

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039947**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.03.31

(51) Int. Cl. **E01B 27/20** (2006.01)

(21) Номер заявки
202000178

(22) Дата подачи заявки
2019.01.14

(54) **МАШИНА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ**

(31) **A 36/2018**

(56) WO-A1-2008009314
CN-A-106592349
FR-A-1347335

(32) **2018.02.13**

(33) **AT**

(43) **2020.10.30**

(86) **PCT/EP2019/050767**

(87) **WO 2019/158288 2019.08.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПЛАССЕР ЭНД ТОЙРЕР ЭКСПОРТ
ФОН БАНБАУМАШИНЕН ГМБХ
(AT)**

(72) Изобретатель:
**Волланек Самуель, Матцингер
Николаус (AT)**

(74) Представитель:
Курышев В.В. (RU)

(57) Изобретение касается машины (1) для стабилизации рельсового пути (3), которая включает в себя машинную раму (6), опирающуюся на ходовые рельсовые механизмы (4), и выполненный с возможностью перемещения по высоте и перекатывания с помощью агрегатных роликов (10) по рельсам (5) рельсового пути (3) стабилизационный агрегат (7), который включает в себя возбудитель вибраций (12) с вращающимися инерционными массами (14) для возбуждения ударной силы (Fs), действующей динамически в плоскости рельсового пути перпендикулярно к продольному направлению (8) рельсового пути, а также подъёмный привод (9) для создания нагрузки, действующей на рельсовый путь (3). При этом предусматривается, что возбудитель вибраций (12) имеет по крайней мере две инерционные массы (14), приводимые с переменным регулируемым смещением фаз ($\Delta\phi_1$, $\Delta\phi_2$). При этом изобретение касается способа эксплуатации такой машины (1).

039947 B1

039947 B1

Область техники

Изобретение касается машины для стабилизации рельсового пути, которая включает в себя машинную раму, опирающуюся на ходовые рельсовые механизмы, и стабилизационный агрегат, перемещающийся на агрегатных роликах по рельсам рельсового пути и выполненный с возможностью перестановки по высоте, который имеет возбудитель вибраций с вращающейся инерционной массой для возбуждения динамической ударной силы, действующей в плоскости рельсового пути перпендикулярно относительно продольного направления рельсового пути, а также подъёмный привод для создания нагрузки, действующей на рельсовый путь. Изобретение касается также способа эксплуатации такой машины.

Область техники

Машины для стабилизации рельсового пути уже давно известны из известного уровня техники. При таком так называемом динамическом стабилизаторе рельсового пути погружаются находящиеся между двумя рельсовыми ходовыми механизмами стабилизационные агрегаты благодаря перестановке по высоте на стабилизируемый рельсовый путь и нагружаются вертикальной нагрузкой. Через ролики агрегата и прилегающие к наружным кромкам головок рельсов клещевые ролики передаётся при непрерывном движении вперёд поперечное колебание стабилизационными агрегатами на рельсовый путь.

Такая машина известна, например, из документа WO 2008/009314 A1. При этом включает в себя стабилизационный агрегат переставляемую инерционную массу, чтобы, в случае необходимости, быстро уменьшать ударную силу до меньшей величины или уменьшать до нуля (например, при прохождении мостов или туннелей) и сразу же после достижения стабилизируемого участка рельсового пути увеличивать до первоначального значения.

Отрицательным в известном уровне техники является сложность конструкции подвижных частей конструкции. К тому же преднамеренное регулирование необходимой ударной силы является громоздким с точки зрения техники его управления.

Краткое описание изобретения

В основе изобретения лежит задача - улучшить машину указанного выше типа по сравнению с известным уровнем техники. Следующая задача состоит в том, чтобы предложить способ эксплуатации такой машины.

В соответствии с заявленным изобретением эта задача решается с помощью машины согласно п.1 формулы изобретения и способа согласно п.13 формулы изобретения. Зависимые пункты формулы описывают варианты выполнения изобретения.

В заявленном изобретении предусматривается, что возбудитель вибрации имеет, по крайней мере, две инерционные массы, приводимые с попеременно регулируемым смещением фаз. Благодаря попеременно регулируемому смещению фаз может целенаправленно изменяться действующая на рельсовый путь ударная сила. В зависимости от расположения инерционных масс изменяется смещение фаз как направление, так и ударную силу.

Предпочтительно образуют вращающаяся налево инерционная масса и вращающаяся направо инерционная масса пару инерционных масс, при этом по крайней мере одна инерционная масса из этой пары инерционных масс приводится с попеременно регулируемым первым смещением фаз относительно начального регулирования. Инерционные массы вращаются в противоположных направлениях, так что их центробежные силы взаимно поднимают их в одном направлении и, тем самым, гасится нежелательный компонент направления ударной силы.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения имеет каждая инерционная масса кодовый датчик угловых перемещений. Благодаря соответствующему кодовому датчику угловых перемещений оказываются всегда точно известными позиции инерционных масс. Благодаря этому можно с помощью регулирующего устройства устанавливать заранее заданное смещение фаз. Это является особенно предпочтительным в случае механических приводов как, например, в случае гидравлических моторов.

При этом оказывается целесообразным, если располагать соответствующую инерционную массу с осью вращения, направленной в направлении вдоль рельсового пути, на стабилизационном агрегате. Такое направление целесообразно, в частности, для применения в стабилизационном агрегате, так как результирующая ударная сила воздействует перпендикулярно к продольному направлению рельсового пути на стабилизируемый рельсовый путь. Таким образом, передаётся оптимальное количество энергии в рельсовый путь.

Далее оказывается предпочтительным, если каждая инерционная масса имеет свой собственный привод. Собственный привод для каждой инерционной массы представляет собой простое конструктивное решение, чтобы иметь возможность управлять каждой инерционной массой, используя собственное регулирование углового вращения.

В упрощённом варианте выполнения изобретения предусматривается, что соответственно обе инерционные массы имеют один общий привод. Такое решение целесообразно, в частности, для компактных стабилизационных агрегатов, при этом смещение фаз регулируется, например, с помощью переменного смещения.

