

В докладе рассматривается система (1) при таком нарушении обобщенных условий Гурвица, когда она имеет нечетное число особых точек, расположенных на оси абсцисс. Найдены достаточные условия, обеспечивающие ту или иную форму областей притяжения точек равновесия системы (1). Получены условия спиралевидности областей притяжения. Указывается способ, позволяющий определять, когда произвольная точка (p, q) принадлежит области устойчивости конкретного положения равновесия, расположенно-го на оси абсцисс.

УДК 517.925.12

студ. Перегуд О.В.
доц. Денисов В.С. (ВГТУ)

О СУЩЕСТВОВАНИИ НЕУСТОЙЧИВОГО ПРЕДЕЛЬНОГО ЦИКЛА ОДНОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Рассмотрим систему

$$\dot{x} = y^3 + f(x) \quad \dot{y} = g(x) \quad (1)$$

являющуюся обобщением системы нелинейных колебаний; исследование существования расположения предельных циклов которой проводилось многими авторами, в частности В.С. Денисовым и С.И. Примаковой. Используя результаты и методы их исследований, найдены достаточные условия существования неустойчивого предельного цикла системы (1).

Теорема. Если выполнены следующие условия:

- $f(-x) = -f(x)$, $g(-x) = -g(x)$;
- $f(x) < 0$ на $(0; x_1)$, $f(x) > 0$ на $(x_1; x_3)$, $g(x) < 0$ на $(0; \infty)$;
- $\exists \gamma > 1, \exists x_2 \in (x_1; x_3)$ такие, что при $M = \max f(x)$ на $[x_1; x_3]$

$$\int_0^{x_2} -f(x)g(x)dx \geq 2(1-\gamma) \int_0^{x_1} -f(x)g(x)dx, \quad \int_{x_2}^{x_3} -g(x)dx \geq \frac{1}{4} \sqrt[3]{(\gamma M)^4} + 2M \sqrt[3]{(\gamma M)^4},$$

тогда система (1) в полосе $-x_3 \leq x \leq x_3$ имеет, по крайней мере, один неустойчивый предельный цикл.

УДК 517.929

асс. Заватский Ю.А. (ВГТУ)

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА НИЖНЕГО СИГМА-ПОКАЗАТЕЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Рассматривается класс $R\sigma = \{r(t)\}$ кусочно-непрерывных функций, осуществляющих при всех $t \in [1, t]$ следующую оценку матрицы Коши [1]:

$$\|X(t, \tau)\| \leq D \exp(r(t) - r(\tau) + \sigma t), \text{ где } D = D(\tau) > 0.$$

Рассматривается линейная система дифференциальных уравнений с матрицей возмущений $Q(t)$ [2], удовлетворяющей неравенству

$$\lambda[Q(t)] < -\sigma, \text{ где } \sigma > 0. \quad (1)$$

Для таких систем доказана

Лемма 1.

Для нижнего сигма-показателя линейных систем с возмущениями (1) имеет место следующая оценка:

$$\Sigma_\sigma \leq \inf_{t \in R_\sigma} \lim_{t \rightarrow \infty} r(t)/t.$$

Литература:

1. Андрианова Л.Я. Введение в теорию систем линейных дифференциальных уравнений. — С.-Петербург: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1992 г.
2. Изобов Н.А. О старшем показателе линейной системы с экспоненциально убывающими возмущениями. — Диф. уравнения, 1969, т.5., № 7.

УДК 539.3

*студ. Варфоломеев Д.В.
доц. Калинин А.А.
студ. Осипенко А.В.
студ. Проценко А.М. (ВГТУ)*

ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ КОНСОЛИ С ДВУМЯ СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ МАССАМИ

Предлагаемая программа позволяет иллюстрировать вынужденные колебания упругой балки с двумя сосредоточенными массами. Рассматривается консоль, опора которой совершает периодическое поступательное движение.

Задаются соотношения длин и жесткостей сечений участков балки, а также соотношения масс. На экран дисплея выводятся вычисленные значения резонансных частот и, по нажатию клавиши «ВВОД», изображается частотно-амплитудная диаграмма. Затем вводится значение частоты кинематического возбуждения и на экране изображается движущаяся балка.

УДК 512.8

*студ. Дернов В.В.
асс. Дмитриев А.П. (ВГТУ)*

МАТРИЦЫ ДИРАКА И ИХ СВОЙСТВА

Вследствие вида основных коммутационных соотношений в квантовой механике используют матрицы комплексных элементов. В работе рассмотрен вопрос построения шестнадцати матриц Дирака ($E_{ij} = \rho_i \sigma_j$, $\rho_0 = \sigma_0 = E$), образующих полную систему, с помощью матриц Паули ($\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$) и единичной матрицы E . Доказано свойство антикоммутативности матриц Паули, а также $\sigma_i^2 = E$ и $\sigma_i \sigma_j = i \sigma_k$, где (i, j, k) — циклическая перестановка индексов. Доказаны некоторые свойства матриц Дирака: $a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 = 1$; $M^2 = M$, если $M = (E + \gamma_4)/2$; $\sigma_1 \rho_1 - \rho_1 \sigma_1 = 0$; $\rho_1 \rho_1 = i \rho_k$, свойство антикоммутативности и др., а также показано, что все 4×4 матрицы можно представить в виде линейной комбинации матриц $E, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ и их произведений.

УДК 658.518.677

асс. Ринейский К.Н. (ВГТУ)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НЕРОВНОТЫ ПРОДУКТА ПРЯЖЕНИЯ

Необходимость снижения неровноты пряжи ставит задачу дальнейшего исследования вытяжных приборов и создания самонастраивающихся систем автоматического регулирования вытяжки (САВ). С целью стабилизации работы регуляторов, повышения точности регулирования линейной плотности волокнистого продукта, в том числе и в зоне коротковолновой неровноты, предлагается система с электронным чувствительным элементом, управляющим устройством и быстродействующим исполнительным механизмом. Для устранения недостатков существующих систем вытяжки необходимо приме-