцевой поверхности цилиндрической расточки. Золотник имеет направляющую и затвор в виде кромки, образованной фаской на цилиндрической поверхности. Золотник размещен в гильзе с малым зазором и с возможностью осевого перемещения. Пружина обеспечивает запертое состояние клапана при отсутствии управляющего воздействия. Поверхности гильзы и золотника в своей совокупности образуют три полости: полость нагнетания (на фиг.159 крайняя справа) - со стороны затвора; полость слива - в расточке корпуса между направляющей и затвором; полость управления - со стороны торца, противоположного затвору. Достоинством этого клапана является гидростатическая уравновешенность, обеспечиваемая равенством площадей по обеим торцам золотника. Недостатком клапана является запаздывание в срабатывании, обусловленное перекрытием рабочих кромок затвора: прежде чем открыться, золотник должен пройти путь, значительно больший (в 10 - 20 раз) самого открытия что вызывает пики давления в гидросистеме.

Известен гидравлически управляемый клапан в конструкции предохранительного клапана с переливным золотником (А.с. №244047, кл. F06K, опубл. 14.05.69, Бюл. №17), содержащий гильзу, золотник и пружину. Гильза выполнена как одно целое с корпусом, имеет канал для подвода жидкости и седло в виде конической фаски. Золотник имеет две направляющие разного диаметра, между которыми расположен затвор с конической рабочей поверхностью. Поверхности золотника и гильзы в своей совокупности образуют три полости: полость нагнетания, полость слива и полость управления. Полость нагнетания отделена от полости слива за счет контакта конического затвора золотника с конической фаской седла гильзы; пружина обеспечивает запертое состояние клапана при отсутствии управляющего воздействия. Достоинством такого клапана является более высокое быстродействие; недостатком - гидростатическая неуравновешенность, обусловленная тем, что средний диаметр фаски седла больше диаметра нижней направляющей. Гидростатическая неуравновешенность золотника требует повышенного расхода на управление клапаном, применения более сильной пружины, что, в свою очередь, снижает долговечность рабочих поверхностей затвора клапана.

Наиболее близким по технической сущности к данному изобретению является гидравлически управляемый клапан в конструкции клапана непрямого действия (Данилов Ю.А. и др. Аппаратура объемных гидроприводов: рабочие процессы и характеристики. - М.: Машиностроение, 1990. - С.26, рис.1.14), состоящий из гильзы, золотника и пружины. Гильза имеет каналы для

отвода жидкости, проход для подвода жидкости, канавки под уплотнения, седло в виде конической поверхности. Золотник (запорно-регулирующий элемент) имеет направляющую, затвор в виде конической фаски с прямой конусностью (вершина конуса обращена наружу золотника), шейку, что соединяет затвор с направляющей.

Поверхности гильзы и золотника образуют три полости: полость нагнетания - со стороны торца, прилегающего к затвору; полость слива - между внутренней поверхностью гильзы и шейкой золотника; полость управления - со стороны торца, противоположного затвору.

Недостатком такой конструкции является, во-первых, гидростатическая неуравновешенность золотника, обусловленная тем, что средний диаметр фаски затвора меньше диаметра направляющей; во-вторых, неустойчивость равновесия золотника под действием приложенных к его торцам сил гидростатического давления, вызывающих в шейке золотника напряжение сжатия. Гидростатическая неуравновешенность обуславливает повышенный расход на управление клапаном (рис.1.15 той же книги), требует пружину с большим усилием. Из-за неустойчивости равновесия золотника последний склонен к перекосу в своей направляющей поверхности, что через увеличение сил трения снижает точность и устойчивость работы клапана в целом.

В основу изобретения поставлена задача создания такого гидравлически управляемого клапана, в котором новое исполнение гильзы и золотника делает клапан гидростатически уравновешенным и устраняет неустойчивость равновесия золотника под действием гидростатических сил, за счет чего улучшаются эксплуатационные характеристики клапана непрямого действия в целом.