Для регулирования переменного смещения фаз оказывается особенно целесообразным, если соответствующий привод выполнен как электрический привод. Например, в данном случае особенно пригод-

ны электромоторы без щёток или затворные моторы для регулирования в угловом диапазоне для достижения желаемого смещения фаз.

В другом выполнении изобретения предусмотрено, что электрические приводы управляются общим одним устройством управления. Благодаря этому могут согласовываться оптимально друг с другом отдельные приводы и могут управляться более точно. Во время рабочего цикла могут первоначально считываться данные, накопленные в устройстве управления, чтобы согласовывать электрические приводы и смещение фаз автоматически в соответствии с местными условиями и действительным состоянием рельсового пути.

В другом варианте выполнения изобретения может оказаться целесообразным, чтобы соответствующий привод был выполнен гидравлическим. Благодаря этому могут приводы подсоединяться друг с другом к уже существующей гидравлической системе машины.

В одном предпочтительном варианте выполнения изобретения имеет соответствующий привод регулирующее приспособление. В частности, для механических приводов используется регулирующее приспособление, чтобы устанавливать точное смещение фаз. Благодаря этому поворачивается соответствующая инерционная масса простым образом относительно привода на необходимый угол. Также при работе двух инерционных масс с одним общим приводом может использоваться регулирующее приспособление для регулирования смещения фаз.

В другом улучшенном варианте выполнения изобретения предусматривается, что возбудитель вибраций имеет по крайней мере четыре вращающиеся инерционные массы, из которых соответственно две инерционные массы вращаются направо и две инерционные массы вращаются налево. Благодаря такому целенаправленному расположению по крайней мере четырёх инерционных масс возможно точное и быстрое регулирование ударной силы до её полного погашения.

При этом оказывается целесообразным, если обе вращающиеся налево инерционные массы приводятся относительно друг друга с переменным регулируемым вторым смещением фаз и если обе вращающиеся направо инерционные массы приводятся относительно друг друга с переменным регулируемым вторым смещением фаз. Таким образом, результирующая от всех инерционных масс ударная сила может регулироваться простым образом относительно плоскости рельсового пути, чтобы точно согласовывать стабилизацию рельсового пути с его местными особенностями.

В заявленном способе эксплуатации машины предусмотрено, что стабилизационный агрегат опускается с помощью привода для перестановки по высоте на рельсовый путь и нагружается нагрузкой и что по крайней мере две вращающиеся инерционные массы приводятся относительно друг друга с переменным регулированием смещения фаз. Благодаря этому обеспечивается точно согласованная с местными особенностями стабилизация рельсового пути с изменяемой ударной силой.

В другом улучшенном варианте выполнения способа при одной паре инерционных масс одна инерционная масса приводится, вращаясь налево, и другая инерционная масса приводится, вращаясь направо, при этом по крайней мере одна из этих инерционных масс приводится с переменным регулируемым первым смещением фаз относительно исходного положения. При изменяющемся при этом направлении ударной силы удара может при необходимости усиливаться углубление в рельсовый путь во время процесса стабилизации.

В другом варианте выполнения заявленного способа приводятся в случае четырёх инерционных масс две инерционные массы, вращающиеся налево относительно друг друга с переменным регулируемым вторым смещением фаз и две инерционные массы, вращающиеся направо относительно друг друга, приводятся с переменным регулируемым вторым смещением фаз. Это обеспечивает быстрое и очное регулирование ударной силы в предпочтительном варианте выполнения изобретения.

Краткое описание чертежей

Изобретение поясняется ниже более подробно на примерах его выполнения со ссылкой на прилагаемые чертежи. На чертежах изображено:

- на фиг. 1 изображён вид сбоку на машину для стабилизации рельсового пути;
- на фиг. 2 - детально вид на стабилизационный агрегат;
- на фиг. 3 - концепция привода с двумя моторами;
- на фиг. 4 - концепция привода с четырьмя моторами;
- на фиг. 5 - регулирующее приспособление для переменного смещения фаз;
- на фиг. 6 - возбудитель вибраций с полым валом;
- на фиг. 7 - инерционные массы равного вращения с погашением вибрации;
- на фиг. 8 - инерционные массы равного вращения с результирующей ударной силой;
- на фиг. 9 - инерционные массы равного вращения с максимальной ударной силой;
- на фиг. 10 - инерционные массы с противоположными направлениями вращения с максимальной ударной силой в одном направлении;
- на фиг. 11 - инерционные массы с противоположными направлениями вращения с уменьшенной ударной силой;
- на фиг. 12 - четыре инерционные массы с полным погашением ударной силы;
- на фиг. 13 - четыре инерционные массы с максимальной ударной силой в направлении x;

на фиг. 14 - четыре инерционные массы с полным погашением ударной силы;
 на фиг. 15 - четыре инерционные массы с максимальной ударной силой в направлении y ;
 на фиг. 16 - четыре инерционные массы с различными регулированиями смещения фаз.

Описание вариантов выполнения изобретения

На фиг. 1 изображена машина 1 для стабилизации рельсового пути 3, расположенного на щебне 2, которая включает в себя машинную раму 6, опирающуюся с помощью ходовых рельсовых механизмов 4 на рельсы 5. Между обоими ходовыми рельсовыми механизмами 4, расположенными на концах, расположены два стабилизационных агрегата 7 друг за другом в продольном направлении 8 рельсового пути. Эти агрегаты соединены с машинной рамой с помощью приводов 9, которые выполнены с возможностью перестановки по высоте.

С помощью перемещаемых по рельсам 5 агрегатных роликов 10 каждый стабилизационный агрегат 7 может жёстко контактировать с рельсовым путём 3, чтобы передавать ему вибрации с желаемой частотой. Агрегатные ролики 10 включают в себя для каждого рельса 5 два ребордных ролика, которые перекатываются по внутренней стороне рельса 5, и захватывающий ролик, который прижимается во время работы снаружи к рельсу 5 с помощью клещевого механизма 33. С помощью привода 9 для перестановки по высоте создаётся вертикальная статическая нагрузка на рельсовый путь 3.

