

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034634**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.02.28

(51) Int. Cl. *F16F 9/36* (2006.01)
F16F 9/16 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800147

(22) Дата подачи заявки
2018.03.07

(54) **ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ДЕМПФЕР**

(31) **2017141193**

(32) **2017.11.27**

(33) **RU**

(43) **2019.05.31**

(56) RU-U1-97461
GB-A-2266133
RU-C1-2128302
WO-A3-2012013836

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ТРАНСЭЛКОН" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Алешин Сергей Васильевич, Князев
Александр Викторович (RU)**

(74) Представитель:

Солдатов Е.Э. (RU)

(57) Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к гидравлическим демпферам преимущественно подвески транспортных средств. Гидравлический демпфер содержит корпус, состоящий из днища, приваренного к трубе корпуса, в котором коаксиально установлен с образованием рекуперативной полости цилиндр, с размещенным в нем поршнем, разделяющим полость цилиндра на поршневую и штоковую, шток, жестко связанный с поршнем, направляющую, герметично закрывающую сверху цилиндр, с узлом уплотнения штока и уплотнением корпуса, причем узел уплотнения штока содержит два уплотнительных элемента, один из которых герметизирует штоковую полость, а второй - рекуперативную, а уплотнение корпуса, герметизирующее зазор между трубой корпуса и направляющей, выполнено в виде резинового кольца, поджатого через шайбу гайкой, ввернутой по резьбе в трубу корпуса, и клапанный блок, установленный в конической отверствии днища с противоположной стороны цилиндра и содержащий обратный клапан, открывающийся в сторону поршневой полости. Гидравлический демпфер снабжен дополнительной шайбой, имеющей возможность самоустановки по ответной поверхности гайки посредством перемещения в поперечном направлении дополнительной шайбы и обеспечения поджатия резинового кольца уплотнения корпуса гайкой. Обеспечивается повышение надежности гидравлического демпфера за счет обеспечения равномерно плотного по всей окружности поджатия резинового кольца и увеличения его плотности контакта с поверхностями трубы корпуса и направляющей, что исключит в эксплуатации случае течи масла по уплотнению корпуса.

034634 B1

034634 B1

Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к гидравлическим демпферам преимущественно подвески транспортных средств.

Известен гидравлический телескопический демпфер подвески транспортного средства, содержащий корпус, состоящий из днища, приваренного к трубе корпуса, в котором коаксиально установлен с образованием рекуперативной полости цилиндр, с размещенным в нем поршнем, разделяющим полость цилиндра на поршневую и штоковую, шток, жестко связанный с поршнем, направляющую, герметично закрывающую сверху цилиндр, с узлом уплотнения штока и уплотнением корпуса, герметизирующим зазор между трубой корпуса и направляющей и выполненным в виде резинового кольца, поджатого через шайбу или крышку гайкой, ввернутой по резьбе в трубу корпуса, и клапанный блок, установленный в коническом отверстии днища с противоположной стороны цилиндра и содержащий обратный клапан, открывающийся в сторону поршневой полости (см., например, патент RU 2577442 от 21.11.2014, МПК F16F 9/16).

Этот гидравлический демпфер недостаточно надежен из-за течи масла по узлу уплотнения штока.

По технической сущности наиболее близким к предлагаемому является гидравлический демпфер, принятый за прототип, содержащий корпус, состоящий из днища, приваренного к трубе корпуса, в котором коаксиально установлен с образованием рекуперативной полости цилиндр, с размещенным в нем поршнем, разделяющим полость цилиндра на поршневую и штоковую, шток, жестко связанный с поршнем, направляющую, герметично закрывающую сверху цилиндр, с узлом уплотнения штока и уплотнением корпуса, причем узел уплотнения штока содержит два уплотнительных элемента, один из которых герметизирует штоковую полость, а второй - рекуперативную, а уплотнение корпуса, герметизирующее зазор между трубой корпуса и направляющей, выполнено в виде резинового кольца, поджатого через крышку гайкой, ввернутой по резьбе в трубу корпуса, и клапанный блок, установленный в коническом отверстии днища с противоположной стороны цилиндра и содержащий обратный клапан, открывающийся в сторону поршневой полости (см. патент RU 2525345 от 20.02.2013г, МПК F16F 9/16).

