

ДІАГНОСТУВАННЯ КЕРОВАНИХ МОСТІВ КОЛІСНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТРАКТОРІВ ЗА АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЮ І ФАЗО-ЧАСТОТНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто суть процесу діагностування керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів за амплітудно-частотною і фазо-частотною характеристиками.

Ключові слова: керований міст, трактор, амплітудно-частотна характеристика, фазо-частотна характеристика, ознаки несправностей, технічний стан.

Abstract

The essence of the process of diagnosing of the steering axle of wheeled agricultural tractors by amplitude-frequency and phase-frequency characteristics is considered.

Keywords: steering axle, tractor, amplitude-frequency characteristic, phase-frequency characteristic, failure symptoms, technical condition.

Вступ

Керований міст є однією з важливих систем, що забезпечують безпеку руху, довговічність і надійність роботи сільськогосподарських тракторів і всіх його агрегатів і вузлів, комфортабельність при виконанні сільськогосподарських робіт, а також збереження вантажів при їх транспортуванні.

Несправність керованого моста викликає збільшення вертикальних і кутових прискорень, різкі поштовхи.

Робота з несправними вузлами керованого моста погіршує керованість і стійкість трактора, знижує безпеку його руху.

Основна частина

Технічне обслуговування керованих мостів колісних сільськогосподарських тракторів полягає в діагностуванні несправностей і здійсненні потрібних регулювань та інших робіт, щоб усунути виявлені дефекти і запобігти виникненню їх надалі.

До теперішнього часу не існує системи параметрів керованого моста, за допомогою яких можна було б оцінити його технічний стан без розбирання. Окремі елементи керованого моста трактора діагностуються лише на стаціонарних спеціалізованих стендах.

Оцінка стану керованого моста без зняття з трактора здійснюється тільки з точки зору плавності ходу.

Параметри коливань підресорених і невідресорених мас дають можливість оцінити технічний стан керованого моста трактора [1].

Основним змістом діагностування керованого моста трактора по вимушеним коливанням є експериментальне визначення амплітудно-частотної характеристики.

Експериментальне визначення частотних характеристик засноване на тому, що вхідний вплив можна представити у вигляді ряду Фур'є, члени якого можуть розглядатися як окремі гармонійні впливи.

Таким чином, якщо на вхід переднього моста подавати динамічний вплив, що змінюється за гармонійним законом, то на виході матимемо сигнал тієї ж форми, але з іншою амплітудою і фазою [2].

Відношенням амплітуд вихідного X_A та вхідного H_A сигналів:

$$A(\omega) = \frac{X_A}{H_A}, \quad (1)$$

і буде визначатися амплітудно-частотна характеристика керованого моста трактора. Величина цього відношення залежить від частоти сигналу.

Різниця фаз вихідного $\varphi_2(\omega)$ і вхідного $\varphi_1(\omega)$ сигналу:

$$\varphi(\omega) = \varphi_2(\omega) - \varphi_1(\omega), \quad (2)$$

називається фазово-частотною характеристикою керованого моста трактора. Вона характеризує затримку, тобто зсув фаз вихідного сигналу по відношенню до вхідного. Ця характеристика також залежить від частоти і технічного стану керованого моста трактора.