Поставленная задача решается тем, что в гидравлически управляемом клапане, содержащем пружину, гильзу с подводными каналами, уплотнительными канавками, седлом в виде конической фаски, золотник с коническим затвором, шейкой и направляющей, который совместно с гильзой образует полости нагнетания, слива и управления, согласно изобретению гильза снабжена деформируемым ободком, внутренний диаметр которого меньше диаметра направляющей золотника на половину ширины фаски седла, конический затвор золотника выполнен в виде обратного конуса, причем полость нагнетания ограничена внутренней полостью гильзы и поверхностью шейки золотника, а полость слива примыкает к торцу золотника со стороны затвора.

Введение в конструкцию гильзы деформируемого сводка, внутренний диаметр которого меньше диаметра направляющей на половину ширины фаски, обеспечивает гидростатическую уравновешенность золотника; расположение полости нагнетания в объеме, ограниченном шейкой золотника внутренней поверхностью гильзы, обеспечивает устойчивость золотника и самоцентрирование его в потоке жидкости, что сводит до минимума силы трения золотника о гильзу. Вышеперечисленные эффекты уменьшают расход управления клапаном повышают чувствительность клапана к изменениям давления, что, в конечном итоге, улучшает эксплуатационные характеристики клапана.

На фиг.1 изображена конструкция предлагаемого

клапана; на фиг.2 - конфигурация рабочих поверхностей гильзы и золотника.

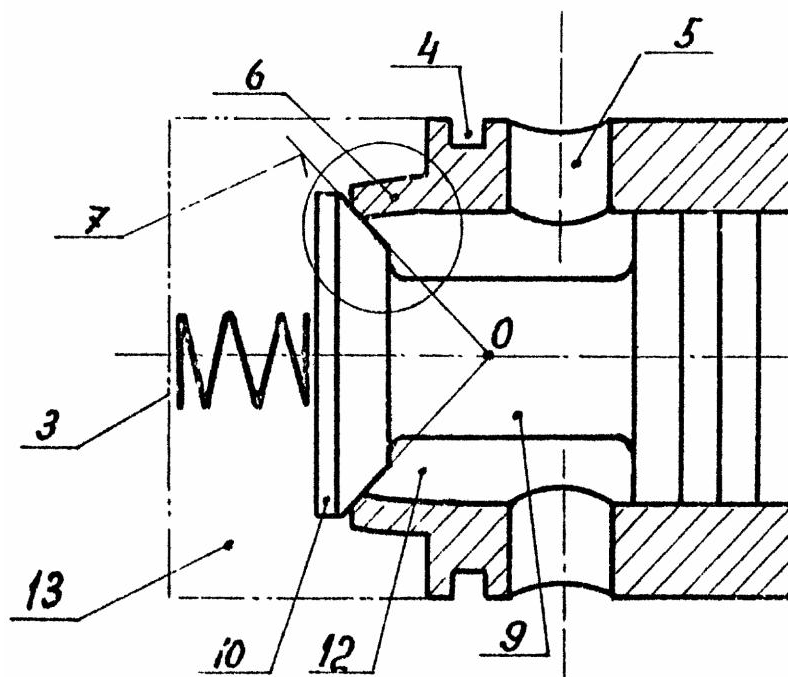
Гидравлически управляемый клапан состоит из гильзы 1, золотника 2 и пружины 3. Гильза 1 снабжена канавками 4 под уплотнения, каналами 5 для подвода жидкости и деформируемым ободком 6, на торце которого выполнено седло в виде конической фаски 7. Внутренний диаметр ободка выполнен меньшим по сравнению с диаметром сопряжения золотника в гильзе на половину ширины фаски, благодаря чему средний диаметр фаски равен диаметру направляющей золотника. Золотник 2 имеет направляющую 8, шейку 9, затвор 10, выполненный в виде конической поверхности 11 с обратной конусностью (вершина конуса обращена внутрь золотника) и размещен в гильзе 1 с возможностью осевого перемещения. Пружина 3, воздействуя на золотник 2, удерживает клапан в закрытом состоянии; при этом полость нагнетания 12, ограниченная поверхностями шейки золотника и внутренней поверхностью гильзы, отделена зоной контакта затвора 10 с седлом 7 от полости слива 13, примыкающей к торцу золотника со стороны затвора; полость управления 14 находится со стороны и торца золотника, противоположного затвору.

