



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012118083/28, 04.05.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**04.05.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **04.05.2012**(45) Опубликовано: **10.10.2013** Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Вагонные весы 7260 RAILMATE, найдено в сети Интернет по адресу [http://ru.mt.com/ru/ru/home/products/Transport and Logistics Solutions/rail scales/cim rail scale/7260 RAILMATE Railroad Scales 1.html](http://ru.mt.com/ru/ru/home/products/Transport%20and%20Logistics%20Solutions/rail%20scales/cim%20rail%20scale/7260%20RAILMATE%20Railroad%20Scales%201.html) 05.2010. RU 91424 U1, 10.02.2010. SU 810589 A1, 07.03.1981.**

Адрес для переписки:

**127566, Москва, Высоковольтный пр-д, 1,  
корп.3, кв.192, Е.В. Мохову**

(72) Автор(ы):

**Пащенко Александр Викторович (RU)**

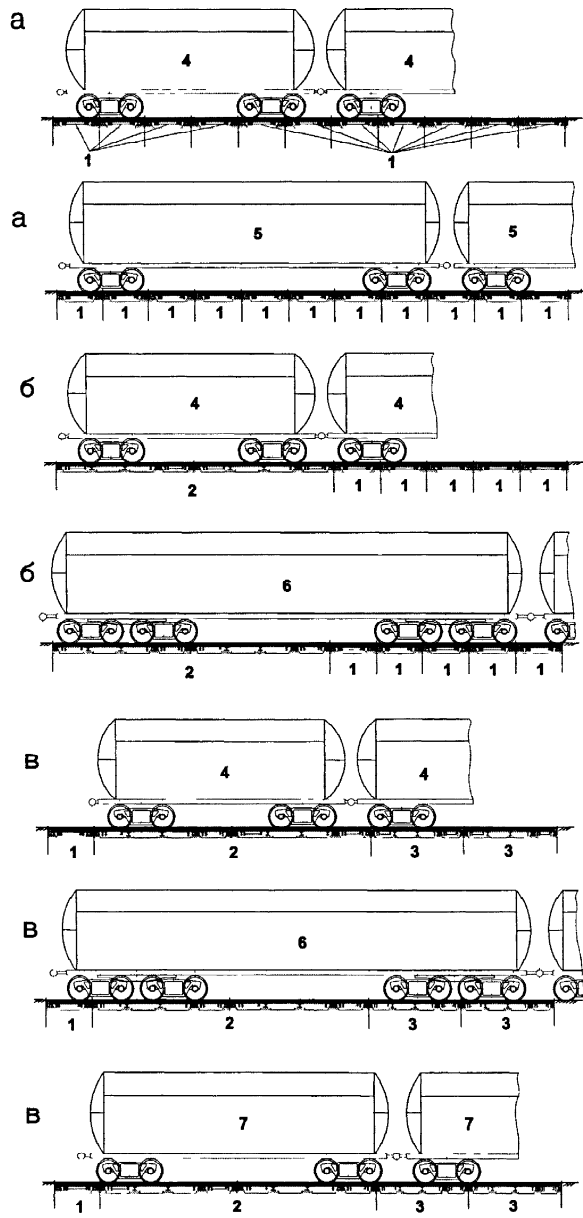
(73) Патентообладатель(и):

**Пащенко Александр Викторович (RU)****(54) СПОСОБ ВЗВЕШИВАНИЯ ВАГОНА БЕЗ РАСЦЕПКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СОСТАВА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области измерительной техники, а именно к устройствам для взвешивания железнодорожных подвижных составов и их единиц. Способ заключается в использовании взвешивающих участков, содержащих весоизмерительные устройства. Для оценки веса взвешиваемого вагона собирают данные по весу только с тех участков взвешивания, на которых стоят колеса взвешиваемого вагона. Взвешивающие участки устанавливают последовательно в разрез железнодорожного пути таким образом, что взвешиваемый вагон размещается на них всеми колесами, а участков, участвующих во взвешивании не касаются колесные пары каждого соседнего

вагона, сцепленного с взвешиваемым вагоном. При этом длины участков взвешивания подбирают таким образом, что при прохождении ж/д состава через взвешивающие участки для каждого вагона в интервал времени, отведенном для замера веса вагона, используют один или более взвешивающих участков, на которых в указанный интервал времени оказываются только колесные пары взвешиваемого вагона. Технический результат заключается в возможности производства измерения веса железнодорожных подвижных составов без их расцепки и с большим допуском позиционирования вагона, состоящих в том числе из различных типов железнодорожных единиц подвижного состава (вагонов) с различной базой. б з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012118083/28, 04.05.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**04.05.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **04.05.2012**