Этот гидравлический демпфер обладает значительно большей надежностью и не имеет случаев течи масла по узлу уплотнения штока. Однако надежность его все еще недостаточна из-за течи масла по уплотнению корпуса. Причина этого явления показана на фиг. 3. Так как детали корпуса: днище и труба корпуса окончательно обрабатываются отдельно в деталях, а затем свариваются в единое целое (в серийном производстве демпферов существует только такая технология, иначе существенно усложняется производство), то при этом невозможно обеспечить необходимую точность в соосности конического отверстия в днище и резьбы в трубе корпуса, а также исключить перекосы. По этой причине практически неизбежно гайка при заворачивании в резьбу трубы корпуса устанавливается с некоторым перекосом относительно торца направляющей и не обеспечивает равномерно плотного поджатия резинового кольца по всей окружности. Уплотнительный эффект резинового кольца в значительной мере зависит от плотности его контакта со взаимодействующими поверхностями, а недостаточная плотность контакта резинового кольца с поверхностями трубы корпуса и направляющей и является причиной потери герметичности и появлению течи масла по уплотнению корпуса.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение надежности гидравлического демпфера за счет обеспечения равномерно плотного по всей окружности поджатия резинового кольца и увеличения его плотности контакта с поверхностями трубы корпуса и направляющей, что исключит в эксплуатации случаи течи масла по уплотнению корпуса.

Технический результат достигается посредством создания гидравлического демпфера, содержащего корпус, состоящий из днища, приваренного к трубе корпуса, в котором коаксиально установлен с образованием рекуперативной полости цилиндр, с размещенным в нем поршнем, разделяющим полость цилиндра на поршневую и штоковую, шток, жестко связанный с поршнем, направляющую, герметично закрывающую сверху цилиндр, с узлом уплотнения штока и уплотнением корпуса, причем узел уплотнения штока содержит два уплотнительных элемента, один из которых герметизирует штоковую полость, а второй -рекуперативную, а уплотнение корпуса, герметизирующее зазор между трубой корпуса и направляющей, выполнено в виде резинового кольца, поджатого через шайбу гайкой, ввернутой по резьбе в трубу корпуса, и клапанный блок, установленный в коническом отверстии днища с противоположной стороны цилиндра и содержащий обратный клапан, открывающийся в сторону поршневой полости, отличающегося тем, что он снабжен дополнительной шайбой, имеющей возможность самоустановки по ответной поверхности гайки посредством перемещения в поперечном направлении дополнительной шайбы и обеспечения поджатия резинового кольца уплотнения корпуса гайкой, причем взаимодействующие между собой контактные поверхности дополнительной шайбы и гайки выполнены коническими или сферическими, при этом канавка под установку резинового кольца уплотнения корпуса, образованная двойной фаской, выполненной на направляющей, и поверхностью трубы корпуса, имеет в сечении в первой части форму прямоугольной трапеции, у которой боковая сторона, перпендикулярная основаниям, расположена вдоль образующей трубы корпуса, а во второй части, являющейся продолжением первой, имеет форму прямоугольного треугольника, один из катетов которого является одновременно и меньшим основанием трапеции.

На фиг. 1 представлен общий вид предлагаемого гидравлического демпфера;

- на фиг. 2 - поршневой узел и клапанный блок предлагаемого гидравлического демпфера;
- на фиг. 3 - узел уплотнения штока и уплотнение корпуса прототипа;
- на фиг. 4 - узел уплотнения штока и уплотнение корпуса предлагаемого гидравлического демпфера с двойной фаской на направляющей под резиновое кольцо;
- на фиг. 5 - узел уплотнения штока и уплотнение корпуса предлагаемого гидравлического демпфера с плоской шайбой, выполненной как одно целое с крышкой основной манжеты штока.

