

СОРОКИН Ю.Н., АЛЕКСАНДРОВ Е.Е., докт. техн. наук

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНОГО ПРОФИЛЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

В данной работе рассмотрен стохастический подход задания внешних возмущений, который позволяет учитывать все возможные случайные явления. Для определения высоты неровностей применяется функция $q(t)$, которую находят решением уравнения:

$$T_1^2 \ddot{q}(t) + T_2 \dot{q}(t) + q(t) = K \xi(t),$$

где T_1 и T_2 – постоянные времени передаточной функции динамического звена, формирующего функцию $q(t)$ при подаче на его вход “белого шума” $\xi(t)$; K – коэффициент усиления [2].

Ниже предлагается реализация уравнения (1) в пакете Mathcad 12.

Для получения “белого шума” существует функция $\text{rnd}(a)$, которая генерирует случайный сигнал на отрезке $(0, a)$. Но она содержит постоянную составляющую $a/2$ поэтому надо использовать выражение $\text{rnd}(a) - a/2$.

Порядок определения постоянных времени передаточной функции динамического звена, которое формирует случайную функцию $q(t)$ изложен в [5].

Смоделировав “белый шум”, получаем случайную функцию $q(t)$ как решение дифференциального уравнения (1).

Коэффициент усиления $K=D^{1/2}$, $K=0.434$.

Генерация “белого шума” осуществляется в течение 100 с:

Given

$$q''(t) + \frac{T_2}{T_1^2} \cdot q'(t) + \frac{1}{T_1^2} \cdot q(t) = \frac{K}{T_1^2} \cdot \xi(t)$$

$$q(0) = 0$$

$$q'(0) = 0$$

$$q := \text{Odesolve}(t, 100)$$

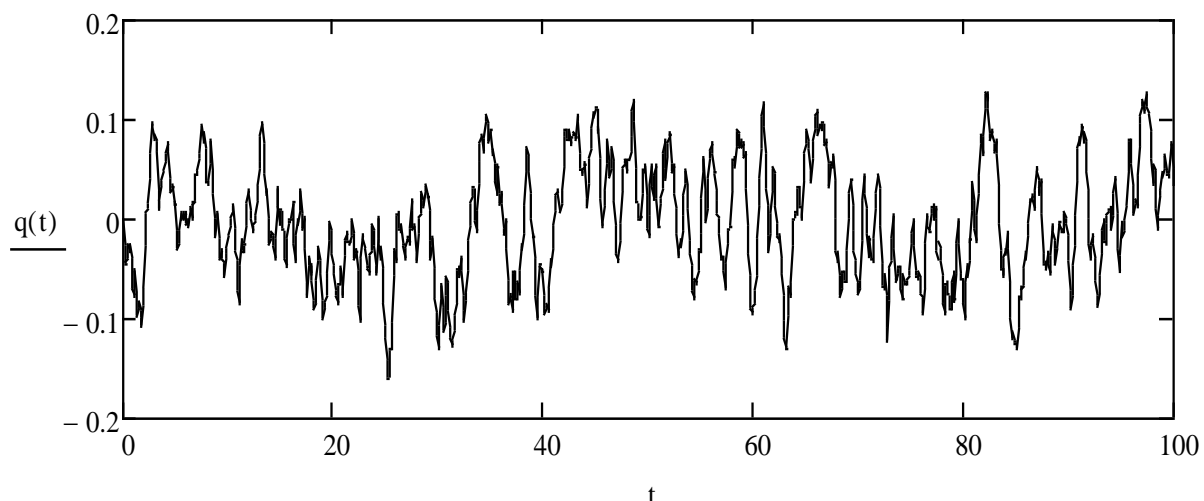


Рис. 1. Определение случайной функции $q(t)$

Заключение. В результате проделанной работы приведен один из способов моделирования случайного микропрофиля дорожного покрытия, который является внешним возмущающим фактором, действующим на гусеничную машину во время движения по пересеченной местности.

Список литературы: 1. Александров Е.Е., Грита Я.В., Дуценко В.В. и др. Колебания в транспортных машинах. – Киев: Віпол, 1996. – 256 с. 2. Александров Е.Е., Волонцевич Д.О., Туренко А.Н. и др. Динамика транспортно-тяговых колёсных и гусеничных машин. – Харьков: ХАДИ, 2001. – 640 с. 3. Дьяконов В.П. Энциклопедия Mathcad 2001i/11. – Москва: СОЛОН – Пресс, 2004. – 832 с. 4. Кирьянов Д.В. Самоучитель Mathcad 11. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004. – 540 с. 5. Александров Е.Е., Пидашов В.В. Моделирование случайного внешнего воздействия на гусеничную машину при её движении по пересечённой местности // Вестник Национального технического университета “Харьковский политехнический институт”. Сборник научных трудов. Тематический выпуск: Транспортное машиностроение. – Харьков: НТУ “ХПИ”. – 2006. – №26. – 226 с.