(45) Date of publication: **10.10.2013 Bull. 28**

Mail address:

**127566, Moskva, Vysokovol'tnyj pr-d, 1, korp.3,  
kv.192, E. V. Mokhovu**

(72) Inventor(s):

**Pashchenko Aleksandr Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Pashchenko Aleksandr Viktorovich (RU)**

(54) **WEIGHING METHOD OF FREIGHT CAR WITHOUT UNCOUPLING OF TRAIN SET OF CARS**

(57) Abstract:

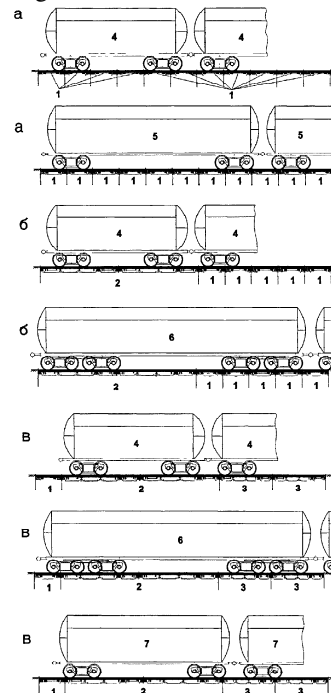
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: method consists in use of weighing sections containing weight measuring devices. In order to evaluate the weight of the weighed freight car, weight data of only those weighing sections is collected, on which wheels of the weighed car stand. Weighing sections are installed in series into the cross section of the railway so that the weighed car is arranged on them with all the wheels, and wheel pairs of each neighbouring car coupled to the weighed car do not touch the sections participating in weighing process. Lengths of weighing sections are chosen so that one or more weighing sections in which at the specified time interval there arranged are only wheel pairs of the weighed car are used when the train set of cars is passing through weighing sections for each car at the time interval specified for measurement of the car weight.

EFFECT: possible weight measurement of train sets of cars without their uncoupling and with a large car positioning allowance, which consist particularly of various types of railway units of the

railway equipment with different base.

7 cl, 2 dwg



Фиг.1

RU 2 4 9 5 3 8 5 C 1

RU 2 4 9 5 3 8 5 C 1

Изобретение относится к измерениям, а именно к устройствам для взвешивания железнодорожных подвижных составов и их единиц [G01G 19/04].

Известны вагонные весы, содержащие контрольные участки пути, закрепленные на параллельно установленных грузоприемных балках, которые опираются на тензодатчики (US 5308933 А, 03.05.1994).

В этом устройстве, длина контрольного участка пути (взвешивающего участка) равна или несколько больше базовой длины измеряемого объекта, так что для измерения веса (массы) объект устанавливают на контрольный участок пути.

Недостатком такого технического решения являются его ограниченные функциональные возможности, обусловленные тем, что имеется возможность взвешивать либо расцепленные транспортные средства, например, вагоны, либо сцепленные только одной длины, соответствующей длине взвешивающей платформы.

Известен патент RU 2287137 на способ взвешивания движущегося железнодорожного объекта, предусматривающий измерение текущего значения силы, действующей на рельс через колеса взвешиваемого железнодорожного объекта, отличающийся тем, что взвешивание осуществляют при движении взвешиваемого железнодорожного объекта по неразрезанным рельсам стандартной длины, при этом измеряют текущее значение силы, действующей через колеса взвешиваемого железнодорожного объекта на один точечный участок каждого рельса с установленным на одной вертикали стачечным участком рельса весоизмерительным датчиком при проезде через точечный участок рельса колес взвешиваемого железнодорожного объекта, фиксируя максимумы значений функции  $P=f(t)$ , где  $P$  - измеряемое текущее значение силы,  $t$  - время, суммируют значения всех зафиксированных максимумов значений функции  $P=f(t)$ .

Данный способ позволяет взвесить каждую ось вагона по отдельности, но не решает задачи одновременного взвешивания всех осей транспортного средства без расцепки, что не позволяет взвешивать жидкие грузы.

