Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет имени Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

ОТЧЕТ

**Основы теории управления**

**Лабораторная работа 1**

Работу выполнил студент группы № 43501/3

Иванов Иван \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель:

Нестеров Сергей Александрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

2017

**Цель работы**

Получение навыков по построению всех форм математических моделей, временных и частотных характеристик.

**Программа работы**

• Получить передаточную функцию;

• Решить ДУ;

• Построить частотные характеристики;

• Построить временные характеристики;

• Получить фазовую траекторию.

**Вариант индивидуального задания**

a0=5 a1=1 b0=5 b1=2

x’’+x’+5x=2u’+5u

x(0)=0, x’(0)=0,u=1(t)

**Ход работы**

1. ***Получение передаточной функции***

x’’+x’+5x=2u’+5u

xp2+xp+5x=2up+5u

x(p2+p+5)=u(2p+5)

W(p)==2

1. ***Частотные характеристики***

W(i𝜔)

u(𝜔)=real(W(i𝜔))=

v(𝜔)=imag(W(i𝜔))=

A(𝜔)=

α(𝜔)= 20lgA(𝜔)

Строим диаграмму Найквиста с помощью функции nyquist пакета Matlab (рис.1)

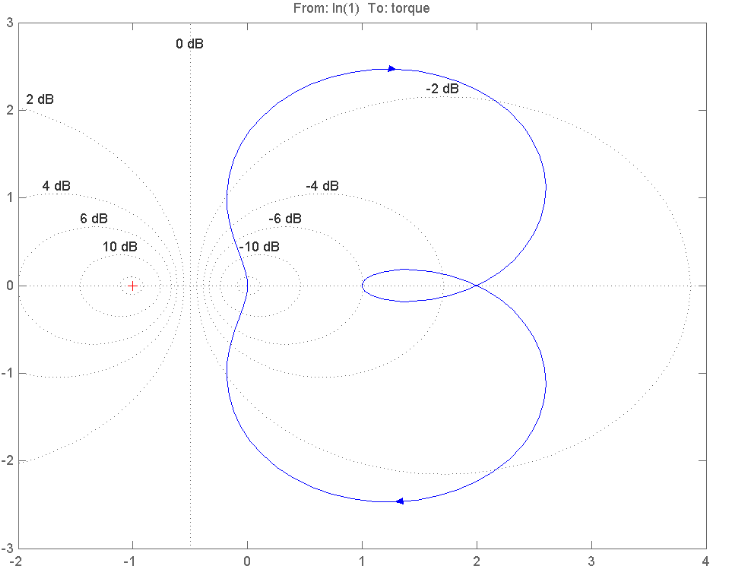


Рисунок 1 Диаграмма Найквиста

Строим диаграмму Боде с помощью функции bode пакета Matlab (рис.2):

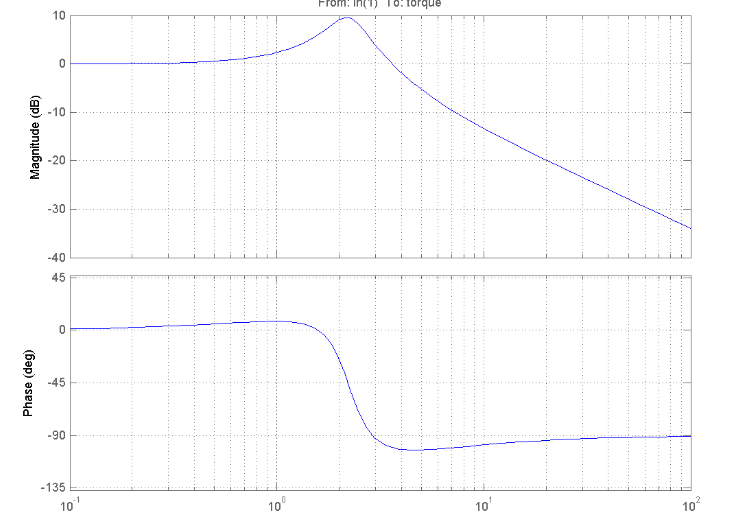


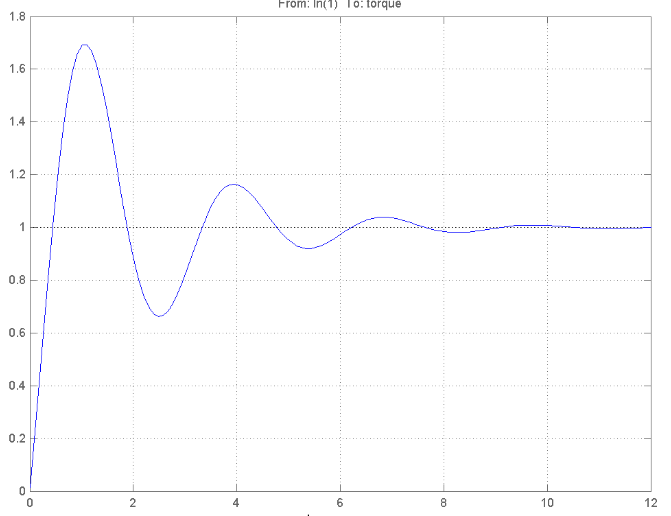
Рисунок 2 Диаграмма Боде

1. ***Временные характеристики***

h(t)=

𝜔 (t)=

Построим переходную характеристику с помощью функции step (рис.3).



Построим весовую характеристику с помощью функции impulse (рис.4).

1. ***Фазовый портрет***

Сделаем замену:  
Y=x’(t), X=x(t)

Тогда ДУ преобразовывается к следующей системе:

x’’+x’+5x=0 ->

Воспользуемся функцией StreamPlot набора вычислительных алгоритмов Wolfram

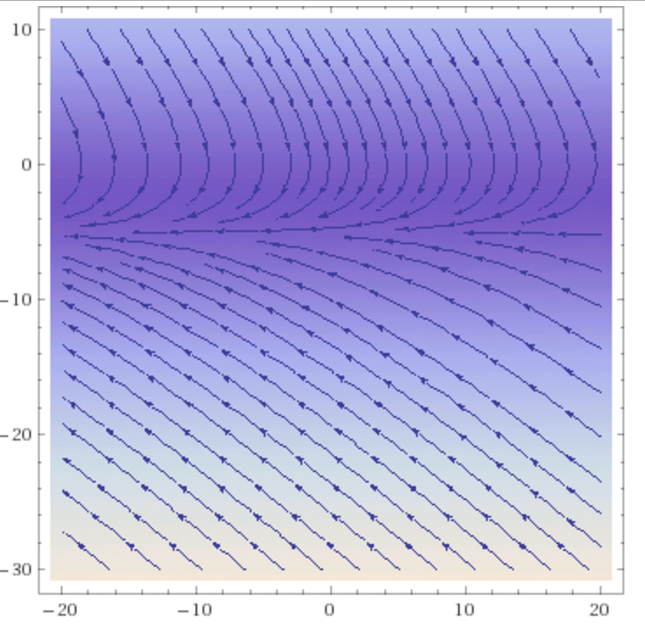
\* 

Рисунок 3 Фазовый портрет

Вывод

В ходе работы были рассчитаны и изображены графики временных и частотных характеристик.

По изображенным временным характеристикам и передаточной функции видно, что данное звено является колебательным. Направление фазовых траекторий свидетельствует об устойчивости системы. Также по диаграмме Найквиста можно сделать вывод об устойчивости системы.