

Корисна модель належить до систем вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів, яка заснована на вимірюванні значень параметрів віброприскорення, що генерується при взаємодії вузлів (елементів) керованого, двох проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів. Область застосування - контроль технічного стану (виявлення несправностей, визначення місць розрегулювання) вузлів керованого, двох 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/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 датчиків і виконавчих механізмів автоматизованих систем, до складу якої входить комплект віброакустичних датчиків, 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 датчиків 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 у якості 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 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 датчиків і виконавчих механізмів автоматизованих систем, до складу якої входить комплект віброакустичних датчиків, 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, розташовані 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 друкуєчим пристроєм [Патент України № 108395, 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, внаслідок 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 чотиривісних колісних транспортних засобів.

Як найближчий аналог вибрана система вібродіагностування ходової частини чотиривісних 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 і третього мультиплексорів, що з'єднані з двома парами акселерометрів, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів двох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, четвертого 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 чотирма мультиплексорами та обчислювальним пристроєм, вхід якого з'єднано з монітором і друкуєчим пристроєм [Патент України № 150625, МПК G06F 15/00, G06F 5/16, G01M 17/06, опубл. 09.03.2022, бюл. № 10].

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

Недоліком даної системи вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних

транспортних засобів є те, що контроль параметрів вібрації керованого, двох проміжних та заднього мостів транспортного засобу здійснюється у вертикальній площині, в наслідок чого збільшується час на процес постановки діагнозу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення системи вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів, яка за рахунок введення нових елементів та їх розташування забезпечує контроль технічного стану вузлів керованого, двох проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів під час експлуатації за параметрами вібрації в найбільш інформативному діапазоні.

Поставлена задача вирішується тим, що система вібродіагностування ходової частини чотиривісних 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 і третього мультиплексорів, з'єднаних з двома парами акселерометрів, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів двох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, четвертого мультиплексора, з'єданого 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 чотирма 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, двох 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'єднані з мультиплексорами.

На кресленні зображена схема системи вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів.

Система вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів складається з першого мультиплексора 9, що з'єднаний з акселерометрами 1₁, 1₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, та акселерометрами 5₁, 5₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу керованого моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, другого 10 і третього 11 мультиплексорів, що з'єднані з акселерометрами 2₁, 2₂ і 3₁, 3₂, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів двох проміжних мостів колісного транспортного засобу у вертикальній площині, та акселерометрами 6₁, 6₂ і 7₁, 7₂, відповідно, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусів двох проміжних мостів колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, четвертого мультиплексора 12, що з'єднаний з акселерометрами 4₁, 4₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у вертикальній площині, та акселерометрами 8₁, 8₂, які слугують для фіксації параметрів віброприскорення корпусу заднього моста колісного транспортного засобу у горизонтальній площині, аналого-цифрового перетворювача 13, що з'єднаний з мультиплексорами 9, 10, 11 і 12 та обчислювальним пристроєм 14, вхід якого з'єднано з монітором 15 і друкуючим пристроєм 16.

Система вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів виконана з можливістю вимірювання віброприскорення вузлів керованого, двох проміжних і заднього мостів колісних транспортних засобів у вертикальній та горизонтальній площинах комбінацією чотирьох комплектів акселерометрів 1₁, 1₂, 5₁, 5₂; 2₁, 2₂, 6₁, 6₂; 3₁, 3₂, 7₁, 7₂; і 4₁, 4₂, 8₁, 8₂ які встановлюються на корпусах керованого, двох проміжних і заднього мостів транспортного засобу з лівої та правої сторін, відповідно.

Система вібродіагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів функціонує наступним чином. Акселерометри 1₁, 1₂, 5₁, 5₂ встановлюються на корпусі керованого моста колісного транспортного засобу, акселерометри 2₁, 2₂, 6₁, 6₂ і 3₁, 3₂, 7₁, 7₂ встановлюються на корпусах двох проміжних мостів колісного транспортного засобу, акселерометри 4₁, 4₂, 8₁, 8₂ встановлюються на корпусі заднього моста колісного транспортного засобу за допомогою магнітних вставок. Сигнали від акселерометрів 1₁, 1₂, 5₁, 5₂, 2₁, 2₂, 6₁, 6₂, 3₁, 3₂, 7₁, 7₂; і 4₁, 4₂, 8₁, 8₂ надходять до аналого-цифрового перетворювача 13 через перший 9, другий 10, третій 11 і четвертий 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 чотиривісних колісних транспортних засобів забезпечує:

- можливість діагностування ходової частини чотиривісних колісних транспортних засобів (автомобілів типу КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, MAN, DAF, Scania та інших з колісною формулою 8×4 або 8×6) під час експлуатації;

- оперативне визначення місця можливих несправностей ходової частини чотиривісного транспортного засобу (автомобілів типу КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, MAN, DAF, Scania та інших з колісною формулою 8×4 або 8×6), за рахунок контролю параметрів вібрації вузлів керованого, двох 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, двох проміжних і заднього мостів колісного транспортного засобу у вертикальній та горизонтальній площинах;

- пристосованість для контролю технічного стану ходової частини колісних транспортних засобів типу КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, MAN, DAF, Scania та інших з колісною формулою 8×4 або 8×6;

- можливість застосування її як бортової системи діагностування;

- компенсацію впливу дестабілізуючих факторів на результати вимірювання.