Известен патент RU 91424U на **ВЕСЫ ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ**. Предлагаемые весы для взвешивания автомобилей и автопоездов содержат установленные последовательно заездной пандус, четное число весовых платформ с грузоприемными плоскостями и съездной пандус, примыкающие к соответствующим платформам участки пандусов выполнены плоскими и расположены на одном уровне с плоскими грузоприемными поверхностями основных весовых платформ, установленные на опорных участках фундамента весоизмерительные датчики, на которые опираются весовые платформы, блок обработки результатов взвешивания, блок обработки и представления результатов взвешивания, к одному входу которого подключены весоизмерительные датчики, четыре дополнительных весоизмерительных датчика и дополнительная весовая платформа, которая размещена между основными весовыми платформами и опирается на четыре дополнительных весоизмерительных датчика, которые установлены на смежные с дополнительной весовой платформой весовые платформы и подключены ко входу блока обработки результатов взвешивания, который определяет вес как сумму измеренных значений. Выход этого блока подключен к другому входу блока обработки и представления результатов взвешивания,

Указанное соотношение размеров устройства позволяет обеспечивать нахождение взвешиваемого транспортного средства - автомобиля или автопоезда во все время взвешивания на горизонтальной поверхности  $H$ , что необходимо для обеспечения точности измерения. Расположение дополнительной весовой платформы 14

симметрично относительно весовых платформ 3, 4, 5, 6 позволяет проводить взвешивание при въезде транспортного средства (автопоезда 1) с любой стороны весов.

5 Данное техническое решение описывает процесс поосного взвешивания, правда автомобиля. При использовании весов для взвешивания железнодорожного вагона взвесить весь вагон на полной базе не представляется возможным, что не позволяет взвешивать жидкие грузы в принципе.

10 Известны весы по патенту RU 2390735 C1, 27.05.2010, состоящие из двух взвешивающих участков и не взвешивающего участка (вставки), представляющей собой участок рельсового пути, закрепленного на грунте между двух взвешивающих участков. Взвешивающие участки вмонтированы в рельсовый путь со шпалами. Однако такая конструкция весов ограничивает функциональные возможности при взвешивании подвижного состава и его единиц с различной базой, так как последние 15 одновременно размещаются на взвешивающих участках и на рельсовых участках, закрепленных на грунте. Таким образом, возникает возможность нахождения на взвешивающем участке других единиц подвижного состава, кроме взвешиваемых.

20 Наиболее близким аналогом являются Вагонные весы 7260 RAILMATE для взвешивания ж/д состава [1]. Весовая платформа вагонных весов состоит из прочных грузоприемных модулей, устанавливаемых в приямок. Модульная конструкция вагонных весов обеспечивает простоту монтажа весов без применения сварочных работ. Модули имеют возможность расширяться и сжиматься при изменении 25 температуры и приложенной нагрузки. При обслуживании вагонных весов доступ ко всем компонентам осуществляется через сдвигаемые панели. Конструкция и размеры грузоприемной платформы вагонных весов определяются способом взвешивания и парком вагонов и цистерн, которые предполагается взвешивать на весах. Для взвешивания специальных транспортных средств (например, в условиях 30 металлургического производства) возможно изготовление вагонных весов по индивидуальному проекту.

При взвешивании в движении специализированное программное обеспечение определяет момент взвешивания, производит считывание информации о весе с датчиков веса и суммирует результаты взвешивания [2].

35 Способ взвешивания вагона в указанных весах 7260 RAILMATE характеризуется использованием взвешивающих участков, на которых размещают весоизмерительные устройства, причем для оценки веса взвешиваемого вагона собирают суммарно данные по весу только с тех участков взвешивания, на которых стоят колеса 40 взвешиваемого вагона, причем взвешивающие участки устанавливают последовательно в разрез железнодорожного пути таким образом, что взвешиваемый вагон размещается на них всеми колесами, а участков не участвующих в взвешивании не касаются колесные пары каждого следующего вагона, сцепленного с взвешиваемым вагоном.

45 Недостатком указанных весов является то обстоятельство, что известно более 200 видов цистерн, предназначенных для перевозки жидких грузов, которые необходимо взвешивать на полной базе вагона (в состоянии, когда вагон находится всеми колесами на грузоприемном устройстве). Базы вагонов варьируются от 7,120 у 4-х- 50 осных цистерн до 16,670 у 8-ми-осных. В связи с этим весы такого типа, состоящие из независимых, достаточно длинных платформ, не позволяют установить без расцепки взвешиваемый вагон на взвешивающих платформах так, что бы на эти же взвешивающие платформы не заходил соседний вагон. Так же часть вагонов, хотя

формально и может быть размещена без расцепки на взвешивающих платформах таким образом, что бы на эти же взвешивающие платформы не заходил соседний вагон, но из-за небольшого допуска в позиционировании вагона (при превышении которого либо вагон будет съезжать с взвешивающей платформы, либо соседний заезжать на нее) возможность установить их в положение, на котором будет возможно взвешивание, представляется весьма трудоемкой, за счет большой инерционности состава.

