

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8080

(13) U

(46) 2012.04.30

(51) МПК

F 16F 9/14 (2006.01)

F 16F 5/00 (2006.01)

(54)

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ДЕМПФЕР

(21) Номер заявки: u 20110757

(22) 2011.10.05

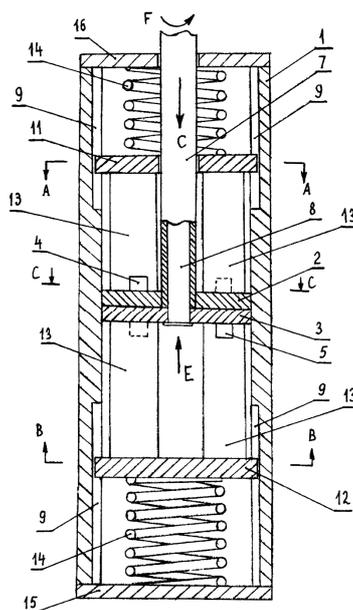
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный аграрный  
технический университет"  
(ВУ)

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Романюк Николай Николаевич; Агейчик Валерий Александрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(57)

Гидравлический демпфер, содержащий рабочий цилиндр, в котором подвижно размещен поршень, состоящий из двух, в виде одинаковых по толщине дисков, верхней и нижней частей, закрепленных на полom и сплошном штоках кольцевого и круглого сечения и снабженных закрепленными жестко на каждой из своих наружных плоских поверхностях двумя расположенными симметрично вертикальной оси симметрии рабочего цилиндра радиальными ребрами и расположенными напротив них выступами с изогнутыми под прямым углом в сторону и направленными перпендикулярно поверхности ребер каналами, причем каналы верхних и нижних выступов соединены между собой вертикальным каналом, причем таких соединяющих выступы вертикальных каналов имеется два и они расположены по отношению друг к другу симметрично относительно вертикальной оси



Фиг. 1

ВУ 8080 U 2012.04.30

симметрии рабочего цилиндра, при этом радиально расположенные ребра жестко закреплены на дисках, подвижно установленных в вертикальных пазах, выполненных на внутренней образующей цилиндрической поверхности рабочего цилиндра как со стороны его надпоршневой, так и подпоршневой полости, причем упомянутые диски с ребрами подпружинены пружинами сжатия относительно внутренних торцевых частей рабочего цилиндра, **отличающийся** тем, что ребра выполнены с расположенными со стороны находящихся напротив них выступов вертикальными прямоугольными сплошными вырезами, при этом с противоположных этим выступам сторон ребер на каждом из них консольно закреплена со стороны места крепления ребра к наружной поверхности поршня плоская прямая пружина изгиба, выполненная по контуру ребра и полностью перекрывающая своими размерами сплошной его вырез.

(56)

1. А.с. СССР 1084508, 1983.
2. Патент РФ 2230241 С1, МПК F 16F 9/14, F 16F 5/00, 2004.
3. Патент РФ 2427740 С1, МПК F 16F 9/14, F 16F 5/00, 2011.
4. Заплетохин В.А. Конструирование деталей механических устройств. - Л.: Машиностроение, 1990. - С. 209.

---

Полезная модель относится к области машиностроения и может быть использована в конструкциях различной транспортной и сельскохозяйственной техники.

Известен демпфер, состоящий из цилиндра, в котором размещен подвижный поршень со штоком. В поршне выполнены вертикальные каналы, переходящие на его поверхности в горизонтальные и примыкающие к радиально расположенным ребрам, жестко закрепленным на поверхности поршня [1].

Такая конструкция демпфера позволяет создавать крутящий момент на штоке, возникающий от потока движущейся жидкости при его рабочем ходе, что обеспечивает поглощение части механической энергии, и тем самым использовать его в эксплуатации более эффективно. Существенным недостатком такого демпфера является то, что закрутка штока происходит только при рабочем ходе, а при отдаче достичь этого невозможно. Поэтому конструкция такого демпфера не позволяет подобрать рациональные параметры усилий при прямом и обратном ходе штока.

