



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44888

(13) C2

(51) 6 B61F5/00, 5/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ХОДОВИЙ МЕХАНІЗМ ДЛЯ РЕЙКОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

1

2

(21) 94005192

(22) 21 04 1994

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р

(31) Р 4313129 8

(32) 22 04 1993

(33) DE

(72) Бікер Гідо, DE

(73) ДАЙМЛЕР КРАЙСЛЕР РЕЙЛ СІСТЕМЗ ГМБХ,  
DE(56) Заявка DE 4 122 741, МПК<sup>6</sup> B61F 5/10, 1993

(57) 1 Ходовой механизм для рельсового подвижного состава с рамой, поддерживаемой первичными пружинами колес или колесных пар и напрямую подпертой вторичными пружинами тележки кузова или кузова подвижного состава, а тележка или кузов связаны с рамой ходового механизма через амортизирующую, по меньшей мере, качательные движения качательную опору, содержащую вал, смонтированный на раме поперек ходового механизма с возможностью поворота, на концах которого установлены жесткие рычаги, связанные с тележкой или кузовом через

установленные подвижно маятники, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один из маятников состоит из исполнительного органа, нагружающегося в направлении, противоположном направлению "ныряния" и подъема поперечного края тележки или одной стороны кузова

2 Ходовой механизм по п. 1, отличающийся тем, что оба маятника состоят из исполнительных органов

3 Ходовой механизм по п. 1 или 2, отличающийся тем, что он снабжен двумя качательными опорами с маятниками, состоящими из исполнительных органов, причем качательные опоры расположены симметрично относительно поперечной оси ходового механизма

4 Ходовой механизм по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что исполнительный орган маятника выполнен в виде рабочего цилиндра

5 Ходовой механизм по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что исполнительный орган маятника выполнен в виде механического линейного привода

Изобретение относится к железнодорожным транспортным средствам, в частности, ходовой части железнодорожных транспортных средств, в частности, рельсового подвижного состава и преимущественно используется в вагостроении

При движении подвижного состава по дуге за счет центробежной силы появляются качательные движения кузовов, которые, как правило, амортизируются качательной опорой. При этих качательных движениях кузов наклоняется на пружинной системе в соответствии с центробежной силой к наружной стороне дуги, при этом увеличивается боковое ускорение, действующее на пассажира. Эти субъективные неприятные боковые ускорения ограничивают скорость движения, особенно на участках, изобилующих поворотами

Из практики известно, как при движении по дуге наклонить кузов против центробежной силы и этим уменьшить боковое ускорение. В одной из уже известных систем наклона ("Talگو-Penaular-

System", ETR 42 (1993) HI-2, с. 39) при помощи высоко расположенной вторичной пружины маятник кузова с высоко лежащим центром вращения реализован в таком виде, что кузов движется подобно свободному маятнику и тем самым уменьшается центробежная сила, действующая на пассажира. Недостатком такой системы является то, что вагон в нижней части (плоскость сидений) в своем внешнем контуре должен быть уменьшен, что дает уменьшение помещений, имеющихся в распоряжении пассажиров

В следующей известной системе наклона (SIG-Neitec ETR42 (1993) HI-2, с. 36, 37) маятниковое устройство размещено между тележкой ходового механизма и рамой ходового механизма, при этом активизируется возбуждаемый центробежной силой воздушный цилиндр между тележкой и рамой, который располагается горизонтально в поперечном направлении между тележкой и рамой ходового механизма и наклоняет тележку или

(13) C2

(11) 44888

(19) UA

кузов при помощи подъемного движения к внутренней стороне изгиба, причем подъемное движение совершается через действующий нестабильно пневматический цилиндр, который реагирует на поперечное смещение тележки и рамы ходового механизма. Центр вращения маятниковой системы находится при этом почти в центре тяжести кузова. Недостаток состоит в том, что для активизации системы наклона (маятникового устройства) нужны поперечные смещения тележки и рамы значительной величины. Тем самым в большинстве случаев уменьшаются полезные поперечные сечения кузова.

