

Коваленко А.О., Бакнин М.Д., Кузичкин О.Р.

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail:Alexei.Kovalenko55555@yandex.ru

### Моделирование процесса формирования и регистрации виброакустического сигнала при проезде автотранспортного средства

Для описания процесса формирования и регистрации виброакустического сигнала рассмотрим случай проезда автомобилем по каким-либо неровностям дорожной поверхности как это схематично показано на рис.1. На данном рисунке так же отражено расположение регистрирующего датчика. Он расположен около дороги на известном расстоянии от неровностей 11 и 12 соответственно.

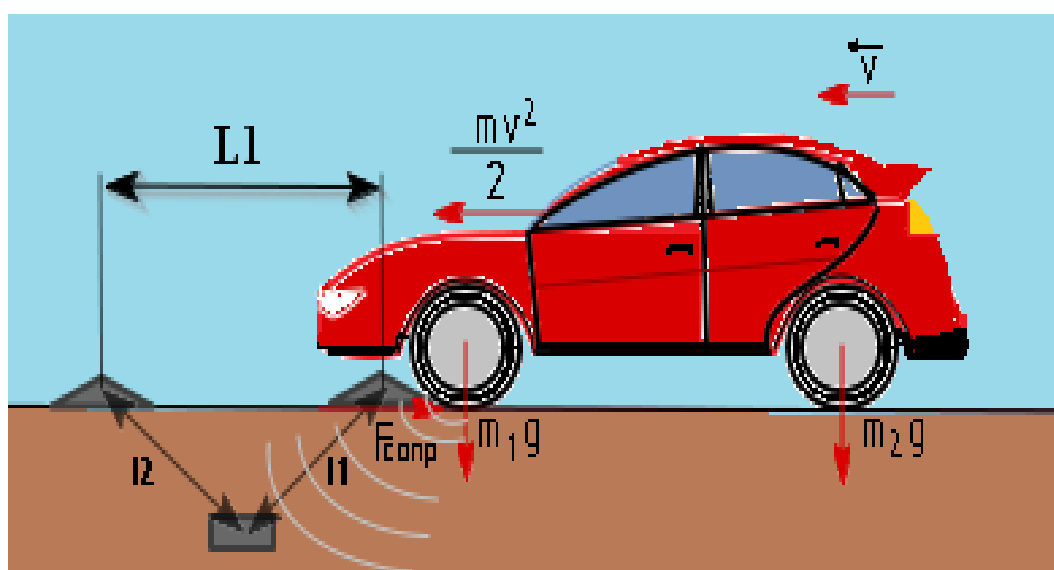


Рис. 1. Процесс формирования виброакустической волны автотранспортным средством

Расстояние между неровностями  $L1$  так же известно. При ударе колеса о неровность формируется импульс определенной амплитуды и заполненный сигналом с определенной частотой, представляющий собой затухающие гармоническое колебание.

Такой же импульс будет сформирован и при ударе о вторую неровность, но с некоторой задержкой по времени  $\Delta t$ , величина которой, зависит от известного расстояния  $L1$  и скорости автомобиля  $v$ . Временная задержка легко вычисляется при помощи корреляционной функции[1].

В случае неравенства расстояний  $l1$  и  $l2$  ко времени задержки необходимо прибавить время прохождения волной дополнительного расстояния при средней скорости её распространения в грунте около  $3000$  м/с<sup>2</sup>.

При ударе на колесо действуют силы, показанные на рисунке 2.

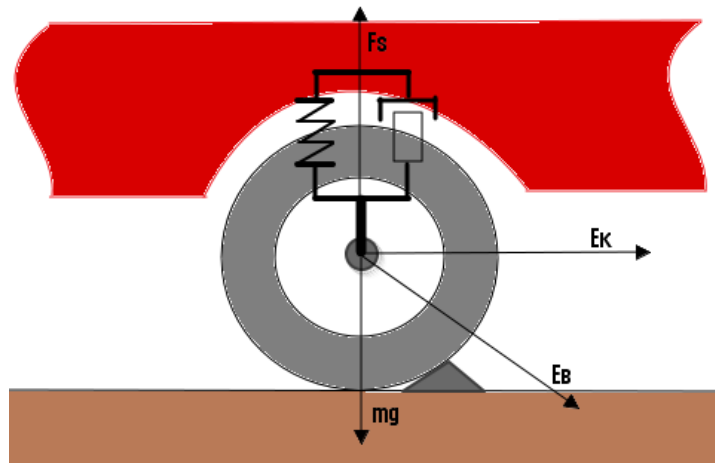


Рис. 2. Силы, действующие на колесо при ударе о дорожную неровность

В результате потеря кинетической энергии автомобиля при ударе расходуется не только на формирование виброакустической волны и излучение тепла, но и на перемещение колеса. Это необходимо учитывать при нахождении массы автомобиля в виде коэффициента передачи энергии.

Таким образом, задача моделирования виброакустического сигнала различных типов транспортных средств, сводится к моделированию отдельных автомобильных осей с различными характеристиками частоты и амплитуды, а также различными задержками по времени относительно друг друга.

#### Литература

1. Матвеев Ю.Н., Симончик К.К., Тропченко А.Ю., Хитров М.В. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ Учебное пособие по дисциплине "Цифровая обработка сигналов". – СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. – 166 с.