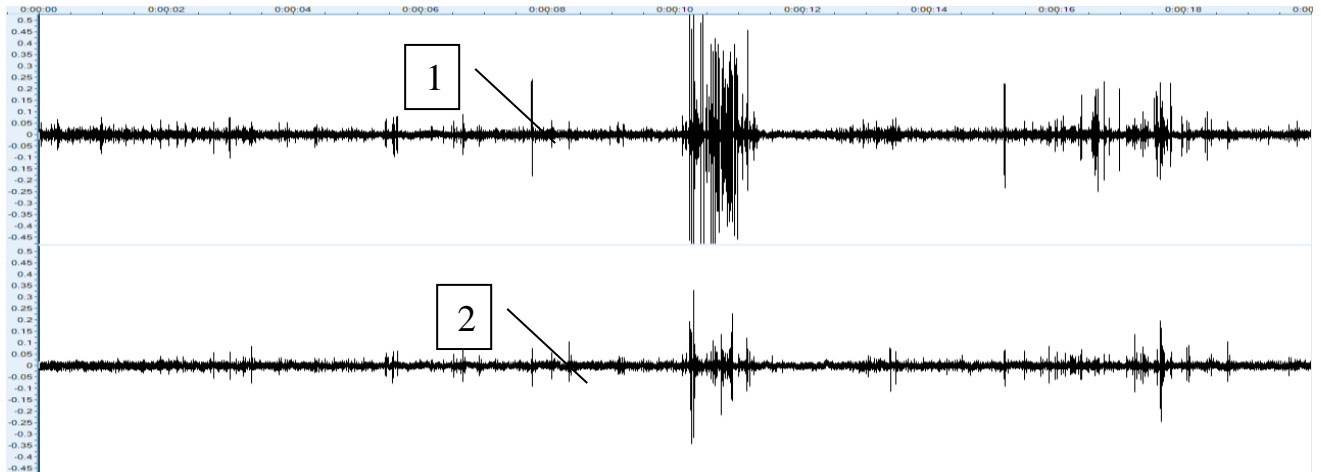


Рис. 1. Осцилограма віброприскорення керованого моста трактора МТЗ-80.1

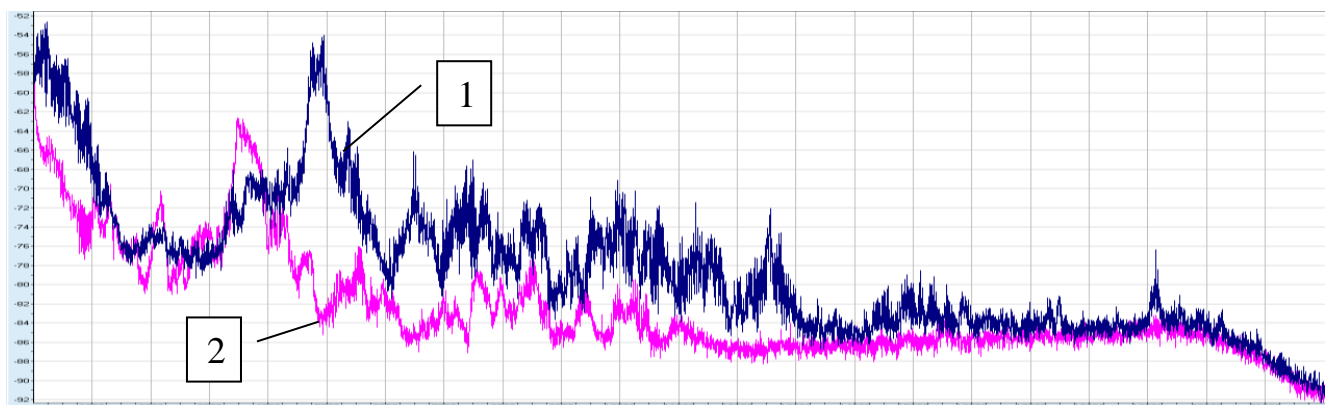


Рис. 2. Спектральний аналіз осцилограми віброприскорення керованого моста трактора МТЗ-80.1

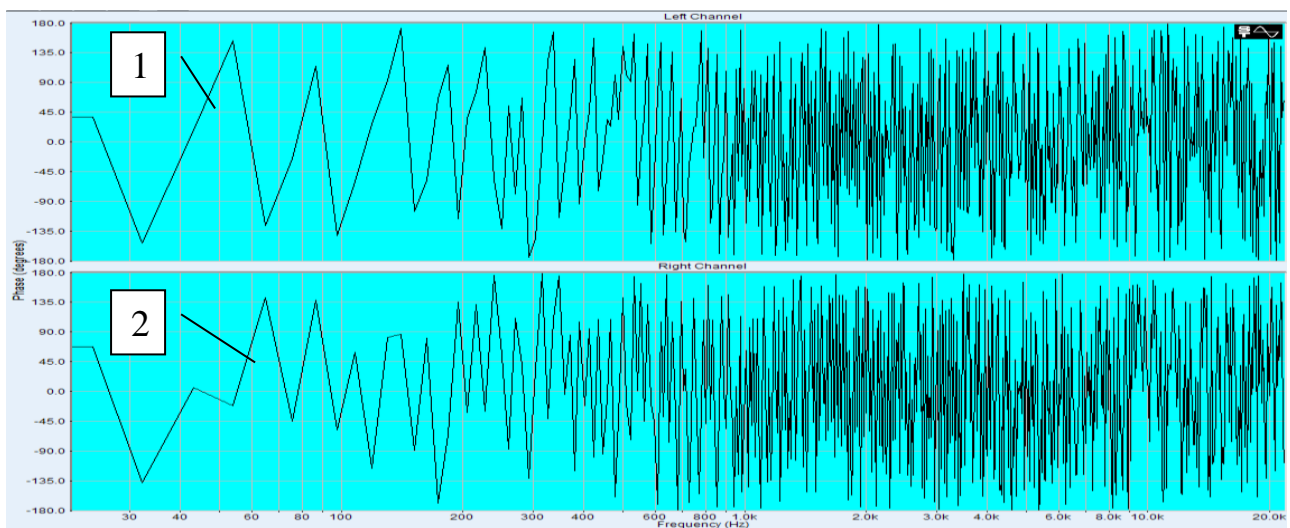


Рис. 3. Фазо-частотна характеристика керованого моста трактора МТЗ-80.1

На рис. 1 представлено осцилограми віброприскорення керованого моста трактора МТЗ-80.1, на рис. 2 - спектральний аналіз осцилограм віброприскорення керованого моста трактора МТЗ-80.1, на рис. 3 - фазо-частотну характеристику керованого моста трактора МТЗ-80.1 (де 1 – крива, що відповідає несправному стану; 2 - крива, що відповідає справному стану) [3, 4].

Висновки

Таким чином, змінюючи частоту вхідного сигналу, отримуємо амплітудну і фазо-частотну характеристики в заданому інтервалі частот, які однозначно описують технічний стан керованого моста трактора.

При дослідженнях характеристик керованого моста трактора, отриманих при вільних коливаннях трактора, криві затухаючих коливань трактора при наявності несправностей керованого моста (дефектів, розрегулювань) і без них значно відрізняються за амплітудою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Малкин В.С. Техническая диагностика / В.С. Малкин. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 272 с.
2. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
3. 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.
4. 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.

Борисюк Дмитро Вікторович — Вінницький національний технічний університет, інженер кафедри автомобілів та транспортного менеджменту ВНТУ, e-mail: bddv@ukr.net, тел. +380680424184, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Воїнів–Інтернаціоналістів, 7, ауд. 3222.

Borisyuk Dmytro V. — Vinnytsia National Technical University, engineer of the department of automobiles and transport management VNTU, e-mail: bddv@ukr.net, tel. +380680424184, Ukraine, Vinnytsya city, Warriors-Internationalists st., 7, r. 3222.