Стабилизационные агрегаты 7 управляются с помощью общего устройства управления 31. Расположенные в стабилизационном агрегате 7 приводы 19 подсоединены к общему источнику питания 32. В случае электрических приводов 19 таковым является, например, блок из мотора и генератора с электрическим накопителем. Также может оказаться полезным магистральный провод для подачи энергии на электрические приводы, если машина 1 включает в себя токосниматель и электрический выпрямитель. В случае гидравлических приводов 19 интегрируется источник питания 32, разумеется, в гидравлическую систему машины 1.

На фиг. 2 изображён детально один из двух стабилизационных агрегатов 7. Внутри корпуса 11 расположен возбудитель вибраций 12, который включает в себя четыре вращающихся вала 13 с расположенными на них инерционными массами 14. На двух вращающихся осях 15 расположены соответственно два вращающихся вала 13. На каждом вращающемся валу 13 расположена одна инерционная масса 14. Каждый вращающийся вал 13 расположен с возможностью вращения в корпусе 11 в подшипниках качения 16 по обоим концам рядом с инерционной массой 14.

На одном из выступающих из корпуса 11 концов соответствующего вращающегося вала 13 выполнено зубчатое зацепление 17, на котором насажен жёстко ротор 18 привода 19, выполненного как торк-мотор вместе со своим вращающимся валом 13. Вокруг ротора 18 соответствующего торк-мотора расположен статор 20, который соединён через корпус 21 двигателя с корпусом 11 возбудителя вибраций 12. За пределами корпуса 21 двигателя расположены охлаждающие рёбра 22. Благодаря этому может надёжно отводиться возникающее во время работы тепло.

На нижнем конце соединяется стабилизационный агрегат 7 с рамой 23 стабилизационного агрегата, чтобы передавать вибрации на агрегат/зажимные ролики 10 и, тем самым, передавать их надёжно на рельсовый путь 3. Изображённые на фиг. 2 инерционные массы 14 приводятся независимо друг от друга со свободно задаваемыми смещениями фаз между отдельными инерционными массами 14. Применение четырёх приводов 19, вращающихся валов 13 и инерционных масс 14 одинаковой конструкции в случае их обслуживания или поломки облегчает их замену или обеспечение запасными частями. Применение машины 1 с двумя стабилизационными агрегатами 7 создаёт аналогично преимущество благодаря одинаковому конструктивному выполнению обоих стабилизационных агрегатов 7. К тому же нет необходимости в передаче усилия между обоими стабилизационными агрегатами 7.

На фиг. 3 изображён схематически упрощённый вариант возбудителя 12 вибраций. Приводятся обе инерционные массы 14 с заданным числом оборотов, которое определяет частоту вибраций, передаваемых на рельсовый путь 3. В исключительных случаях может оказаться целесообразным, если обе инерционные массы 14 приводятся с различным числом оборотов, чтобы выполнять нарастающее изменение ударной силы. Иначе вращаются все инерционные массы 14 с одинаковым числом оборотов. Изменение ударной силы достигается при этом собственно благодаря смещению фаз $\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$, причём таким образом одна инерционная масса 14 обгоняет другие.

Для того чтобы лучше показать смещение фаз $\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$ изображены четыре инерционные массы 14 рядом друг с другом и обозначены буквами А, В, С и D. Соответственно две инерционные массы А, В или же С, D образуют пару инерционных масс 34, которая приводится с помощью общего привода 19. Направления вращения 30 обеих инерционных масс А, В или же С, D являются при этом противоположными. В представленном примере вращаются инерционные массы А и С налево и инерционные массы В и D вращаются направо. Как показано на примере выполнения изобретения согласно фиг. 2 могут обе инерционные массы А, С или же В, D располагаться на одной общей оси вращения 15.

Для того чтобы добиться смены направления вращения между инерционными массами А, В или же С, D одной пары инерционных масс 34 размещают соответственно реверсивную передачу 24. В другом не показанном варианте выполнения изобретения приводятся обе инерционные массы одинакового вра-

щения А, С или же В, D с помощью одного общего привода 19. В таком случае не требуется реверсивной передачи 24. Для регулирования смещения фаз между приводимыми с помощью общего привода 19 инерционными массами 14 располагается регулирующее приспособление 25 (фиг. 5). При этом может устанавливаться относительно исходного положения первое смещение $\Delta\varphi_1$ фаз с помощью инерционных масс 14, приводимых с вращением в разных направлениях. При одинаковом вращении инерционных масс 14 может устанавливаться второе смещение фаз $\Delta\varphi_2$.

На фиг. 4 изображён схематически со ссылкой на фиг. 2 возбудитель 12 вибраций с собственным приводом 19 для каждой инерционной массы 14. Как и в случае примера согласно фиг. 3 приводятся инерционные массы А и С в направлении налево и инерционные массы В и D в направлении направо. Для регулирования смещений фаз $\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$ может включаться каждый привод 19 в зависимости от углового поворота или между каждым приводом 19 и соответствующей инерционной массой 14 располагается регулирующее приспособление 25.

На фиг. 5 изображено, например, регулирующее механическое приспособление 25 для проворачивания вращающегося вала 13 инерционной массы 14 относительно приводного вала 26 привода 19. При этом вращающийся вал 13 пропускается внутри перемещаемой в продольном направлении гильзы 27, соединённой с приводным валом 26. В качестве шпинделя имеет вращающийся вал 13, по крайней мере, паз 28 в форме спирали, с которым находится в зацеплении с внутренней стороны гильзы 27 её противоположный элемент.

Гильза 27 и вращающийся вал 13 соединены друг с другом с возможностью вращения с помощью гидравлического цилиндра 29. Если с помощью гидравлического цилиндра 29 выполняется продольное перемещение гильзы 27 относительно вращающегося вала 13, то поворачивается вращающийся вал 13 вместе с инерционной массой 14 на необходимый угол относительно приводного вала 26. Благодаря поворачиванию вращающегося вала 13 относительно приводного вала 26 достигается смещение фаз $\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$ относительно другой инерционной массы 14.

