



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40493 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G09B 9/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ТРЕНАЖЕР ДЛЯ НАВЧАННЯ МАШИНІСТА ЛОКОМОТИВА

1

2

(21) u200813374

(22) 19.11.2008

(24) 10.04.2009

(46) 10.04.2009, Бюл. № 7, 2009 р.

(72) БЛОХІН ЄВГЕН ПЕТРОВИЧ, UA, ЖЕЛЕЗНОВ  
КОНСТАНТИН ІГОРОВИЧ, UA, УРСУЛЯК ЛЮД-  
МИЛА ВІКТОРІВНА, UA, ГЛУХОВ ВІКТОР ВАЛЕН-  
ТИНОВИЧ, UA, ЄВДОМАХА ГРИГОРІЙ ВАСИ-  
ЛЬОВИЧ, UA, БАБАКОВА ОКСАНА ВІКТОРІВНА,  
UA, КЛЮЄВСЬКИЙ В'ЯЧЕСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ,  
UA(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, UA(57) Тренажер для навчання машиніста локомо-  
тива, що містить макет кабіни машиніста, пристрій,  
моделюючий маршрут руху і зміни сигналів світ-  
лофорів, який **відрізняється** тим, що він являє  
собою апаратний комплекс, який може бути роз-  
ташований як у макеті кабіни локомотива, так і

поза нею, що включає робочі місця машиніста ло-  
комотива та інструктора, обладнані комп'ютерами,  
зв'язаними по локальній мережі, комп'ютер робо-  
чого місця машиніста з'єднаний із блоком відобра-  
ження панорами навколишнього середовища і  
блоком відображення оптимальної траєкторії руху;  
комп'ютер робочого місця інструктора з'єднаний із  
блоком бази даних ділянок, локомотивів, рухомого  
складу і розкладів, з блоком відображення схеми  
ділянки, по якій рухається поїзд, блоком моделю-  
вання системи СЦБ, блоком визначення поздовж-  
ніх динамічних зусиль, прискорень, швидкості та  
координати поїзда, блоком імітації несправностей  
систем локомотива, блоком розрахунку економіч-  
ного по витратах енергоносіїв режиму руху поїзда,  
блоком зв'язку комп'ютера з апаратною частиною  
локомотива, блоком фіксації та збереження ре-  
зультатів поїздки, а також блоком аналізу резуль-  
татів поїздки.

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

Швидкий розвиток залізничного транспорту  
привів до того, що на залізницях одержали розви-  
ток нові технології на основі більш складних сис-  
тем керування. Кваліфікація машиністів повинна  
відповідати новим технологіям, тому що безпека  
руху поїздів, особливо швидкісних пасажирських і  
великовагових вантажних, значною мірою зале-  
жить від рівня кваліфікації машиніста. Досягти по-  
трібного рівня кваліфікації за допомогою традицій-  
них 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 неста-  
ндартних і аварійних ситуаціях, а також вибрати  
економічний за витратами енергоносіїв режим ру-  
ху поїзда по ділянці можливо за допомогою тре-  
нажерів, установлених у локомотивних депо.

Відомий тренажер для навчання машиніста  
локомотива [а.с. СРСР №928324]. Тренажер, об-

ладнаний 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 pne-  
вматичних магістралей рухомої частини крана  
машиніста через колекторний перемикач пов'язані  
із блоком живлення і логічним блоком АБО-НІ; з  
рукою крана зв'язаний додатковий перемикач,  
через який до блоку живлення підключений пока-  
чик магістралей, електродвигун і входи логічного  
блоку АБО-НІ; до виходів блоку АБО-НІ підключені  
світлові індикатори стану пневматичних магістра-  
лей нерухомої частини крана. Завдяки цьому до-  
сягається 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 по технічній сут-  
ності й досягаемому результату є пристрій для  
навчання машиністів локомотивів [а.с. СРСР

(13) U

(11) 40493

(19) UA

№677002]. Цей пристрій містить модель кабіни локомотива, показчик профілю колії, обладнаний світлофорами по кожному напрямку руху локомотива, привід для переміщення локомотива і відповідної зміни сигналів світлофорів. З метою наближення умов навчання до реальних він має перфоровану стрічку, при цьому світлофори виконані у вигляді світлофільтрів із щільними підсвічуваннями, розташованими на рівні отворів стрічки.

Однак цей пристрій має ряд недоліків. У ході роботи машиніст не має можливості бачити панораму навколишнього середовища. Не має можливості своєчасно втручатися в дії машиніста, імітуючи зміну сигналів світлофорів, а також імітувати несправності в системах локомотива. Пристрій не передбачає використання параметрів поїзда, не дозволяє в ході поїздки визначати поздовжні зусилля і прискорення в поїзді, а також розраховувати економічний режим руху по витратам енергоносіїв на тягу поїздів.

Технічним завданням, що вирішує корисна модель, є прискорене навчання машиніста навичкам водіння поїздів, у тому числі швидкісних пасажирських і великовагових вантажних, умінню оперативного знайти вірне рішення в нестандартних і аварійних ситуаціях, що істотно збільшує безпеку руху, а також приводить до істотної економії енергоносіїв.

Суть корисної моделі полягає в тому, що тренажер для навчання машиніста локомотива містить макет кабіни машиніста, пристрій моделюючий маршрут руху з урахуванням профілю та плану колії і зміни сигналів світлофорів, який відрізняється тим, що 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 і блоком відображення оптимальної траєкторії руху; комп'ютер робочого місця інструктора з'єднаний із блоком бази даних ділянок, локомотивів і розкладів, 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, а також блоком аналізу результатів поїздки. Тренажер для навчання машиніста локомотива являє собою макет кабіни локомотива, виконаний у натуральну 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.

Графічна частина пояснює суть технічного рішення, де показана блок-схема тренажеру. Тренажер складається з комп'ютерів 1 і 2, розташованих на робочих місцях машиніста та 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 та блок 4 відображення оптимальної траєкторії руху. Комп'ютер 2 з'єднаний із блоком 5 бази даних ділянок, локомотивів, рухомого 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 витратам енергоносіїв режиму руху, блоком 11 фіксації та збереження результатів поїздки, а також блоком 12 аналізу результатів поїздки. Тренажер містить також блок 13 зв'язку комп'ютера з апаратною частиною тренажера.

Тренажер працює таким 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 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. 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. 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. 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 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 системи АПС залежно від установленого маршруту руху. 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 динамічні зусилля та прискорення, що виникають у процесі руху поїзда залежно від параметрів локомотива, профілю і

плану дільниці, режиму руху, рухомого складу і погодних умов. Блок 10 розрахунку режиму руху поїзда економічного по витратах 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 до-

зволяє 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 поїздною 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.

