УКРАЇНА **(19) UA** **(11) 164557** **(13) U**

(51) МПК
G01M 17/08 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2026 00934**

(22) Дата подання заявки: **23.02.2026**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **15.10.2026**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **14.10.2026, Бюл.№ 41**

(72) Винахідник(и):
Борисюк Дмитро Вікторович (UA),
Іванов Юрій Юрійович (UA)

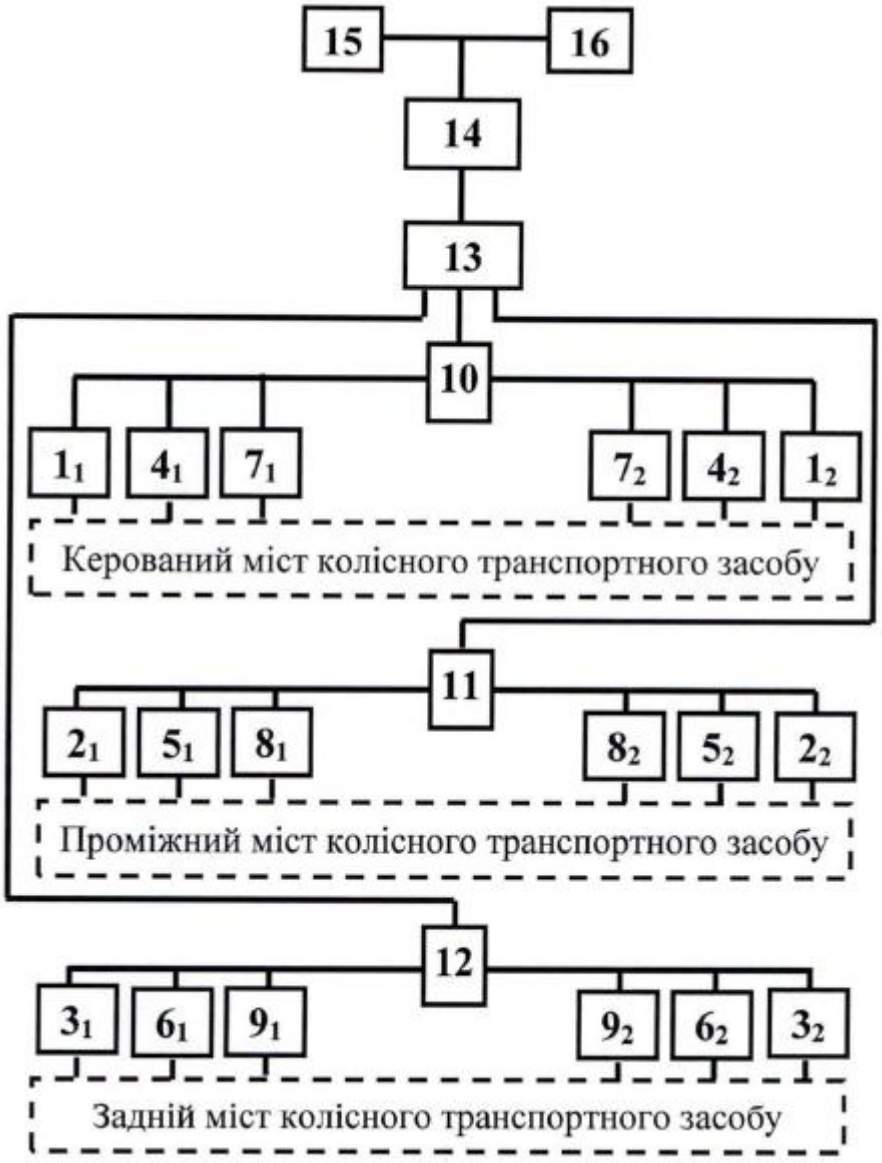
(73) Володілець (володільці):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) СИСТЕМА ВІБРОДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ ТРИВІСНИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

(57) Реферат:

Система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, третього мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з трьома мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм. Введено по одному акселерометру з кожної сторони керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та по одному акселерометру з кожної сторони керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у фронтальній площині. Акселерометри розташовані на корпусах мостів колісного транспортного засобу і з'єднані з мультиплексорами.

