

## СИСТЕМА І МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ КЕРОВАНИХ МОСТІВ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ

*Представлено розроблену систему і метод віброакустичного діагностування керованих мостів колісних тракторів. Описано принцип роботи та функціональну схему системи діагностування керованих мостів колісних тракторів.*

**Вступ.** Під час руху по дорозі з нерівною поверхнею трактор сприймає удари і виконує коливання. Основними вузлами, які захищають трактор від динамічної дії дороги і зводять коливання та вібрації до прийняттого рівня є керований міст і шини.

Багаторічний досвід показує, що нерівності дорожнього покриття і викликані ними коливання рами і коліс трактора призводять, як правило, до погіршення всіх його експлуатаційно-технічних якостей.

Справний керований міст колісного трактора забезпечує оптимальну керованість, безпеку руху, довговічність і надійність роботи.

**Основна частина.** Для виконання операцій діагностування керованих мостів колісних тракторів розроблена система (рис. 1, а) на базі персональної електронно-обчислювальної машини та стандартних п'єзокерамічних приймачів прискорень KD-35 (акселерометрів) [1].

Розроблена система діагностування керованих мостів колісних тракторів (рис. 1, б) складається з двох акселерометрів, які встановлені на висувних трубах переднього моста (перший акселерометр – зліва, другий – з права), мультиплексора, аналого-цифрового перетворювача, обчислюючого пристрою, результат з якого можна відобразити на моніторі та друкуючому пристрої.

Схема підключення акселерометрів до звукової карти персонального комп'ютера через роз'єм для мікрофона представлена на рис. 2.

Звукова карта персонального комп'ютера здійснює перетворення цифрової інформації комп'ютера в аналогову інформацію і навпаки.

По суті, звукова плата являє собою друковану плату, в якій для перетворення аналогової і цифрової інформації використовуються чотири компоненти:

- аналого-цифровий перетворювач;
- цифро-аналоговий перетворювач;
- інтерфейс ISA або PCI для зв'язку звукової плати з системною платою;
- вхідні і вихідні роз'єми для мікрофона і навушників.

Система діагностування керованих мостів колісних тракторів функціонує наступним чином. Акселерометри 2, 3 (див. рис. 1, б) встановлюються на висувних трубах керованого моста трактора 1 за допомогою магнітних вставок. Сигнали від акселерометрів надходять до аналого-цифрового перетворювача 5 через мультиплексор 4. В аналого-цифровому перетворювачі відбувається перетворення аналогового сигналу в цифровий. Далі цифровий сигнал надходить до обчислюючого пристрою 6, де відбувається його обробка. За допомогою монітора 7 і друкуючого пристрою 8 відображається інформація про стан керованого моста трактора [1].

Головне завдання розробленої системи діагностування досягається завдяки тому, що комбінація, місце розташування акселерометрів та діапазон контрольованих частот віброприскорення забезпечує:

- можливість діагностування технічного стану керованих мостів колісних тракторів в польових умовах;
- отримання інформації про процеси взаємодії механізмів керованих мостів колісних тракторів;

- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на результати вимірювання.

Запропонований методу діагностування керованих мостів колісних тракторів, полягає в збудженні коливань у випробуваному керованому мості трактора, вимірі віброприскорення за допомогою акселерометрів, побудові характеристики знятого сигналу. Далі проводять обробку отриманого сигналу за допомогою спектрального аналізу, досліджують отриману криву по числу екстремумів і їх відносної величини.

Суть способу діагностування керованих мостів колісних тракторів пояснюється осцилограмами, де на рис. 3 наведено криві віброприскорення керованого моста при русі трактора вперед (1 – крива віброприскорення несправної частини (лівої) керованого моста трактора; 2 – крива віброприскорення справної частини (правої) керованого моста трактора (еталонна крива)); рис. 4 - аналіз спектра кривих віброприскорення керованого моста при русі трактора вперед (1 – крива віброприскорення несправної частини (лівої) керованого моста трактора; 2 – крива віброприскорення справної частини (правої) керованого моста трактора (еталонна крива)); рис. 5 - криві віброприскорення керованого моста при наїзді трактора на перешкоду (1 – крива віброприскорення несправного керованого моста трактора; 2 – крива віброприскорення справного керованого моста трактора (еталонна крива)); рис. 6 - аналіз спектра кривих віброприскорення керованого моста при наїзді трактора на перешкоду (1 – крива віброприскорення несправного керованого моста трактора; 2 – крива віброприскорення справного керованого моста трактора (еталонна крива)) [2].