Известна конструкция гидравлического демпфера, у которого второй торец поршня, так же как и первый, снабжен радиальными ребрами и выступами с изогнутыми под прямым углом к оси поршня каналами, но направленными в противоположную сторону к имеющимся на первом торце поршня, а сам поршень состоит из двух частей, каждая из которых закреплена на отдельных штоках, установленных подвижно друг в друге, и один из них пустотелый [2].

Несмотря на свою эффективность работы, такой демпфер также обладает существенным недостатком, характеризующим его недостаточную работоспособность в тех случаях, когда необходимо иметь более широкий спектр создания сил сопротивления при прямом и обратном ходе поршня.

Известен гидравлический демпфер, содержащий рабочий цилиндр, в котором подвижно размещен поршень, состоящий из двух частей, закрепленных на полых и сплошных штоках кольцевого и круглого сечения и снабженных на своих поверхностях радиальными ребрами и выступами с изогнутыми под прямым углом каналами, при этом радиально расположенные ребра жестко закреплены на дисках, подвижно установленных в вертикальных пазах, выполненных на внутренней образующей цилиндрической поверхности рабочего цилиндра как со стороны его надпоршневой, так и подпоршневой полости, при-

чем упомянутые диски с ребрами подпружинены пружинами сжатия относительно внутренних торцевых частей рабочего цилиндра [3].

Такой гидравлический демпфер имеет низкую демпфирующую способность, так как закрутка штоков, в силу присущей им, исходя из прочностных свойств, значительной жесткости, не позволяет им демпфировать существенную часть воздействующей на машину энергии.

Задача, которую решает полезная модель, заключается в повышении эффективности работы демпфера за счет улучшения его демпфирующих характеристик.

Поставленная задача решается с помощью гидравлического демпфера, содержащего рабочий цилиндр, в котором подвижно размещен поршень, состоящий из двух, в виде одинаковых по толщине дисков, верхней и нижней частей, закрепленных на полых и сплошных штоках кольцевого и круглого сечения и снабженных закрепленными жестко на каждой из своих наружных плоских поверхностях двумя расположенными симметрично вертикальной оси симметрии рабочего цилиндра радиальными ребрами и расположенными напротив них выступами с изогнутыми под прямым углом в сторону и направленными перпендикулярно поверхности ребер каналами, причем каналы верхних и нижних выступов соединены между собой вертикальным каналом, причем таких соединяющих выступы вертикальных каналов имеется два и они расположены по отношению друг к другу симметрично относительно вертикальной оси симметрии рабочего цилиндра, при этом радиально расположенные ребра жестко закреплены на дисках, подвижно установленных в вертикальных пазах, выполненных на внутренней образующей цилиндрической поверхности рабочего цилиндра как со стороны его надпоршневой, так и подпоршневой полости, причем упомянутые диски с ребрами подпружинены пружинами сжатия относительно внутренних торцевых частей рабочего цилиндра, где ребра выполнены с расположенными со стороны находящихся напротив них выступов вертикальными прямоугольными сплошными вырезами, при этом с противоположных этим выступам сторон ребер на каждом из них консольно закреплена со стороны места крепления ребра к наружной поверхности поршня плоская прямая пружина изгиба [4], выполненная по контуру ребра и полностью перекрывающая своими размерами сплошной его вырез.

На фиг. 1 показан общий вид гидравлического демпфера с продольным его разрезом; на фиг. 2 - местный разрез части поршня в месте примыкания его половин; на фиг. 3 - верхний диск демпфера в сечении А-А; на фиг. 4 - нижний его диск в сечении В-В; на фиг. 5 - разрез С-С на фиг. 1; на фиг. 6 - вид Д на фиг. 5; на фиг. 7 - разрез М-М на фиг. 6.