UA 164557 U


15
16
14
13
10
1_1
4_1
7_1
7_2
4_2
1_2
Керований міст колісного транспортного засобу
11
2_1
5_1
8_1
8_2
5_2
2_2
Проміжний міст колісного транспортного засобу
12
3_1
6_1
9_1
9_2
6_2
3_2
Задній міст колісного транспортного засобу

Корисна модель належить до систем вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів, яка заснована на вимірюванні значень параметрів віброприскорення, що генерується при взаємодії вузлів (елементів) керованого, проміжного і заднього мостів колісних транспортних засобів. Область застосування - контроль технічного стану (виявлення несправностей, визначення місць розрегулювання) вузлів керованого, проміжного і заднього мостів колісних транспортних засобів.

Відомий стенд "8×4 Exact 7 Radio Corghi" виробництва фірми "Corghi" (Італія) [Режим доступу: https://autom.com.ua/ru/kompyuternyj-stend-razval-shozhdeniya-8h4-exact-7-radio-corghi-italiya] призначений для контролю і регулювання кутів встановлення коліс автомобіля, а також аналізу геометрії ходової частини. Стенд складається з комп'ютера до якого під'єднано монітор, друкуючий пристрій, чотири вимірювальні головки та модуль радіопередачі сигналу.

Недоліком даного стенда є його висока вартість та неможливість визначення дефектів деталей, вузлів і агрегатів ходової частини автомобілів.

Відомий стенд "Unimetal SZ-3.5" виробництва фірми "Unimetal Sp. z o.o." (Польща) [Режим доступу: https://dline.com.ua/pnevmatychnyj-tester-lyuftiv-pidvisky-sz-3-5/] призначений для контролю підвіски та рульової системи автомобілів. Стенд складається з блоку управління, розподільного блока та двох рухомих пластин.

Недоліком даного стенда є його висока вартість та необхідність регулярного оновлення програмного забезпечення для актуальності баз даних, потенційні складнощі з калібруванням та обслуговуванням.

Відомий стенд "HEKA Univers UA2" виробництва фірми "HEKA Auto Test GmbH" (Німеччина) [Режим доступу: https://www.heka-online.de/PDFs/RU/UA2_UF_Plan_RUS.PDF] забезпечує вимірювання гальмівної сили робочої та стоянкової гальмівних систем, сумарного сходження коліс обох осей та оцінює стан підвіски автомобіля за амплітудами коливання після гальмування. Стенд складається з вимірювальних платформ, силовимірювальних давачів, пристрою визначення сумарного сходження коліс, спеціалізованого комп'ютера та принтера. В основу роботи стенда покладено принцип прямого вимірювання гальмівної сили за допомогою силовимірювальних давачів, встановлених під вимірювальними платформами.

Недоліком даного стенда є його висока вартість та необхідність регулярного оновлення програмного забезпечення для актуальності баз даних, потенційні складнощі з калібруванням та обслуговуванням. Також стенд не завжди може точно відтворити динамічні навантаження та складні умови, що виникають під час реального руху автомобіля.

Відомий стенд "Maha MBT 3200 LON" виробництва фірми "MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH" (Німеччина) [Режим доступу: https://zapadpribor.com/tormoznoy-stend-maha-mbt-3200-lon/] призначений для експрес-діагностування на станціях технічного обслуговування гальмівної системи легкових автомобілів. Стенд складається з самонесучого роликового агрегату, силовимірювальних давачів, спеціалізованого комп'ютера та принтера.

Недоліком даного стенда є його висока вартість та непридатність для поглибленого діагностування вузлів та агрегатів ходової частини колісних транспортних засобів.

