



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87837

(13) U

(51) МПК

G09B 9/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 09075**
(22) Дата подання заявки: **19.07.2013**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.02.2014**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.02.2014, Бюл.№ 4**

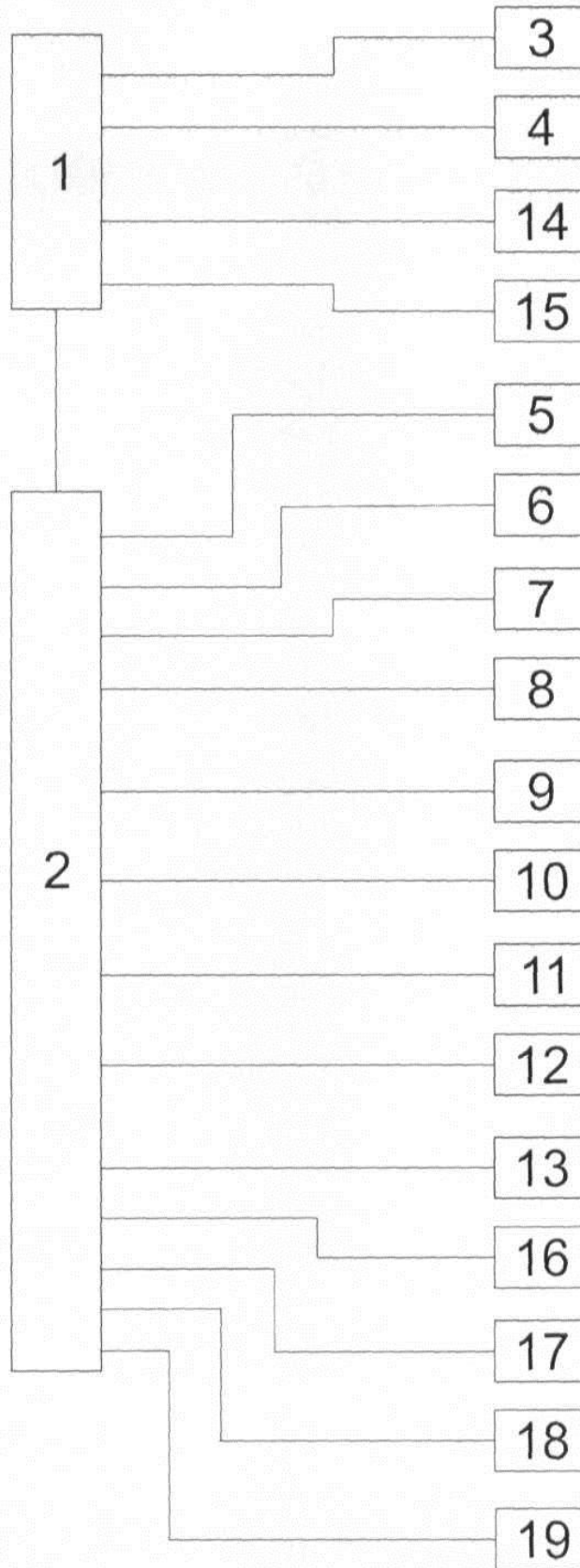
(72) Винахідник(и):
**Акулов Артем Сергійович (UA),
Бабакова Оксана Вікторівна (UA),
Глухов Віктор Валентинович (UA),
Євдомах Григорій Васильович (UA),
Железнов Константин Ігорович (UA),
Журавлев Антон Юрійович (UA),
Заболотний Олександр Миколайович (UA),
Урсуляк Людмила Вікторівна (UA),
Чабанюк Євген Вікторович (UA),
Швець Анжела Олександрівна (UA)**
(73) Власник(и):
**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.
ЛАЗАРЯНА,
вул. Ак. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10,
49010 (UA)**

(54) ТРЕНАЖЕР ДЛЯ НАВЧАННЯ МАШИНІСТА МАГІСТРАЛЬНОГО ЛОКОМОТИВА

(57) Реферат:

Тренажер для навчання машиніста локомотива містить макет кабіни машиніста, пристрій, моделюючий маршрут руху і зміни сигналів світлофорів. Тренажер являє собою апаратний комплекс, який може бути розташований як у макеті кабіни локомотива, так і поза нею, що включає робочі місця машиніста локомотива та інструктора, обладнані комп'ютерами, зв'язаними по локальній мережі. Комп'ютер робочого місця машиніста з'єднаний із блоком відображення панорами навколишнього середовища, блоком відображення оптимальної траєкторії руху, блоком визначення оптимальної потужності тяги та гальмування і блоком імітацій аудіоефектів. Комп'ютер робочого місця інструктора з'єднаний із блоком бази даних ділянок, локомотивів і розкладів руху поїздів, з блоком відображення схеми ділянки, по якій рухається поїзд, блоком моделювання системи СЦБ, блоком визначення поздовжніх динамічних зусиль, прискорень, швидкості та координати поїзда, блоком імітації несправностей систем локомотива, блоком розрахунку економічного по витратам енергоносіїв режиму руху поїзда, блоком зв'язку комп'ютера з апаратною частиною локомотива, блоком фіксації та збереження результатів поїздки, блоком аналізу результатів поїздки, блоком імітацій системи пристрою контролю пильності машиніста, блоком управління поїзною ситуацією, блоком оцінки стійкості руху кожного вагона та блоком імітації погодних умов навколишнього середовища.

UA 87837 U



Корисна модель належить до залізничного транспорту, а саме стосується тренажерів для навчання машиністів магістральних локомотивів.

Швидкий розвиток залізничного транспорту привів до того, що на залізницях розвиваються нові технології на основі складних систем керування. Кваліфікація машиністів повинна відповідати новим технологіям, тому що безпека руху поїздів, особливо швидкісних пасажирських і великовагових вантажних, значною мірою залежить від рівня кваліфікації машиніста. Досягти потрібного рівня кваліфікації за допомогою традиційних форм навчання неможливо через постійне впровадження технічних нововведень, підвищення швидкості руху та інших факторів. У цих умовах виявилось, що найбільш ефективно проводити навчання машиністів навичкам водіння поїздів, умінню оперативно знайти вірне рішення в нестандартних і аварійних ситуаціях, а також вибирати економічний за витратами енергоносіїв режим руху поїзда по ділянці можливо за допомогою тренажерів, встановлених у локомотивних депо.

Відомий тренажер для навчання машиніста локомотива (авторське свідоцтво СРСР № 928324). Тренажер обладнаний панеллю із призмою, на бічних гранях якої розміщені індикатори стану пневматичних магістралей рухомої частини крана машиніста, електродвигун, вал якого пов'язаний із призмою колекторним перемикачем. Індикатори стану пневматичних магістралей рухомої частини крана машиніста через колекторний перемикач пов'язані із блоком живлення і логічним блоком АБО-НІ; з рукояткою крана зв'язаний додатковий перемикач, через який до блока живлення підключений показчик магістралей, електродвигун і входи логічного блока АБО-НІ; до виходів блока АБО-НІ підключені світлові індикатори стану пневматичних магістралей нерухомої частини крана. Завдяки цьому досягається синхронність між поворотом рукоятки крана машиніста й поворотом призми.

Недоліком цього пристрою є відсутність даних щодо профілю і плану колії, зображення панорами навколишнього середовища. Немає можливості оперативного втручання в дії машиніста, тобто можливості такого тренажера вкрай обмежені.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, є тренажер для навчання машиніста локомотива (Патент № 40493 МПК (2009) G09B 9/04). Цей тренажер також являє собою апаратний комплекс, який може бути розташований як у макеті кабіни локомотива, так і по за нею, включає в себе робочі місця машиніста та інструктора, обладнаний комп'ютерами зв'язаними між собою. Тренажер машиніста локомотиву дає можливість відображення панорами навколишнього середовища і відображення оптимальної траєкторії руху потягу. До його комп'ютерів також заводяться бази даних дільниць, локомотивів, рухомого складу, тренажер має блоки імітації роботи систем СЦБ, блок визначення повздовжніх динамічних зусиль, блок визначення прискорення і швидкості поїзда, блок імітації несправностей систем локомотива та системи сигналізації.

Однак цей пристрій має ряд недоліків. В ході навчання не має можливості контролювати стан цілісності потягу (витискання або висмикування вагонів, цілісність автозцепного приладу та гальмівної магістралі). Не має можливості управління поїзною ситуацією: станом системи СЦБ, прийманням поїзда на станцію, виникненням перешкод на колії. Пристрій не передбачає під час навчання зміни стану навколишнього середовища: погодних умов, тощо. При виготовленні тренажерів пасажирських локомотивів пристрій не має блока імітації системи пристрою контролю пильності машиніста (ПКПМ).

