

СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕЗОНАНСНЫХ ПИКОВ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

К.т.н., д.сц. Пузько И.Д., студ. Дзюба А.А.

В связи с расширением практики использования систем автоматизированного проектирования для разработки машин и конструкций актуальным вопросом является выявление и формирование регрессионных зависимостей между техническими параметрами объектов. Такие зависимости описаны нами спектральными методами.

В нашей работе приведены и проанализированы новые спектральные частотно-скоростной, амплитудно-скоростной и фазо-скоростной методы параметрической идентификации резонансных пиков колебательных систем с конечным числом степеней свободы. Получены спектры частот, амплитуд и фаз максимумов огибающих полуразмахов колебаний динамических резонансных пиков, соответствующих скоростям сканирования частоты сигнала, возбуждающего колебательную систему.

Предполагается, что решена задача декомпозиции многомассовой колебательной системы с конечным числом степеней свободы.

Показано, что применение конечных интегральных преобразований приводит к формированию в конечном итоге регрессионных зависимостей для резонансных частот и амплитудных значений полуразмахов колебаний на этих частотах динамических резонансных пиков амплитудно-частотных характеристик. Применение классического метода наименьших квадратов реша-

ет задачу оценки параметров полученных регрессионных зависимостей.

Проведено компьютерное моделирование математической модели в форме линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Проведен анализ и решена задача параметрической идентификации слабодемпфированной колебательной системы.

Моделировались режимы развертки частот как в сторону возрастания, так и в сторону убывания при изменении скорости развертки в диапазоне $(1 - 1000) \text{ с}^{-1}$.

Получены зависимости оценок значений резонансной частоты от числа опытов, а также зависимости значений частот максимумов огибающих полуразмахов колебаний динамических резонансных пиков от скоростей развертки частот.

Численные значения оценок резонансной частоты, полученных при моделировании спектральным методом, с достаточной для практического использования точностью подтверждают возможность применения спектрально-скоростного метода параметрической идентификации резонансных пиков слабодемпфированных колебательных систем.

Проведено также компьютерное моделирование математической модели в форме нелинейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решена задача структурной идентификации колебательных систем такого класса.

Получена оценка максимальной скорости сканирования частоты, при реализации которой не решается задача структурной идентификации.