

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

(19) **ВУ** (11) **6321**

(13) **С1**

(51)⁷ **F 15B 3/00**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(54) МНОГОКАСКАДНЫЙ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20000586

(22) 2000.06.21

(46) 2004.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого" (ВУ)

(72) Автор: Болотский Владимир Викторович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(57)

Многокаскадный электрогидравлический усилитель, распределительный каскад которого содержит втулку с торцовыми заглушками, на внутренней цилиндрической поверхности которой выполнены кольцевые канавки подвода и отвода жидкости, и золотник с двумя торцовыми поверхностями, размещенный во втулке с возможностью перемещения, отличающийся тем, что на внутренней цилиндрической поверхности втулки перед каждой из торцовых поверхностей золотника выполнена сопряженная с ней дополнительная кольцевая канавка, в которой выполнено отверстие для отвода жидкости, а в торцовых заглушках втулки выполнены отверстия для подвода жидкости.

(56)

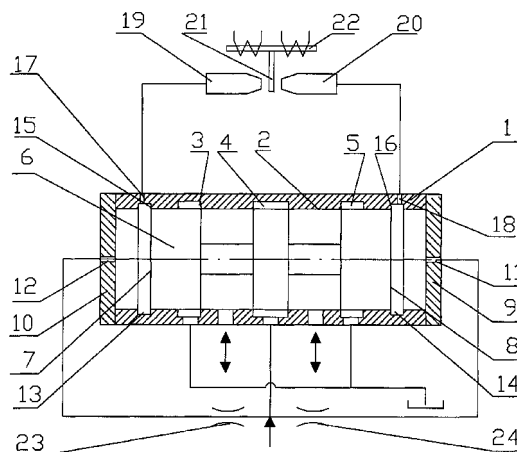
Лещенко В.А. Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением. - М.: Машиностроение, 1975. - С. 141.

SU 1831029 A1, 1996.

SU 1283440 A1, 1987.

SU 1635654 A1, 1994.

RU 2030658 C1, 1995.



ВУ 6321 С1

BY 6321 C1

RU 2043545 C1, 1995.

JP08021404 A, 1996.

JP62024001 A, 1987.

Изобретение относится к области гидравлики, а более конкретно - к устройствам, которые используются для преобразования маломощного входного электрического сигнала в виде временной функции в соответствующую, усиленную по мощности, функцию потока рабочей жидкости, и применяются в электрогидравлических следящих приводах.

Известен многокаскадный электрогидравлический усилитель с обратной связью по положению золотника [1, с. 144], распределительный каскад которого содержит втулку, на внутренней цилиндрической поверхности которой выполнены кольцевые канавки подвода и отвода жидкости, золотник с двумя торцовыми поверхностями, размещенный во втулке с возможностью перемещения, и торцовые заглушки с отверстиями для подвода жидкости, а также четыре сопла. Два сопла образуют цепь прямой связи и два других - цепь обратной связи. Между соплами размещены две заслонки, имеющие возможность перемещения, причем одна размещена между первой парой сопел и управляется электромеханическим преобразователем, а вторая - между второй парой сопел. Вторая заслонка кинематически связана с золотником распределительного каскада и образует рычаг первого рода с поворотом вокруг неподвижной опоры.

Недостатками данного многокаскадного электрогидравлического усилителя являются: усложнение конструкции за счет наличия сопел цепи обратной связи;

нарушение симметричности конструкции из-за наличия пружинного прижима поворотной заслонки цепи обратной связи, создающей нагрузку на золотник распределительного каскада.

Известен также многокаскадный электрогидравлический усилитель с обратной связью по положению золотника [1, с. 148], распределительный каскад которого содержит втулку, на внутренней цилиндрической поверхности которой выполнены кольцевые канавки подвода и отвода жидкости, золотник с двумя торцовыми поверхностями, каждая из которых жестко связана с концевым буртом золотника, выполненным в виде конуса. Золотник размещен во втулке с возможностью перемещения. Втулка также содержит торцовые заглушки с отверстиями для отвода жидкости и четыре сопла. Два сопла образуют цепь прямой связи и два сопла - цепь обратной связи. Между соплами цепи прямой связи размещена заслонка с возможностью перемещения электромеханическим преобразователем. Два сопла в цепи обратной связи реализуют обратную связь по положению золотника непосредственно от двух конусов, выполненных на концевых буртах золотника.

Недостатками данного многокаскадного электрогидравлического усилителя являются: усложнение конструкции за счет наличия сопел цепи обратной связи;

ухудшение статических и динамических характеристик многокаскадного электрогидравлического усилителя из-за конструкции обратной связи от конусных поверхностей шеек золотника распределительного каскада, так как любые перемещения золотника распределительного каскада в радиальном направлении могут восприниматься как осевое перемещение, увеличенное в масштабе передаточного отношения конуса.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому является многокаскадный электрогидравлический усилитель с пружинным подпором золотника [1, с. 141], распределительный каскад которого содержит втулку, на внутренней цилиндрической поверхности которой выполнены кольцевые канавки подвода и отвода жидкости, размещенный во втулке с возможностью перемещения золотник с двумя торцовыми поверхностями, выполненными в виде конусов, и торцовые заглушки, с конусной торцевой поверхностью, а также четыре самоустанавливающиеся шайбы. В состав распределительного каскада кроме этого, входят две пружины, каждая из которых расположена в двух самоустанавливающихся шайбах, одна из которых опирается на ко-

ВУ 6321 С1

нусную поверхность золотника, а другая - на конусную поверхность заглушки, два постоянных балансных дросселя, два сопла. Между соплами размещена заслонка с возможностью перемещения от электромеханического преобразователя.