Техническим результатом изобретения является возможность производить измерение веса (массы) железнодорожных подвижных составов без их расцепки и с большим допуском позиционирования вагона, причем состоящих из различных типов железнодорожных единиц подвижного состава (вагонов) с различной базой, в т.ч. вагонов с жидкими грузами (цистернами).

Указанный технический результат достигается тем, что способ взвешивания вагона без расцепки железнодорожного состава, характеризующийся использованием взвешивающих участков, содержащих весоизмерительные устройства, причем для оценки веса взвешиваемого вагона собирают данные по весу только с тех участков взвешивания, на которых стоят колеса взвешиваемого вагона, причем взвешивающие участки устанавливаются последовательно в разрез железнодорожного пути таким образом, что взвешиваемый вагон размещается на них всеми колесами, а участков участвующих в взвешивании не касаются колесные пары каждого соседнего вагона, сцепленного с взвешиваемым вагоном, отличающийся тем, что длины участков взвешивания подбирают таким образом, что при прохождении ж/д состава через взвешивающие участки для каждого вагона в интервал времени, отведенный для замера веса вагона, используют один или более взвешивающих участков, на которых в указанный интервал времени оказываются только колесные пары взвешиваемого вагона.

Если колесо(а) взвешиваемого вагона стоит(ят) на стыке между разными участками взвешивания, оба эти участка используют для измерения веса взвешиваемого вагона. Длину не менее одного весоизмерительного участка подбирают не более значения  $L$ , которое соответствует минимальной длине отрезка, из всех отрезков, соединяющих ближайшие друг к другу края пятен контакта смежных колесных пар, сцепленных друг с другом вагонов, из всего ряда вагонов, подлежащих взвешиванию.

Взвешивающие участки длиной не более  $L$  устанавливаются последовательно в разрез железнодорожного пути.

Дополнительно устанавливаются взвешивающие участки длиной не более  $2L$  последовательно в разрез железнодорожного пути.

Дополнительно устанавливаются весоизмерительные участки длиной более  $L$  последовательно в разрез железнодорожного пути.

Дополнительно между взвешивающими участками вдоль железнодорожного полотна размещают не менее одного не взвешивающего участка.

Краткое описание чертежей

На Фиг.1 показана схема реализации способа с использованием множества взвешивающих участков разной длины.

На Фиг.2 изображен схематичный вид расчета теоретически возможной максимальной длины взвешивающего участка  $L$  (14), без учета факторов, влияющих на воздействие на взвешивающий участок колесной пары, стоящей вблизи границы данного взвешивающего участка (снега, песка, камней на поверхности взвешивающего участка, возможного прогиба взвешивающего участка и др.).

## Осуществление изобретения

Способ может быть реализован следующим образом. Весы для взвешивания железнодорожного состава содержат взвешивающие участки, в некоторых реализациях которых, не менее чем один из взвешивающих участков (1) выполнен не более определенной длины  $L$  (14) и оснащен измерительными устройствами (см. Фиг.1). Взвешивающие участки установлены последовательно в разрез железнодорожного пути так, что любой вагон без расцепки в составе железнодорожного состава установлен на взвешивающие участки таким образом, что следующий сцепленный с ним вагон не попадает на взвешивающие участки.

Реализовано это может быть посредством того, что количество взвешивающих участков, должно быть таким, чтобы вагон с наибольшим расстоянием между первой осью (11) первой тележки и последней осью (13) второй тележки самого длинного вагона всегда мог свободно помещаться на последовательности взвешивающих участков. При этом, в некоторых реализациях весов, длина не менее чем одного взвешивающего участка (1) должна быть менее длины отрезка  $L$  (14), соединяющего ближайшие друг к другу края пятен контакта (12) смежных колесных пар (9), сцепленных друг с другом вагонов (10) (см. Фиг.2).

Также любой вагон без расцепки в составе железнодорожного состава может быть установлен на взвешивающие участки таким образом, что следующий сцепленный с ним вагон не попадает на взвешивающие участки, если, например, весы дополнительно могут иметь не взвешивающий участок, примыкающий к первому взвешивающему участку и представляющий собой участок рельсового пути, закрепленного на грунте, и дополнительный взвешивающий участок, установленный перед не взвешивающим участком. В этом варианте количество взвешивающих участков можно уменьшить исходя из совокупной длины дополнительных взвешивающего и не взвешивающего участков.

