УКРАЇНА **(19) UA** **(11) 164559** **(13) U**

(51) МПК (2026.01)
G06F 15/00
G06F 5/16 (2006.01)
G01M 17/00

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 00972**

(22) Дата подання заявки: **24.02.2026**

(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)

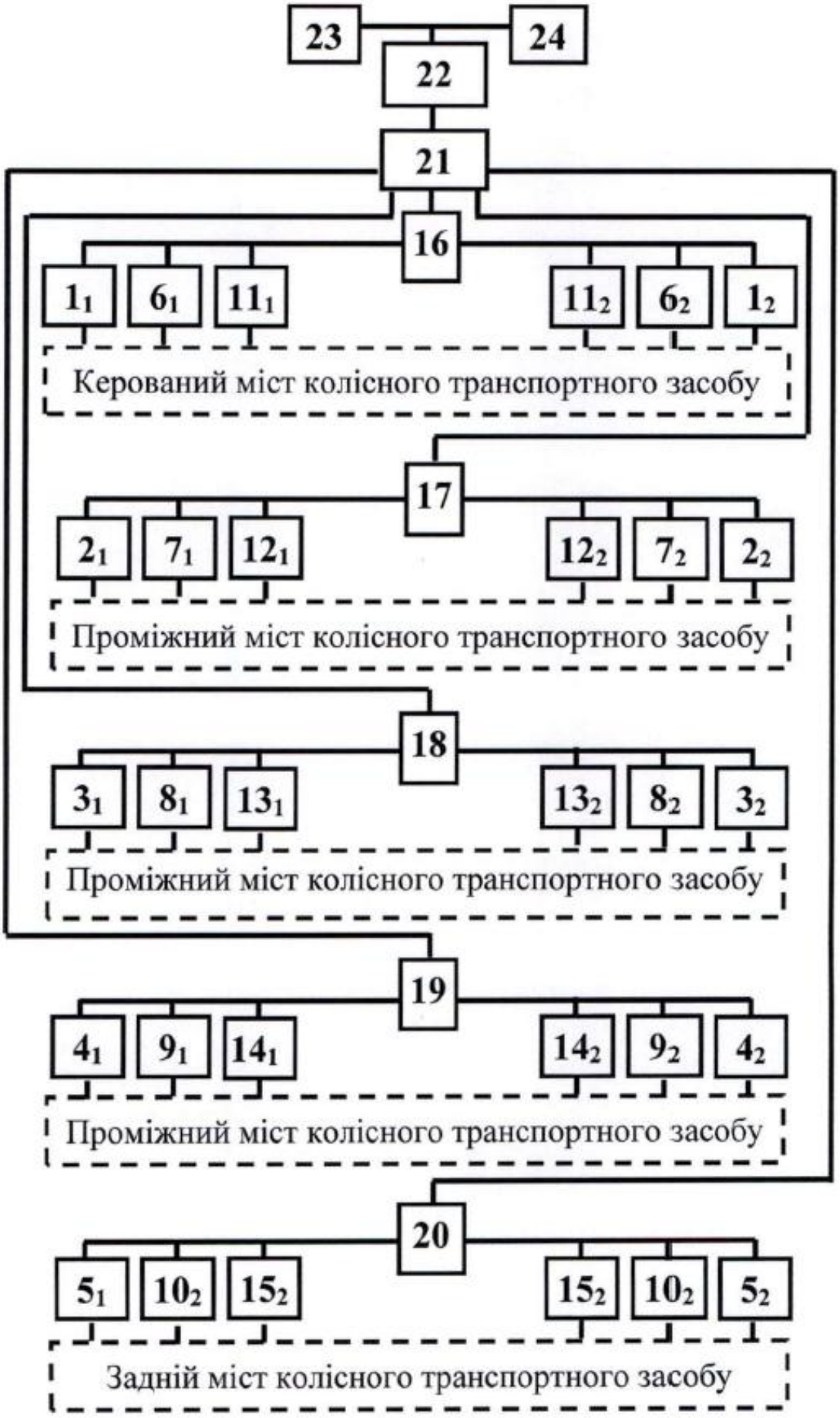
(73) Володілець (володільці):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) СИСТЕМА ВІБРОДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ П'ЯТИВІСНИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