Механическое регулирующее приспособление 25 используется, в частности, в комбинации с приводными гидравлическими двигателями одинаковой конструкции. В данном случае применяется удачно угловой датчик 35, чтобы получать обратный сигнал об установке угла соответствующего приводного вала 26 или же вращающегося вала 13. Также и в простом техническом решении, как показано на фиг. 3. Оказывается целесообразным расположение регулирующего приспособления 25 между инерционными массами 14, предусмотренными с общим приводом 19, чтобы получить смещение фаз $\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$ между обеими инерционными массами 14.

В случае возбудителя 12 вибраций, изображённого на фиг. 6, вращаются обе инерционные массы 14 вокруг общей оси вращения 15. При этом один вращающийся вал 13 выполнен с внешней инерционной массой 14 как полый вал. Внутри полого вала располагается свободный конец другого вращающегося вала 13 с внутренней инерционной массой 14. Вращающиеся валы 13 располагаются на подшипниках качения 16 в корпусе 11 и приводятся с помощью собственных приводов 19. Центробежные усилия вращающихся инерционных масс 14 воздействуют при этом в своей общей плоскости, так что не возникает никаких возможных мешающих опрокидывающих моментов. Такой вариант расположения с подшипниками используется, в частности, для возбудителя 12 вибраций только с двумя инерционными массами 14.

На фиг. 7-9 поясняется воздействие второго переменного смещения фаз $\Delta\varphi_2$ на примере двух инерционных масс 14 одинакового вращения. Слева показаны положения инерционных масс 14 относительно друг друга. При этом оси вращения 15 направлены вдоль продольного направления 8 рельсового пути и проходят, тем самым, параллельно оси - z декартовой системы координат x, y, z, изображённой на фиг. 1 с правым поворотом. Диаграммы показывают компоненты направления F_x , F_y результирующего усилия удара F_s по всей угловой фазе φ . При этом показаны для нескольких угловых фаз векторы ударных сил в системе координат x, y, z, перемещающейся вместе с машиной 1. Если в исходном положении, согласно фиг. 7, смещена по фазе вторая инерционная масса 14 относительно первой инерционной массы 14 на 180° , то центробежные силы гасятся. Результирующие направления компонентов F_y , F_x ударной силы F_s равны 0.

Относительно исходного положения устанавливается на фиг. 8 для второй инерционной массы 14 второе смещение фазы $\Delta\varphi_2$ в 60° в направлении вращения, так что вторая инерционная масса 14 вращается впереди первой инерционной массы 14 в общем на 240° . В результате получается вращающаяся ударная сила F_s с одинаковым значением. Максимальная ударная сила F_s достигается тогда, когда относительно исходного положения для второй инерционной массы 14 устанавливается второе смещение фазы $\Delta\varphi_2$ 180° в направлении вращения. Затем вращаются обе инерционные массы 14 синхронно, так что центробежные силы складываются (фиг. 9).

Соответствующие изображения представлены на фиг. 10 и 11 для двух инерционных масс 14, приводимых в разных направлениях. В исходном положении гасятся компоненты ударных сил F_y в направлении y и в направлении x проявляется наибольшая ударная сила (F_s) (фиг. 10). Наступает изменение ударной силы F_s , когда относительно исходного положения для инерционной массы 14 устанавливается первое смещение фаз $\Delta\varphi_1$. На фиг. 11 составляет первое смещение фаз $\Delta\varphi_1$ второй инерционной массы

14, например, 60° в направлении вращения. Затем уменьшается ударная сила F_s . Направление действия ударной силы F_s имеет при этом угловой наклон относительно оси - x , который соответствует половине первого смещения фаз $\Delta\varphi_1$. Максимальная ударная сила F_s получается параллельно оси - x , тем самым при первом смещении фаз $\Delta\varphi_1$ в 180° .

На фиг. 12 до 16 изображены различные смещения фаз $\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$ при четырёх инерционных массах А, В, С и D согласно фиг. 3 и 4. Каждая из фиг. 12 до 15 показывает слева первое исходное положение двух пар 34 инерционных масс при соответственно вращающихся в противоположных направлениях инерционных массах А, В или же С, D (угол фазы $\varphi = 0$). Наряду с (фиг. 12, 13) или же ниже (фиг. 14, 15) изображены кривые ударных сил F_{AB} , F_{CD} пары инерционных масс 34 и возникающей общей ударной сил F_s при общем угле фазы φ . Далее изображены положения инерционных масс 14 при угле фазы φ в 90 , 180 и 270° .

На примере фиг. 12 и 13 поясняется регулирование ударной силы в направлении по оси x , то есть в плоскости рельсового пути перпендикулярно к продольному направлению 8 рельсового пути. При этом инерционные массы А, В, или же С, D каждой пары инерционных масс 34 смещены относительно друг друга по фазе на 180° . Вследствие одинаковых направлений вращения 30 гасятся центробежные силы в направлении оси y и компонент y ударной силы F_s равен нулю. На фиг. 12 изображено, что приводимые соответственно в одинаковом направлении вращения инерционные массы А, С или же В, D смещены по фазе относительно друг друга на 180° . Тем самым, получается для результирующей общей ударной силы F_s собственный погашенный компонент x . В таком исходном положении не воздействует, тем самым, никакая ударная сила F_s на рельсовый путь 3, несмотря на вращающиеся инерционные массы 14.

Для максимальной ударной силы F_s в направлении x установленное второе смещение фаз $\Delta\varphi_2$ равное 180° (фиг. 7). В этом случае вращаются инерционные массы А, С или же В, D, приводимые в одном направлении вращения, синхронно, так что центробежные силы в направлении x складываются. С переменным регулируемым смещением фаз φ в диапазоне от 0 до 180° может точно устанавливаться результирующая ударная сила F_s в направлении x от нуля до максимального значения.