Відома система діагностування "Дельфін-1М" виробництва ЗАТ "Циклон" (Україна) [Режим доступу: https://ir.stu.cn.ua/server/api/core/ bitstreams/dfdb33al-c524-47e7-8d74-3314817411e8/content], яка являє собою ізольований вимірювально-інформаційний комплекс, призначений для експертної підтримки персоналу станцій технічного обслуговування при діагностуванні механічних конструкцій транспортних засобів, функціональних систем уприскування палива і запалювання двигунів внутрішнього згорання, а також давачів і виконавчих механізмів автоматизованих систем, до складу якої входить комплект віброакустичних давачів, вимірювачі тиску і акустичної емісії, електричних адаптерів, а також експертна комп'ютерна програма.

Недоліком даної системи є те, що принцип її роботи базується на виявленні несправностей шляхом порівняння результатів спостережень з прецедентними даними, представленими безпосередніми показаннями давачів або результатами їх математичної обробки, що збільшує час на процес визначення технічного стану об'єкта діагностування. Ще одним недоліком даної системи є неможливість її використання як бортової системи діагностування.

Відома система діагностування "Spider-8" виробництва фірми "Hottinger Baldwin Messtechnik" (Німеччина) [Режим доступу: http://www.ae.metu.edu.tr/seminar/strain-gage/Day2/spider8.pdf], яка вибрана за аналог являє собою ізольований вимірювально-інформаційний комплекс, призначений для експертної підтримки персоналу станцій технічного обслуговування при діагностуванні механічних конструкцій транспортних засобів, функціональних систем уприскування палива і запалювання двигунів внутрішнього згорання, а також давачів і виконавчих механізмів автоматизованих систем, до складу якої входить комплект

віброакустичних давачів, вимірювачі тиску, температури і акустичної емісії, електричних адаптерів, а також експертна комп'ютерна програма.

Недоліком даної системи є складність конструкції. Ще одним недоліком даної системи є неможливість її використання як бортової системи діагностування.

Відома система вібродіагностування вузлів вітрогенератора, що містить сенсори вібрації (акселерометри), попередні підсилювачі, блок обробки та фільтрації вібраційних сигналів, аналого-цифровий перетворювач, комп'ютер, тахометр, який розміщено на валу вітрогенератора та з'єднано з блоком обробки та фільтрації вібраційних сигналів і персональним комп'ютером засобами радіохвильового зв'язку, що формує коригуючий інформаційний сигнал для блока обробки та фільтрації вібраційних сигналів в залежності від діапазону швидкості обертання вала вітрогенератора [Патент № 150044, Україна: МПК G01P 5/06, F03D 7/02, F03D 80/50, опубл. 29.12.2021, бюл. № 52].

Недоліком даної системи діагностування є обмежені функціональні можливості.

Відома система діагностування керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів, яка містить два акселерометри, розташованих зліва і справа на корпусі керованого моста колісного транспортного засобу за допомогою магнітних вставок, мультиплексор, в подальшому перший мультиплексор, з'єднаний з акселерометрами, аналого-цифровий перетворювач, з'єднаний з першим мультиплексором і обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм [Патент № 108395, Україна: МПК G01M, G06F 15/00, G06F 5/16, G01M 17/00, опубл. 11.07.2016, бюл. № 13].

Недоліком даної системи діагностування є обмежені функціональні можливості, так як відсутня можливість оперативно визначати місця можливих несправностей керованого моста транспортного засобу, що знижує вірогідність процесу діагностування. Також недоліком даної системи діагностування є те, що контроль параметрів вібрації керованого моста транспортного засобу здійснюється в вертикальній площині, в наслідок чого збільшується час на процес постановки діагнозу. Ще одним недоліком даної системи діагностування є її пристосованість для контролю технічного стану вузлів керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів, що обмежує її застосування для контролю технічного стану вузлів ходової частини тривісних колісних транспортних засобів.

Найближчим аналогом до корисної моделі є система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів, яка складається з першого мультиплексора, що з'єднаний з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого мультиплексора, що з'єднаний з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, третього мультиплексора, що з'єднаний з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм [Патент № 150264, Україна: МПК G06F 15/00, G06F 5/16, G01M 17/06, опубл. 19.01.2022, бюл. № 3].

