ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Анализ замкнутых информационно-управляющих систем

1. ЦЕЛЬ

Изучить типы замкнутых информационно-управляющих систем и способы их анализа. Провести анализ устойчивости линейных систем с помощью критерия Гурвица.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

 (1)

Линеаризовать заданное уравнение разомкнутой системы (1), записать передаточную функцию W(p), замкнуть систему, получив Ф(p) и D(p). Определить устойчивость по Гурвицу. В начальный момент времени все производные равны нулю. X – выходная координата, Y – входная координата.

1. ХОД РАБОТЫ

Определяем коэффициенты разложения в ряд Тейлора:









Запишем исходное уравнение в линеаризованной (нормальной) форме:

 (2)

Для нахождения передаточной функции звена (системы) W(S) применяется формула:

 (3)

Найдем изображение функций входной координаты:



Найдем изображение функции выходной координаты:



По формуле (3), найдем передаточную функцию:



Передаточная функция замкнутой системы по задающему воздействию (главная) Ф(S) и передаточная функция замкнутой системы по ошибке Фx(S) находятся по формулам:

 (4)

 (5)

По формуле (4):



По формуле (5):



Введем алгебраический оператор:

, тогда  и т.д.

Для анализа используется левая часть уравнения системы (2), которая определяет её динамику(общее решение дифференциального уравнения).

 (6)

Так как в левой части уравнения стоит один коэффициент полинома a0=0.07, то строить матрицу Гурвица нет необходимости и так как a0>0 – система устойчива.

ВЫВОД

При выполнении лабораторной работы был выполнен анализ замкнутой линейной системы, в ходе которого было установлено, что система представленная разомкнутым уравнением (1) является устойчивой и линеаризованная форма имеет вид уравнения (2).