



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60687 (13) A

(51) 7 E01B25/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) РЕЙКА ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ЮНИЦЬКОГО (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) 2003010838

(22) 30 01 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Юніцький Анатолій Едуардович, RU

(73) Юніцький Анатолій Едуардович, RU

(57) 1 Рейка транспортної системи, що містить головку і порожнистий П-подібний корпус з розміщеним усередині принаймні одним поперечно напруженим подовжнім набірним елементом, яка відрізняється тим, що нижні кромки корпусу оснащені оберненими назовні стовщеннями

2 Рейка за п 1, яка відрізняється тим, що співвідношення площин F_y , F_r та F_c вибрані з умови

$$0.2 \leq F_y / F_r \leq 5$$

$$0.2 \leq (F_r + F_y) / F_c \leq 5,$$

де F_y - площа поперечного перерізу стовщень, мм^2 ,

F_r - площа поперечного перерізу головки рейки, мм^2 ,

F_c - площа поперечного перерізу набірних елементів, мм^2

3 Рейка за п 2, яка відрізняється тим, що стовщення виконані з поперечним перерізом у вигляді чотирикутника

4 Рейка за п 3, яка відрізняється тим, що стовщення виконані порожнистими, з розміщеним усередині поперечно напруженим подовжнім набірним елементом

5 Рейка за п 3, яка відрізняється тим, що верхня поверхня стовщення розташована під кутом 5° - 85° до подовжньої площини симетрії рейки

6 Рейка за п 1, яка відрізняється тим, що головка рейки виконана двосхилою з кутом при вершині 135° - 179°

7 Рейка за п 1, яка відрізняється тим, що подовжній набірний елемент виконаний у вигляді крученого каната

8 Рейка транспортної системи, що містить головку і порожнистий корпус з розміщеним усередині принаймні одним поперечно напруженим подовжнім набірним елементом, яка відрізняється

тим, що корпус рейки в поперечному перерізі виконаний трапецієподібним, з більшою нижньою основою

9 Рейка за п 8, яка відрізняється тим, що розміри поперечного перерізу корпусу вибрані з умови

$$0.01 \leq (B - A) / 2H \leq 1,$$

де A - довжина верхньої основи трапеції, мм,

B - довжина нижньої основи трапеції, мм,

H - висота трапеції, мм

10 Рейка за п 8, яка відрізняється тим, що нижні кромки корпусу оснащені оберненими назовні стовщеннями

11 Рейка за п 10, яка відрізняється тим, що співвідношення площин F_y , F_r та F_c вибрані з умови

$$0.2 \leq F_y / F_r \leq 5$$

$$0.2 \leq (F_r + F_y) / F_c \leq 5,$$

де F_y - площа поперечного перерізу стовщень, мм^2 ,

F_r - площа поперечного перерізу головки рейки, мм^2 ,

F_c - площа поперечного перерізу набірних елементів, мм^2

12 Рейка за п 10, яка відрізняється тим, що стовщення виконані з поперечним перерізом у вигляді чотирикутника

13 Рейка за п 12, яка відрізняється тим, що стовщення виконані порожнистими, з розміщеним усередині поперечно напруженим подовжнім набірним елементом

14 Рейка за п 10, яка відрізняється тим, що верхня поверхня стовщення розташована під кутом 5° - 85° до вертикальної площини симетрії рейки

15 Рейка за п 8, яка відрізняється тим, що головка рейки виконана двосхилою з кутом при вершині 135° - 179°

16 Рейка за п 8, яка відрізняється тим, що подовжній набірний елемент виконаний у вигляді крученого каната

17 Рейка за п 8, яка відрізняється тим, що бічні стінки корпусу рейки утворюють між собою кут 1° - 90°

(13) A

(11) 60687

(19) UA

Винахід відноситься до транспорту, зокрема для транспортних систем, що використовують рейкову шляхову структуру, таких як монорейкові і багаторейкові дороги - підвісні, естакадні тощо