Регулирование ударной силы F_s в направлении оси y поясняется на примере фиг. 14 и 15. Сначала в каждой паре инерционных масс 34 смещается по фазе одна инерционная масса В или же D относительно исходного положения, показанного на фиг. 12. Конкретно устанавливается у обеих пар 34 первое смещение фазы $\Delta\varphi_1$ равное 180° , так что в дальнейшем имеет место полное погашение результирующей ударной силы F_s (фиг. 14). Для того чтобы добиться максимальной ударной силы F_s в направлении оси x устанавливается относительно этого нового исходного положения второе смещение фаз $\Delta\varphi_2$ равное 180° (фиг. 15).

На фиг. 16 показаны для четырёх инерционных масс А, В, С, D пять различных регулирований ударной силы с соответственно результирующей ударной силой F_s . Слева направо изображены четыре положения соответствующего регулирования ударной силы, а именно при угле фазы φ равном 0, 90 , 180 и 270° . Благодаря заданному изменённому первому смещению фаз $\Delta\varphi_1$ и второму смещению фаз $\Delta\varphi_2$ с помощью общего устройства управления 31 устанавливается необходимая ударная сила F_s быстро и точно. При этом включает в себя устройство управления 31 вычислительный блок, чтобы устанавливать оптимальное значение ударной силы F_s в зависимости от местных условий рельсового пути. Для этого процесса оптимизации подаются в устройство управления 31 соответствующие сигналы сенсора от сенсоров, расположенных на машине 1 или предварительно зарегистрированные данные о рельсовом пути.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Машина (1) для стабилизации рельсового пути (3), включающая в себя машинную раму (6), опирающуюся на ходовые рельсовые механизмы (4), и выполненный с возможностью перестановки по высоте и перемещающийся с помощью агрегатных роликов (10) по рельсам (5) рельсового пути (3) стабилизационный агрегат (7), который включает в себя возбудитель (12) вибраций с вращающимися инерционными массами (14) для возбуждения ударной силы (F_s), действующей динамически в плоскости рельсового пути перпендикулярно к продольному направлению (8) рельсового пути, а также подъёмный привод (9) для создания нагрузки, воздействующей на рельсовый путь (3), отличающаяся тем, что возбудитель (12) вибраций имеет по меньшей мере четыре вращающиеся инерционные массы (14), из которых две инерционные массы (14) вращаются направо и две инерционные массы (14) вращаются налево, что инерционные массы (14) с правым и/или левым вращением приводятся с попеременно регулируемым первым смещением фазы ($\Delta\varphi_1$), что обе вращающиеся налево инерционные массы (14) приводятся с попеременно регулируемым вторым смещением фазы ($\Delta\varphi_2$) относительно друг друга и что обе вращающиеся направо инерционные массы (14) приводятся с попеременно регулируемым вторым смещением фазы ($\Delta\varphi_2$) относительно друг друга.

2. Машина (1) по п.1, отличающаяся тем, что каждая инерционная масса (14) имеет угловой датчик (35).

3. Машина (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что соответствующая инерционная масса (14) рас-

положена на стабилизационном агрегате (7) с осью вращения (15), направленной в продольном направлении (8) рельсового пути.

4. Машина (1) по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что каждая инерционная масса (14) имеет собственный привод (19).

5. Машина (1) по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что две инерционные массы (14) имеют общий привод (19).

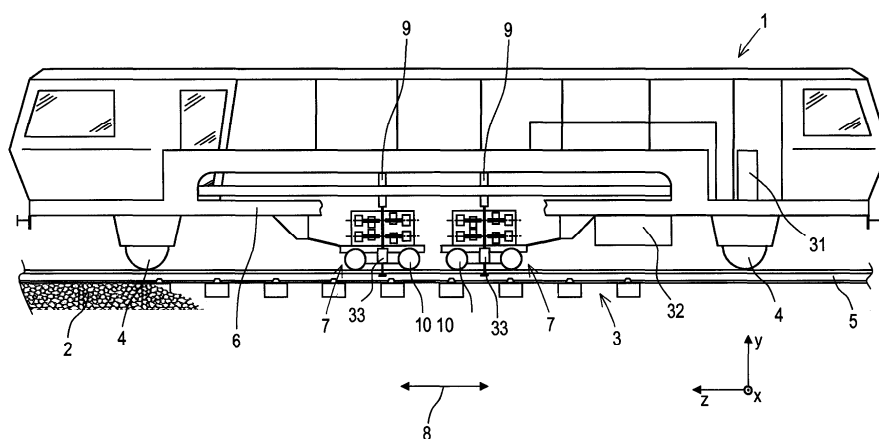
6. Машина (1) по одному из пп.4 или 5, отличающаяся тем, что соответствующий привод (19) выполнен как электрический привод.

7. Машина (1) по п.6, отличающаяся тем, что электрические приводы управляются общим устройством управления (31).

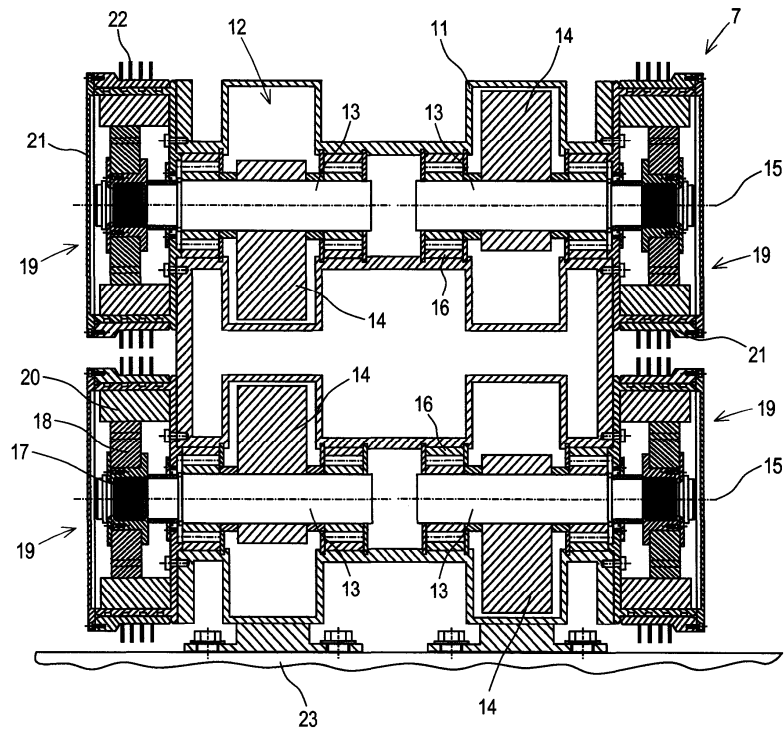
8. Машина (1) по одному из пп.4 или 5, отличающаяся тем, что соответствующий привод (19) выполнен как гидравлический привод.