Известна также маятниковая подвеска кузова типа описанной выше (ABB-Neitec X2000 ETR42 (1993) H1-2, s. 31, 32) с размещением рабочего цилиндра в поперечном направлении между тележкой и рамой ходового механизма, причем рабочий цилиндр активно нагружается управляющей электроникой в зависимости от поперечного ускорения. Рабочий цилиндр через маятниковую систему дает наклон кузова против центробежной силы, причем достигаемый угол наклона составляет около  $8^\circ$ .

Центр вращения этой системы лежит также около центра тяжести кузова. Недостаток системы состоит в том, что опять же происходят уменьшения поперечного сечения кузова из-за размещения центра вращения на оси тяжести.

Далее, из журнала O & P Olhydraulik und Pneumatik, Heft 36 (1992), № 10 известно, что для коррекции угла колебания между путями и кузовом при увеличении центробежной силы рабочий цилиндр размещается между ходовой частью и кузовом, причем в продольном направлении кузова последовательно размещены несколько цилиндров, связанных друг с другом и так включенных, что происходит равномерное распределение нагрузки на все ходовые части. Угол колебания при этом выравнивается до  $0^\circ$  при помощи соответствующей электронно-управляемой нагрузки рабочего цилиндра. Задача этого известного устройства ограничивается таким образом коррекцией угла колебания для равномерной нагрузки ходовых частей.

В качестве прототипа заявляемого изобретения принят ходовой механизм для рельсового подвижного состава с рамой, поддерживаемой первичными пружинами колес или колесных пар и напрямую подпертой вторичными пружинами тележки кузова или кузова подвижного состава, а тележка или кузов связаны с рамой ходового механизма через амортизирующую, по меньшей мере, качательные движения качательную опору, содержащую вал, смонтированный на раме поперек ходового механизма с возможностью поворота, на концах которого установлены жесткие рычаги, связанные с тележкой или кузовом через установленные подвижно маятники (заявка DE - № 4122741, МПК<sup>6</sup> B61F 5/10, 1993).

Недостаток ходового механизма заключается в нерациональном нагружении маятникового устройства, связанном с несовершенством его конструкции, из-за чего амортизирующие усилия, передаваемые от маятника к торцам тележки или связанного с ней кузова выравнивают качатель-

ные движения вагона лишь частично. Кроме того, маятниковая система закреплена в ходовом механизме таким образом, что при движении подвижного состава по дуге и увеличении центробежной силы центр вращения лежит в одной плоскости с центром тяжести вагона, что является причиной ограничения площади поперечного сечения последнего.

В основу изобретения поставлена задача улучшения амортизационных характеристик ходового механизма для рельсового подвижного состава путем усовершенствования конструктивного исполнения его маятника, в частности, выполнения его состоящим из исполнительного органа, представляющего собой рабочий цилиндр или механизм линейного привода, взаимодействующий с краями тележки и жесткими рычагами устройства, что позволяет осуществлять выдвижение и втягивание маятника, обуславливающее его качательное движение, передающееся на вал и вызывающее его вращение, которое, в свою очередь, сглаживает качательное движение краев тележки и обеспечивает направление выравнивающих амортизационных усилий от маятника в сторону, противоположную движению краев тележки, и вращение кузова вагона вокруг центра качаний, что дает возможность уменьшить боковое ускорение, вызванное воздействием центробежной силы, и тем самым увеличить поперечное сечение вагона.