Гидравлический демпфер содержит корпус, состоящий из днища 1 и трубы корпуса 2, сваренных в одно целое сварным швом 3, в котором коаксиально установлен цилиндр 4, с расположенным в нем поршнем 5, со штоком 6. Поршень 5 снабжен поршневыми кольцами 7 и разделяет внутреннюю полость цилиндра 4 на поршневую и штоковую полости 8 и 9, соответственно. Кроме того, между внутренней стенкой трубы корпуса 2 и наружной стенкой цилиндра 4 образована рекуперативная полость 10. Поршень 5 установлен на штоке 6 через упорную шайбу 11 и проставок 12. Между верхней кромкой поршня 5 и нижней кромкой упорной шайбы 11 с преднатягом установлен пружинный диск 13, выполняющий функцию разгрузочного клапана, работающего как на сжатие, так и на растяжение и формирующий силовую характеристику демпфера на клапанном участке. Параметры силовой характеристики (зависимость силы сопротивления от скорости перемещения поршня) на клапанном участке определяются толщиной пружинного диска 13 и величиной его преднатяга на стадии проектирования. В поршне 5 расположен так же дроссельный канал 14, сообщающий поршневую и штоковую полости 8 и 9, соответственно. На верхнем торце цилиндра 4 установлена направляющая 15 с манжетой 16, герметизирующей рекуперативную полость 10, уплотнением 17, герметизирующим штоковую полость 9 и антифрикционной втулкой 18. Направляющая 15 через плоскую шайбу 19 и дополнительную шайбу с конусом 20 поджата гайкой 21, имеющей такой же конус, как и дополнительная шайба 20. По наружному диаметру направляющая 15 уплотнена резиновым уплотнительным кольцом 22. На нижнем торце цилиндра 4 расположен клапанный блок, установленный в глухом коническом отверстии днища 1, состоящий из дна 23 с отверстиями 24, которые со стороны поршневой полости 8 перекрываются плоским диском 25, подпружиненным пружиной 26, и таким образом выполняющим роль обратного клапана, а также предохранительного клапана, выполненного в виде одного или нескольких упругих пружинных дисков 27, которые через втулку 28 поджаты гайкой 29, накрученной на винт 30. В средней части диска 25 имеются отверстия 31, продолжением которых являются отверстия 32 в дне 23. В дне 23 выполнен также дроссельный канал 33, сообщающий поршневую полость 8 с рекуперативной полостью 10.

Демпфер работает следующим образом. При движении поршня 5 со штоком 6 вверх (ход растяжения) рабочая жидкость из штоковой полости 9 через дроссельный канал 14 в поршне 5 дросселирует в поршневую полость 8, создавая тем самым усилие сопротивления перемещению поршня 5 в цилиндре 4. Усилие сопротивления создается за счет давления рабочей жидкости, действующего на площади штоковой полости, равной площади поршня минус площадь штока. При этом в полости 8 под поршнем создается разрежение, под действием перепада давлений в полостях 8 и 10 диск 25, сжимая пружину 26, поднимается и рабочая жидкость из рекуперативной полости 10 через отверстия 24 в дне 23 клапанного блока заполняет полость 8 под поршнем. При увеличении скорости перемещения поршня 5 вверх давление в полости 9 увеличивается. При достижении давления в полости 9 некоторого значения пружинный диск 13 поршня (разгрузочный клапан) прогибается вниз, образуя зазор между упорной шайбой 11 и диском 13 поршня, в результате чего рабочая жидкость перетекает из полости 9 в полость 8, ограничивая сопротивление, развиваемое демпфером на ходе растяжения. При движении поршня 5 со штоком 6 вниз (ход сжатия) в поршневой полости 8 появляется давление, под действием которого рабочая жидкость через дроссельный канал 14 в поршне дросселирует из полости 8 в полость 9, создавая усилие сопротивления перемещению поршня 5 в цилиндре 4. Усилие сопротивления создается за счет давления рабочей жидкости, действующего на площади поршневой полости, равной площади поршня. Диск 25 при этом прижат к дну 23 и обратный клапан закрыт. Однако высвобождаемый объем в полости 9 несколько меньше объема, вытесняемого из полости 8 на величину вводимого в цилиндр штока. Этот "лишний" объем рабочей жидкости дросселирует из полости 8 в рекуперативную полость 10 через дроссельный канал 33 в дне 23. При увеличении скорости перемещения поршня 5 на ходе сжатия давление рабочей жидкости в полости 8 увеличивается. При достижении давления в полости 8 некоторого значения пружинный диск 13 поршня (разгрузочный клапан) изгибается вверх и открывает зазор между ним и опорной верхней кромкой поршня 5, в результате чего рабочая жидкость перетекает из полости 8 в полость 9, ограничивая сопротивление на ходе сжатия. Одновременно рабочая жидкость через отверстия 31 в диске 25 и 32 в дне 23 клапанного блока давит сверху на пружинный диск 27, отжимая его от нижней опорной кромки дна 23, и рабочая жидкость в объеме вводимого штока перетекает из полости 8 в рекуперативную полость 10. При этом во избежание образования вакуума в штоковой полости 9 диск 27 предохранительного клапана отрегулирован на давление, превышающее давление открытия пружинного диска 13 поршня.