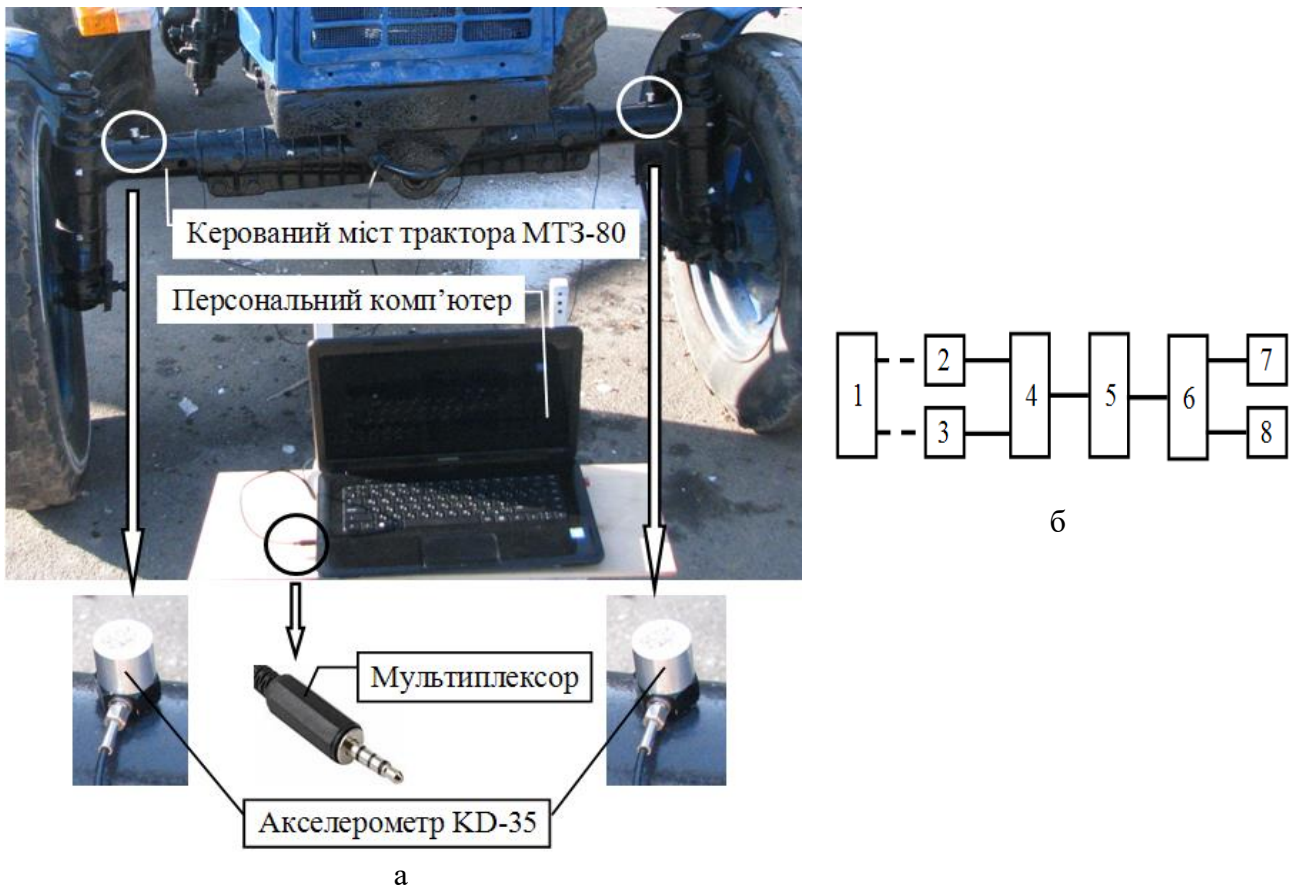


Рис. 1 - Система діагностування керованих мостів колісних тракторів:

а – загальний вигляд; б – структурна схема;

1 – керований міст трактора; 2, 3 – акселерометри; 4 – мультиплексор; 5 – аналого-цифровий перетворювач; 6 – обчислюючий пристрій; 7 – монітор; 8 – друкуючий пристрій