(57) Реферат:

Система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого, третього і четвертого мультиплексорів, з'єднаних з трьома парами акселерометрів, відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, п'ятого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з п'ятьма мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм. Додатково система містить по одному акселерометру з кожної сторони керованого, трьох проміжних 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, трьох проміжних 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.

UA 164559 U


23
24
22
21
16
1_1
6_1
11_1
11_2
6_2
1_2
Керований міст колісного транспортного засобу
17
2_1
7_1
12_1
12_2
7_2
2_2
Проміжний міст колісного транспортного засобу
18
3_1
8_1
13_1
13_2
8_2
3_2
Проміжний міст колісного транспортного засобу
19
4_1
9_1
14_1
14_2
9_2
4_2
Проміжний міст колісного транспортного засобу
20
5_1
10_2
15_2
15_2
10_2
5_2
Задній міст колісного транспортного засобу

Корисна модель належить до систем вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів, заснована на вимірюванні значень параметрів віброприскорення, що генеруються при взаємодії вузлів (елементів) керованого, трьох проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів. Галузь застосування - контроль технічного стану (виявлення несправностей, визначення місць розрегулювання) вузлів керованого, трьох проміжних 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/kompyutemyj-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 блоку та двох рухомих пластин.

Недоліком даного стенду 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 стенду 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/toraioznoy-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 стенду 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-c524-47e7-8d74-331481741 Ie8/content], що обрана 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 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], що також обрана 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: м.кл. 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 (транспортних засобів), 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: м.кл. 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 керованих мостів транспортних засобів є її пристосованість для контролю технічного стану вузлів керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів, що обмежує її застосування для контролю технічного стану вузлів ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів.

Як найближчий аналог вибрана система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів, яка складається з першого мультиплексора, що з'єднаний з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого, третього і четвертого мультиплексорів, що з'єднані з трьома парами акселерометрів відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, п'ятого мультиплексора, що з'єднаний з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з п'ятьма мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм [Патент№ 150627, Україна: м.кл. G06F 15/00, G06F 5/16, G01M17/06, опубл. 09.03.2022, бюл. № 10].

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

Недоліком даної системи вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів є те, що контроль параметрів вібрації керованого, трьох проміжних 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 п'ятивісних колісних транспортних засобів, яка за рахунок введення нових елементів та їх розташування забезпечує контроль технічного стану вузлів керованого, трьох проміжних 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 у Систему вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів, що складається з першого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого,

третього і четвертого мультиплексорів, з'єднаних з трьома парами акселерометрів, відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, п'ятого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з п'ятьма 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, трьох проміжних 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, трьох проміжних 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.

На кресленні зображена схема системи вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів.

Система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора 16, що з'єднаний з акселерометрами 1_1, 1_2, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, акселерометрами 6_1, 6_2, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та акселерометрами 11_1, 11_2, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у фронтальній площині, другого 17, третього 18 і четвертого 19 мультиплексорів, що з'єднані з акселерометрами 2_1, 2_2; 3_1, 3_2; і 4_1, 4_2 відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, акселерометрами 7_1, 7_2; 8_1, 8_2; і 9_1, 9_2 відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та акселерометрами 12_1, 12_2; 13_1, 13_2; і 14_1, 14_2 відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у фронтальній площині, п'ятого мультиплексора 20, що з'єднаний з акселерометрами 5_1, 5_2, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, акселерометрами 10_1, 10_2, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині та акселерометрами 15_1, 15_2, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у фронтальній площині, аналого-цифрового перетворювача 2_1, що з'єднаний з першим 16, другим 17, третім 18, четвертим 19 і п'ятим 20 мультиплексорами та обчислювальним пристроєм 22, вхід якого з'єднано з монітором 23 і друкуючим пристроєм 24.