При движениях поршня в цилиндре вверх-вниз рабочая жидкость на дроссельном режиме перетекает из полости 8 в полость 9 и наоборот через дроссельный канал 14 в поршне. На клапанном режиме параллельно дроссельным каналам рабочая жидкость перетекает через кольцевые щели между пружинным диском 13 и поршнем 5 при сжатии или между пружинным диском 13 и упорной шайбой 11 при растя-

жении. При этом на ходе растяжения объем рабочей жидкости в цилиндре увеличивается и из рекуперативной полости через обратный клапан в клапанном блоке в цилиндр поступает объем жидкости, равный объему выводимого штока, а на ходе сжатия наоборот, объем рабочей жидкости в цилиндре уменьшается и из поршневой полости цилиндра через дроссельный канал 33 в рекуперативную полость 10, а на клапанном режиме и через дисковый клапан 27 выдавливается объем жидкости, равный объему вводимого в цилиндр штока.

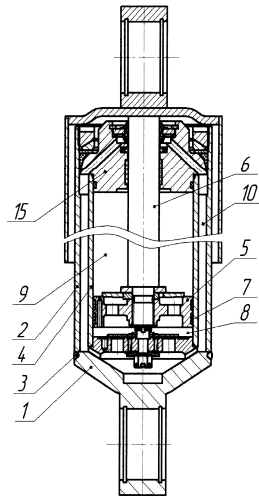
Работоспособность демпфера зависит не только от грамотно принятых конструктивных решений, определяющих схему рабочего процесса демпфера, стабильной и четкой работы дроссельно-клапанной системы, но и от надежной работы его уплотнительных элементов. Введение в прототипе дополнительного уплотнения в узле уплотнения штока позволило существенно улучшить условия работы основной манжеты, что полностью исключило в эксплуатации случаи течи масла по узлу уплотнения штока. Следующим шагом на пути дальнейшего повышения надежности в предлагаемом демпфере является обеспечение равномерного и полного поджатия резинового кольца, уплотняющего зазор между направляющей и трубой корпуса, что удастся получить, если контакт гайки (21) с дополнительной шайбой (20) выполнить по сфере фиг. 4. При этом дополнительная шайба со сферой должна иметь возможность достаточного перемещения в трубе корпуса в поперечном направлении, что и обеспечивает эффект "самоустановки", позволяющий полностью компенсировать все перекосы и несоосности. Как показала практика, в виду небольшого участка сферы, задействованного в работе, а также упругой деформации взаимодействующих между собой поверхностей гайки (21) и дополнительной шайбы (20), сферу с таким же успехом можно заменить конусом. В совокупности со значительным увеличением плотности контакта резинового уплотнительного кольца с поверхностями трубы корпуса и направляющей за счет введения двойной фаски удастся полностью исключить случаи течи масла и по уплотнению корпуса. Двойная фаска в этом случае может быть выполнена следующим образом: первая часть фаски имеет форму прямоугольной трапеции, у которой боковая сторона, перпендикулярная основаниям расположена вдоль образующей трубы корпуса, а вторая, являющаяся продолжением первой, прямоугольного треугольника, один из катетов которого является одновременно и меньшим основанием трапеции. Пример такого конструктивного решения наглядно показан на фиг. 4, а также на фиг. 5, где дополнительно, в качестве примера, плоская шайба выполнена как одно целое с крышкой 35 основной манжеты штока.

