



УКРАЇНА

(19) UA (11)32625 (із) C2

(51) 7G09B9/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТРЕНАЖЕР ГУСЕНИЧНОЇ МАШИНИ

(21)99063248

(22)11 06 1999

(24)15 02 2001

(46) 15 02 2001, Бюл № 1, 2001 р

(72) Борисюк Михайло Дем'янович Гулевський
Юрій Володимирович, Магерамов Лютфалій
Курбан-Алійович, Смоляков Василь Андрійович
(73) КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "ХАРКІВСЬКЕ
КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО З МАШИНОБУДУ
ВАННЯ ІМ ОО МОРОЗОВА"(56) Авторське свідоцтво № 1471211, МПК G09B
9/04, 1989р

(57) 1 Тренажер гусеничної машини, який містить основу, кінематично з'єднану через опору з кабіною, в якій розміщені органи керування рухом підприводу з гідроциліндрами поздовжніх і поперечних коливань, систему керування коливаннями кабіни, зв'язану з підприводом, органи керування, імітуючі рух гусеничної машини на місцевості, який відрізняється тим, що основа у середній частині має механізм посадки кабіни, виконаний у вигляді шарнірно встановленого на основі спорядженого роликів упору, який взаємодіє з похилою нап-

рямною виконаною в основі, і жорстко встановлених на основі нерухомих упорів, кабіна з'єднана з основою через дволанковий механізм, який включає коромисло і маятниковий важіль, у якому коромисло посаджено на опору і одним кінцем шарнірно з'єднане з гідроциліндром поздовжніх коливань, а іншим - з маятниковим важелем, один кінець якого шарнірно з'єднаний з основою кабіни, а інший - з коромислом причому на маятниковому важелі закріплений гідроциліндр поперечних коливань, який взаємодіє з основою кабіни а між коромислом і маятниковим важелем розміщений обмежувальний упор при цьому система керування коливаннями кабіни, яка зв'язана з підприводом і органами керування рухом і органи керування, імітуючі рух гусеничної машини на місцевості, об'єднані в комп'ютерному блоці з виведенням інформації на монітор, встановлений у передній частині кабіни

2 Тренажер за п 1, який відрізняється тим, що кабіна виконана знімною з її основи

3 Тренажер за п 1, який відрізняється тим, що обмежувальний упор виконаний у вигляді гідроциліндра, зв'язаного з підприводом

СМ
ОЮ
О
<1/ со

Винахід стосується технічних засобів навчання водінню наземних гусеничних транспортних засобів, зокрема, танка

Відомий тренажер танка, який містить місток керування для навчаючого з кіноустановкою, сполучений з кабіною з розміщеними у ній органами керування рухом Перед кабіною розміщений екран Кабіна через опору і кронштейни з'єднана з основою, спорядженою системою упорів Опора виконана у вигляді торсюна і через циліндр поздовжніх коливань з'єднана з підприводом, змонтованим на основі Той, хто навчається, знаходиться у кабіні і, слідкуючи за місцевістю, яка проєктується на екрані, вибирає режим руху, діючи на відповідні органи керування рухом Навчаючий через пульт керування здійснює контроль за діями того, хто навчається, і керує роботою тренажера /Изделие ТТВ-447 Техническое описание, ч 1, стр 12-14 и ч2, стр 5-6/

Недоліком указанного тренажера є те, що він досить громіздкий, коливання кабіни здійснюються

лише у поперечній площині Ця обставина знижує рівень навчання, потребує стаціонарної установки, великих площ і об'ємів, незручний в обслуговуванні, так як посадка того, хто навчається, потребує значних зусиль

Відомий тренажер гусеничної машини, вибраний як прототип і який містить основу, кінематично з'єднану через кульову опору з кабіною, в якій розміщені органи керування рухом, цапфу, співвісно розташовану відносно кульової опори для переміщення кабіни у поздовжньому напрямку Всь цапфи розташована у поперечній площині кабіни і встановлена з можливістю взаємодії з обмежувальним пазом, виконаним на кабіні Тренажер має підпривід з гідроциліндрами поздовжніх і поперечних коливань, шарніри яких розміщені відповідно у поздовжніх і поперечних площинах кабіни, які проходять через кульову опору Пульт керування коливаннями кабіни зв'язаний з підприводом Тренажер має органи керування, які імітують рух гусеничної машини на місцевості, макет

місцевості і екран, на якому проектується зображення місцевості. Сигнали про нерівності дороги, які зображені на макеті, поступають на пульт керування коливаннями, який в залежності від характеру нерівності умикає в роботу гідроциліндри поздовжніх і поперечних коливань /Авторське свідоцтво СРСР № 1471211, МПК⁶ G 09 B 9/04, 1989 р /

