



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163584** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
G01M 17/007 (2006.01)
G01H 1/00
B60W 40/12 (2012.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

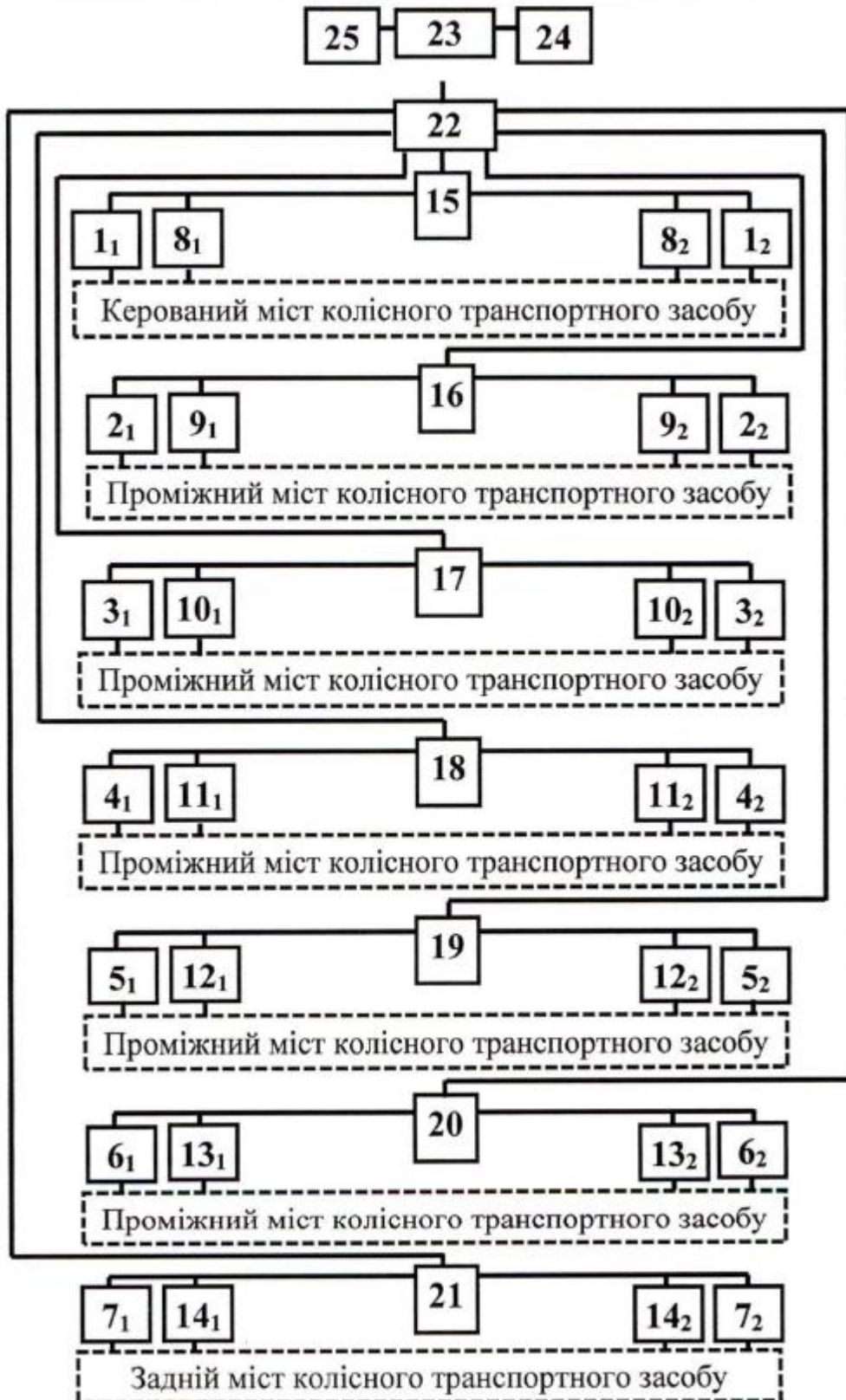
(21) Номер заявки: u 2026 00068	(72) Винахідник(и): Борисюк Дмитро Вікторович (UA), Іванов Юрій Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.01.2026	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.07.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.07.2026, Бюл.№ 27	

(54) СИСТЕМА ВІБРОДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ СЕМИВІСНИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

(57) Реферат:

Система вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора, з'єданого з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого, третього, четвертого, п'ятого і шостого мультиплексорів, які з'єдані з п'ятьма парами акселерометрів, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, сьомого мультиплексора, який з'єднано 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 сімома мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм. Введено по одному акселерометру з кожної сторони керованого, п'яти проміжних і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині. Акселерометри розташовані на корпусах мостів колісного транспортного засобу і з'єдані з мультиплексорами.

UA 163584 U



Корисна модель належить до систем вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів, яка заснована на вимірюванні значень параметрів віброприскорення, що генерується при взаємодії вузлів (елементів) керованого, п'яти проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів. Область застосування - контроль технічного

стану (виявлення несправностей, визначення місць розрегулювання) вузлів керованого, п'яти проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів.

Відома система діагностування "Дельфін-1М" виробництва ЗАТ "Циклон" (Україна) [Режим доступу: <https://ir.stu.cn.ua/server/api/core/bitstreams/dfdb33a1-c524-47e7-8d74-3314817411e8/content>], що 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 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 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 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, опубліковано 11.07.2016, бюлетень № 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 семивісних колісних транспортних засобів.