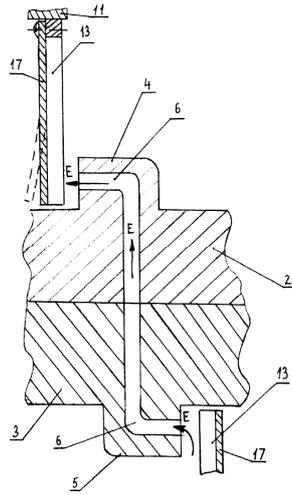
Гидравлический демпфер состоит из рабочего цилиндра 1 с подвижно размещенным в нем поршнем, состоящим из двух в виде одинаковых по толщине дисков частей 2 и 3, снабженных соответственно на своих внешних поверхностях выступами 4 и 5 с каналами 6. Каналы верхних и нижних выступов соединены между собой вертикальным каналом, причем таких соединяющих выступы вертикальных каналов имеется два и они расположены по отношению друг к другу симметрично относительно вертикальной оси симметрии рабочего цилиндра. Части поршня 2 и 3 жестко присоединены к штокам кольцевого сечения 7 и сплошного круглого сечения 8 с возможностью их относительного перемещения. В рабочем цилиндре 1 выполнены вертикальные пазы 9, в которых подвижно расположены ползуны 10 соответственно верхнего 11 и нижнего 12 дисков. К дискам 11 и 12 жестко присоединены ребра 13 и сами диски подпружинены пружинами сжатия 14 относительно днища 15 и крышки 16 рабочего цилиндра 1. Каналы 6 выступов 4 и 5 изогнуты под прямым углом в сторону и направлены перпендикулярно поверхности ребер 13. Ребра 13 выполнены с расположенными со стороны находящихся напротив них выступов вертикальными прямоугольными сплошными вырезами, при этом с противоположных этим выступам сторон ребер на каждом из них консольно закреплена со стороны места крепления ребра к наружной поверхности поршня плоская прямая пружина изгиба 17, выполненная по контуру ребра 13 и полностью перекрывающая своими размерами сплошной его вырез.

## ВУ 8080 U 2012.04.30

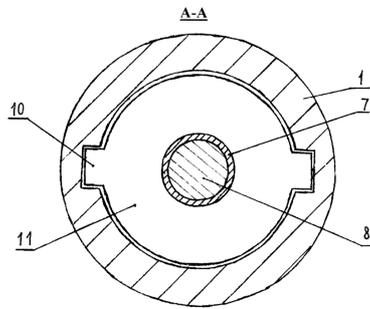
Работает гидравлический демпфер следующим образом. Например, при режиме сжатия, когда штоки кольцевого сечения 7 и сплошного круглого сечения 8 совместно с поршнем, состоящим из двух частей 2 и 3, а также верхним диском 11, который движется в этом же направлении под действием своей пружины сжатия 14 в вертикальных направляющих 9 за счет размещения там своих ползунов 10, движутся поступательно по стрелке С, рабочая жидкость (на фиг. не показана) устремляется по стрелкам Е и ее струя с большой скоростью, истекая из канала 6 выступа 4, взаимодействует с ребрами 13, расположенными над поршнем (см. фиг. 1 и фиг. 2). Под действием давления, создаваемого струей рабочей жидкости, и за счет того, что такие ребра 13 являются, за исключением плоской прямой пружины изгиба 17, неподвижными в поперечной плоскости рабочего цилиндра 1, потому что они закреплены на верхнем диске 11, зафиксированном в вертикальных пазах 9 рабочего цилиндра 1 своими ползунами 10, часть поршня 2 получит угловой поворот совместно со штоком кольцевого сечения 7 по стрелке F, упруго его деформируя, демпфируя тем самым перемещение, вызванное нагрузкой, действующей по стрелке С. Одновременно прямые пружины изгиба 17 под действием давления, создаваемого струей рабочей жидкости, также деформируются (показано на фиг. 2 и 7 штриховыми линиями), улучшая демпфирующие характеристики демпфера. При таком режиме движения поршень воздействует на ребра 13, которые жестко закреплены на нижнем диске 12, и он также движется по стрелке С, сжимая свою пружину сжатия 14. Как только действие нагрузки по стрелке С прекратится, части поршня 2 и 3 совместно со штоками 7 и 8 под действием ранее сжатой пружины сжатия 14, находящейся под нижним диском 12, перемещаются в обратном стрелке С направлении, а плоская пружина 17 возвращается в исходное положение. При этом рабочая жидкость меняет направление тока, истекая теперь в направлении, обратном стрелке Е, что способствует воздействию ее струи на ребра 13, жестко закрепленные на нижнем диске 12. Но так как часть поршня 3 жестко соединена со штоком сплошного круглого сечения 8, то и он получает угловую упругую деформацию, как и соответствующие плоские пружины 17, гася тем самым усилие, возникающее при режиме отбоя демпфера.

