

Мы обработали 2 комплекта тестов, каждый из которых содержит по 10 вариантов заданий, а к каждому заданию прилагается по 5 вариантов ответов, среди которых лишь один — правильный. За каждое верно решенное задание испытуемому выставляется 1 балл, а за нерешенное — 0 баллов. Работа программы завершается выставлением баллов испытуемому и указанием времени, затраченного им на прохождение теста. Также ведется протоколирование этих данных. При каждом новом запуске программы варианты ответов располагаются хаотично, что исключает возможность статического ответа на тест в целом.

УДК 519.(075.8)

Математическое моделирование технических задач

Лебедев Е.П., Лебедева Г.И.

Белорусский национальный технический университет

Математическое моделирование является неотъемлемой частью любого научного исследования. С помощью математических моделей появляется возможность более глубокого исследования объекта и выбора оптимального решения. Технические задачи характеризуются своей сложностью и трудоёмкостью решения. Поэтому математическое моделирование для них является весьма актуальным. Автором была проведена работа по математическому моделированию ряда технических задач: по ТММ, по теоретической механике и по механике жидкостей. В качестве инструмента были выбраны корреляционно-регрессионный анализ, ряды Фурье и компьютерное моделирование. С помощью корреляционно-регрессионного анализа были получены математические модели для пути, скорости и ускорения движения толкателя кулачкового механизма. В рассмотрение были включены нелинейные (параболические) зависимости. В результате были получены модели парабол третьего-четвертого порядка с достаточно высоким корреляционным отношением. Также с помощью корреляционно-регрессионного анализа была построена линейная модель зависимости расхода жидкости от частоты вращения выходного вала гидромашин. Ряды Фурье были применены для описания сложных законов движения роликового толкателя. Для расчета коэффициентов рядов Фурье была написана специальная программа. Полученные зависимости очень близки к теоретиче-

ским данным. Автором было проведено также математическое моделирование поведения электромотора на абсолютно гладкой поверхности. Моделирование основывалось на теореме о движении центра масс механической системы. Для реализации полученной модели была написана уникальная программа, позволяющая воспроизвести поведение электродвигателя, рассчитать параметры движения и получить графики перемещения.

УДК 629.113-585

Оптимизация конструктивных параметров одноступенчатого редуктора автомобиля

Петрашкевич А.А., Марцинкевич Д.В., Марцинкевич В.С.
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время перед автомобилестроением стоит задача конструирования автомобилей, имеющих минимальную материалоемкость. Выбору конструктивных параметров автомобильного редуктора, удовлетворяющих выше сформулированной задаче, посвящена работа.

Оптимальным считается такое решение, которое при одних и тех же материалах и технологических условиях обеспечивает наименьшую материалоемкость и заданную долговечность.

Формулируются критерии оптимальности и технические ограничения для редуктора. Исходя из условий размещения карданных валов, задается межосевое расстояние между входным и выходным валами редуктора. Определяются модули зубьев зубчатых колес, межосевые расстояния a_{w_i} ($i = \overline{1,3}$), углы между прямыми, соединяющими центры зубчатых колес зубчатой пары, ширины зубчатых венцов, углы профиля и наклона линии зубьев, коэффициенты смещения исходного контура x_1 и x_2 .

Первый критерий – минимальный суммарный объем зубчатых колес $V_{\Sigma} = f(a_{w1}, a_{w2}, a_{w3}, u, b) \rightarrow \min$.

Второй критерий – максимальный нормальный модуль зубчатых колес.

Третий критерий – максимальный угол зацепления зубчатой пары $\alpha_w = \text{inv } \alpha + (2 \text{tg } \alpha / (z_1 + z_2))(x_1 + x_2) \rightarrow \max$.