Определение веса вагона производится, суммируя показания веса с взвешивающих участков, на которых размещен взвешиваемый вагон. Направление заезда железнодорожного состава на весы для взвешивания вагонов может производиться с любой стороны. Можно считать, что каждый взвешивающий участок равен, для примера, 2 метра, исходя из известных характеристик вагонов. Взвешиваемый вагон должен всеми колесами стоять на взвешивающих участках. Не оказывает влияния на результаты взвешивания, что соседние вагоны будут заходить на весы, поскольку не будет учитываться усилия на эти взвешивающие участки, занятые соседними вагонами. С тех участков взвешивания, которых касаются колесные пары каждого следующего вагона, сцепленного с взвешиваемым вагоном, данные по весу не используют для определения веса вагона.

Предлагаемые весы дополнительно могут иметь не взвешивающий участок, примыкающий к первому взвешивающему участку и представляющий собой участок рельсового пути, закрепленного на грунте, и дополнительный взвешивающий участок, установленный перед не взвешивающим участком. В этом варианте количество взвешивающих участков можно уменьшить исходя из совокупной длины дополнительного взвешивающего и не взвешивающего участков. Данный вариант весов так же позволяет взвешивать все известные типы вагонов без расцепки на полной базе, но его точность выше, так как первая тележка вагона стоит всегда на одном, дополнительном длинном взвешивающем участке (2), а не на ряде коротких взвешивающих участках (1). Таким образом, первая тележка вагона всегда стоит на дополнительном взвешивающем (длинном) участке (2), а вторая тележка - в любом

месте на взвешивающих участках (1) (2-х метровые участки). Рекомендуется, чтобы длина не взвешивающего участка не превышала минимальной базы взвешиваемого вагона уменьшенной на длину взвешивающего участка и на длину пятна контакта вагонного колеса с рельсом. Предусмотрено, что дополнительный взвешивающий участок может быть выполнен длиной не менее расстояния между крайними осями (11, 13) колес вагонной тележки увеличенной на пятно контакта (12) вагонного колеса (9) с рельсом (8).

Способ взвешивания может быть реализован, например, следующим образом: Весы для взвешивания железнодорожного состава содержат последовательно расположенные взвешивающие участки (1) определенной длины, равной или менее длины  $L$  (14). Для определения  $L$  из всего многообразия вагонов, могущих находиться во взвешиваемом составе (в варианте, если вагоны расположены в составе произвольно), берется модель вагона (4) с минимальной длиной проекции на горизонтальную плоскость, отрезка, идущего от середины автосцепки до ближайшей к ней оси колесной пары этого же вагона. Максимально возможная длина взвешивающего участка (1), будет равна, такому максимально возможному взвешиваемому участку, при которой соседние колесные пары (9) принадлежащие двум разным сцепленным вагонам (10) этой модели не могут одновременно нагружать взвешивающий участок. При выполнении этого условия для взвешивания достаточно лишь факта нахождения взвешиваемого вагона всеми колесными парами на взвешивающих участках. Все участки, нагруженные взвешиваемым вагоном, принимаются к суммированию с целью определения веса вагона. Предыдущий и последующий, сцепленные со взвешиваемым, вагоны по определению не могут нагружать те взвешивающие участки, которые нагружены взвешиваемым вагоном.

Хотя вышеописанное применение способа взвешивания и удобно в части малых требований к позиционированию взвешиваемого вагона (необходимо и достаточно, чтобы взвешиваемый вагон всеми колесами стоял на взвешивающих участках длиной равной либо менее  $L$ ), данный вариант построения весов, хотя и наилучшим образом описывает применение данного способа взвешивания, но достаточно затратен, так как требует применения в составе весов достаточно большого количества взвешивающих участков. Есть более экономичные возможности применения непрерывной последовательности взвешивающих участков для взвешивания вагонов на полной базе. Ниже приведена одна из возможных реализаций способа взвешивания с помощью последовательности взвешивающих участков:

В случае, если взвешиваемый вагон может быть позиционирован левой (правой, передней, задней, - на выбор) вагонной тележкой на определенном месте (для варианта взвешивания вагона в статике без расцепки на полной базе), то построить взвешивающую систему применяя данный способ взвешивания можно, например, следующим образом: Расположив в левой части весов один, либо несколько взвешивающих участков (в их числе может быть и не взвешивающий участок (участки), в месте (в местах), где не предполагается нахождение колес взвешиваемого вагона в момент взвешивания) длиной более  $L$ , расположив их таким образом, что бы наиболее короткие 4-х-осные вагоны могли (с достаточной степенью свободы) располагаться на них, без риска заезда предыдущего и последующего сцепленного вагона на эти взвешивающие участки. Например, если минимальное расстояние между первой и последней осью вагона (из перечня вагонов, подлежащих взвешиванию) равно 9 метрам, а  $L$  равно 2-м метрам, то представляется целесообразным применить два взвешивающих участка суммарной длиной 11 метров. Чтобы первая тележка



