

УДК 629.01

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ВИБРОДИАГНОСТИКИ КОРОБКИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБИЛЯ НА СТЕНДЕ ИСПЫТАНИЙ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

© Захаров М.О., Ларин В.Л., Бирюк В.В.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: mzakharob95@gmail.com

Анализ состояния элементов коробок переключения передач является важной составляющей их продолжительной безотказной работы. Использование инструментов вибрационного анализа позволяет отслеживать состояние и режимы виброн нагружения подвижных элементов коробок переключения передач [1; 2].

Цель работы – разработка методики и определение критериев вибродиагностики коробок переключения передач автомобиля.

Главными элементами автомобильных коробок передач являются зубчатые колеса, обеспечивающие различные передаточные числа в коробке передач для правильной работы силового агрегата.

Методика определения критериев вибродиагностики коробки передач

На корпусе исследуемой коробки передач устанавливается одноосевой пьезоэлектрический акселерометр. Измерения производятся в направлении вертикальной оси Z. На рис. 1 представлена испытательная установка с исследуемой коробкой передач и установленным пьезоэлектрическим акселерометром.



Рис. 1. Испытательная установка с объектом исследований

Для исследуемой коробки переключения передач определяются режимы проведения измерений. Для каждого из установленных режимов определяется частота вращения входного вала в коробку переключения передач. Далее производится расчет передаточных чисел зубчатых колес для определения скорости вращения исследуемых зубчатых колес. После определения частоты вращения исследуемых элементов производится перевод скорости вращения исследуемых шестерен из об/мин в Гц.

Анализ и обработка результатов были произведены в программном обеспечении фирмы «Brüel & Kjaer».

В представленной работе производился анализ уровней вибронгруженности сателлита планетарной коробки передач. Расчетным путем было определено, что частота вращения исследуемой шестерни на установленных режимах испытаний составляет 136 Гц. На рис. 2 представлен спектр виброускорений исследуемой коробки передач в зависимости от частоты (Гц). Также на графике отмечена исследуемая частота, соответствующая частоте вращения исследуемого элемента коробки передач.

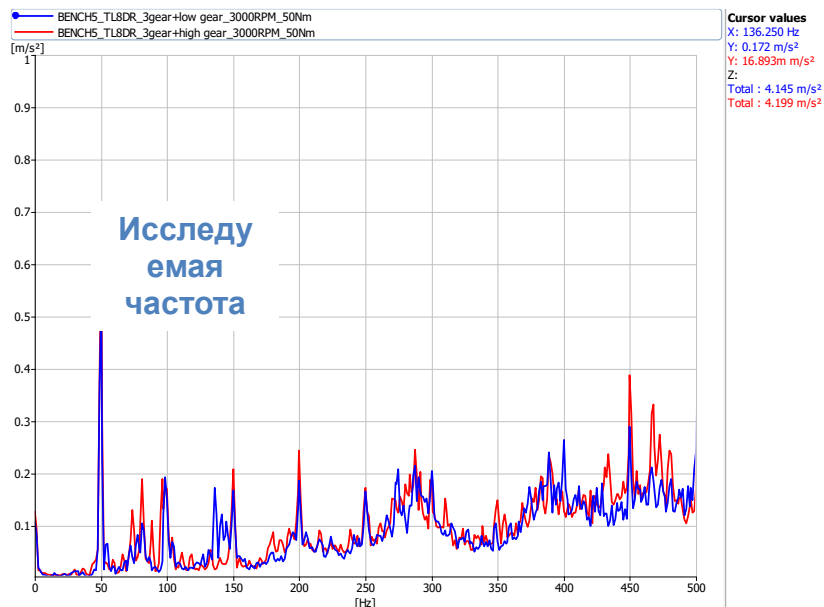


Рис. 2. Спектр виброускорений исследуемой коробки переключения передач

Критерием вибродиагностики служит величина уровня виброускорений на исследуемой частоте. На первом этапе производится оценка уровня виброускорений исследуемой коробки передач с исправными компонентами. По измеренным уровням назначается критерий, превышение которого будет свидетельствовать о наличии неисправности исследуемого компонента коробки переключения передач.

После проведения серии экспериментов было определено, что максимально допустимым критерием превышения уровня виброускорений относительно исправных компонентов является 10 % превышение уровня виброускорений на исследуемой частоте исследуемого компонента, которое свидетельствует о начале разрушения исследуемого компонента.

Данный метод позволяет производить оценку состояния компонентов коробки переключения передач без их визуального осмотра и разбора коробки передач.

Библиографический список

1. Гольдин А.С. Вибрация роторных машин. М.: Машиностроение, 2000. 344 с.
2. Захаров М.О., Ларин В.Л., Бирюк В.В. Вибрационные испытания на надежность деталей, узлов и агрегатов двигателей внутреннего сгорания // Инновации в науке и практике: сборник научных статей по материалам IV Международной научно-практической конференции, г. Уфа 8 декабря 2020 г.