9. Машина (1) по одному из пп.4-8, отличающаяся тем, что соответствующий привод (19) имеет регулирующее устройство (25) для переменного смещения фаз ($\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$).

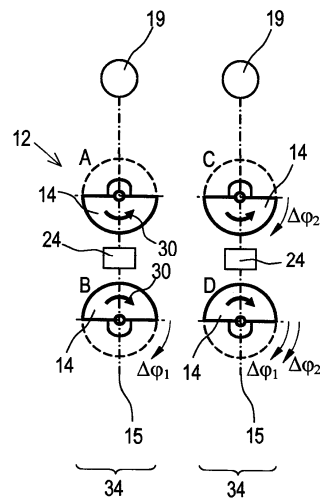
10. Способ эксплуатации машины (1) по одному из пп.1-9, отличающийся тем, что опускают стабилизационный агрегат (7) с помощью подъёмного привода (9) на рельсовый путь (3) и нагружают нагрузкой и что приводят по меньшей мере четыре вращающиеся инерционные массы (14) с переменным регулируемым смещением фаз ($\Delta\varphi_1$, $\Delta\varphi_2$) относительно друг друга таким образом, что пару вращающихся направо инерционных масс (14) и/или пару вращающихся налево инерционных масс (14) приводят с переменным регулируемым первым смещением фазы ($\Delta\varphi_1$) относительно исходного положения и что приводят пару вращающихся налево инерционных масс (14) с переменным регулируемым вторым смещением фазы ($\Delta\varphi_2$) относительно друг друга и приводят пару вращающихся направо инерционных масс (14) с переменным регулируемым вторым смещением фазы ($\Delta\varphi_2$) относительно друг друга.