Поставленная задача решается за счет того, что в ходовом механизме для рельсового подвижного состава с рамой, поддерживаемой первичными пружинами колес или колесных пар и напрямую подпертой вторичными пружинами тележки кузова или кузова подвижного состава, а тележка или кузов связаны с рамой ходового механизма через амортизирующую, по меньшей мере, качательные движения качательную опору, содержащую вал, смонтированный на раме поперек ходового механизма с возможностью поворота, на концах которого установлены жесткие рычаги, связанные с тележкой или кузовом через установленные подвижно маятники, согласно изобретению, по меньшей мере, один из маятников состоит из исполнительного органа, нагружающегося в направлении, противоположном направлению "ныряния" и подвешен поперечного края тележки или одной стороны кузова, причем в заявляемом ходовом механизме оба маятника могут состоять из исполнительных органов.

Кроме того, ходовой механизм снабжен двумя качательными опорами с маятниками, состоящими из исполнительных органов, причем качательные опоры расположены симметрично относительно поперечной оси ходового механизма.

Исполнительный орган маятника ходового механизма может быть выполнен в виде рабочего цилиндра либо в виде механического линейного привода.

Преимущество такого решения состоит в том, что центр вращения лежит почти на высоте вторичных пружин, т.е. в плоскости центра качания, при этом уменьшается боковое ускорение, действующее на пассажиров, находящихся в нижней части вагона. Этим достигается максимально воз-

можное использование контурного профиля вагона

В изобретении предусмотрено, что исполнительный орган состоит из рабочего цилиндра. В качестве альтернативы согласно изобретению исполнительный орган может быть выполнен в виде механического линейного приводного механизма. Благодаря описанному изобретению ходовой механизм для рельсового подвижного состава может быть снабжен устройством наклона, которым могут также оснащаться имеющиеся ходовые механизмы. Предложенное в изобретении устройство наклона может быть установлено под существующие кузова и отличается простыми конструктивными элементами. В особенности при использовании предложенного устройства наклона достигается максимально возможное полезное поперечное сечение вагона. Подробности изобретения в одном из вариантов выполнения поясняются на основании чертежей.

Фиг. 1 поперечный разрез предлагаемого в изобретении ходового механизма.

Фиг. 2 часть вида сверху ходового механизма по фиг. 1.

Фиг. 3 часть центрального продольного разреза ходового механизма по фиг. 1.

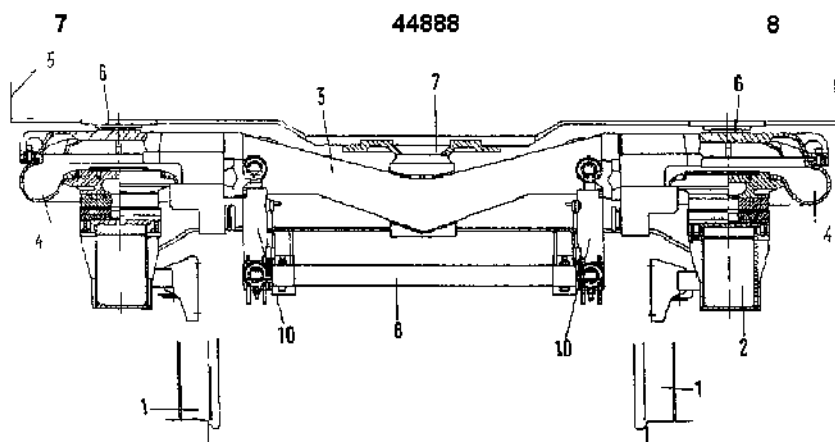
Предложенный в изобретении ходовой механизм состоит из двух колесных пар 1 на раме 2, поддерживаемой не показанными первичными пружинами, размещенной подвижно в вертикальном направлении на тележке 3, несущей при помощи пневматических вторичных пружин 4 кузов 5. Кузов 5 размещается при этом на ходовом механизме посредством боковых закрепленных на тележке 3 поверх вторичных пружин 4 скользящих частей 6 и горизонтально смещается на ходовом механизме посредством расположенного в центре тележки 3 шкворня 7 тележки. Рядом с необходимыми, но не существенными в предложенном изобретении вертикальными и качательными амортизаторами тележка 3 поддрессорена по отношению к раме 2 ходового механизма, по меньшей мере, одной, а в изображенном примере двумя качательными опорами. Каждая такая качательная опора состоит из одного подвижно размещенного на раме 2 горизонтально в поперечном направлении ходового механизма вращающегося вала 8, который на своих продольных концах несет не вращающийся рычаг 9, на свободном конце которого почти вертикально под-

вижно закреплен маятник 10. Этот маятник 10 другим своим свободным концом точно так же подвижно прикреплен к тележке 3.