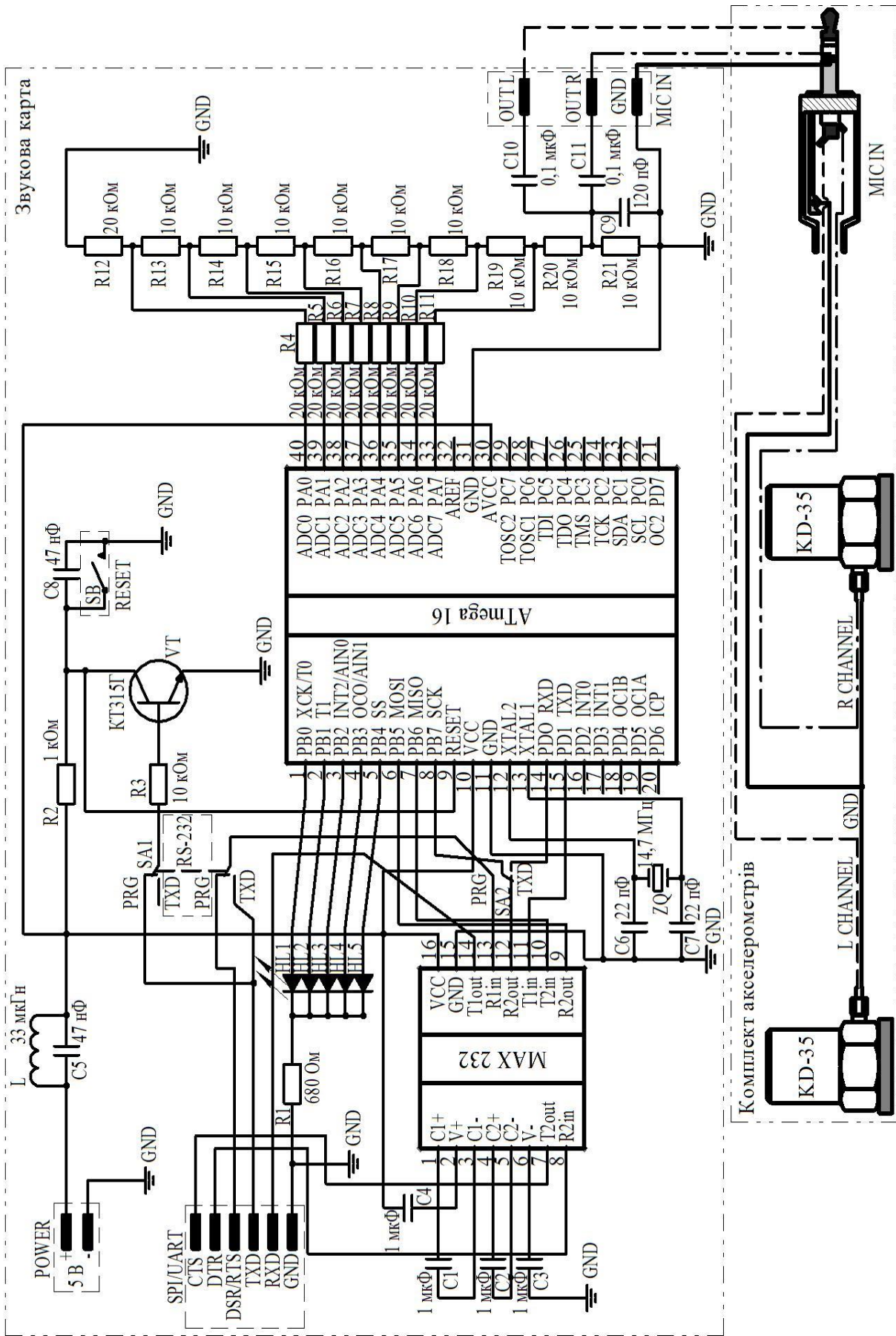


Рис. 2 – Схема підключення акселерометрів до звукової карти персонального комп'ютера