Недоліком указаної конструкції тренажера є те, що кабіна тренажера обмежена у можливості вертикального переміщення обмежувальним пазом, органи керування, які імітують рух гусеничної машини достатньо складні і громіздкі із-за наявності стаціонарного екрана, встановленого поза кабіною, спеціально виготовленого макета місцевості і складної системи імітації і проектування на екран. Все це недостатньо наближає умови навчання на тренажер до реальних умов водіння, потребує стаціонарного розміщення тренажера у великих по об'єму приміщеннях, знижує зручність користування ним, зокрема, посадку і висадку того, хто навчається, у кабіну.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення тренажера гусеничної машини шляхом введення дволанкового механізму, який включає коромисло і маятниковий важіль і об'єднання системи керування коливаннями кабіни, зв'язаної з органами керування рухом і органів керування, імітуючих рух гусеничної машини на місцевості, в комп'ютерному блоці з винесенням монітора у кабіну того, хто навчається, для максимального наближення умов навчання до реальних умов водіння, підвищення зручності користування тренажером, зменшення його габаритів і розширення його функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у тренажері, який містить основу, кінематично з'єднану через опору з кабіною, з розміщеними в ній органами керування рухом, підпривід з гідроциліндрами поздовжніх і поперечних коливань, систему керування коливаннями кабіни, зв'язану з підприводом, органи керування, імітуючи рух гусеничної машини на місцевості, споряджений механізмом посадки кабіни, який розміщений у середній частині основи і виконаний у вигляді шарнірно встановленого на основі, яка має ролик упора, взаємодіючого з основою через похилу напрямну. Кабіна з'єднана з основою через дволанковий механізм, який складається із коромисла і маятникового важеля, в якому коромисло посаджене на опору і одним кінцем шарнірно з'єднане з гідроциліндром поздовжніх коливань, а другим - з верхнім кінцем маятникового важеля. Нижній кінець маятникового важеля шарнірно з'єднаний з основою кабіни, а інший - з коромислом. Кабіна при цьому може бути виконана знімною з основи. На маятниковому важелі закріплений гідроциліндр поперечних коливань, взаємодіючий з основою кабіни, а між коромислом і маятниковим важелем - розміщений обмежувальний упор. Обмежувальний упор може бути виконаний у вигляді гідроциліндра, зв'язаного з підприводом. Система керування коливаннями кабіни зв'язана з підприводом і органами керування рухом, розміщеними у кабіні, і разом з органами керування, імітуючими рух гусеничної машини на місцевості об'єднана в комп'ютерному блоці з виводом інформації на монітор, встановле-

ний у передній частині кабіни перед сидінням водія.

Спорядження тренажера дволанковим механізмом і з'єднання його елементів з основою кабіни і з гідроциліндрами поздовжніх і поперечних коливань забезпечило можливість переміщення усієї кабіни у поздовжній площині по висоті при одночасному забезпеченні поперечних коливань. Це розширює функціональні можливості, підвищує рівень навчання і зручність користування тренажером зокрема, полегшує посадку і висадку того, хто навчається, у кабіну при більш низькому, ніж горизонтальне положення кабіни, під час коливань, тренажера.

Виконання тренажера з механізмом посадки кабіни і установка обмежувального упора між коромислом і маятниковим важелем забезпечило плавну посадку кабіни на основі, фіксацію її в горизонтальному положенні, що підвищило зручність користування, зокрема, посадку і висадку того, хто навчається, у кабіну. Крім того, виконання обмежувального упора у вигляді гідроциліндра, зв'язаного з підприводом, розширило функціональні можливості тренажера, забезпечивши додатково імітацію зворотно-поступальних переміщень.

Зв'язок системи керування коливаннями кабіни з підприводом із органами керування рухом і об'єднання її з органами керування, імітуючих рух гусеничної машини на місцевості, в одному комп'ютерному блоці з винесенням інформації, зокрема, про рельєф місцевості на монітор, розміщений у передній частині кабіни, значно спростило конструкцію тренажера, підвищило точність роботи тренажера завдяки максимальному наближенню умов навчання до реальних умов водіння, зменшило його габарити.

Винахід ілюструється кресленнями, на яких* на фіг 1 зображений тренажер гусеничної машини, вид збоку, на фіг 2 - переріз А-А, вид справа, на фіг 3 - механізм, який забезпечує імітацію зворотно-поступальних переміщень кабіни.