Система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів виконана з можливістю вимірювання віброприскорення вузлів керованого, трьох проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів у вертикальній, горизонтальній та фронтальній площинах комбінацією п'яти комплектів акселерометрів 1_1, 1_2, 6_1, 6_2, 11_1, 11_2; 2_1, 2_2, 7_1, 7_2, 12_1, 12_2; 3_1, 3_2, 8_1, 8_2, 13_1, 13_2; 4_1, 4_2, 9_1, 9_2, 14_1, 14_2; і 5_1, 5_2, 10_1, 10_2, 15_1, 15_2, які встановлюються на корпусах керованого, трьох проміжних і заднього мостів транспортного засобу з лівої та правої сторін відповідно.

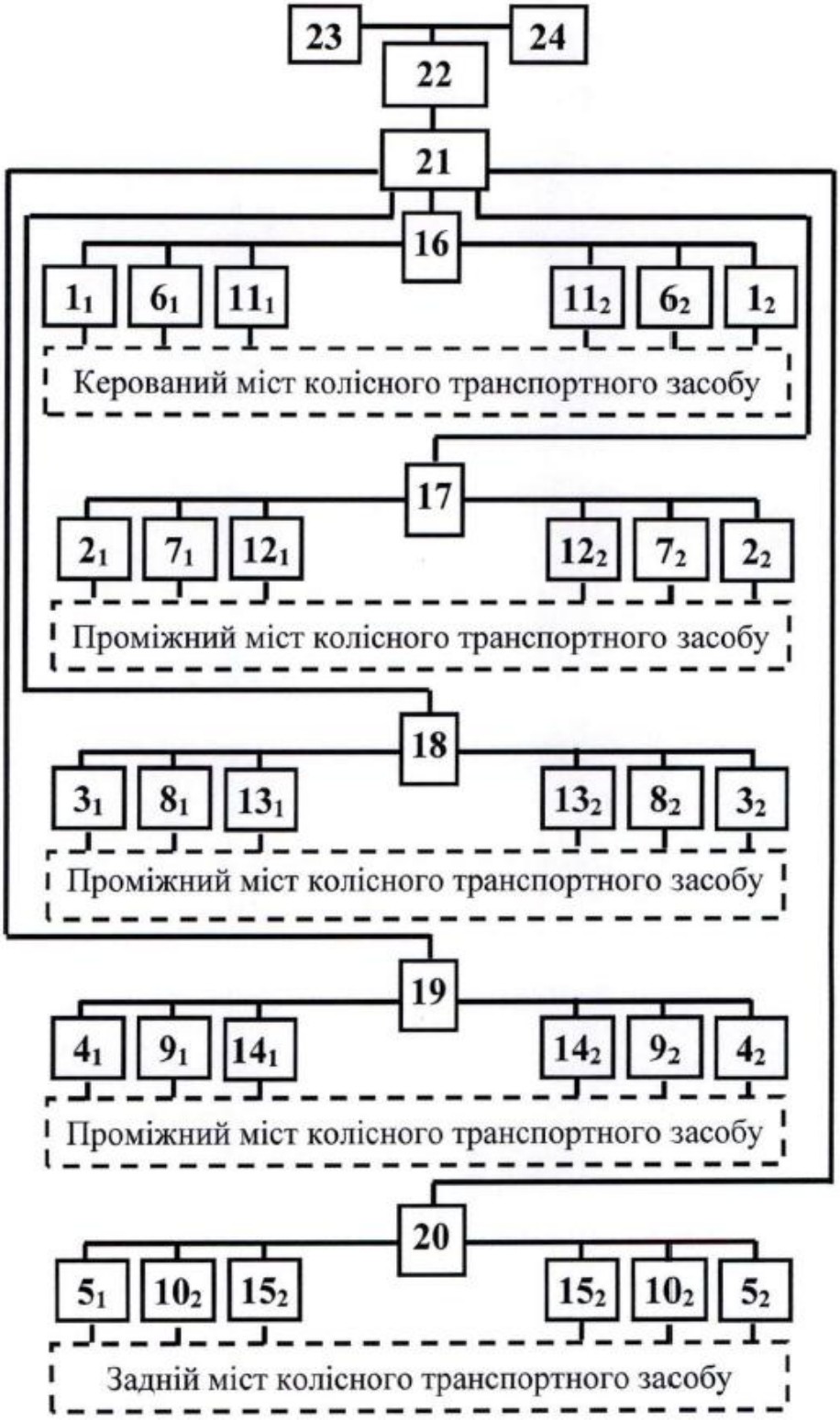
Система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів функціонує наступним чином. Акселерометри 1_1, 1_2, 6_1, 6_2, 11_1, 11_2 встановлюються на корпусі керованого моста колісного транспортного засобу, акселерометри 2_1, 2_2, 7_1, 7_2, 12_1, 12_2; 3_1, 3_2, 8_1, 8_2, 13_1, 13_2; 4_1, 4_2, 9_1, 9_2,14_1, 14_2 встановлюються на корпусах трьох проміжних мостах колісного транспортного засобу, акселерометри 5_1, 5_2, 10_1, 10_2, 15_1, 15_2 встановлюються на корпусі заднього моста колісного транспортного засобу. Сигнали від акселерометрів 1_1, 1_2, 6_1, 6_2, 11_1, 11_2; 2_1, 2_2, 7_1, 7_2,12_1, 12_2; 3_1, 3_2, 8_1, 8_2, 13_1, 13_2; 4_1, 4_2, 9_1, 9_2,14_1, 14_2; і 5_1, 5_2, 10_1, 10_2, 15_1, 15_2 надходять до аналого-цифрового перетворювача 21 через перший 16, другий 17, третій 18, четвертий 19 і п'ятий 20 мультиплексори відповідно. В аналого-цифровому перетворювачі 21 відбувається перетворення аналогового сигналу в цифровий. Далі цифровий сигнал надходить до обчислювального пристрою 22, де відбувається його обробка. За допомогою монітора 23 і друкуючого пристрою 24 відображається інформація про технічний стан ходової частини колісного транспортного засобу.