стояла строго на первом взвешивающем участке, можно (например) первый взвешивающий участок принять длиной равной базе 4-х-осной тележки +L, то есть примерно 7 метров, а следующий взвешивающий участок принять 4-х метровым. Далее за ними следует расположить последовательность участков длиной менее L, на которых будут взвешиваться более длинные вагоны. В этом варианте построения весов первые 5-6 взвешивающих участков длиной менее L (на практике L приблизительно равно 2-м метрам) заменены на 2 взвешивающих участка, что повышает точность весов, за счет уменьшения количества взвешивающих участков, участвующих во взвешивании, так как первая тележка взвешиваемого вагона находится на взвешивающем участке номер один (семиметровом). Вторая же тележка значительного количества четырехосных короткобазных вагонов будет находиться на взвешивающем участке номер 2. Данный вариант реализации способа взвешивания также несколько дешевле за счет уменьшения количества взвешивающих участков.

Рассмотрим частный случай построения взвешивающей системы, состоящей из взвешивающих участков длины не более L, исключающей даже частичный заезд на единичный участок двух смежных вагонов одновременно (длина весового участка находится в пределах минимально возможной длины отрезка, соединяющего пятна контакта смежных вагонов, которые во время взвешивания могут находиться на этой последовательности). Если рассмотреть ряд вагонов-цистерн, применяемых, к примеру, на Российских Железных Дорогах, то (1) для всего парка цистерн условно можно принять равным 2 метра (далее для удобства восприятия информации мы применим допущение, что L более чем 2 метра, а 2L, соответственно, более чем 4 метра), а (3) условно можно принять равным 4 метра.

То есть, если мы имеем весовую систему вида из множества последовательно установленных взвешивающих участков (1) (см. Фиг.1(а)), то, вне зависимости оттого, на каком месте находится вагон (4) (при условии, конечно, что он всеми колесами находится на взвешивающих участках), он занимает взвешивающие участки, которые априори не могут быть заняты любым из сцепленных с ним вагонов. С точки зрения комфорта использования данный вариант наиболее удобен: он предполагает только условие нахождения всего взвешиваемого вагона на последовательности взвешивающих участков. Возможный недостаток данного варианта в большом количестве взвешивающих участков, что в практической реализации может привести к существенному повышению стоимости весов и определенному снижению точности измерений.

Для устранения этого недостатка, а так же с учетом:

- удобства позиционирования вагона при статическом взвешивании
- длительности времени, пригодного для нахождения вагона на взвешивающих участках при динамическом взвешивании можно применить, например, следующие варианты построения последовательностей взвешивающих участков (1) длиной 2 метра и одного длинного взвешивающего участка (2), например, 12 метров (см.

Фиг.1(б)).

В этом варианте реализации весов (допускается использование вместо двенадцатиметрового взвешивающего участка, например, - двух шестиметровых взвешивающих участков), взвешивание на полной базе вагона возможно только при соблюдении ряда следующих условий:

а) самые короткие вагоны (4) должны взвешиваться на длинном (2) участке; в этом случае надо следить, чтобы соседний сцепленный вагон не зашел на взвешивающий участок, либо на правой последовательности взвешивающих участков (1); в этом

случае необходимым и достаточным условием будет нахождение всего вагона на последовательности взвешивающих участков (1).

б) более длинные вагоны (5, 6) взвешиваются с использованием 12-метровой платформы, с задействованием последовательности взвешивающих участков (1) путем позиционирования тележки взвешиваемого вагона в начале левой части 12-метрового взвешивающего участка (2), таким образом, чтобы колесная пара смежного с ним вагона не заходила на взвешивающий участок; правая же тележка взвешиваемого вагона в этом случае располагается на последовательности взвешивающих участков (1) и, следовательно, в дополнительном позиционировании не нуждается (надо следить, чтобы она на самых длинных вагонах не сошла с последовательности взвешивающих участков справа).