Тренажер гусеничної машини містить основу 1 з механізмом посадки кабіни, який складається із нерухомих упорів 2 і шарнірно встановленого упора 3. Упор 3 споряджений погумованим роликом 4 і демпфівальним гідроциліндром 5. Упор 3 через шток демпфувального гідроциліндра 5 шарнірно з'єднаний з основою 1 і взаємодіє з похилою напрямною 6, наприклад, жорстко закріпленою на основі 1. Кабіна 7 встановлена на основі 8 кабіни 7, яка з'єднана з основою 1 через дволанковий механізм, який складається із коромисла 9 і маятникового важеля 10. Коромисло 9 посаджене на опору 11, закріплену на основі 1, і з'єднане одним кінцем з гідроциліндром поздовжніх коливань 12, а іншими шарнірно - з верхнім кінцем маятникового важеля 10. На нижній кінець маятникового важеля 10 шарнірно встановлена основа 8 кабіни 7. Між коромислом 9 і маятниковим важелем 10 є упор 13, закріплений на коромислі 9, причому замість упора 13 може бути встановлений гідроциліндр 14 /фіг 3/, додаткового імітуючий зворотно-поступальні переміщення основи 8 кабіни 7.

На маятниковому важелі 10 шарнірно закріплений гідроциліндр поперечних коливань 15 /фіг 2/, взаємодіючий з основою 3 кабіни 7.

Система керування коливаннями 16, виконана, наприклад, у вигляді електронного блока з'єднаного з датчиками зворотного зв'язку, як знаходяться на виконавчих органах, із комп'ютерною моделлю гусеничної машини і органи керування 17, імітуючі рух закладені з комп'ютерну програму у вигляді макета місцевості об'єднані в комп'ютерному блоці 18 Комп'ютерний блок 18 з'єднаний з органами керування рухом 19, пристроєм візуалізації дорожньої обстановки наприклад, монітором 20, установленим у передній частині кабіни 71 підприводом 21 У склад підпривода 21 входять насосна установка 22 з електроприводом 23 гідроаккумулятор 24, електропідсилювачі 25 26 27, зв'язані з гідроциліндрами поздовжніх 12 і поперечних 15 коливань, а також з гідроциліндром 14 який виконує роль упора І3 і імітуючі додаткові зворотно-поступальні переміщення кабіни 7

Тренажер працює таким чином

При навчанні на тренажері відповідно до дорожньої обстановки, яка генерується комп'ютерною програмою і відображається на екрані монітора 20, вибирається швидкість і напрямок руху машини шляхом змінення швидкості і напрямку руху комп'ютерної моделі гусеничної машини за допомогою органів керування рухом 19

Система керування коливаннями 16 в залежності від запрограмованого характеру місцевості, закладеного у макет місцевості, швидкості руху і сигналів одержаних від органів керування, імітуючих рух 17, закладених в комп'ютерну програму, видає керувальні сигнали на підпривід 21 і через підсилювачі 25 26 27 вмикає в роботу, відповідно, гідроциліндри поздовжніх 12, поперечних 15 коливань » гідроциліндр 14 зворотно-поступальних переміщень, при цьому насосна установка 22 з електроприводом 23 забезпечує середню витрату робочої рідини, необхідну для роботи підприводу 21, а гідроаккумулятор 24 - максимальні значення потужності коливань кабіни Таким чином, кутові переміщення у поздовжній і поперечній площинах, а також кутові швидкості і прискорення кабіни 7 за допомогою датчиків зворотного зв'язку забезпечуються близькими до кутових переміщень, швидкостей і прискорень комп'ютерної моделі гусеничної машини

В процесі коливань кабіни 7 тренажера, імітуючих коливання гусеничної машини, маятниковий важіль 10 під дією моменту, що створюється силою ваги кабіни 7, постійно притиснутий до упора 13, закріпленого на коромислі 9 або зафіксований у цьому ж положенні відносно коромисла 9 гідроциліндром 14, і в цьому випадку коромисло 9, маятниковий важіль 10 і основа кабіни 8 з кабіною

7 здійснюють поздовжні коливання разом, як одне ціле Максимальний кут поздовжніх коливань вниз обмежується ролик 4 упора 3 Після завершення вправи по навчанню водіння, основа 8 з кабіною 7, за командою інструктора, через систему керування коливаннями 16 приводиться у положення посадки-висадки того хто навчається