В основу корисної моделі поставлено задачу прискорення навчання машиніста навичкам водіння поїздів, у тому числі швидкісних пасажирських і великовагових вантажних, умінню оперативно знайти вірне рішення в нестандартних і аварійних ситуаціях та при зміні умов руху, що істотно збільшує безпеку руху, а також приводить до істотної економії енергоносіїв.

Поставлена задача вирішується тим, що тренажер для навчання машиніста магістрального локомотива містить макет кабіни машиніста, пристрій моделюючий маршрут руху з урахуванням профілю та плану колії і зміни сигналів світлофорів, згідно з корисною моделлю, він являє собою апаратний комплекс, який може бути розташований як у макеті кабіни машиніста, так і поза нею, що включає робочі місця машиніста локомотива та інструктора, обладнані комп'ютерами, зв'язаними по локальній мережі, комп'ютер робочого місця машиніста з'єднаний із блоком відображення панорами навколишнього середовища, блоком відображення оптимальної траєкторії руху, блоком визначення оптимальної потужності тяги та гальмування і блоком імітацій аудіоефектів; комп'ютер робочого місця інструктора з'єднаний із блоком бази даних ділянок, локомотивів і розкладів руху поїздів, з блоком відображення схеми ділянки, по якій рухається поїзд, блоком моделювання системи СЦБ, блоком визначення поздовжніх динамічних зусиль, прискорень, швидкості та координати поїзда, блоком імітації несправностей систем локомотива, блоком розрахунку економічного по витратах енергоносіїв режиму руху поїзда, блоком зв'язку комп'ютера з апаратною частиною локомотива, блоком фіксації та

збереження результатів поїздки, блоком аналізу результатів поїздки, блоком імітацій системи ПКПМ, блоком управління поїзною ситуацією, блоком оцінки стійкості руху кожного вагона та блоком імітації погодних умов навколишнього середовища. Тренажер для навчання машиніста магістрального локомотива являє собою макет кабіни локомотива, виконаний у натуральну

5 величину. У макеті кабіни розташоване робоче місце машиніста зі штатним устаткуванням, необхідним для керування локомотивом, засобами сигналізації та індикації. Робоче місце інструктора може бути розташоване як у кабіні, так і поза нею.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана блок-схема тренажера. Тренажер складається з комп'ютерів 1 і 2, розташованих на робочих місцях машиніста та

10 інструктора відповідно, комп'ютери зв'язані по локальній мережі для обміну інформацією в процесі роботи тренажера. З комп'ютером 1 зв'язані блок 3 відображення панорами навколишнього середовища, блок 4 відображення оптимальної траєкторії руху, блок 14 імітація звуків оточуючого середовища в локомотиві та блок 15 визначення потужності тяги або гальмування. Комп'ютер 2 з'єднаний із блоком 5 бази даних ділянок, локомотивів, рухомого

15 складу і розкладів, блоком 6 відображення схеми ділянки колії, блоком 7 імітації роботи системи СЦБ, блоком 8 завдання несправностей, блоком 9 визначення швидкості, координати поїзда, динамічних зусиль і прискорень, блоком 10 розрахунку економічного по витратах енергоносіїв режиму руху, блоком 11 фіксації та збереження результатів поїздки, блоком 12 аналізу результатів поїздки, блоком 16 призначений для імітації погодних умов навколишнього

20 середовища, блоком 17 призначений для зміни поїзної ситуації, блоком 18 що визначає стійкість руху вагонів потягу та блоком 19 який моделює роботу систему ПКПМ. Тренажер містить також блок 13 зв'язку комп'ютера з апаратною частиною тренажера.

Тренажер працює наступним чином.

Починаючи роботу на тренажері, машиніст одержує завдання провести заданий поїзд по певній ділянці відповідно до розкладу, не порушуючи існуючих правил і нормативів. У процесі

25 виконання навчального завдання машиніст користується натурними органами керування, які розташовані на його робочому місці, і завдяки блоку 13 зв'язку комп'ютера 2 з апаратною частиною, розташованому на робочому місці інструктора, має інформацію про стан систем локомотива та поїзда в цілому відповідно до показань засобів індикації і сигналізації.