Клапан работает следующим образом.

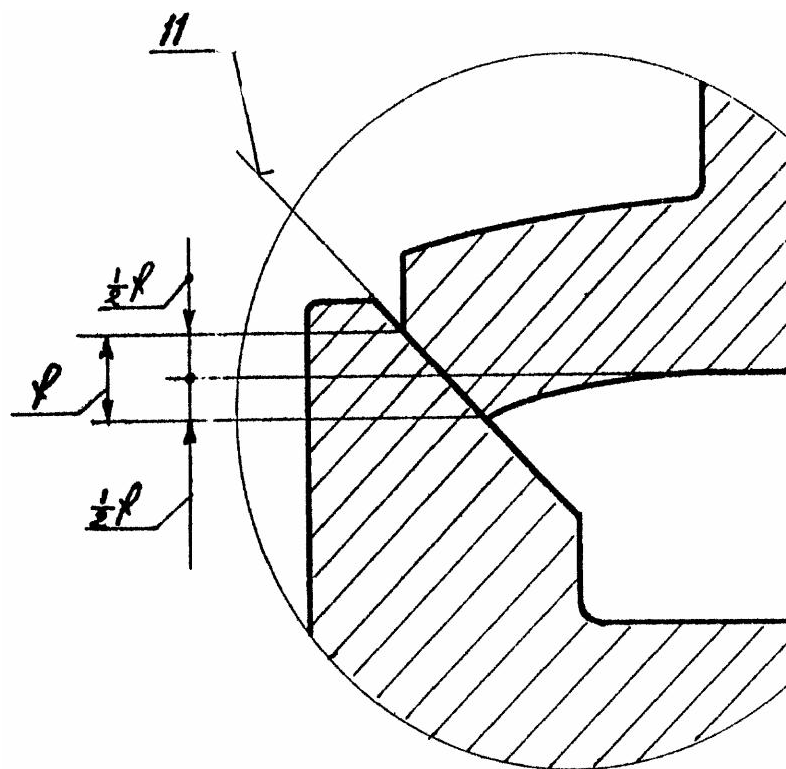
Нормальное состояние клапана закрытое. При этом полость 12 находится под давлением, в полости управления 14 давления нет, и пружина 3, прижимая затвор 10 золотника к седлу 7 гильзы, обеспечивает герметичность клапана. При появлении в полости 14 давления управления, вызванного, например, срабатыванием управляющего клапана, гидростатические силы, действующие на торец золотника 2, преодолевают сопротивление пружины 3 и открывают клапан, соединяя полость нагнетания 12 с полостью слива 13. При снижении давления в системе до допустимого уровня давление в полости управления 14 благодаря закрытию управляющего клапана падает и пружина 3 закрывает клапан.

Существующее в полости нагнетания давление порождает гидростатические усилия, приложенные к золотнику; при этом силы, действующие на торец, что примыкает к направляющей, стремятся прижать золотник к среде, т.е. закрыть клапан, силы, действующие на затвор, стремятся отвести золотник от седла, т.е. открыть клапан. Для того, чтобы золотник был гидростатически уравновешен, необходимо, чтобы средний диаметр фаски седла был равен диаметру направляющей золотника.

С этой целью внутренний диаметр ободка 6, которым снабжена гильза 1 клапана, выполнен меньшим диаметра направляющей 8 на половину ширины фаски седла 7.



Фиг. 1



Фиг. 2