Система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів виконана з можливістю вимірювання віброприскорення вузлів керованого, проміжного і заднього мостів колісних транспортних засобів у вертикальній площині комбінацією трьох комплектів акселерометрів, які встановлюються на корпусах керованого, проміжного і заднього мостів транспортного засобу з лівої та правої сторін відповідно.

Недоліком даної системи вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів є те, що контроль параметрів вібрації керованого, проміжного та заднього мостів транспортного засобу здійснюється у вертикальній площині, в наслідок чого збільшується час на процес постановки діагнозу.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення системи вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів, яка за рахунок введення нових елементів та їх розташування забезпечує контроль технічного стану вузлів керованого, проміжного і заднього мостів колісних транспортних засобів під час експлуатації за параметрами вібрації в найбільш інформативному діапазоні, що сприяє розширенню функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів

віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, третього мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з трьома мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм згідно з корисною моделлю, введено по одному акселерометру з кожної сторони керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та по одному акселерометру з кожної сторони керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у фронтальній площині, причому акселерометри розташовані на корпусах мостів колісного транспортного засобу і з'єднані з мультиплексорами.

Суть корисної моделі пояснює креслення, на якому зображена схема системи вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів.

Система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора 10, що з'єднаний з акселерометрами 1_1, 1_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, акселерометрами 4_1, 4_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та акселерометрами 7_1, 7_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у фронтальній площині, другого мультиплексора 11, що з'єднаний з акселерометрами 2_1, 2_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, акселерометрами 5_1, 5_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та акселерометрами 8_1, 8_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у фронтальній площині, третього мультиплексора 12, що з'єднаний з акселерометрами 3_1, 3_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, акселерометрами 6_1, 6_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та акселерометрами 9_1, 9_2, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, аналого-цифрового перетворювача 13, що з'єднаний з першим 10, другим 11 і третім мультиплексорами та обчислювальним пристроєм 14, вхід якого з'єднано з монітором 15 і друкуючим пристроєм 16.

Система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів виконана з можливістю вимірювання віброприскорення вузлів керованого, проміжного і заднього мостів колісних транспортних засобів у вертикальній, горизонтальній та фронтальній площинах комбінацією трьох комплектів акселерометрів 1_1, 1_2, 4_1, 4_2, 7_1, 7_2; 2_1, 2_2, 5_1, 5_2, 8_1, 8_2; і 3_1, 3_2, 6_1, 6_2, 9_1, 9_2, які встановлюються на корпусах керованого, проміжного і заднього мостів транспортного засобу з лівої та правої сторін відповідно.

Акселерометри 1_1, 1_2, 4_1, 4_2, 7_1, 7_2 встановлюються на корпусі керованого моста колісного транспортного засобу, акселерометри 2_1, 2_2, 5_1, 5_2, 8_1, 8_2 встановлюються на корпусі проміжного моста колісного транспортного засобу, акселерометри 3_1, 3_2, 6_1, 6_2, 9_1, 9_2 встановлюються на корпусі заднього моста колісного транспортного засобу. Сигнали від акселерометрів 1_1, 1_2, 4_1, 4_2, 7_1, 7_2; 2_1, 2_2, 5_1, 5_2, 8_1, 8_2; і 3_1, 3_2, 6_1, 6_2, 9_1, 9_2 надходять до аналого-цифрового перетворювача 13 через перший 10, другий 11 і третій 12 мультиплексори, відповідно. В аналого-цифровому перетворювачі 13 відбувається перетворення аналогового сигналу в цифровий. Далі цифровий сигнал надходить до обчислювального пристрою 14, де відбувається його обробка. За допомогою монітора 15 і друкуючого пристрою 16 відображається інформація про технічний стан ходової частини колісного транспортного засобу.