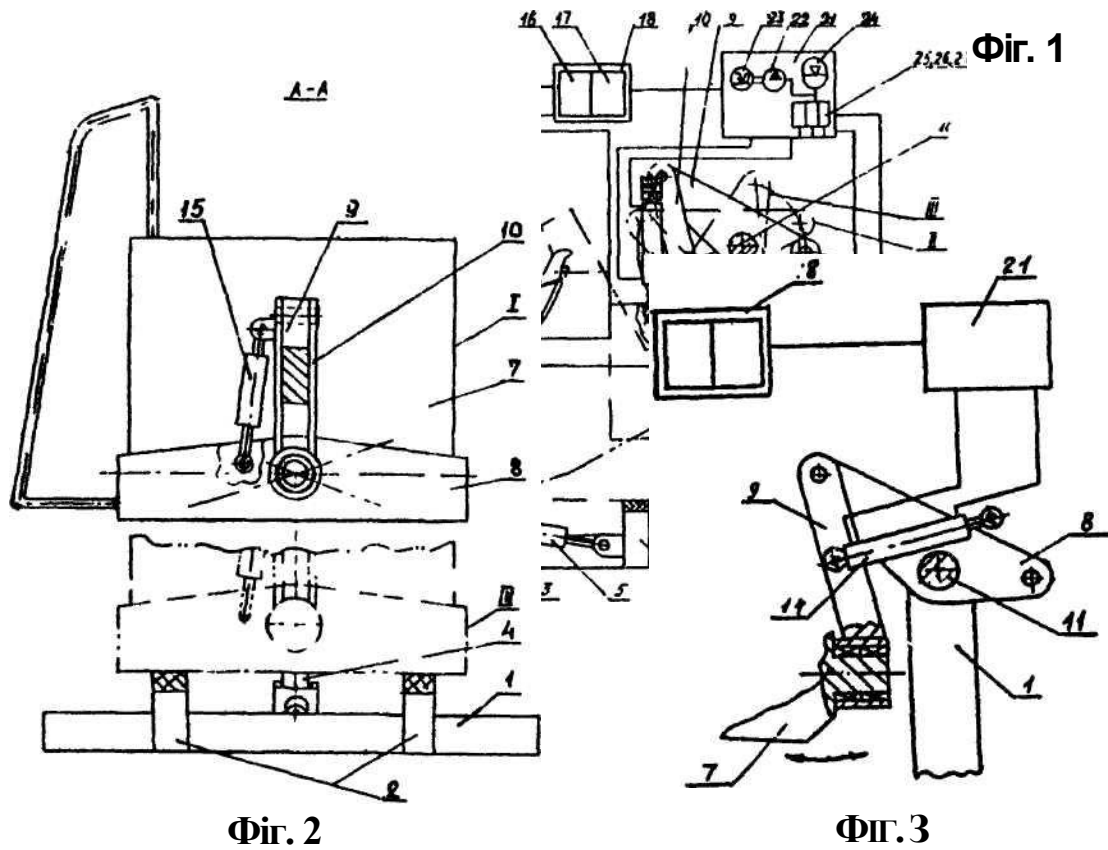
При цьому кабіна 7 займає значно більш низьке фіксоване горизонтальне положення, ніж при нейтральному положенні під час коливань, і забезпечується посадка або висадка того, хто навчається, - у кабіну 7 і назад з підлоги приміщення без додаткових посадкових площадок або драбин Це забезпечується посадкою основи 8 кабіни 7 на ролик 4 упора 3 і нерухомі упори 2 Посадка кабіни 7 на упори 3 і 2 здійснюється таким чином при висунутті штоку гідроциліндра поздовжніх коливань 12, основа 8 кабіни 7 разом з маятниковим важелем 10, коромислом 9 нахилиється максимально вниз до дотикання своєю основою ролика 4 /положення II/, і при подальшому висунутті штоку гідроциліндра 12 коли коромисло 9 продовжує обертатися навколо опори 11, основа 8 кабіни 7 обпирається на ролик 4 і при цьому прокоцується вперед по ролику 4 а маятниковий важіль 10 починає обертатися навколо верхнього шарніра, яким він прикріплений до коромисла 91 відходить від упора 13 Далі кабіна 7 опускається і сідає своєю основою 8 на упори 2 і 3, шток гідроциліндра поздовжніх коливань 12 при цьому висунутий на повний хід

Для відновлення коливань кабіни 7 шток гідроциліндра поздовжніх коливань 12 утягується, коромисло 9 повертається навколо опори 11 у зворотному напрямку, основа 8 кабіни 7 маятниковим важелем 10 піднімається з нерухомих упорів 2 При подальшому обертанні коромисла 9 маятниковий важіль 10 упирається в упор 131 основа 8 кабіни 7 відходить від ролика 4, піднімається вверх і займає нейтральне горизонтальне положення /положення I/

Для відвернення ударних перевантажень на місці того, хто навчається, ролик 4 упора 3, який обмежує кут гойдання кабіни 7 вниз, виконаний погумованим Упор 3 також споряджений демпфірувальним гідроциліндром 5, який спрацьовує при ударі основою 8 кабіни 7 по ролику 4 і проковзуванні упора 3 вниз по похилій напрямній 6

Таким чином досягається ефект максимального наближення умов навчання до реальних умов водіння підвищення зручності користування тренажером, зменшення його габаритів і маси, спрощення конструкції і розширення його функціональних можливостей

л/



Фиг. 2

Фиг. 3

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03