



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112711** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)
B61K 9/00
B61L 23/14 (2006.01)
B61L 27/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2015 01934</p> <p>(22) Дата подання заявки: 04.03.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.10.2016</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 10.09.2015, Бюл.№ 17</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2016, Бюл.№ 19</p> <p>(72) Винахідник(и): Панченко Сергій Володимирович (UA), Каграманян Артур Олександрович (UA), Блиндюк Василь Степанович (UA), Котенко Анатолій Миколайович (UA), Лаврухін Олександр Валерійович (UA), Шилаєв Павло Сергійович (UA), Бойнік Анатолій Борисович (UA), Змій Сергій Олексійович (UA), Дунаєвський Леонід Маркович (UA), Шилаєв Петро Сергійович (UA), Козодой Дмитро Сергійович (UA)</p>	<p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2392149 C1, 20.06.2010 RU 2354574 C2, 10.05.2009 CN 202150170 U, 22.02.2012 UA 8927 U, 15.08.2005 RU 2380261 C2, 27.10.2010 RU 2252170 C1, 20.05.2005 RU 2466460 C2, 10.11.2012 Опасные грузы под контролем «СМОГ». Автоматизированная система мониторинга опасных грузов повышает безопасность их перевозок. // Евразия. Вести, 2003.-№4 Багдасарян А. Система автоматической идентификации управления перемещением грузов на железнодорожном транспорте/А. Багдасарян, С. Багдасарян, Г. Кащенко и др.//Электроника, 2013. - №3.- С.92-98 CN 2840217 Y, 22.11.2006 RU 77714 U1, 27.10.2008 RU 2392155 c2, 20.06.2010 Гребенюк Л.А. Совершенствование управления безопасностью перевозок опасных грузов с использованием информационных технологий : автореф. дисс. канд. техн. наук /05.02.01 Новосибирск, 2006.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВАГОНІВ З НЕБЕЗПЕЧНИМ ВАНТАЖЕМ У ПРОЦЕСІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

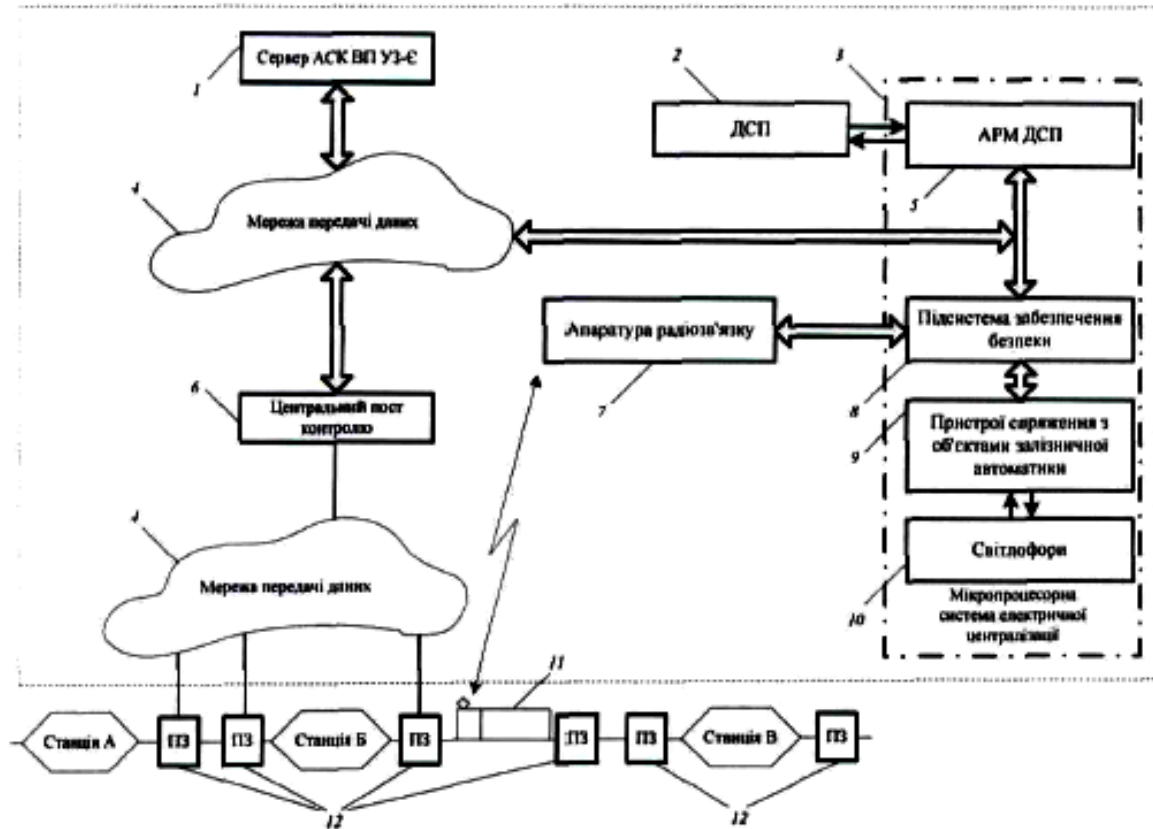
(57) Реферат:

