

Изобретение относится к области транспортного машиностроения, а именно к амортизирующим устройствам, уменьшающим амплитуды колебаний рельсового транспортного средства.

Одной из задач транспортного машиностроения является обеспечение сохранности грузовых вагонов и перевозимых в них грузов. Поэтому усовершенствование амортизирующих устройств, устанавливаемых на тележках грузовых вагонов, связано с повышением эффективности их работы при минимальной металлоемкости.

Известен клиновой гаситель колебаний, применяемый в тележках для грузовых вагонов. Гаситель содержит клинья, расположенные в соответствующих гнездах в надрессорной балке тележки и упирающиеся своими наклонными плоскостями в наклонные плоскости балки. Клинья прижимаются к стальным фрикционным планкам, укрепленным на боковых рамках тележки. Силы трения в этом гасителе возникают при относительно вертикальном и горизонтальном перемещениях трущихся поверхностей клиньев по фрикционным планкам боковых рам тележки. Следовательно, клиновой гаситель колебаний может гасить вертикальные и горизонтальные колебания [1]. Недостатками гасителя являются низкая надежность работы из-за больших нагрузок, возникающих в трущихся поверхностях фрикционных узлов, что приводит к быстрому их износу и вызывает необходимость частой замены; нестабильность силовой характеристики из-за невозможности поддержания на постоянном уровне создаваемого гасителем усилия при

вертикальных перемещениях, что ухудшает динамику работы экипажа в целом; такая конструкция гасителя при большой силе сопротивления не позволяет перемещаться надрессорной балке относительно боковины в поперечном направлении, что приводит к возникновению больших поперечных сил взаимодействия экипажа с рельсами, а следовательно повреждению вагонов и грузов, перевозимых в них.

Известен внутрипружинный гаситель колебаний, применяемый в трехосных тележках типа УВЗ-9М [2].

Гаситель колебаний содержит два фрикционных раздвижных клина, установленных внутри стакана, нажимной конус с прокладкой и пружину, размещенную между фланцем стакана и опорным кольцом, прижатым к фланцам раздвижных клиньев. Нагрузка от надрессорной балки тележки через прокладку и нажимной конус передается на два раздвижных клина. При деформациях рессорного подвешивания эти раздвижные клинья перемещаются внутри стакана, прижимаясь к последнему, благодаря чему между их цилиндрическими поверхностями развиваются силы трения, пропорциональные перемещениям. Восстановление сжатого гасителя обеспечивается пружиной.

Силовая характеристика работы рессорного комплекта с таким гасителем оказывается более стабильной. Кроме того, за счет расположения раздвижных клиньев в стакане гасителя надрессорная балка тележки вагона имеет возможность перемещаться в поперечном направлении, что снижает поперечные силы взаимодействия экипажа с рельсовой колеей, особенно в кривых участках пути и стрелочных переводах.

Недостатком описанного устройства является низкая надежность работы, связанная с ускоренным износом поверхности трения стакана и раздвижных клиньев, при этом на стакане образуется неравномерный ступенчатый износ (сверху больше, снизу меньше) с образованием ступеньки в зоне крайних нижних положений раздвижных клиньев.

Вследствие такого неравномерного износа не исключена возможность заклинивания гасителя, что приводит к ухудшению стабильности его работы и в отдельных случаях к блокированию рессорного подвешивания.

Наиболее близкими к заявляемому объекту по технической сущности является дисковый фрикционный гаситель колебаний, содержащий установленный между верхней и нижней опорами стержень, на котором смонтированы подпружиненные и заблокированные от поворота нижний и верхний неподвижные фрикционные диски. Между дисками установлен с возможностью поворота подвижный фрикционный диск. Гаситель снабжен наклонно установленными по окружности между корпусом и одним фрикционным диском стержневыми элементами, одними концами шарнирно связанными с наружным диском, а другими - с корпусом [3].

В рассматриваемом устройстве повышается надежность работы по сравнению с вышеописанным аналогом за счет применения фрикционных дисков, трущиеся поверхности которых изнашиваются равномерно, что не влияет на стабильность работы гасителя.

Основным недостатком данного гасителя является невозможность регулирования силы трения (силы сопротивления) в зависимости от величины действующих на тележку вагона нагрузок при различных условиях эксплуатации (включая груженный и порожний режимы), что снижает эффективность демпфирования.