Система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів забезпечує:

- можливість діагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів (автомобілів типу КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, MAN, DAF, Scania та інших з колісною формулою 6×4 або 6×6) під час експлуатації;

- оперативне визначення місця можливих несправностей ходової частини тривісного транспортного засобу (автомобілів типу КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, MAN, DAF, Scania та інших з колісною формулою 6×4 або 6×6), за рахунок контролю параметрів вібрації вузлів керованого,

проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу у вертикальній, горизонтальній та фронтальній площинах;

- зменшення часу на процес постановки діагнозу, за рахунок контролю параметрів вібрації вузлів керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу у вертикальній, горизонтальній та фронтальній площинах;

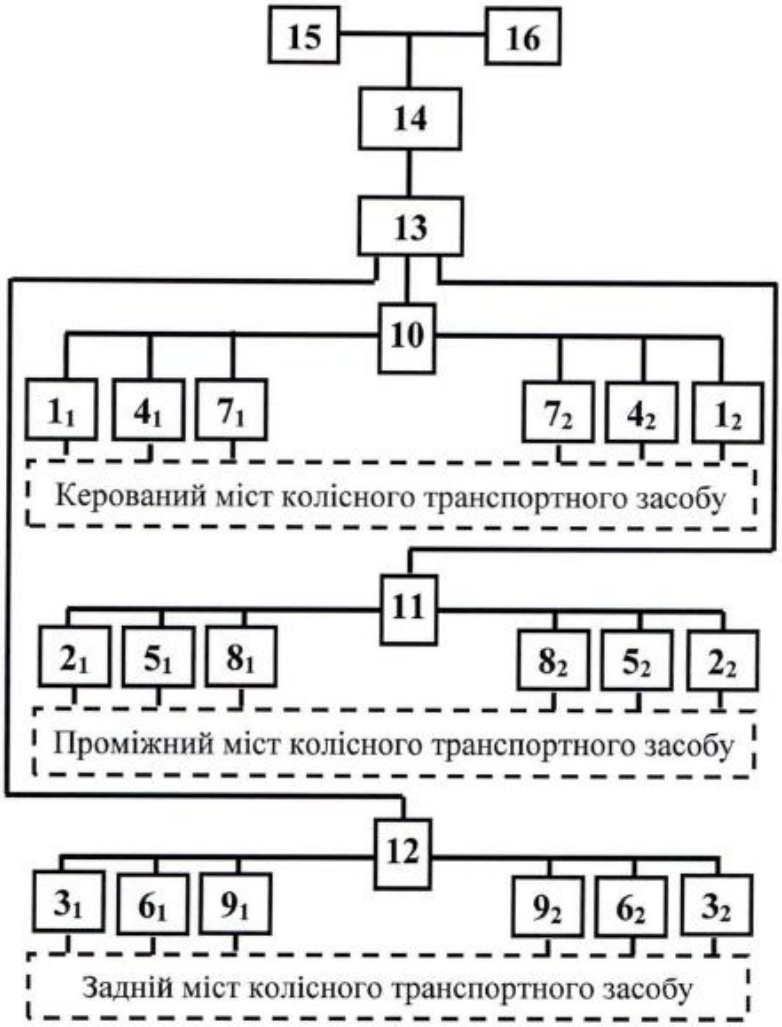
- пристосованість для контролю технічного стану ходової частини колісних транспортних засобів типу КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, MAN, DAF, Scania та інших з колісною формулою 6×4 або 6×6;

- можливість застосування її як бортової системи діагностування;

- компенсацію впливу дестабілізуючих факторів на результати вимірювання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система вібродіагностування ходової частини тривісних колісних транспортних засобів, що складається з першого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпуса керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу проміжного моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, третього мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з трьома мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм, яка **відрізняється** тим, що введено по одному акселерометру з кожної сторони керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та по одному акселерометру з кожної сторони керованого, проміжного і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у фронтальній площині, причому акселерометри розташовані на корпусах мостів колісного транспортного засобу і з'єднані з мультиплексорами.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601