

$$B_\theta(\tau, z) = \min \rho, \quad \dot{x} = Ax + bu, \quad x(\tau) = z, \\ x(\tau + \theta) = x_f(\tau + \theta), \quad \tau \geq 0; \quad |u(t)| \leq \rho, \quad t \in T = [\tau, \tau + \theta]. \quad (2)$$

Задачи (2), рассматриваемые в классе кусочно-постоянных функций с периодом квантования $\nu > 0$, будут эквивалентны близким задачам кусочно-линейного программирования. Обосновывается алгоритм работы регулятора, вырабатывающего в режиме реального времени реализацию обратной связи, осуществляющей заданное движение. Работа построенного таким образом регулятора программно реализована, просчитан ряд тестовых примеров.

В. С. Казаков, Е. В. Комракова
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЛИТОГО ДИСКА КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ

Экстремальные условия работы элементов современных конструкций, сложность их формы и большие габариты делают исключительно трудным и дорогим осуществление натурного или полунатурного эксперимента, особенно, если речь идет об установлении предельных (разрушающих) нагрузок. Естественно, что необходим инженерный расчет таких конструкций на прочность и устойчивость при нагрузках. Одним из таких элементов является литой диск колеса автомобиля.

Численному исследованию подвергался литой диск колеса, имеющий 4 спицы, 1 отверстие в центре и 4 отверстия вокруг центра одинакового диаметра. Задавались силы, действующие на деталь, геометрические параметры, а также граничные условия.

Расчет проводился на основе метода конечных элементов. Суть этого метода состоит в следующем [1]: деталь дискретизируется, затем для каждого треугольного элемента рассчитывается матрица жесткости в предположении, что рассматриваемые элементы могут деформироваться только в своей плоскости, т.е. в предположении, что при нагрузках может возникнуть только плоское напряженное состояние. Затем, уравнения для отдельных элементов объединяется в единую систему линейных алгебраических уравнения (СЛАУ), решение которой дает вектор перемещений узлов.

Методика вычислений деформаций узлов реализована на языке программирования высокого уровня C#. В программе реализован графический интерфейс пользователя. Программа позволяет быстро и эффективно решить поставленную задачу, используя метод конечных элементов. Было проведено сравнение полученных результатов с результатами моделирования в пакете ANSYS [2]. Погрешность результатов находится в пределах нормы.

Литература

- 1 Сегерлинд, Л. Применение метода конечных элементов / Л.Сегерлинд. – М. : Мир, 1979. – 392 с.
- 2 Каплун, А. Б. Ansys в руках инженера: Практическое руководство / А. Б.Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 272 с.

Е. В. Комракова, К. С. Курочка
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ИЗГИБ ТОНКОЙ КРУГЛОЙ ПЛАСТИНЫ ИЗ ОРТОТРОПНОГО МАТЕРИАЛА С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ТЕРМОУПРУГОСТИ

Опыт эксплуатации современных устройств и механизмов приводит к тому, что появляется необходимость применения в них материалов с анизотропными свойствами. Применение таких материалов позволяет либо удешевлять эти механизмы, либо расширять спектр их применения. Одним из базовых элементов конструкций являются пластины, в том числе и тонкие. Учитывая то, что температурный диапазон эксплуатации механизмов все более расширяется появляется необходимость расчета их деформаций с учетом эффекта термоупругости, т.е. влияния температурных полей на механические деформации внутри пластин.

Рассматривается тонкая круглая пластина из ортотропного материала, толщиной 5 мм радиусом 200 мм. На данную пластину действуют нагрузка 120 кПа, равномерно распределенная по поверхности. Пластина жестко закреплена по своему периметру. Задается также разница температур между нижней и верхней плоскостями пластины. В начальный момент времени, предполагалось, что температура материала пластины равна температуре нижней поверхности.