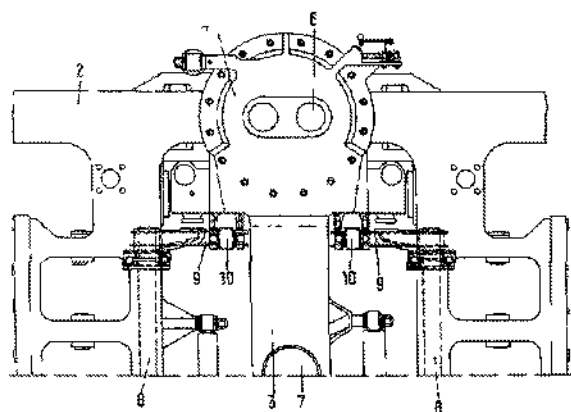
Работа устройства

При качательных движениях кузова 5 с тележкой 3 в поперечном направлении состава тележка 3 "ныряет" одним своим поперечным краем во вторичные пружины 4 и выходит другим концом из вторичных пружин 4 на соответствующую величину. Эти качательные движения переносятся через маятник 10 и рычаг 9 на вращающийся вал 8 и приводят вал 8 во вращение. При помощи амортизирующего воздействия вала 8 эти качательные движения сглаживаются. При такой качательной нагрузке вал 8 действует через маятник 10 и рычаг 9 и обеспечивает необходимую для хороших ходовых качеств устойчивость к качаниям.

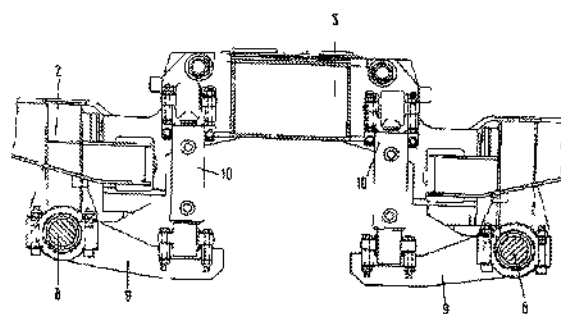
Подвижной состав при этом качается вокруг центра качания, который определяется из таких системных параметров состава, как жесткость первичных пружин, жесткость качательной опоры, база вторичных пружин и центр тяжести. При действии центробежной силы вал 8 настолько нагружает качательную опору, что достигается противодействие, необходимое для того, чтобы установить равновесие сил. При предложенном в изобретении выполнении ходового механизма, по меньшей мере, один из маятников 10 выполнен в виде исполнительного органа - линейного силового привода. Этот исполнительный орган компенсирует деформацию вала 8 путем выдвижения и убирания, так что при неизменных устойчивости к качаниям в качательном центре состав на дуге наклоняется внутрь. Линейный силовой привод работает при этом не против собственного веса состава, а вращает кузов вокруг центра качаний. При этом вторичные пружины 4 выпрямляются в вертикальном направлении с внешней стороны дуги и сжимаются соответственно с внутренней стороны дуги. Путем двухпозиционного управления пневматической подвеской такое выполнимо с очень незначительным сопротивлением вторичных пружин 4 (исключительно сопротивление потока воздуха). Вертикальная амортизация выполняется как и при нормальном состоянии "нырянием" и подъемом вторичных пружин 4. Управление необходимым наклоном кузова 5 выполняется при этом в зависимости от роста центробежной силы.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3