30 Комп'ютери 1 та 2 зв'язані між собою по локальній мережі для обміну інформацією у процесі роботи тренажера. Під час виконання завдання блок 3 відображення панорами, з'єднаний з комп'ютером 1 робочого місця машиніста, відображає на моніторі комп'ютера робочого місця машиніста панораму навколишнього середовища заданої ділянки колії; по мірі руху поїзда панорама міняється відповідно до того, де перебуває поїзд. Завдяки наявності у тренажері

35 блока 14 рух поїзда супроводжується реальними звуками оточуючого середовища, силових та сигнальних пристроїв локомотива. З комп'ютером 1 робочого місця машиніста з'єднаний також блок 4 відображення оптимальної траєкторії, який на екрані монітора відображає оптимальну траєкторію (швидкість) із вказівкою режимів ведення поїзда, обмеження швидкості та кілометраж. Для спрощення керування поїздом за оптимальною траєкторією використовується

40 блок 15, який під час виконання учбового завдання вказує машиністу яку саме тягову чи гальмівну потужність має реалізувати машиніст для того, щоб траєкторія руху поїзда відповідала оптимальній.

Комп'ютер 2, розташований на робочому місці інструктора, з'єднаний із блоком 5 бази даних ділянок, локомотивів, рухомого складу і розкладів, блоком 6 відображення схеми ділянки, по

45 якій рухається поїзд, що дає можливість на моніторі інструктора відображати розташування станцій, світлофорів, переїздів, стрілочних переводів, а також поздовжній профіль та криві у плані і кілометраж. Блок 7 імітує роботу системи СЦБ: відображає положення поїзда на ділянках, поздовжній профіль і план колії, розташування роздільних пунктів на ділянці. У процесі руху поїзда блок 7 імітації роботи систем СЦБ відображає стан напольних світлофорів і

50 системи АПС залежно від установленого маршруту руху, для пасажирських поїздів блок 19 моделює роботу системи ПКПМ.

Блок 8 імітації несправностей дозволяє інструкторові оперативно імітувати несправності в системах локомотива, поїзда в цілому і СЦБ. Блок 9 визначення швидкості, координати поїзду, динамічних зусиль і прискорень визначає координату, швидкість руху поїзда, а також поздовжні

55 динамічні зусилля та прискорення, що виникають у процесі руху поїзда залежно від параметрів локомотива, профілю і плану ділянки, режиму руху, рухомого складу і погодних умов. Для поточної оцінки стійкості вагонів від витискання та висмикування призначений блок 18, у якому з урахуванням поздовжніх сил, діючих на кожний вагон, плану і профілю колії та завантаженості вагонів розраховується показник стійкості руху кожного вагона. Для більшої гнучкості

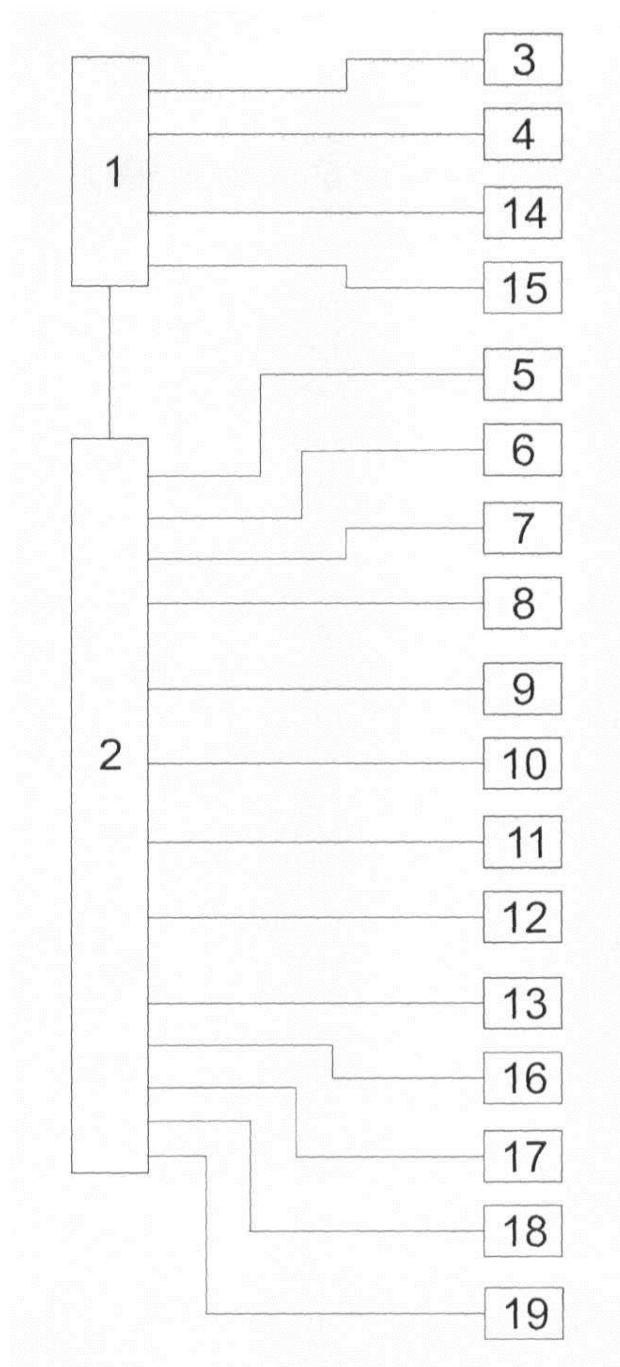
60 навчальних завдань та для перевірки дій машиніста у поїзної ситуації, що змінюється,