Відома несуча рейка, яка використовується для підвісних залізниць, кранових шляхів і аналогічних транспортних систем, що містять кілька каналів (див опис до заявки ЄПВ №0137153, кл E01B25/24, 1985р), розміщених у корпусі-обоймі. Недоліком відомої конструкції є недостатня її жорсткість, що приводить до прогину рейки при переміщенні по ньому транспортного засобу

Відома лінійна транспортна система, яка використовує рейку, що містить головку, тіло і підшову (заявка ЄПВ №0010733, E01B25/00, 1980р). Рейка з'єднана з попередньо напруженим подовжнім елементом, змонтованим на основі. Попередньо напружений подовжній елемент виконаний у вигляді труби, розташованої в цементно-бетонному полотні, на якому розміщені рейки, і з'єднаної з підшовою рейки за допомогою поперечних перегородок. Недоліком лінійної транспортної системи є з'єднання попередньо напруженого елемента з рейкою не по всій довжині рейки (із проміжками), а також збереження відстані між рейкою і попередньо напруженим елементом постійною, що приводить до змінної жорсткості рейкового шляху між місцями з'єднання рейки з попередньо напруженим подовжнім елементом та є причиною змінного уздовж рейки прогину при переміщенні транспортного засобу. У результаті наявність стиків рейок і змінний прогин є серйозною перешкодою для створення «оксамитного» шляху для рухливої одиниці і досягнення високих швидкостей руху у такій транспортній системі.

Найбільш близьким по своїй суті і технічному результату, що досягається, є рейка, яка використовується у транспортній системі Юницького (див опис до патенту Російської Федерації №2080268, B61B5/02, E01B25/22, 1997р). Відома рейка, яка вибрана за прототип, виконана у вигляді порожнистого корпусу, з'єднаного з голівкою. Усередині порожнистого корпусу розміщений попередньо напружений подовжній набірний елемент, що встановлюється у спеціальній обоймі нижче головки рейки. Набірний елемент виконаний з розміщених паралельно один одному дротів з поперечним перерізом довільної форми - квадратної, круглої, прямокутної, шестикутної тощо, або пластин.

Недоліком відомої рейки є її відносно невисока жорсткість при обмеженні масогабаритних характеристик.

Задачею варіантів рейки транспортної системи Юницького, що заявляються в якості винаходів, є підвищення жорсткості, зручності і надійності експлуатації.

Зазначений технічний результат досягається тим, що рейка транспортної системи Юницького містить голівку і порожнистий П-подібний корпус з розміщеним усередині нього принаймні одним попередньо напруженим подовжнім набірним елементом, при цьому нижні кромки корпусу поставлені зверненими назовні стовщеннями.

Зазначений результат досягається також тим, що співвідношення площини F_y , F_r та F_c обрані з умови

$$0,2 \leq F_y / F_r \leq 5$$

$$0,2 \leq (F_r + F_y) / F_c \leq 5$$

де F_y - площа поперечного перерізу стовщень, мм^2 ,

F_r - площа поперечного перерізу головки рейки, мм^2 ,

F_c - площа поперечного перерізу набірних елементів, мм^2 .

Зазначений результат досягається також тим, що стовщення виконані в поперечному перерізі у вигляді чотирикутника.

Зазначений результат досягається також і тим, що стовщення виконані порожнистими, з розміщеним усередині попередньо напруженим подовжнім набірним елементом.

Зазначений результат досягається також і тим, що верхня поверхня стовщення розташована під кутом 5° - 85° до подовжньої площини симетрії рейки.

Зазначений результат досягається також і тим, що головка рейки виконана двохилою з кутом при вершині 135° - 179° .

Зазначений результат досягається також тим, що подовжній набірний елемент виконаний у вигляді крученого каната.

Зазначений результат досягається також тим, що рейка транспортної системи Юницького містить головку і порожнистий корпус з розміщеним усередині принаймні одним попередньо напруженим подовжнім набірним елементом, при цьому корпус рейки в поперечному перерізі виконаний трапецієподібним, з більшою нижньою основою.

Зазначений результат досягається також і тим, що розміри поперечного перерізу корпусу обрані з умови

$$0,01 \leq (B - A) / 2H \leq 1$$

де A - довжина верхньої основи трапеції, мм,

B - довжина нижньої основи трапеції, мм,

H - висота трапеції, мм.