Винахід належить до залізничного транспорту. Спосіб контролю технічного стану вагонів з небезпечним вантажем у процесі перевезення полягає в розміщенні пунктів зчитування та діагностики технічного стану рухомих одиниць на перегоні та на під'їздах до станцій, передачу інформації про місцезнаходження та стан вагонів у реальному часі до автоматизованої системи оперативного управління перевезеннями або до єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями, при цьому пункти зчитування доповнюють електронними вагами та системою відеоконтролю для автоматичного визначення поточної ваги вагонів, розсипання або розливу вантажу, а також датчиками фіксації радіоактивних речовин та газів для виявлення витоку небезпечних речовин, при цьому отримані дані поточних параметрів вагонів при проїзді

UA 112711 C2

пунктів зчитування інформації порівнюють з попередніми для встановлення динаміки зміни та прогнозування. У разі необхідності зупинки поїзда для усунення пошкоджень, підсистема забезпечення безпеки мікропроцесорної системи електричної централізації формує команду пристроям спряження з об'єктами залізничної автоматики на включення на відповідному світлофорі показання, що забороняє рух.

Технічним результатом є підвищення контролю та автоматичне блокування руху вагонів з небезпечним вантажем при наявності в них небезпечних пошкоджень, що призвели до витоку або розсіпання вантажу.



Винахід стосується залізничного транспорту, а більш конкретно до способу і пристрою блокування переміщення вагонів з небезпечним вантажем у разі наявності витoku небезпечних речовин (радіоактивних, хімічних, вибухонебезпечних тощо) у складі потягів.

Відомий спосіб контролю стану вантажу під час перевезення на залізничному транспорті (Правила перевезення небезпечних вантажів, затверджено наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 25.11.2008 № 1430; Типовий технологічний процес роботи пункту комерційного огляду поїздів (ПКО), затверджено наказом Укрзалізниці від 28.03.2007 № 178). За цим способом на станціях формування поїздів, зміни поїзних локомотивів, локомотивних бригад та передачі вагонів з дороги на дорогу розміщують пункт комерційного огляду (ПКО), на якому здійснюється візуальний контрольний огляд вагонів з точки зору забезпечення схоронності вантажу при перевезенні. При цьому приймальники поїздів завчасно виходять на колію прийому і зустрічають поїзд, що прибував в місцях, встановлених "Технологічним процесом роботи пункту комерційного огляду вагонів у поїздах" на даній станції. У процесі руху поїзда, що прибуває, приймальники поїздів спостерігають за станом люків, дверей і кузовів вагонів, розміщенням та кріпленням вантажів на відкритому рухомому складі, наявністю закруток та пломб на дверях вагонів і контейнерів, кришках цистерн (запірно-пломбувальних пристроїв - ЗПП). Одночасно огляд поїзда може здійснювати приймальник поїздів з оглядової вежі. При цьому особливу увагу приділяють огляду вагонів з контейнерами, цистернам, а також розміщення і кріплення вантажів на відкритому рухомому складі.

У процесі комерційного огляду виявляють вагони з комерційними несправностями, що загрожують безпеці руху, виконання маневрової роботи і не забезпечують схоронність перевезених вантажів. При виявленні несправних вагонів складають акт загальної форми. У технологічному процесі роботи станції встановлюють порядок відчеплення вагонів від поїзда і подачі їх на спеціалізовану колію для усунення комерційних несправностей. Про закінчення огляду, усунення несправностей і про готовність поїзда в комерційному відношенні повідомляють черговому по станції.