призначені блоки 16 та 17. Блок 16 призначений для імітації зміни зовнішніх умов руху поїзда, а саме - погодних умов, стану колії та швидкості бокового вітру. Зміна цих параметрів впливають на поточні величини сил основного опору руху поїзда, на величини сил зчеплення коліс з рейками та ефективність гальм поїзду. Блок 17 призначений для зміни поїзної ситуації, а саме - оперативної зміни показань світлофорів, колій приймання поїзда на станціях, встановлення перешкод на колії та переїздах. Блок 10 розрахунку режиму руху поїзда економічного по витратам енергоносіїв розраховує економічний режим руху поїзда залежно від ділянки, локомотива, рухомого складу, розкладу руху поїзда і погодних умов. По закінченню поїздки блок 11 фіксації та збереження результатів поїздки фіксує та зберігає результати поїздки, а блок 12 аналізу результатів аналізує результати поїздки (помилки, недотримання правил і нормативів, перевищення поздовжніх динамічних зусиль і прискорень і т.п.). Блок 13 зв'язку комп'ютера з апаратною частиною служить для визначення стану приладів керування локомотивом і відображення на приладах робочого місця машиніста стану систем локомотива і поїзда в цілому. Все це дозволяє інструкторові проаналізувати і оцінити дії машиніста по керуванню рухом поїзда відповідно до завдання.

Технічний результат корисної моделі полягає у тому, що дозволяє без істотних фінансових витрат виробити у відносно короткий строк навички водіння поїздів на конкретних дільницях в умовах змінної ситуації, придбати необхідний досвід роботи в умовах змінної ситуації, виробити у машиністів адекватну реакцію на позаштатні ситуації, що виникають у процесі руху, зв'язані як з поїзною обстановкою, так і технічним станом локомотива і поїзда в цілому, навчитися вибирати економічний за витратами енергоносіїв режим руху, що приводить до підвищення безпеки руху та економії енергоносіїв.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Тренажер для навчання машиніста локомотива, що містить макет кабіни машиніста, пристрій, моделюючий маршрут руху і зміни сигналів світлофорів, який **відрізняється** тим, що він являє собою апаратний комплекс, який може бути розташований як у макеті кабіни локомотива, так і поза нею, що включає робочі місця машиніста локомотива та інструктора, обладнані комп'ютерами, зв'язаними по локальній мережі, комп'ютер робочого місця машиніста з'єднаний із блоком відображення панорами навколишнього середовища, блоком відображення оптимальної траєкторії руху, блоком визначення оптимальної потужності тяги та гальмування і блоком імітацій аудіоефектів; комп'ютер робочого місця інструктора з'єднаний із блоком бази даних ділянок, локомотивів і розкладів руху поїздів, з блоком відображення схеми ділянки, по якій рухається поїзд, блоком моделювання системи СЦБ, блоком визначення поздовжніх динамічних зусиль, прискорень, швидкості та координати поїзда, блоком імітації несправностей систем локомотива, блоком розрахунку економічного по витратам енергоносіїв режиму руху поїзда, блоком зв'язку комп'ютера з апаратною частиною локомотива, блоком фіксації та збереження результатів поїздки, блоком аналізу результатів поїздки, блоком імітацій системи пристрою контролю пильності машиніста, блоком управління поїзною ситуацією, блоком оцінки стійкості руху кожного вагона та блоком імітації погодних умов навколишнього середовища



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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

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