В варианте (см. Фиг.1(в)) размещения участков с использованием участков (1, 2, 3) реализации весов (также допускается использование вместо двенадцатиметрового взвешивающего участка (2) двух шестиметровых взвешивающих участков), взвешивание на полной базе вагона возможно только при соблюдении ряда следующих условий:

- самые короткие вагоны (4, 7) взвешиваются на 12-метровом участке (2), либо на последовательности взвешивающих участков (3), длиной не более  $2L$ , с необходимостью контроля недопущения захода колесной пары соседнего сцепленного вагона (как предыдущего так и последующего), на данный(е) взвешивающий(е) участок(и) во время взвешивания;

- более длинные вагоны (5, 6), не помещающиеся целиком на длинном участке (2) взвешиваются на комбинациях взвешивающих участков (1, 2, 3):

1+2; 2+3; 1+2+3; 2+3+3; 1+2+3+3, по мере увеличения расстояния между крайними осями вагона, с необходимостью контроля недопущения захода колесной пары соседнего сцепленного вагона (как предыдущего в ряде случаев, так и последующего). Если же удобство позиционирования вагона не важно, то участок (1), длиной менее  $L$ , можно увеличивать вплоть до  $2L$ , а участок (3) до  $4L$  (но с увеличением длин участков будет усложняться возможность позиционирования вагона, в положение в котором на участках, используемых для взвешивания, он находится один).

Также можно рассмотреть свойства ряда взвешивающих участков, длина которых лежит в пределах от  $L$  до  $2L$ . В этом случае необходимо будет учитывать, что чем больше длина взвешивающего участка превышает  $L$  и приближается к  $2L$ , тем сложнее будет позиционировать вагоны для целей взвешивания (тем меньше будет времени для получения пригодных для определения веса вагона данных при взвешивании вагона в динамике). Безусловная возможность взвешивания вагона в статике вне зависимости от положения вагона на взвешивающей последовательности (непрерывность получения данных, пригодных для расчета веса вагона в динамике), естественно при условии нахождения всех колес вагона на взвешивающей последовательности, здесь отсутствует.

Во всем данном описании говорилось про взвешивание вагонов в статике и динамике на полной базе, так как потележечное взвешивание (пригодное для нежидких и вязких грузов) на рассматриваемых весовых системах представляет тривиальную задачу.

Так же подразумевалось, что при нахождении колеса вагона на стыке двух взвешивающих участков, взвешивание колеса вагона также возможно, путем учета данных весоизмерения с обоих участков, так как отсутствие этой возможности создает значительные неудобства в эксплуатации весов из-за необходимости дополнительного

недопущения нахождения колеса взвешиваемого вагона на стыке взвешивающих участков.

Максимальная предельная длина единичного взвешивающего участка  $L$  (14) равна длине отрезка, соединяющего ближайшие друг к другу края пятен контакта (12) смежных колесных пар (9), сцепленных друг с другом вагонов (10) (см. Фиг.2). При проектировании же длина взвешиваемого участка принимается с учетом конструкции весов и условий их функционирования меньшей, чем  $L$ .

Рассмотрим возможность построения последовательности из взвешивающих участков длиной от  $L$  до  $2L$ .

Последовательность единичных взвешивающих участков длиной менее  $2 \times L$ , но более  $L$  также пригодна для разделения веса различных вагонов на различные весоизмерительные устройства, но уже не безусловно, а в зависимости от положения вагона на взвешивающей последовательности.

Чем длиннее единичный взвешивающий участок, длина которого лежит в пределах между  $L$  и  $2 \times L$ , входящий в состав взвешивающей последовательности, тем сложнее будет позиционировать взвешиваемый вагон таким образом, что бы соседний вагон не зашел на взвешивающий участок, занятый взвешиваемым вагоном.

Так же в последовательности весовых участков, в тех интервалах, где, при всех допустимых вариантах взвешивания невозможно нахождение колесной пары взвешиваемого вагона, допустимо применение не взвешивающих участков, при наличии экономической целесообразности.

При этом желательно использовать такие наборы взвешивающих участков, как минимум один из которых всегда имеет длину не более  $L$  для облегчения позиционирования вагона.

При выборе длины взвешиваемого участка необходимо избегать как его значительного уменьшения, во избежание удорожания весовой системы, так и его недопустимого приближения к  $L$ , во избежание появления погрешности. Если же стоимость весов, в зависимости от количества весоизмерительных участков имеет первостепенное значение и возможность позиционирования вагона в положение пригодное для взвешивания с первого раза не имеет значения, то следует применять участки более  $L$ , учитывая возможность позиционирования вагона в положение пригодное для взвешивания. Для взвешивания в динамике, также важно, что весоизмерительный участок длиной менее  $L$ , но более максимального расстояния между внешними краями пятен контакта крайних осей четырехосной вагонной тележки пригоден в качестве датчика, показывающего конец одного вагона и начало следующего (показания веса платформы проходят кратковременно через ноль).

