

приемлемая в методическом плане модификация этих уравнений.

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

В ЛАБОРАТОРНОМ ФИЗПРАКТИКУМЕ

Н. И. Чопчиц, И. Н. Прокопеня

Брестский политехнический институт

В ряде работ лабораторного физпрактикума математическая модель, адекватная экспериментальной ситуации, приводит к нелинейной зависимости экспериментально измеряемой переменной Y от задаваемой экспериментатором переменной X вида: $Y = (AX+B)(X+D)$ где A, B, D - постоянные, подлежащие определению. Нормальные уравнения при применении стандартной процедуры МНК становятся нелинейными и для их решения необходимо применение итеративных численных методов (например, многомерного метода Ньютона - Рафсона). Поскольку по очевидным причинам предпочтительным является применение методов, идеология которых доступна студентам младших курсов, для анализа такого рода зависимостей можно использовать процедуру линеаризации зависимости $Y(X)$, основанную на введении новой переменной $Z = YX$. Показано, что применение этой процедуры приводит к хорошим результатам в традиционных работах лабораторного физпрактикума по механике с машиной Атвуда и маятником Обербека.

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ

ИЗУЧЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ НАКЛОННОГО МАЯТНИКА

Н. И. Чопчиц, В. И. Gladковский

Брестский политехнический институт

На установке для изучения колебаний наклонного маятника, входящей в стандартный комплект работ по механике, изучаются колебания шарика на подвесе, потенциальная энергия упругой деформации кручения которого пренебрежимо мала. При этом коэффициент трения качения определяется из амплитудных

измерений с большой погрешностью. Предлагается модификация установки, в которой наряду с вышеуказанными колебаниями изучаются колебания наклонного маятника на упругом для деформации кручения подвесе. Показано, что достаточно прецизионные измерения периода, понимаемого как время прохождения маятником положения равновесия в отсутствие диссипативных сил с одинаковым знаком скорости, позволяют найти значение коэффициента трения качения. Поскольку временные измерения при сравнимой точности значительно проще амплитудных, представляется целесообразным применение разработанной теории для нахождения характеристик диссипативных сил типа силы сухого трения и на других установках, например, маятнике Фруда.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ В СИСТЕМЕ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

Т. А. Авсиевич, Л. Г. Крейдик

Белорусская государственная политехническая академия

Любое техническое устройство представляет собой динамическую систему с определенным числом степеней свободы и таким же количеством возможных собственных частот колебаний. Поэтому резонансная кривая сложной системы может иметь несколько максимумов. Исследование собственных частот колебаний в станках и других механизмах для исключения в них резонанса является важной технической задачей.

В лабораторной работе исследуется колебательная система в виде двух физических маятников, связанных между собой пружиной. Стенд оснащен электронным секундомером и измерителем числа колебаний. Для получения вынужденных колебаний используется электродвигатель, который возбуждает колебания одного из связанных маятников. В работе рассчитываются теоретические значения и экспериментально определяются значения собственных частот колебаний системы и период биений. Результатом исследования вынужденных колебаний является определение двух резонансных частот, значения которых оказываются близкими к