Зазначений результат досягається також тим, що бічні стінки корпусу рейки утворюють між собою кут 1° - 90° .

Відмітними ознаками першого варіанта реалізації заявленої рейки є

- постачання нижніх кромки корпусу зверненими назовні стовщеннями,

- вибір площі поперечного перерізу стовщень із зазначених вище умов,

- виконання стовщень з поперечним перерізом у вигляді чотирикутника,

- виконання стовщень порожнистими, з розміщеним усередині попередньо напруженим подовжнім набірним елементом,

- розташування верхньої поверхні стовщення під кутом 5° - 85° до подовжньої площини симетрії рейки,

- виконання головки рейки двохилою з кутом при вершині 135° - 179° ,

- виконання подовжнього набірних елементів у вигляді крученого каната.

Відмітними ознаками другого варіанта рейки є

- виконання корпусу рейки в поперечному перерізі трапецієподібним, з більшою нижньою основою,
- вибір розмірів поперечного перерізу корпусу з зазначеної вище умови,
- постачання нижніх кромek корпусу зверненими назовні стовщеннями,
- вибір площі поперечного перерізу стовщень із зазначених вище умов,
- виконання стовщень з поперечним перерізом у вигляді чотирикутника,
- виконання стовщень порожнистими, з розміщенням усередині попередньо напруженим подовжнім набірним елементом,
- розташування верхньої поверхні стовщення під кутом 5° - 85° до подовжньої площини симетрії рейки,
- виконання головки рейки двосхилою з кутом при вершині 135° - 179° ,
- виконання подовжнього набірної елементу у вигляді крученого каната,
- утворення бічними стінками корпусу рейки між собою кута 1° - 90°

Постачання нижніх кромek корпусу стовщеннями, зверненими назовні, дозволяє, з одного боку, підвищити жорсткість конструкції, а з іншого боку - полегшити монтаж рейок при використанні їх у транспортній системі

Вибір площі поперечного перерізу стовщень, який визначається приведеними вище нерівностями, обумовлений наступним. Якщо узяти співвідношення площі більше за 5, то це приводить до невиправданих витрат матеріалу і погіршує масогабаритні характеристики рейки не приводячи при цьому до подальшого істотного підвищення жорсткості, якщо ж співвідношення площі стають менш ніж 0,2, то, як показують розрахунки та іспити, збільшення жорсткості практично не відчутно. Визначення граничних значень двома нерівностями обумовлено необхідністю забезпечити ефективну роботу пари «корпус рейки - подовжній набірний елемент». Тому, з одного боку, необхідно оптимальне співвідношення між поперечними перерізами набірної елементу і всієї рейки (головки і стовщень, як забезпечуючих жорсткість), так і між поперечними перерізами елементів рейки - головки і стовщень, щоб забезпечити рівномірний розподіл жорсткості по всьому перерізі рейки

Стовщення можуть бути виконані з поперечним перерізом будь-якої форми (коло, овал, шестигранник тощо), однак найбільш прийнятною є чотирикутна форма, тому що при такому їх виконанні полегшується монтаж рейок, зокрема вирішується проблема їх кріплення до несучих рейку елементам - опорам естакади або верхній будові колії. З іншого боку, підвищується надійність в експлуатації, тому що знижується швидкість корозії, оскільки відсутні застійні зони, які затримують атмосферні опади. Зокрема, виконання верхньої поверхні стовщень, перетин яких є чотирикутним, під кутом 5 - 85° до подовжньої площини симетрії рейки, забезпечує видалення атмосферних опадів зі стовщень. Якщо верхня поверхня нахилена під кутом більше, ніж 85° , то не забезпечується ефективно видалення опадів. Виконання ж поверхні з нахилом менше 5° істотно збільшує висоту корпусу

