Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт машиностроения, металлургии и транспорта

Кафедра «Высшая школа машиностроения»

**ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3**

Дисциплина: «Теория автоматического управления»

Тема: «Определение характеристик желаемой системы»

Студент гр. 3331501/60601 A. Ю. Коновалов

Преподаватель М. Н. Полищук

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019

Санкт-Петербург

2019

**Цель работы —** проверить правильность выбора передаточной функции желаемой системы, познакомиться с функциями, позволяющими найти основные характеристики линейных САУ в программном комплексе *MATLAB*.

**Задачи работы —** определить аналитически переходную функцию желаемой системы, построить переходную и весовую функции, частотные характеристики желаемой системы с помощью *MATLAB*.

**Краткая теоретическая часть**

***Аналитическое определение переходной функции желаемой системы***

Переходной функцией называется реакция системы на единичное ступенчатое входное воздействие, поданное в начальный момент времени при нулевых начальных условиях. По переходной функции можно судить об основных характеристиках системы, устойчивости, точности отработки постоянных входных сигналов, времени переходного процесса и др.

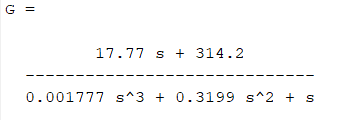
При известном выражении для желаемой передаточной функции можно определить переходную функцию следующим образом

где *L*–1{*F*(*p*)} — обратное преобразование Лапласа от функции *F*(*p*).

Для того чтобы вычислить обратное преобразование Лапласа, следует разложить выражение для "образа" *F*(*p*) на элементарные дроби, а уже затем воспользоваться таблицей преобразований Лапласа.

***Построение переходной функции и частотных характеристик  
с помощью программы MATLAB***

Полученная переходная функция.



По этому выражению находится передаточная функция замкнутой системы. Затем определяется преобразование Лапласа *H*(*p*) для переходной функции и, наконец, находится обратное преобразование Лапласа для этого выражения.

На рисунке ниже представлен график переходной функции и графики логарифмических частотных характеристик.

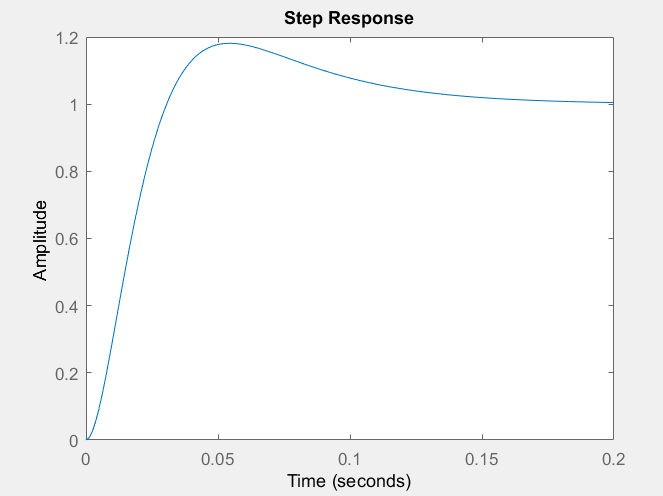


Рисунок 1 – График переходной функции.

Кроме переходной характеристики оценить основные показатели работы автоматической системы можно также и по частотным характеристикам, прежде всего по логарифмической амплитудно-частотной характеристике (ЛАХ) разомкнутой системы (в иностранной литературе для ее обозначения используется термин "диаграмма Бодэ"). В частности, ЛАХ позволяет судить об устойчивости и найти запасы устойчивости, частоту среза, полосу пропускания.

Верхний график соответствует логарифмической амплитудной характеристике разомкнутой системы, а нижний – логарифмической фазовой характеристике. Отметим, что по оси абсцисс в обоих графиках используется логарифмический масштаб.

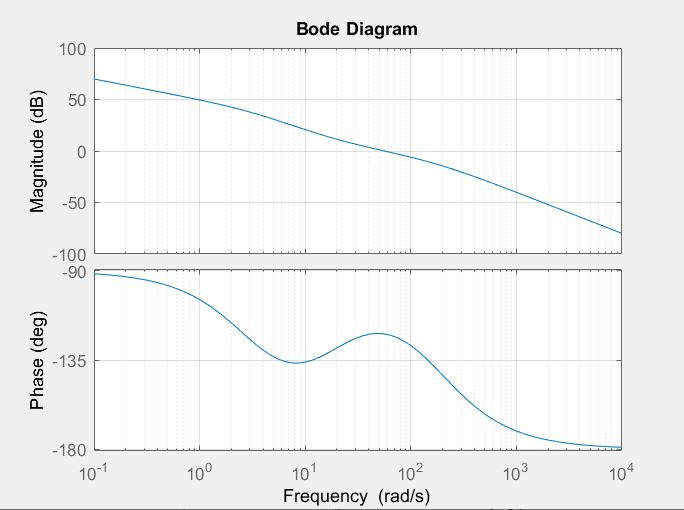


Рисунок 2 – Графики логарифмических частотных характеристик

**Вывод:**

Проверили правильность выбора передаточной функции желаемой системы, познакомились с функциями, позволяющими найти основные характеристики линейных САУ в программном комплексе *MATLAB*.