Также во всех предыдущих описаниях применения способа предполагалось, что вагоны в составе расположены произвольно и все подлежат взвешиванию (от этого зависит метод определения  $L$ ).

Источники информации

1. [ru.mt.com/ru/ru/home/products/Transport\\_and\\_Logistics\\_Solutions/rail\\_scales/static\\_rail\\_scale/7260\\_RAILMATE\\_Railroad\\_Scales.html](http://ru.mt.com/ru/ru/home/products/Transport_and_Logistics_Solutions/rail_scales/static_rail_scale/7260_RAILMATE_Railroad_Scales.html)
2. [http://ru.mt.com/ru/ru/home/products/Transport\\_and\\_Logistics\\_Solutions/rail\\_scales/static\\_rail\\_scale/7260\\_RAILMATE\\_Railroad\\_Scales.html](http://ru.mt.com/ru/ru/home/products/Transport_and_Logistics_Solutions/rail_scales/static_rail_scale/7260_RAILMATE_Railroad_Scales.html)

#### Формула изобретения

1. Способ взвешивания вагона без расцепки железнодорожного состава, характеризующийся использованием взвешивающих участков, содержащих

весоизмерительные устройства, причем для оценки веса взвешиваемого вагона собирают данные по весу только с тех участков взвешивания, на которых стоят колеса взвешиваемого вагона, причем взвешивающие участки устанавливают последовательно в разрез железнодорожного пути таким образом, что взвешиваемый вагон размещается на них всеми колесами, а участков участвующих в взвешивании не касаются колесные пары каждого соседнего вагона, сцепленного с взвешиваемым вагоном, отличающийся тем, что длины участков взвешивания подбирают таким образом, что при прохождении ж/д состава через взвешивающие участки для каждого вагона в интервал времени, отведенный для замера веса вагона, используют один или более взвешивающих участков, на которых в указанный интервал времени оказываются только колесные пары взвешиваемого вагона.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что, если колесо(а) взвешиваемого вагона стоит(ят) на стыке между разными участками взвешивания, оба эти участка используют для измерения веса взвешиваемого вагона.

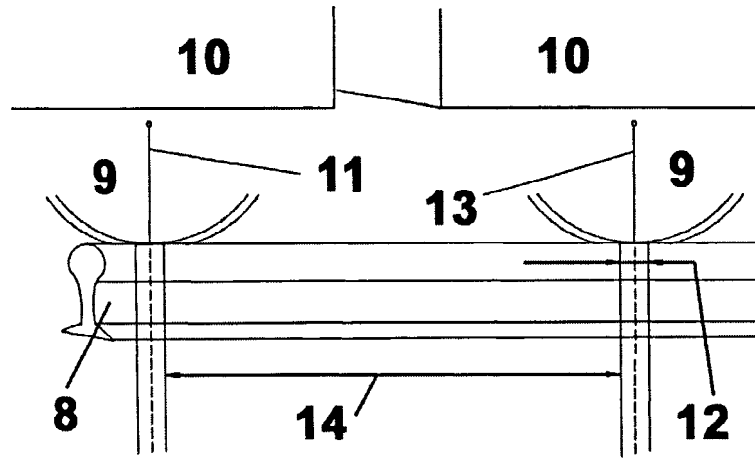
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что длину не менее одного весоизмерительного участка подбирают не более значения  $L$ , которое соответствует минимальной длине отрезка, из всех отрезков, соединяющих ближайшие друг к другу края пятен контакта смежных колесных пар, сцепленных друг с другом вагонов, из всего ряда вагонов, подлежащих взвешиванию.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что взвешивающие участки длиной не более  $L$  устанавливают последовательно в разрез железнодорожного пути.

5. Способ по п.3, отличающийся тем, что дополнительно устанавливают взвешивающие участки длиной не более  $2L$  последовательно в разрез железнодорожного пути.

6. Способ по п.4 или 5, отличающийся тем, что дополнительно устанавливают весоизмерительные участки длиной более  $L$  последовательно в разрез железнодорожного пути.

7. Способ по п.1, или 4, или 5, или 6, отличающийся тем, что дополнительно между взвешивающими участками вдоль железнодорожного полотна размещают не менее одного невзвешивающего участка.



Фиг. 2