са при забезпеченні заданого перерізу стовщень, що веде до невиправданого збільшення масогабаритних характеристик. Виконання головки рейки двосхилою також підвищує надійність експлуатації рейки, тому що на похилих поверхнях головки не будуть затримуватися атмосферні опади. Крім цього, забезпечується стабілізація колеса під час руху по такій рейці транспортних засобів з великою швидкістю

Виконання кута при вершині більше ніж 179° не забезпечує видалення опадів, а при кутах менш 135° головка рейки починає швидко зношуватися внаслідок підвищення локальних навантажень від коліс транспортного засобу в області вершини двогранного кута

Подовжній набірний елемент може бути виконаний також як у прототипі, у вигляді некрученого каната з дротів та/або смуг, а може бути також виконаний у вигляді одного або декількох кручених канатів, що спрощує монтаж шляху транспортної системи

В окремих випадках реалізації, стовщення в нижній кромці корпусу можуть бути виконані порожнистими, а в них розміщені, попередньо напружені, подовжні набірні елементи. У цьому випадку підвищується надійність експлуатації транспортної системи в цілому та стійкість рейкового шляху, тому що утворюються три працюючі пари «рейка - набірний елемент» замість однієї

Виконання в одному з загальних випадків рейки з поперечним перерізом трапецієподібної форми забезпечує підвищення бічної жорсткості, що особливо важливо при використанні рейки для естакадних доріг. Приведене співвідношення розмірів трапецієподібного перетину обмовляє область значень, у яких є оптимальними масогабаритні характеристики і залежна від них жорсткість рейки. Вихід за їхні межі означає, що в одному випадку жорсткість знизиться нижче необхідних значень, а в іншому - подальше збільшення жорсткості приведе до невиправданого зростання витрат матеріалів на виготовлення, та й подальше збільшення стає недоцільним, тому що зведе нанівець ефект від спільного використання корпусу рейки і набірної елементу

Виконання бічних стінок корпусу рейки з утворенням між собою кута 1° - 90° забезпечує досягнення оптимальної жорсткості рейки, оскільки при виході за обумовлені межі жорсткість рейки починає знижуватися

Сутність конструктивних виконань рейки транспортної системи Юницького, що заявляються, пояснюється прикладами реалізації і кресленнями. На фіг 1 схематично представлений поперечний розріз рейки з корпусом П-подібної форми зі стовщеннями овальної форми в перетині (виділені пунктиром), на фіг 2 наданий поперечний розріз рейки зі стовщеннями у вигляді чотирикутника в перетині, на фіг 3 представлений поперечний розріз рейки з двосхилою головкою, на фіг 4 - поперечний розріз рейки з корпусом трапецієподібної форми в загальному випадку, на фіг 5 - окремий випадок реалізації рейки з трапецієподібним перетином корпусу, на фіг 6 - поперечний розріз рейки з порожнистими стовщеннями

Перший варіант рейки в загальному випадку містить П-подібний корпус 1 з головкою 2. Головка виконана у вигляді окремого конструктивного елемента, жорстко зв'язаного з корпусом рейки. У середині корпусу розміщені один або декілька поперечно напружених подовжніх елементів 3. Нижні кромки корпусу рейки постачені зверненими назовні стовщеннями 4, площа поперечного перерізу яких вибирається з умов, приведених вище.

В окремих випадках реалізації (див. фіг. 2) стовщення виконують з поперечним перерізом чотирикутної форми, при цьому верхня поверхня стовщення розташована під кутом α , що обирається в межах $5-85^\circ$.

В окремих випадках реалізації (див. фіг. 3) головка 2 рейки виконується двосхилою, з кутом при вершині β , що обирається в межах $135-179^\circ$.

Другий варіант реалізації рейки транспортної системи Юницького (див. фіг. 4) в загальному випадку містить порожнистий корпус 1 трапецієподібної форми, головку 2 і поперечно напружений набірний елемент 3.

В окремих випадках реалізації нижні кромки корпусу рейки, як і у першому варіанті, забезпечу-

ються стовщеннями 4 із площею перерізу, яка обирається за тими ж умовами, як і для першого варіанту.