Недостатками данного многокаскадного электрогидравлического усилителя являются: усложнение конструкции за счет наличия подпружиненного подпора золотника распределительного каскада;

ухудшение статических и динамических характеристик многокаскадного электрогидравлического усилителя, из-за сил сухого трения. Силы сухого трения возникают при перемещении золотника распределительного каскада многокаскадного электрогидравлического усилителя, в результате несоосного расположения золотника и крайних витков пружин во втулке.

Задачей настоящего изобретения является устранение вышеуказанных недостатков, а именно:

упрощение конструкции распределительного каскада многокаскадного электрогидравлического усилителя за счет устранения пружинного подпора золотника;

качественное улучшение статических и динамических характеристик многокаскадного электрогидравлического усилителя за счет исключения сил сухого трения, возникающих при перемещении золотника распределительного каскада, в результате несоосного его расположения относительно крайних витков пружин во втулке.

Поставленная задача решается тем, что в известном многокаскадном электрогидравлическом усилителе распределительный каскад которого содержит втулку, на внутренней цилиндрической поверхности которой выполнены кольцевые канавки подвода и отвода жидкости, золотник с двумя торцовыми поверхностями, размещенный во втулке с возможностью перемещения, и торцовые заглушки с отверстиями для подвода жидкости, согласно изобретению, на внутренней поверхности втулки выполнены две дополнительные кольцевые канавки перед каждой из торцовых поверхностей золотника, каждая из которых сопряжена с соответствующей торцовой поверхностью золотника и снабжена отверстием для отвода жидкости.

В технике достаточно хорошо известно о применении кольцевых канавок для уравнивания золотника во втулке в радиальном направлении под действием гидростатических сил, действующих на него [1, с. 90]. Однако выполнение кольцевой канавки на внутренней поверхности втулки, перед каждой из торцовых поверхностей золотника, так что каждая из них сопряжена с соответствующей торцовой поверхностью золотника и снабжена отверстием для отвода жидкости, придает ей новое свойство, а именно изменение параметров (расхода и давления) потока жидкости при смещении золотника распределительного каскада многокаскадного электрогидравлического усилителя.

На фигуре показана кинематическая схема многокаскадного электрогидравлического усилителя с распределительным каскадом.

Распределительный каскад содержит втулку 1, на внутренней цилиндрической поверхности 2 которой выполнены кольцевые канавки 3, 4 и 5 подвода и отвода жидкости, золотник 6 с двумя торцовыми поверхностями 7, 8. Золотник 6 размещен во втулке 1 с возможностью перемещения. Втулка 1 содержит также торцовые заглушки 9, 10 с отверстиями 11, 12 для подвода жидкости. На внутренней поверхности 2 втулки 1 выполнены две дополнительные кольцевые канавки 13, 14, причем каждая из них имеет боковую внутреннюю поверхность 15, 16. Данные поверхности сопряжены с соответствующей торцовой поверхностью золотника 6 (поверхность 15 канавки 13 - с торцовой поверхностью 7 золотника 6, а поверхность 16 канавки 14 - с торцовой поверхностью 8 золотника 6). Каждая дополнительная кольцевая канавка снабжена отверстием для отвода жидкости (канавка 13 - отверстием 17, а канавка 14 - отверстием 18). Кроме распределительного каскада в состав многокаскадного электрогидравлического усилителя входят также сопла 19 и 20, заслонка 21, расположенная между соплами с возможностью перемещения от

ВУ 6321 С1

электромеханического преобразователя 22, два постоянных балансных дросселя 23 и 24, предназначенные для понижения давления от питающей магистрали.

Многокаскадный электрогидравлический усилитель работает следующим образом.

При отсутствии электрического сигнала управления заслонка 21 находится на равном расстоянии от сопел 19 и 20, в результате чего на торцовые поверхности 7 и 8 золотника 6 действуют равные по величине силы давления жидкости. Жидкость под давлением подается от нагнетательной магистрали через постоянные дроссели 23 и 24, далее через отверстия 11 и 12 в торцовых заглушках 9, 10 и отверстия 17 и 18 во втулке 1, поступает в сопла 19 и 20 и затем оттуда на слив. При подаче электрического сигнала в обмотку электромеханического преобразователя 22 заслонка 21 начинает смещаться от нейтрального положения, например, влево. При этом возрастает дросселирование потока жидкости, вытекающей из сопла 19, и уменьшается дросселирование потока жидкости, вытекающей из сопла 20. В результате этого возрастает давление у торцовой поверхности 7 золотника 6 и уменьшается у торцовой поверхности 8 золотника 6. Под действием образовавшегося перепада давления золотник 6 начинает смещаться вправо, уменьшая площадь проходного сечения дополнительной кольцевой канавки 14 для жидкости, вытекающей через отверстие 18, что приводит к увеличению дросселирования потока жидкости, вытекающего из этого отверстия. В результате давление жидкости, действующее на торцевую поверхность 8 золотника 6, возрастает. Перемещение золотника будет происходить до тех пор, пока не сравняются давления, действующие на торцевые поверхности 7 и 8 золотника 6.

Таким образом, по сравнению с известным многокаскадным электрогидравлическим усилителем заявляемый многокаскадный электрогидравлический усилитель обеспечивает следующие преимущества:

упрощение конструкции;

качественное улучшение статических и динамических характеристик электрогидравлического усилителя.

Источники информации:

1. Лещенко В.А. Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением. - М.: Машиностроение, 1975. - С. 287.