

Свидетелями первого в истории человечества публичного сеанса беспроводной связи были члены Русского физико-химического общества при Императорском Санкт-Петербургском университете.

Современные ученые классифицируют радиоприемник Наркевича-Иодко как детекторный приемник. Таким приемникам характерно лишь улавливание сигналов радиостанций и преобразование их в звуковые сигналы. Надо сказать, что Наркевич-Иодко не знал, как именно можно использовать его открытие, и что оно в себе таит такой огромный потенциал. Однако можно смело сказать, что белорусский ученый стоял у истоков создания радио.

Таким образом, Якуб Оттонович Наркевич-Иодко не только совершил ряд новаторских открытий, значительно опережая свое время, он так же внедрял изобретения на своих землях, тем самым доказывая их практическую значимость.

Список использованной литературы

1. Баландзін, К. І. Вучэбна-метадычны дапаможнік па курсу «Гісторыя культуры Беларусі» / К. І. Баландзін. – Мінск, 1996. – С. 21.
2. Наркевич-Иодко Я. О. О теории града и градоотвода / Я. О. Наркевич-Иодко // Минский Листок. – № 86. – 25 октября 1891 г.; № 87. – 29 октября 1891 г.
3. Киселев, В. Н. Парадоксы «электрического человека» жизнь и деятельность белорусского ученого Якова Оттовича Наркевича-Иодко / В. Н. Киселев. – Минск, 2007. – С. 315.

УДК 624.04

О ДОСТОВЕРНОСТИ СТАНДАРТНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ «ЗОЛОТОГО» АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЯ IRI

Ходяков В. А.

Белорусский национальный технический университет
e-mail: xva609@gmail.com

Summary. The frequency of their own oscillations of sprung and unsprung masses was compared using the generally recognized values of the “golden” car parameters and data obtained through experiment with ground-based laser scanning.

Сегодня существует общепризнанная модель «золотого» автомобиля, при помощи которой происходит оценка ровности автомобильных дорог по международному параметру IRI. Стандартная модель включает в себя (рис. 1, а) два груза M_u – подрессоренная масса автомобиля и M_s – неподдресоренная масса автомобиля, две пружины C_s – рессора автомобиля и C_t – пневматическое колесо автомобиля, Вязкое трение B – демпфер подвески автомобиля.

Исходя из принципа международной воспроизводимости результатов оценки ровности данная модель имеет следующие численные значения

отношения параметров [1]: $M_u/M_s = 0,15$; $C_t/M_s = 653 \text{ 1/с}^2$; $C_s/M_s = 63,3 \text{ 1/с}^2$; $B/M_s = 6 \text{ 1/с}$. Скорость движения автомобиля при этом составляет 80 км/ч или 22,2 м/с.

Интерес представляет проверка достоверности этих численных значений, которую можно выполнить при анализе продольного профиля сильно изношенного дорожного покрытия в зоне устройства мостового сооружения, полученного в результате наземного лазерного сканирования [2]. На продольном профиле прослеживаются неровности с периодом 2,2 м на второй полосе движения и 15 м – на первой. Приняв скорость движения автомобиля 90 км/ч или 25 м/с для второй полосы движения и 70 км/ч или 19,4 м/с – для первой, можно вычислить (1) частоты колебаний периодических сил, которые вызвали эти неровности.

$$v = \frac{v}{l}, \quad (1)$$

где: v – скорость движения автомобиля, м/с;

l – длина периодической неровности, м.

Таким образом, получим частоты 11,36 Гц и 1,29 Гц соответственно.

Для того чтобы вычислить частоту собственных колебаний поддрессоренной массы «золотого» автомобиля примем упрощенную модель с двумя последовательно соединенными пружинами (рис. 1, б). Для вычисления частоты колебания неподдрессоренной массы – модель с двумя параллельно соединенными пружинами (рис. 1, в).

Вычислим (2) частоту собственных колебаний согласно первой упрощенной модели:

$$v = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C}{M_s}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\left(\frac{1}{\frac{1}{C_s} + \frac{1}{C_t}}\right) / M_s} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{\frac{M_s}{63,3 \cdot M_s} + \frac{M_s}{653 \cdot M_s}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{63,3} + \frac{1}{653}}} = 1,21 \text{ Гц}. \quad (2)$$

Вычислим (3) частоту собственных колебаний согласно второй упрощенной модели:

$$v = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C}{M_u}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_s + C_t}{M_u}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{63,3 \cdot M_s + 653 \cdot M_s}{0,15 \cdot M_s}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{63,3 + 653}{0,15}} = 11,00 \text{ Гц}, \quad (3)$$

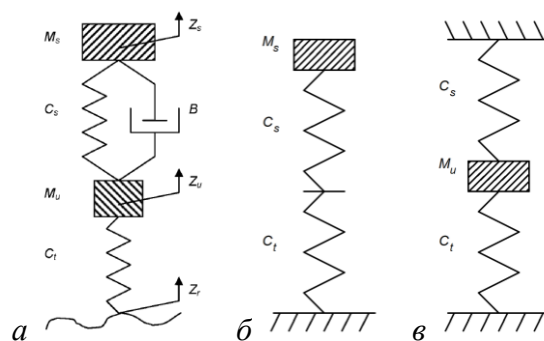


Рисунок 1 – Модели автомобиля: *a* – стандартная модель для расчета IRI; *б* – упрощенная для расчета собственной частоты колебания поддрессоренной массы; *в* – упрощенная для расчета собственной частоты колебания неподдрессоренной массы

В результате получаем частоту собственных колебаний поддрессоренной массы 1,29 Гц согласно результатам неземного лазерного сканирования и 1,21 Гц согласно стандартной модели для расчета IRI. Частоту собственных колебаний неподдрессоренной массы 11,36 Гц согласно результатам неземного лазерного сканирования и 11,00 Гц согласно стандартной модели для расчета IRI.

Учитывая небольшой процент расхождения, можно говорить о высокой достоверности численных значений отношений параметров, принимаемых для вычисления параметра IRI, по крайней мере о достоверности первых трех значений.

Если сделать поправку на то, что автомобили часто движутся со скоростью несколько ниже предельно разрешенной, т. к. спидометр автомобиля как правило несколько занижает значение скорости, то расхождения между сравниваемыми частотами станут еще меньше.

По сути, представленные выше результаты подтверждают, что параметры «золотого» автомобиля действительно отражают характеристики некоего «усредненного» автомобиля с учетом наших региональных особенностей. Кроме того, это подтверждает гипотезу о том, что неровности в виде деформационных швов вызывают деформацию асфальтобетонного покрытия от собственных колебаний поддрессоренных и неподдрессоренных масс автомобилей с определенным периодом по траектории движения за неровностью.

Список используемых источников

1. Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия дорожные. Методы измерения ровности : ГОСТ 33101–2014. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 18 с.
2. Ходяков, В. А. Комплексная методика оценки деформаций асфальтобетонного покрытия на мостовых сооружениях с использованием метода наземного лазерного сканирования / В. А. Ходяков // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова (посвященная 170-летию со дня рождения В. Г. Шухова), Белгород, 16–17 мая 2023 г. / Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. – Белгород, 2023. – С. 359–362.