Недоліки цього способу:

наявність людського фактора при виконанні огляду поїзда, які входить на станцію, призводить до відсутності виявлення як несправних вагонів, так і пошкоджень, що призвели до витoku небезпечних речовин;

відсутній фактичний контроль справності вагонів з небезпечним вантажем або витoku небезпечних речовин безпосередньо на шляху прямування, крім станцій, що обладнано пунктами комерційного огляду;

у разі наявності несправних вагонів або пошкоджень, що призвели до витoku небезпечних речовин, не виключають можливість включення на світлофорі показання, що дозволяє рух.

Частково ці недоліки відсутні у технічному рішенні з автоматизованої системи комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) (див Солошенко В.Н. Автоматизована система комерційного огляду поездов и вагонов. Пособие для приемщиков поездов. Учебное пособие УМЦ ЖДТ. Москва, 2008. 170 с. ISBN 978-5-89035-515-7). Система дозволяє візуально контролювати та реєструвати стан вагонів та вантажу, контролювати якість кріплення вантажу, контролювати параметри габаритності вантажу. АСКО ПВ представляє собою електронні ворота, що встановлюються на станції і оснащуються телекамерами, датчиками контролю негабаритності та тепловізорами. При проходженні поїзда через електронні ворота виконується відеозапис чотирьох (два зверху і два збоку) зображень вагонів та автоматизований контроль зонального габариту навантаження по дев'яти зонах, основного габариту навантаження по двох зонах і максимального по ширині габариту рухомого складу по двох зонах. Система передає оператору ПКО отримані зображення для візуального контролю стану дахів, бортів вагонів рухомого складу, верхніх люків цистерн, а також кріплення вантажів на відкритих вагонах в реальному масштабі часу. Приймальник поїздів, отримавши інформацію, обробляє і формує повідомлення в автоматизовану систему управління (АСУ) станції про наявність негабаритних вантажів та несправних в комерційному відношенні вагонів у прибулому поїзді. Дане повідомлення за командою приймальника поїздів передають засобами АСУ станції на автоматизоване робоче місце (АРМ) станційного технологічного центру (СТЦ), де про результати огляду вагонів у комерційному відношенні автоматично видається на друк інформація у вигляді довідки з відміткою про заборону ставити вагон у поїзд. Старший оператор СТЦ, одержавши довідку, вносить необхідні корективи в сортувальний листок. Черговий по станції спільно зі старшим по зміні приймальником поїздів на підставі цієї інформації приймає рішення про усунення несправностей.

До недоліків системи належать:

наявність людського фактора при візуальному огляді вагонів, які входять на станцію, призводить до відсутності виявлення як несправних вагонів, так і пошкоджень, що призвели до витоку небезпечних речовин;

5 відсутній фактичний контроль справності вагонів з небезпечним вантажем або витоку небезпечних речовин безпосередньо на шляху прямування, крім станцій, що обладнано АСКО ПВ;

у разі наявності несправних вагонів або пошкоджень, що призвели до витоку небезпечних речовин, не виключається можливість включення на світлофорі показання, що дозволяє рух.

10 відсутня можливість автоматичного включення на світлофорі показання, що забороняє рух, у разі наявності у вагоні витоку небезпечних речовин.

Це технічне вибрано як прототип.

15 В основу винаходу поставлено задачу створити спосіб, який дозволить автоматично контролювати технічний стан вагонів з небезпечним вантажем у процесі перевезення шляхом введення нових технічних операцій і їх зв'язку до систем автоматизованого управління, які дозволять виключити переміщення вагонів при наявності в них несправностей, що призвели до витоку небезпечних речовин.

