

ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ КОЛЕБАНИЯ МОДЕЛИ БАЛКИ МОСТА К ОБРАБОТКЕ

Лебединский А.В., аспирант

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

zoops0mania@gmail.com

На сегодняшний день существует множество электронных и механических приборов [1], регистрирующих колебания и прогиб мостовых конструкций. Одними из контактных устройств (которые крепятся непосредственно на мостовое сооружение) являются тензометры или прогибомеры, которые измеряют статические характеристики мостов и которые являются весьма дорогостоящими и сложными в эксплуатации. С целью исследования колебаний и прогиба мостовых конструкций в ВУЗах используют модели балок мостовых конструкций и различные устройства, регистрирующие колебания, которые не всегда могут сразу отобразить реальные значения колебаний в определенный момент времени. Для этого и нужна подготовка экспериментальных данных к дальнейшей обработке.

Например, имеем график (рис. 1), который отображает колебания модели мостовой балки в момент отсоединения подвешенного к ней некоторого груза.

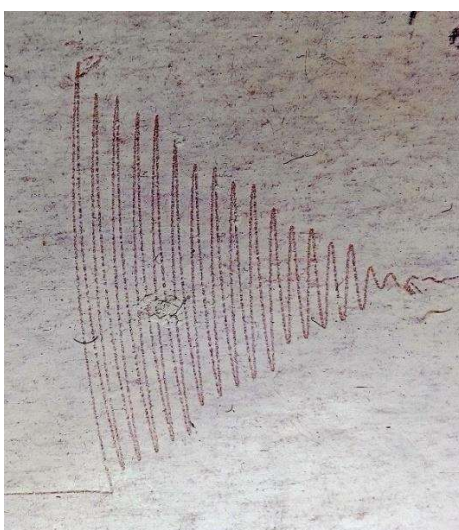


Рис. 1 – График экспериментальных результатов

В данном случае график не является информативным и нуждается в предварительной обработке. Первым шагом будет измерение амплитуды (в миллиметрах) по оси 0X и 0Y для простановки осей после оцифровки.

После этого (с помощью программы «Origin 2018») график был переведен в электронный вид уже с привязкой к амплитуде по 0X и 0Y (рис. 2).

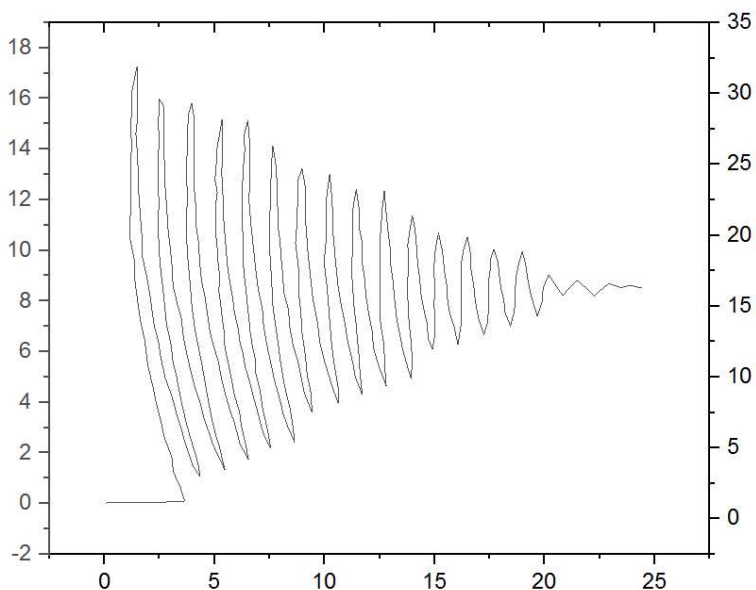


Рис. 2 – Оцифрованный график колебания модели балки мостового сооружения

Для нахождения прогиба в определенный момент времени данный график нужно перевести из пространства перемещения $y(x)$ в пространство времени $y(t)$. Для этого воспользуемся формулой [2]

$$y = y_0 \cdot e^{-\lambda t} \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{\omega} \cdot t\right), \quad (1)$$

где y_0 – максимальное значение по оси 0Y;

λ – коэффициент затухания колебаний;

t – массив с временем;

ω – частота затухающих колебаний.

На рис. 3 можно видеть полученный график $y(t)$.

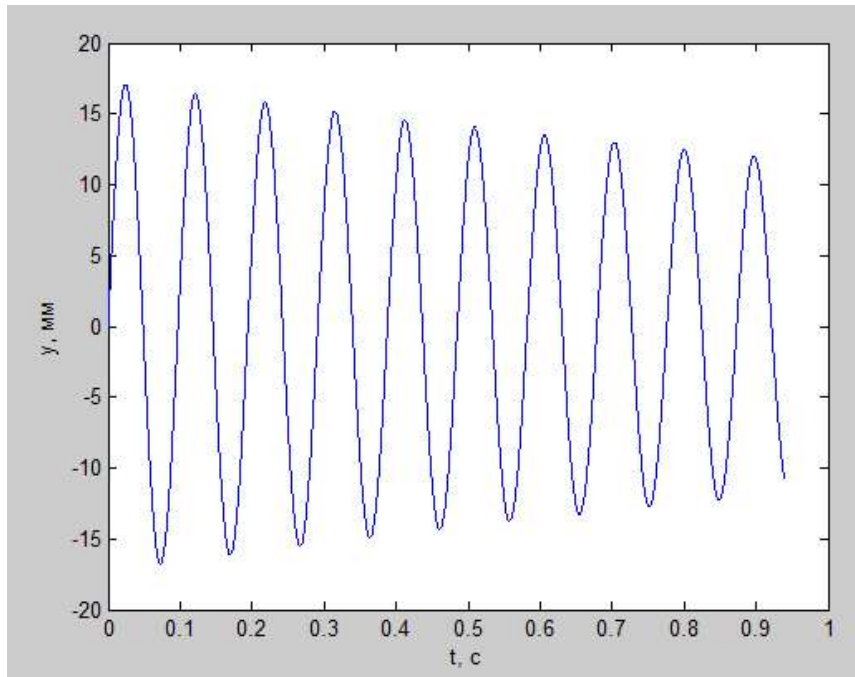


Рис. 3 – График зависимости прогиба по времени $y(t)$

Таким образом, мы получили готовый график зависимости изменения прогиба модели балки в определенные моменты времени, который уже можно использовать для различных исследований и дальнейшего изучения.

Литература:

1. Comparison of Methods for Measuring Deflection and Vibration of Bridges / P. Kuras [and other]. – Joint International Symposium on Deformation Monitoring, Vienna University of Technology, 2016. – 303 p.
2. Савельев, Игорь Владимирович Курс общей физики, том I. Механика, колебания и волны, молекулярная физика / И.В. Савельев – М.: Наука, 1970. – 511 с.