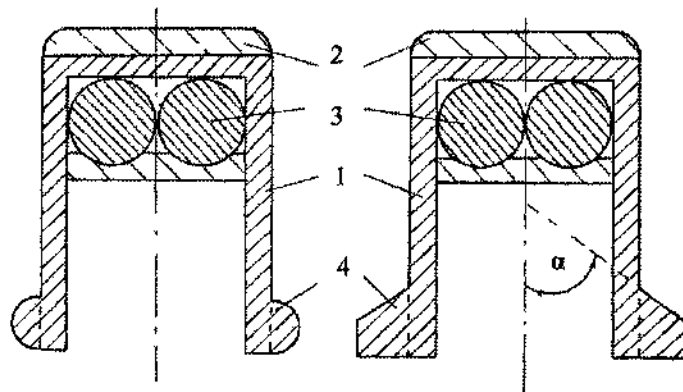
Крім того, в окремих випадках розміри трапецієподібного перетину вибирають за умов, обумовлених вище і кутом γ між бічними стінками від 1° до 90° (фіг. 5).

Також, як і в першому варіанті рейки з трапецієподібним корпусом, її головка може бути виконана двосхилою.

В окремих випадках, як рейка з П-подібним перерізом, так і з трапецієподібним, можуть виконуватися з порожнистими стовщеннями, у яких розміщується (див. фіг. 6) поперечно напружений подовжній набірний елемент 5, виконуваний аналогічно елементу 3 із дротів та/або смуг. В окремих випадках реалізації головка і корпус рейки можуть бути виконані як одне ціле (див. фіг. 3, 5).

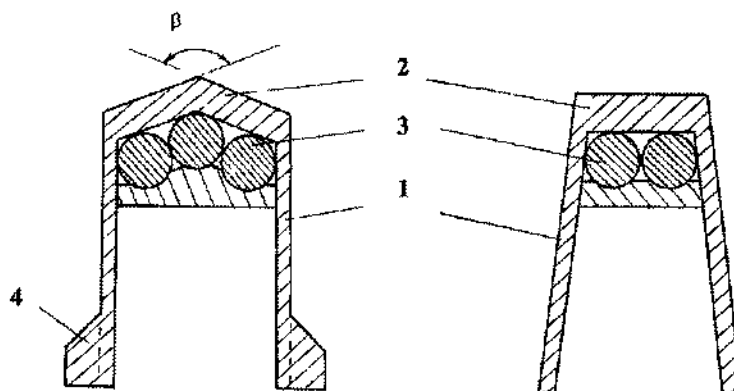
Виготовляється рейка за відомою стандартною технологією.

Робота пристроїв не описується, тому що вони використовуються в статичі.



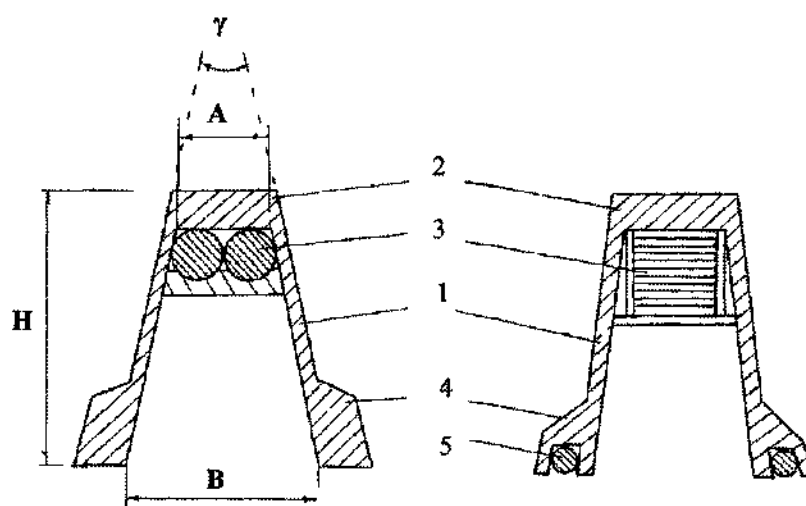
Фиг. 1

Фиг. 2



Фиг. 3

Фиг. 4



Фіг. 5

Фіг. 6