Следует отметить, что число выступов 4 и 5, выполненных на частях поршня 2 и 3, может быть различным, например более двух, как это показано на фиг. 1, и поэтому, чем больше каналов 6 будет иметь поршень и, следовательно, ребер 13, тем выше будет коэффициент демпфирования предложенного технического решения. Далее описанные выше процессы, протекающие при гашении колебаний, например, транспортных средств, где они могут быть использованы, будут повторяться неоднократно.

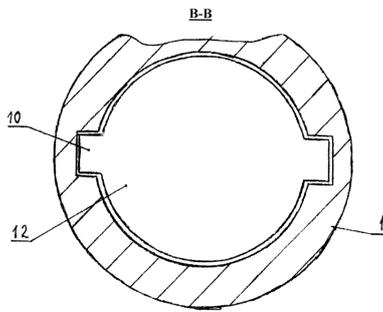
Технико-экономическое преимущество предложенной конструкции демпфера в отличие от известных очевидно, так как она позволяет, используя реактивные свойства истекающей из выступов поршня рабочей жидкости, получить достаточный эффект в части гашения колебаний транспортных средств.



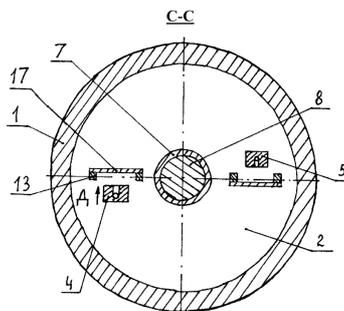
Фиг. 2



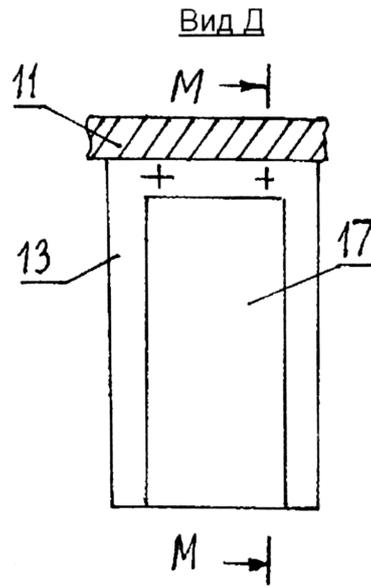
Фиг. 3



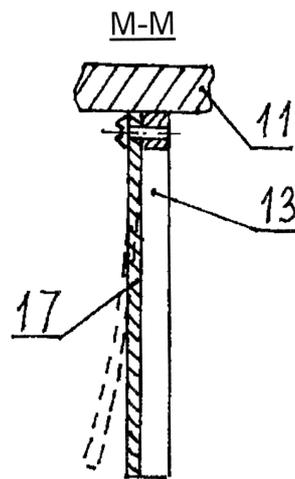
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7