Заявляемое изобретение позволяет решить задачу улучшения динамических качеств транспортного средства путем саморегулирования параметров демпфирования в зависимости от эксплуатационного режима загрузки.

Для этого дисковый фрикционный гаситель колебаний содержит два неподвижных и размещенный между ними подвижный фрикционные диски, поджатые друг к другу пружиной, охватывающей стержень, верхнюю и нижнюю опоры. Стержень выполнен из двух связанных между собой резьбовым соединением частей, одна из которых жестко связана с подвижным фрикционным диском, а другая выполнена с цапфами, установленными в нижней опоре. Верхняя опора гасителя выполнена ножевой и соединена с верхним неподвижным диском. Верхний и нижний неподвижные диски связаны между собой замковым соединением.

Предложенная конструкция гасителя позволяет по сравнению с прототипом улучшить силовую характеристику путем получения переменных сил сопротивления, зависящих от величин, действующих на гаситель вертикальных нагрузок. Нажатие на фрикционные диски обеспечивается непосредственно указанными вертикальными нагрузками с последующим восприятием их пружиной, т.е. обеспечивается повышение сил трения при увеличении вертикальных нагрузок, что с точки зрения динамики работы тележки является положительным фактором. В результате обеспечивается гашение вертикальных колебаний вагона при любом уровне воздействий.

Связь верхнего и нижнего неподвижных дисков замковым соединением позволяет упростить конструкцию устройства за счет исключения из нее корпуса, что приводит к уменьшению металлоемкости.

На фиг. 1 изображен дисковый фрикционный гаситель колебаний, продольный разрез; на фиг.2 - вид А на фиг.1.

Гаситель колебаний устанавливают между верхней опорой 1 (надрессорная балка тележки вагона) и нижней опорой 2 (боковая рама тележки). Между надрессорной балкой 1 и боковой рамой 2 закрепляют стержень, выполненный в виде винта 3 и гайки 4 с несамотормозящей резьбой. Винт 3 также имеет самотормозящую резьбу, которой ввинчивается в гайку 4. Для предотвращения износа резьбы типа "ступенька" (т.е. для равномерного износа резьбы по всей длине в процессе эксплуатации) резьба выполнена не на всю длину винта 3. Гайка 4 имеет такую же резьбу, выполненную не на всю длину. На стержне смонтированы пружиненные и заблокированные от поворота нижний неподвижный фрикционный диск 5 и верхний неподвижный фрикционный диск 6, между которыми установлен с возможностью поворота подвижный фрикционный диск 7. При этом гайка 4 установлена на боковой раме 2 тележки на цапфах 8, входящих в пазы опоры 9, неподвижно закрепленной на боковой раме 2. Это позволяет паре винт-гайка беспрепятственно наклоняться при поперечных перемещениях надрессорной балки 1 относительно боковой рамы 2.

Надрессорная балка 1 тележки вагона связана с верхним неподвижным фрикционным диском посредством ножевой опоры 10. Нижний диск 5 и верхний диск 6 связаны замковым соединением.

Предлагаемый дисковый фрикционный гаситель колебаний работает следующим образом.

В процессе движения транспортного средства происходит колебание надрессорной балки 1 тележки относительно боковой рамы 2. При перемещении балки 1 винт 3 ввинчивается по несамотормозящей резьбе в гайку 4, поворачивая жестко закрепленный на нем диск 7. Последний поворачивается между неподвижными дисками 5 и 6, создавая силу трения. Диски 5,6,7 зажаты пружиной. При нагружении тележки вагона происходит сжатие пружины и ее сила, а следовательно и сила сопротивления гасителя возрастает пропорционально прогибу. В результате обеспечивается гашение вертикальных колебаний вагона при любых уровнях воздействий.

Применение предлагаемого дискового фрикционного гасителя колебаний позволит обеспечить заданную силовую характеристику гасителя при различных нагрузках на вагон за счет возможности саморегулирования силы сопротивления в зависимости от величины действующих на тележку вагона вертикальных нагрузок. Это приводит к снижению вертикальных ускорений и сил, действующих на вагон и перевозимые грузы при движении по неровностям пути, и следовательно к защите вагонов и грузов от повреждения.

Дополнительным эффектом является упрощение конструкции за счет исключения корпуса гасителя, что приводит к снижению материалоемкости.