20 Ця задача вирішується тим, що у відомому способі контролю технічного стану вагонів з небезпечним вантажем у процесі перевезення, при якому автоматизована система ідентифікації рухомого складу передає інформацію про місцезнаходження локомотивів та стану вагонів у реальному часі до автоматизованої системи оперативного управління перевезеннями або до єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями, а для отримання необхідної інформації, щодо визначення витоку небезпечних речовин з вагонів у процесі перевезення на залізничному транспорті на перегоні і на під'їздах до станцій, розміщено пункти зчитування та діагностики технічного стану (ПЗ) рухомих одиниць, пункти зчитування 25 доповнюють електронними вагами та системою відеоконтролю для автоматичного визначення поточної ваги вагонів, розсіпання або розливу вантажу, а також датчиками фіксації радіоактивних речовин та газів для виявлення витоку небезпечних речовин, при цьому отримані дані поточних параметрів вагонів при проїзді пунктів зчитування інформації порівнюють з попередніми для встановлення динаміки зміни та прогнозування. Отриману інформацію 30 передають через мережу передачі даних до центрального посту контролю, з якого, у разі виявлення небезпечних пошкоджень, що можуть призвести до аварії, формують команди до мікропроцесорної системи електричної централізації станції, до якої прямує поїзд, про передачу отриманої інформації машиністу за допомогою апаратури радіозв'язку, поїзному диспетчеру та на автоматизоване робоче місце чергового по станції для чергового по станції. У разі 35 необхідності зупинки поїзда для усунення пошкоджень за допомогою підсистеми забезпечення безпеки мікропроцесорної системи електричної централізації формують команду пристроєм спряження з об'єктами залізничної автоматики на включення на відповідному світлофорі показання, що забороняє рух.

40 Обробку даних проводять за допомогою сервера єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями.

Спосіб пояснюється кресленням

На кресленні показано: автоматична система контролю технічного стану вагонів з небезпечним вантажем у процесі перевезення.

На кресленні показані такі позиції:

45 1 - сервер єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є);

2 - черговий по станції (ДСП);

3 - мікропроцесорна система електричної централізації;

4 - мережа передачі даних;

50 5 - автоматизоване робоче місце чергового по станції (АРМ ДСП);

6 - центральний пост контролю;

7 - апаратура радіозв'язку;

8 - підсистема забезпечення безпеки;

9 - пристрій спряження з об'єктами залізничної автоматики;

55 10 - світлофори;

11 - поїзд;

12 - пункт зчитування інформації та діагностики технічного стану рухомих одиниць (ПЗ).

60 Технологія роботи наступна: для визначення витоку небезпечних речовин (радіоактивних, хімічних, вибухонебезпечних тощо) з вагонів у процесі перевезення на залізничному транспорті на перегоні та на під'їздах до станцій розміщено пункти зчитування та діагностики технічного

стану (ПЗ) рухомих одиниць (12). На першому етапі за допомогою пристроїв зчитування інформації відбувають ідентифікацію кожного вагона у складі та за отриманим індивідуальним номером визначають наявність небезпечного вантажу, його вагу та інші параметри з серверу АСК ВП УЗ-Є (1). На другому етапі виконують діагностику технічного стану: визначення

5 перегрітих букс, наявність деталей, що волочаться, загальмованих колісних пар та повзунів, габарит. Крім того, пункти зчитування доповнюють електронними вагами та системами відеоконтролю для автоматичного визначення поточної ваги вагонів, розсипання (розливу) вантажу, а також датчиками фіксації радіоактивних речовин та парів (газу) для виявлення витoku небезпечних речовин. Отримана інформація передається через мережу передачі даних

10 (4) до центрального посту контролю (6). У разі виявлення небезпечних пошкоджень, що можуть призвести до аварії, автоматично формують команди до мікропроцесорної системи електричної централізації (3) станції, до якої прямує поїзд, (11) про передачу необхідних повідомлень та інформації машиністу за допомогою апаратури радіозв'язку (7), поїзному диспетчеру та на АРМ ДСП (5) для чергового по станції (2). У разі необхідності зупинки поїзда (11) для усунення

15 пошкоджень підсистема забезпечення безпеки (8) мікропроцесорної системи електричної централізації (3) автоматично формує команду пристроям спряження з об'єктами залізничної автоматики (9) на включення на відповідному світлофорі (10) показання, що забороняє рух. Обробку даних проводять за допомогою сервера 1 єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є)

20 Крім того, отримані дані поточних параметрів вагонів при проїзді ПЗ порівнюють з попередніми для встановлення динаміки зміни та прогнозування. Цей спосіб дозволить виключити переміщення вагонів при наявності у них несправностей, що призвели до витoku небезпечних речовин. Цей спосіб контролю витoku небезпечних вантажів (радіоактивних, хімічних, вибухонебезпечних тощо) з вагонів виконують без безпосередньої участі людини. У

25 разі виявлення витoku автоматично виключають можливість включення на світлофорі показання, що дозволяє рух, до усунення пошкоджень.