Найближчим аналогом вибрана система вібродіагностування ходової частини семивісних 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, третього, четвертого, п'ятого і шостого мультиплексорів, що з'єднані з п'ятьма парами акселерометрів, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, сьомого 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 сімома мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуючим пристроєм [Патент № 150626, Україна: МПК G06F 15/00, G06F 5/16, G01M 17/06, опубліковано 09.03.2022, бюлетень № 10].

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

Недоліком даної системи вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів є те, що контроль параметрів вібрації керованого, п'яти проміжних та заднього мостів транспортного засобу здійснюється у вертикальній площині, внаслідок чого збільшується час на процес постановки діагнозу.

В основу корисної моделі поставлена задача створити систему вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів, яка за рахунок введення нових елементів та їх розташування забезпечить контроль технічного стану вузлів керованого, п'яти проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів під час експлуатації за параметрами вібрації в найбільш інформативному діапазоні, що сприятиме розширенню функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у систему вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів, що складається з першого мультиплексора, з'єданого з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого, третього, четвертого, п'ятого і шостого мультиплексорів, які з'єдані з п'ятьма парами акселерометрів відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, сьомого мультиплексора, який з'єднано 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 сімома 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, п'яти проміжних і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, причому акселерометри розташовані на корпусах мостів колісного транспортного засобу і з'єдані з мультиплексорами.

Суть корисної моделі пояснює схема, на якій показано систему вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів.

Система вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора 15, що з'єднаний з акселерометрами 1₁, 1₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, та акселерометрами 8₁, 8₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, другого 16, третього 17, четвертого 18, п'ятого 19 і шостого 20 мультиплексорів, що з'єдані з акселерометрами 2₁, 2₂; 3₁, 3₂; 4₁, 4₂; 5₁, 5₂; і 6₁, 6₂ відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів п'яти проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, та акселерометрами 9₁, 9₂; 10₁, 10₂; 11₁, 11₂; 12₁, 12₂; і 13₁, 13₂, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів п'яти проміжних мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, сьомого мультиплексора 21, що з'єднаний з акселерометрами 7₁, 7₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, та акселерометрами 14₁, 14₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, аналого-цифрового перетворювача 22, що з'єднаний з мультиплексорами 15, 16, 17, 18, 19, 20 і 21 та обчислювальним пристроєм 23, вхід якого з'єднано з монітором 24 і друкуючим пристроєм 25.

Система вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів виконана з можливістю вимірювання віброприскорення вузлів керованого, п'яти проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів у вертикальній та горизонтальній площинах комбінацією семи комплектів акселерометрів 1₁, 1₂, 8₁, 8₂; 2₁, 2₂, 9₁, 9₂; 3₁, 3₂, 10₁, 10₂; 4₁, 4₂, 11₁, 11₂; 5₁, 5₂, 12₁, 12₂; 6₁, 6₂, 13₁, 13₂; і 7₁, 7₂, 14₁, 14₂, які встановлюються на корпусах керованого, п'яти проміжних і заднього мостів транспортного засобу з лівої та правої сторін відповідно.

Система вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів функціонує наступним чином. Акселерометри 1₁, 1₂, 8₁, 8₂ встановлюються на корпусі керованого моста колісного транспортного засобу, акселерометри 2₁, 2₂, 9₁, 9₂; 3₁, 3₂, 10₁, 10₂; 4₁, 4₂, 11₁, 11₂; 5₁, 5₂, 12₁, 12₂; 6₁, 6₂, і 13₁, 13₂ встановлюються на корпусах п'яти проміжних мостів колісного транспортного засобу, акселерометри 7₁, 7₂, 14₁, 14₂, встановлюються на корпусі

заднього моста колісного транспортного засобу. Сигнали від акселерометрів 1₁, 1₂, 8₁, 8₂; 2₁, 2₂, 9₁, 9₂; 3₁, 3₂, 10₁, 10₂; 4₁, 4₂, 11₁, 11₂; 5₁, 5₂, 12₁, 12₂; 6₁, 6₂, 13₁, 13₂; і 7₁, 7₂, 14₁, 14₂ надходять до аналого-цифрового перетворювача 22 через перший 15, другий 16, третій 17, четвертий 18, п'ятий 19, шостий 20 і сьомий 21 мультиплексори, відповідно. В аналого-цифровому

5

перетворювачі 22 відбувається перетворення аналогового сигналу в цифровий. Далі цифровий сигнал надходить до обчислювального пристрою 23, де відбувається його обробка. За допомогою монітора 24 і друкуючого пристрою 25 відображається інформація про технічний стан ходової частини колісного транспортного засобу.

10

Система вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів забезпечує:

- можливість діагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів (автомобілів типу Tatra Phoenix T158-14 та інших) під час експлуатації;
- оперативне визначення місця можливих несправностей ходової частини семивісного транспортного засобу (автомобілів типу Tatra Phoenix T158-14 та інших), за рахунок контролю

15

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

20

- пристосованість для контролю технічного стану ходової частини колісних транспортних засобів типу Tatra Phoenix T158-14 та інших;

- можливість застосування її як бортову систему діагностування;

- компенсацію впливу дестабілізуючих факторів на результати вимірювання.

25

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система вібродіагностування ходової частини семивісних колісних транспортних засобів, що складається з першого мультиплексора, з'єданого з двома акселерометрами, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, другого, третього, четвертого, п'ятого і шостого мультиплексорів, які з'єдані з п'ятьма парами акселерометрів, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, сьомого мультиплексора, який з'єднано 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 сімома 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, п'яти проміжних і заднього мостів колісного транспортного засобу для фіксації параметрів віброприскорення корпусів мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, причому акселерометри розташовані на корпусах мостів колісного транспортного засобу і з'єдані з мультиплексорами.

30

35

40