Таким образом, реализация предлагаемых конструктивных решений позволяет существенно повысить надежность предлагаемого демпфера.

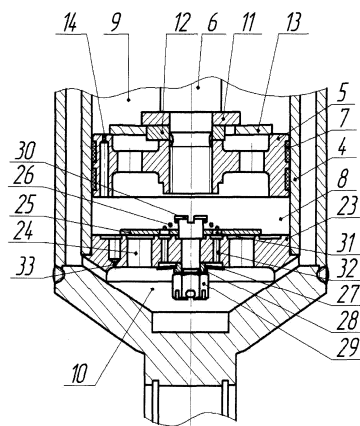
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Гидравлический демпфер, содержащий корпус, состоящий из днища, приваренного к трубе корпуса, в котором коаксиально установлен с образованием рекуперативной полости цилиндр, с размещенным в нем поршнем, разделяющим полость цилиндра на поршневую и штоковую, шток, жестко связанный с поршнем, направляющую, герметично закрывающую сверху цилиндр, с узлом уплотнения штока и уплотнением корпуса, причем узел уплотнения штока содержит два уплотнительных элемента, один из которых герметизирует штоковую полость, а второй - рекуперативную, а уплотнение корпуса, герметизирующее зазор между трубой корпуса и направляющей, выполнено в виде резинового кольца, поджатого через шайбу гайкой, ввернутой по резьбе в трубу корпуса, и клапанный блок, установленный в коническом отверстии днища с противоположной стороны цилиндра и содержащий обратный клапан, открывающийся в сторону поршневой полости, отличающийся тем, что он снабжен дополнительной шайбой, имеющей возможность самоустановки по ответной поверхности гайки посредством перемещения в поперечном направлении дополнительной шайбы и обеспечения поджатия резинового кольца уплотнения корпуса гайкой, причем взаимодействующие между собой контактные поверхности дополнительной шайбы и гайки выполнены коническими или сферическими, при этом канавка под установку резинового кольца уплотнения корпуса, образованная двойной фаской, выполненной на направляющей, и поверхностью трубы корпуса, имеет в сечении в первой части форму прямоугольной трапеции, у которой боковая сторона, перпендикулярная основаниям, расположена вдоль образующей трубы корпуса, а во второй части, являющейся продолжением первой, имеет форму прямоугольного треугольника, один из катетов которого является одновременно и меньшим основанием трапеции.

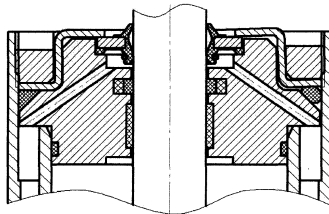
034634



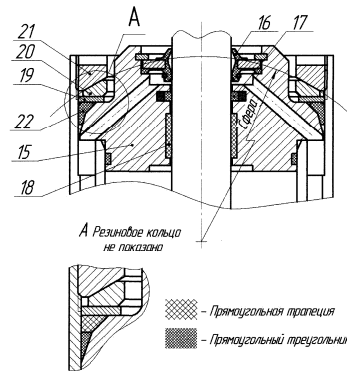
Фиг. 1



Фиг. 2

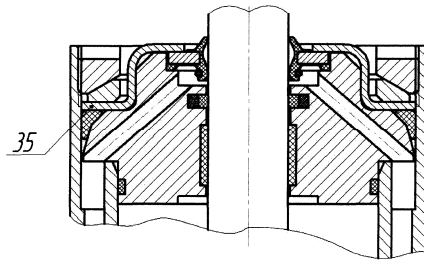


Фиг. 3



Фиг. 4

034634



Фиг. 5