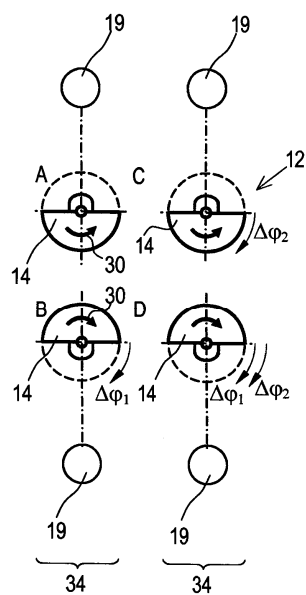
Фиг. 1



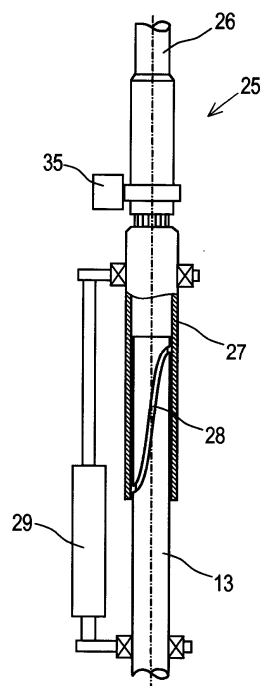
Фиг. 2



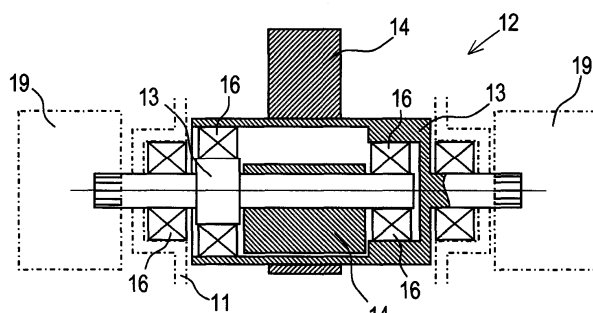
Фиг. 3



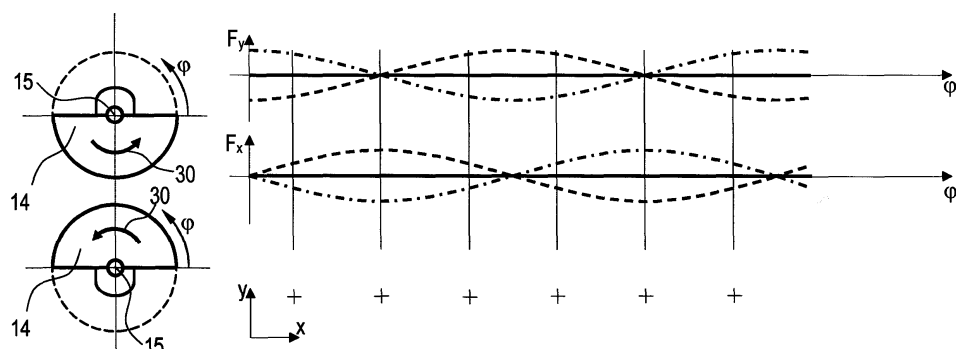
Фиг. 4



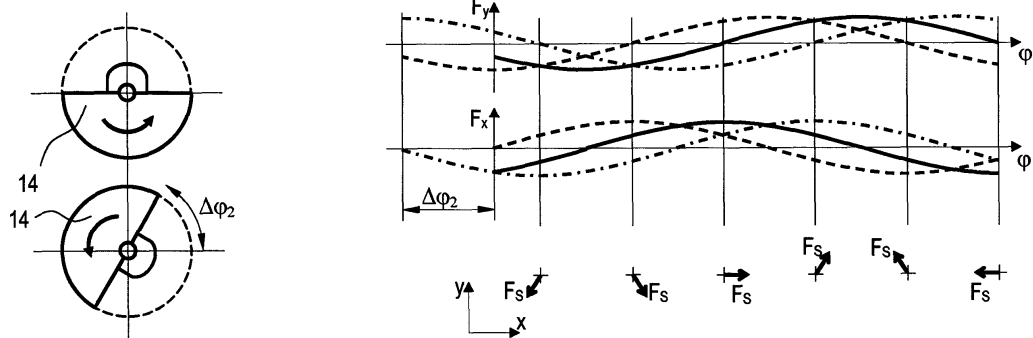
Фиг. 5



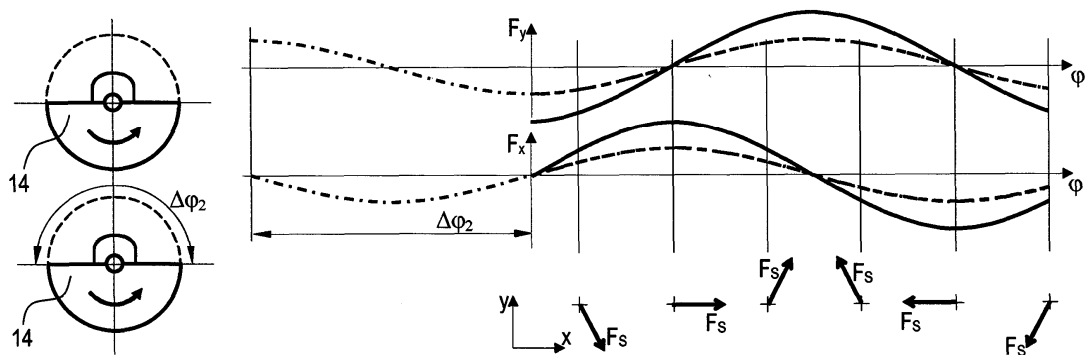
Фиг. 6



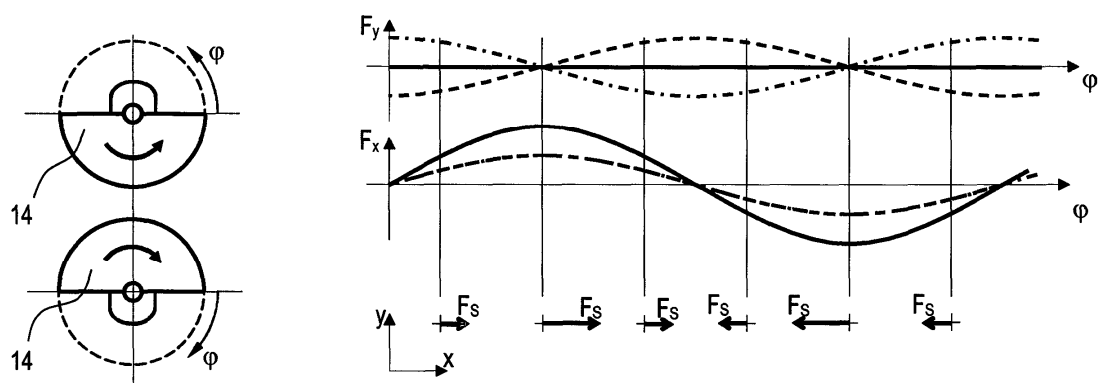
Фиг. 7