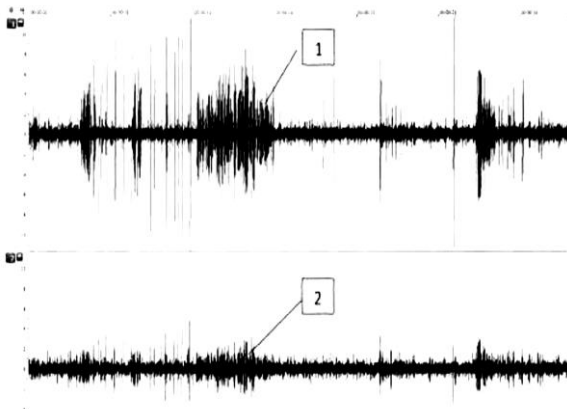


Рис. 3 – Криві віброприскорення керованого моста при русі трактора вперед

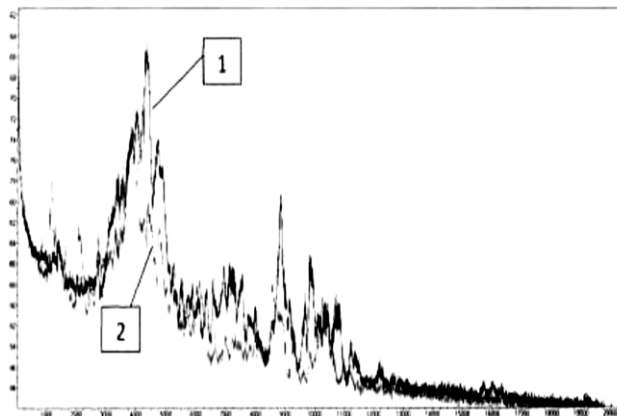


Рис. 4 – Аналіз спектра кривих віброприскорення керованого моста при русі трактора вперед

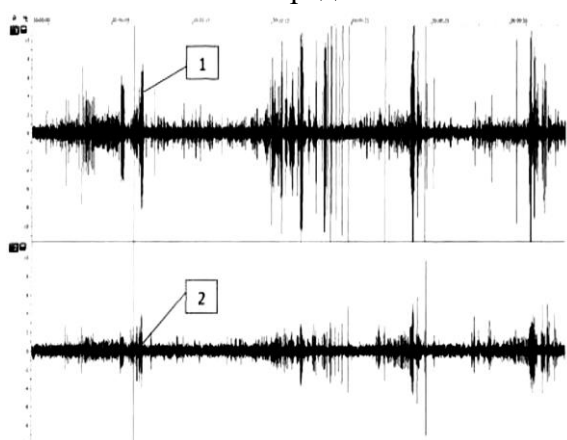


Рис. 5 – Криві віброприскорення керованого моста при наїзді трактора на перешкоду

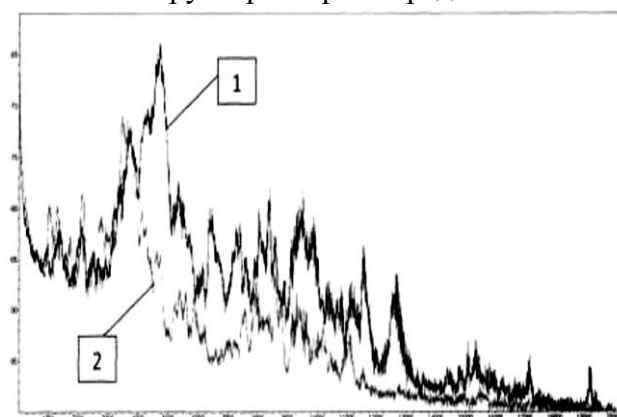


Рис. 6 – Аналіз спектра кривих віброприскорення керованого моста при наїзді трактора на перешкоду

Порівняння числової характеристики із заданим для конкретного типу керованих мостів еталонним значенням дозволяє робити висновок про його технічний стан. По розташуванню піків сигналу щодо положення моста трактора можна зробити висновки про причини стуку вузлів керованого моста трактора.

**Висновок.** Розроблена система віброакустичного діагностування керованих мостів колісних тракторів є простою і надійною в експлуатації і може використовуватися в якості бортової системи контролю технічного стану інших вузлів та агрегатів тракторів.

#### Список літературних джерел

1. Патент 108395 Україна (UA), МПК G01M G06F 15/00, G06F 5/16, G01M 17/00. Система діагностування керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів / Борисюк Д. В., Руткевич В. С.; Вінницький національний аграрний університет. – № u2016 01067; Заявл. 08.02.2016; Опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

2. Патент 108394 Україна (UA), МПК G01M 17/00, G01P 15/00, G01D 21/02. Спосіб діагностування керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів / Борисюк Д. В., Руткевич В. С.; Вінницький національний аграрний університет. – № u2016 01065; Заявл. 08.02.2016; Опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

**Борисюк Дмитро Вікторович** – інженер кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [bddv@mail.ru](mailto:bddv@mail.ru)