Наприклад, на дільниці при прямуванні у вантажному поїзді виникла течія та пожежа з 16 цистерн дуже небезпечної речовини фосфору білого (жовтого) кольору, завантаженого під шаром води, що самозаймається у повітрі. Номер ОО013816 клас безпеки 4.2. номер

30 аварійної картки 406. Штемпеля у перевізних документах "Самозаймається", "Токсично".

На пункті зчитування електронними вагами та системами відеоконтролю автоматично визначають поточну вагу цистерн з фосфором. Розлив та втрати вантажу, а також датчиками фіксації речовин та парів (газу) виявляють виток небезпечної речовини. Отримана інформація передається через мережу передачі даних (4) до центрального посту контролю (6).

35 Автоматично формують команди до мікропроцесорної системи електричної централізації (3) станції, до якої прямує поїзд (11) про передачу необхідних повідомлень та інформації машиністу за допомогою апаратури радіозв'язку (7), поїзному диспетчеру та на АРМ ДСП (5) для чергового по станції (2). Для зупинки поїзда (11) та усунення пошкоджень підсистема

40 забезпечення безпеки (8) мікропроцесорної системи електричної централізації (3) автоматично формує команду пристроям спряження з об'єктами залізничної автоматики (9) на включення на відповідному світлофорі (10) показання, що забороняє рух. Обробку даних проводять за допомогою сервера 1 єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є)

Отримані дані поточних параметрів цистерн при проїзді ПЗ порівнюють з попередніми для встановлення динаміки зміни маси фосфору у цистернах та прогнозування розвитку

45 пожежонебезпечної ситуації.

На світлофорі, що забезпечує гальмування та зупинку поїзда, включаються показання, що забороняє рух. За отриманою інформацією поїзд зупиняється машиністом, а ДСП викликає підрозділ міністерства надзвичайних ситуацій (МНС) для ліквідування аварійної ситуації,

50 поїзний диспетчер направляє додатковий локомотив на дільницю та відновлювальний поїзд для забирання аварійних цистерн і відновлення руху.

При впровадженні способу зникає необхідність безпосереднього спеціального маркування вагонів з небезпечним вантажем. Це дозволяє знизити вірогідність проведення терористичного акту, пов'язаного з умисним пошкодженням небезпечного вантажу під час перевезення, що