Система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів забезпечує:

- можливість діагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів (автомобілів типу КамАЗ-65805, MAN TGS 50.500 10×8 WSA (Euro 6), Scania R 500 CB 10×4x6 EHZ та інших) під час експлуатації;
- оперативне визначення місця можливих несправностей ходової частини п'ятивісного транспортного засобу (автомобілів типу КамАЗ-65805, MAN TGS 50.500 10×8 WSA (Euro 6), Scania R 500 CB 10×4x6 EHZ та інших), за рахунок контролю параметрів вібрації вузлів керованого, трьох проміжних 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, трьох проміжних і заднього мостів колісного транспортного засобу у вертикальній, горизонтальній та фронтальній площинах;
- пристосованість для контролю технічного стану ходової частини колісних транспортних засобів типу КамАЗ-65805, MAN TGS 50.500 10×8 WSA (Euro 6), Scania R 500 CB 10×4x6 EHZ та інших;
- можливість застосування її як бортової системи діагностування;
- компенсацію впливу дестабілізуючих факторів на результати вимірювання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система вібродіагностування ходової частини п'ятивісних колісних транспортних засобів, що складається з першого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого, третього і четвертого мультиплексорів, з'єднаних з трьома парами акселерометрів, відповідно, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусів трьох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, п'ятого мультиплексора, з'єднаного з двома акселерометрами, які служать для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, аналого-цифрового перетворювача, що з'єднаний з п'ятьма мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм, яка **відрізняється** тим, що містить по одному акселерометру з кожної сторони керованого, трьох проміжних 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, трьох проміжних 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 І. Скворцова

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