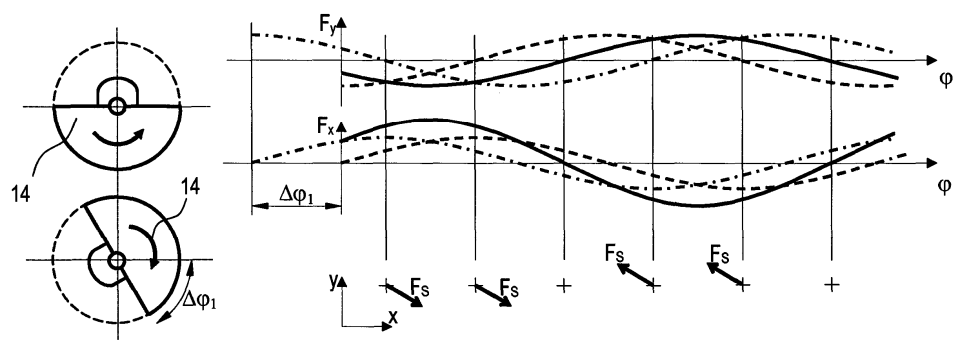
Фиг. 8



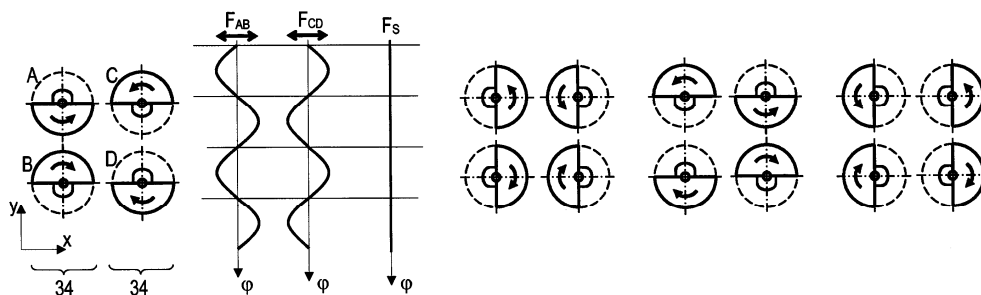
Фиг. 9



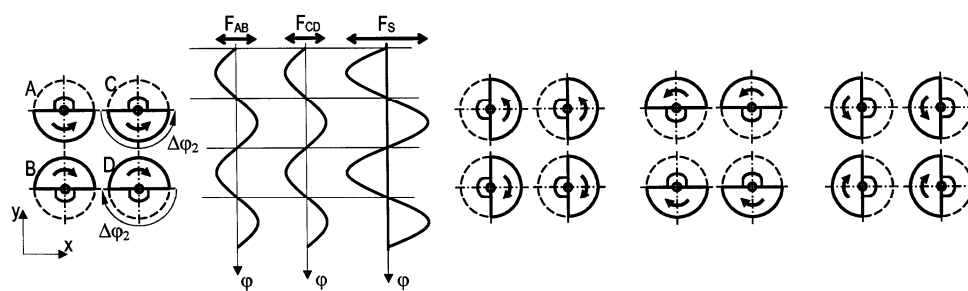
Фиг. 10



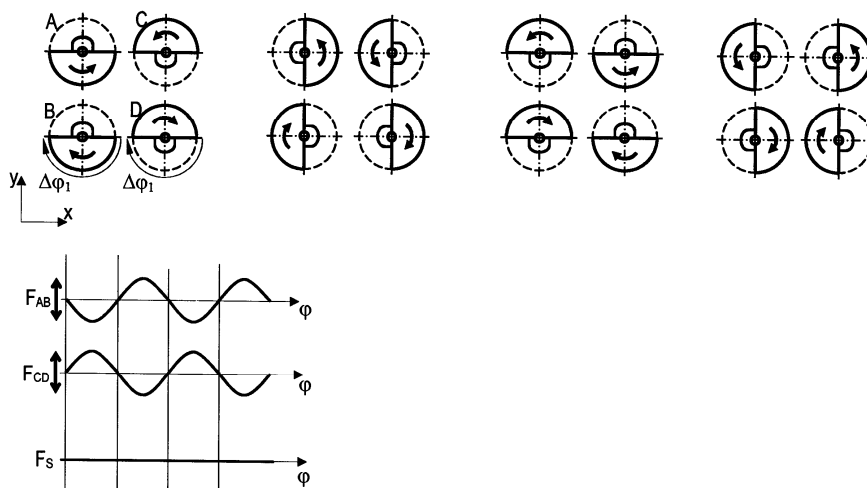
Фиг. 11



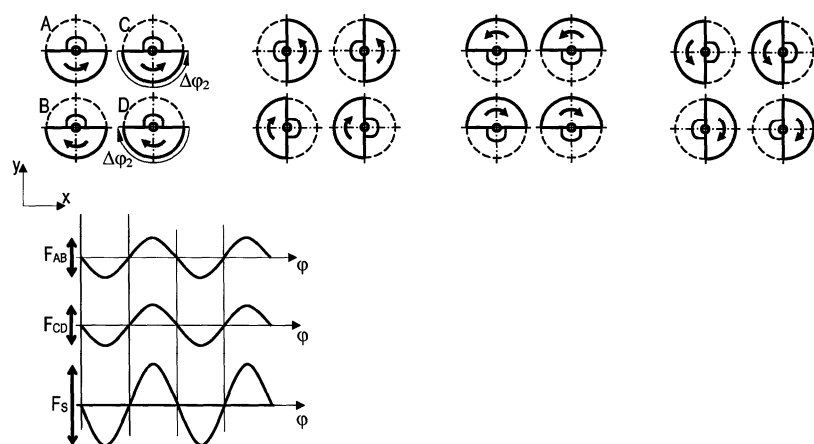
Фиг. 12



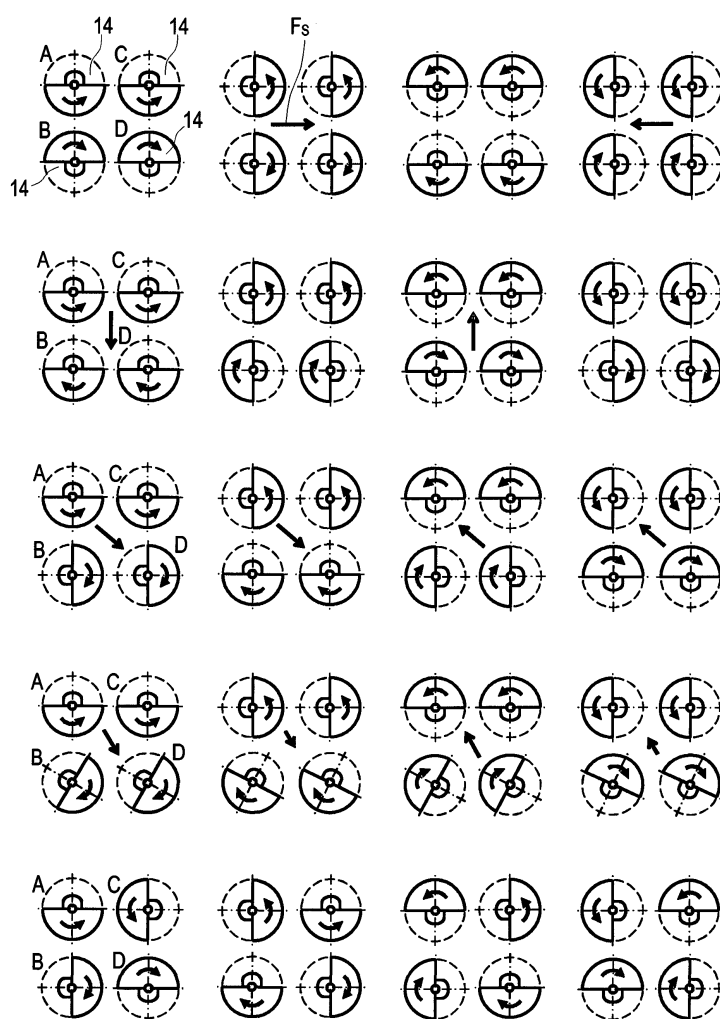
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2