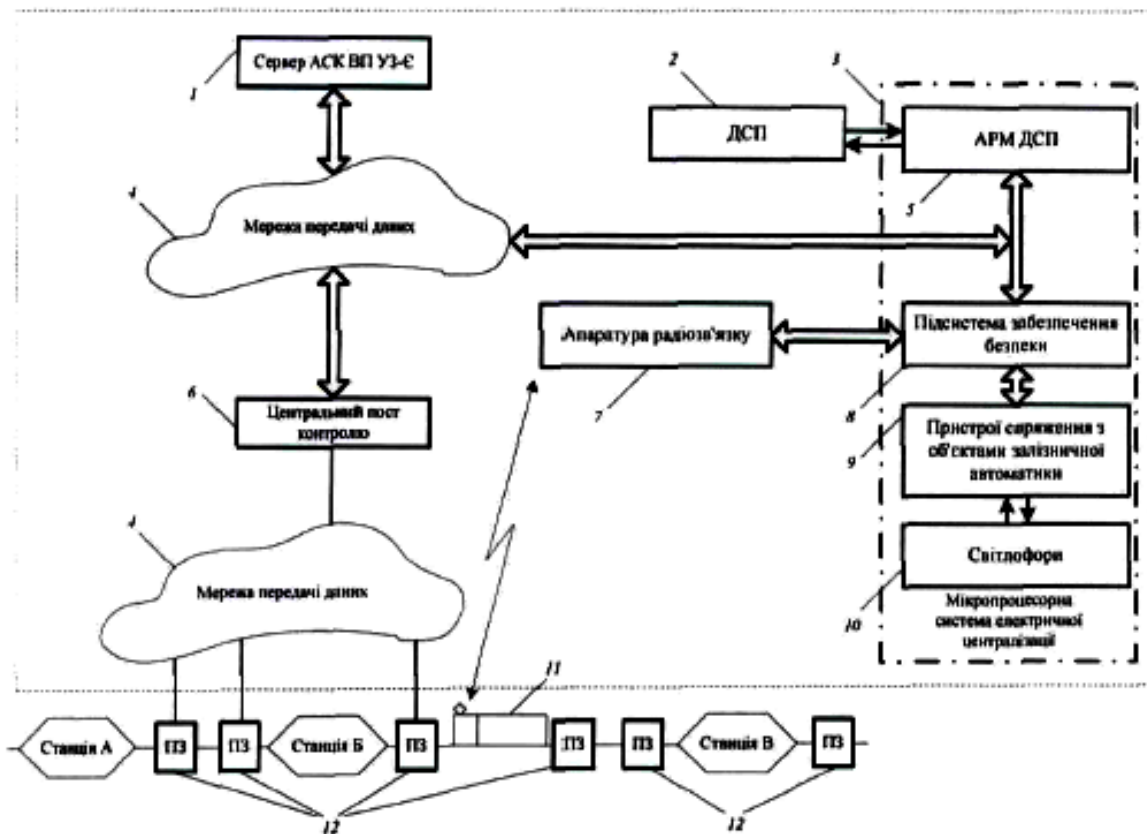
55 може призвести як до екологічної катастрофи, так і до загибелі людей. Цей спосіб також дозволяє автоматично проводити вимір ваги вагонів, тому можливо контролювати зміну маси вантажу. Це дозволяє оперативно виявляти не тільки перевантаження кожного окремого вагона поїзда, а і усувати несправності вагонів, пов'язані з розсипанням (розливом) або зсувом вантажу в процесі перевезення.

Спосіб також дозволяє збільшити кількість параметрів, що перевіряється в процесі руху, вагонів з вантажем. Тому можливо зменшити кількість пунктів технічного та комерційного огляду, збільшити швидкість доставки вантажу.

- 5 При впровадженні способу зникає необхідність зупинки поїздів на станціях прямування завдяки неперервному комерційному огляду. Це дозволить формувати важковагові потяги подовженої довжини для безупинного їх пропуску від станції відправлення до станції призначення із закріпленими локомотивами розосередженими по довжині поїзда з телекеруванням. Спосіб також дозволяє при проїзді пункту зчитування інформації та діагностики технічного стану рухомих одиниць порівнюють з попередніми для встановлення динаміки зміни та прогнозування для можливості їх подальшого руху до станції призначення.
- 10

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 15 Спосіб контролю технічного стану вагонів з небезпечним вантажем у процесі перевезення, який включає розміщення пунктів зчитування та діагностики технічного стану рухомих одиниць на перегоні та на під'їздах до станцій, передачу інформації про місцезнаходження та стан вагонів у реальному часі до автоматизованої системи оперативного управління перевезеннями або до єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями, який **відрізняється**
- 20 тим, що пункти зчитування доповнюють електронними вагами та системою відеоконтролю для автоматичного визначення поточної ваги вагонів, розсипання або розливу вантажу, а також датчиками фіксації радіоактивних речовин та газів для виявлення витоку небезпечних речовин, при цьому отримані дані поточних параметрів вагонів при проїзді пунктів зчитування інформації порівнюють з попередніми для встановлення динаміки зміни та прогнозування, отриману інформацію передають через мережу передачі даних до центрального посту контролю, з якого,
- 25 у разі виявлення небезпечних пошкоджень, що можуть призвести до аварії, формують команди до мікропроцесорної системи електричної централізації станції, до якої прямує поїзд, про передачу отриманої інформації машиністу за допомогою апаратури радіозв'язку, поїзному диспетчеру та на автоматизоване робоче місце чергового по станції для чергового по станції, та у разі необхідності зупинки поїзда для усунення пошкоджень за допомогою підсистеми
- 30 забезпечення безпеки мікропроцесорної системи електричної централізації формують команду пристроям спряження з об'єктами залізничної автоматики на включення на відповідному світлофорі показання, що забороняє рух.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601