

Санкт-Петербургский Национально Исследовательский Университет
информационных технологий, механики и оптики
Кафедра систем управления и информатики

Электромеханические системы

Отчет по лабораторной работе №1

Исследование математической модели электромеханического объекта
управления

Вариант №8

Работу

выполнили:

Зенкин А.М.

Карпов К.В.

Группа: Р3335

Преподаватель:

Чежин М.С.

Санкт-Петербург
2017

Содержание

1. Цель работы	2
2. Варианты параметров	2
3. Ход выполнения работы	2
3.1. Изучить математические модели ЭМО и для полученного варианта задания рассчитать их параметры:	2
3.2. Составить схему моделирования ЭМО и получить графики переходных про- цессов напряжения, подаваемого на двигатель, тока якоря, скорости и угло- вого положения вала нагрузки:	2
3.3. Исследовать влияние момента сопротивления на вид переходных процессов:	5
3.4. Исследовать влияние момента инерции нагрузки на вид переходных процессов	7
3.5. Собрать схему моделирования приближенной модели ЭМО и получить гра- фик переходного процесса скорости вращения нагрузки при моменте сопро- тивления = 0:	8
4. Вывод	10

1. Цель работы

Изучение математических моделей и исследование характеристик электромеханического объекта управления, построенного на основе электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.

2. Варианты параметров

$U_n = 110[B], n_0 = 2500[rot/min], I_n = 12[A], M_n = 6.8[H * m], R = 0.5[Om], T_{ya} = 9[ms], J_d = 0.0015[kg * m^2], T_y = 5[ms], i_p = 40, J_m = 1.2[kg * m^2]$

3. Ход выполнения работы

3.1. Изучить математические модели ЭМО и для полученного варианта задания рассчитать их параметры:

3.2. Составить схему моделирования ЭМО и получить графики переходных процессов напряжения, подаваемого на двигатель, тока якоря, скорости и углового положения вала нагрузки:

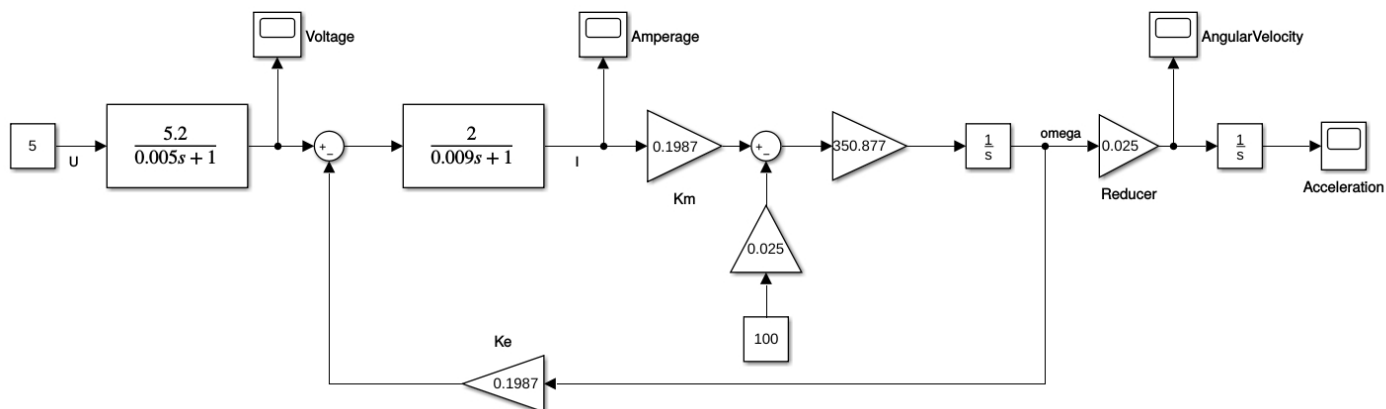


Рисунок 3.1. схема моделирования ЭМО

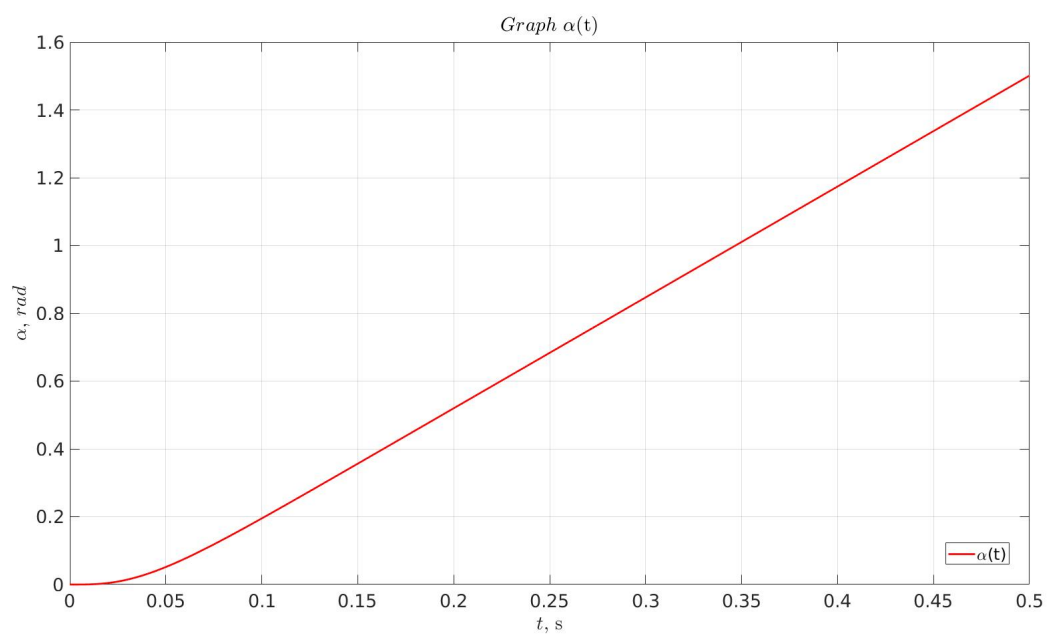


Рисунок 3.2. график моделирования $\alpha(t)$

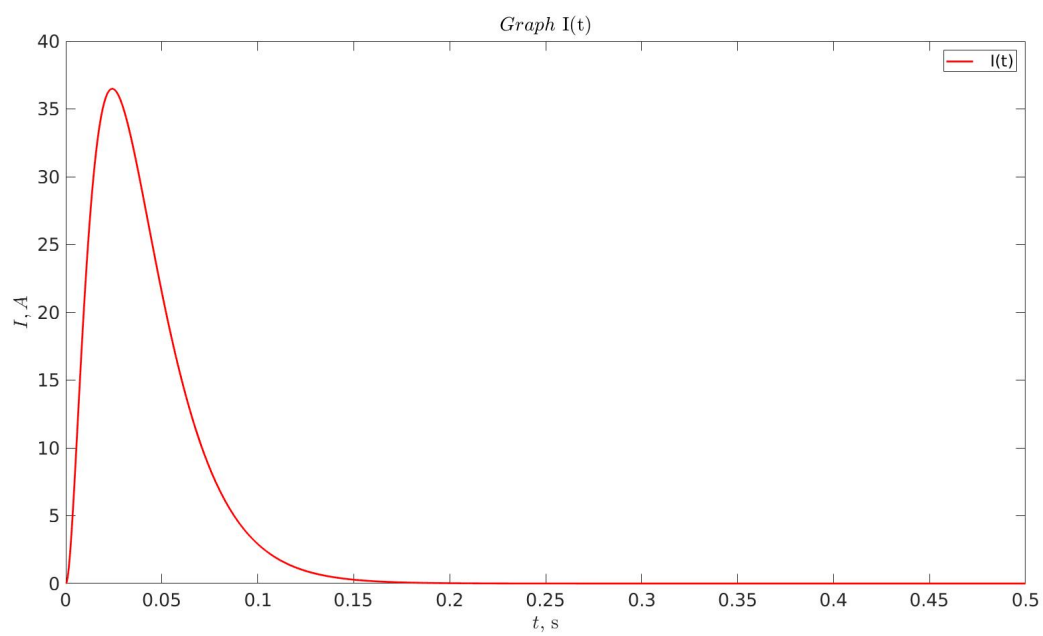


Рисунок 3.3. график моделирования $I(t)$

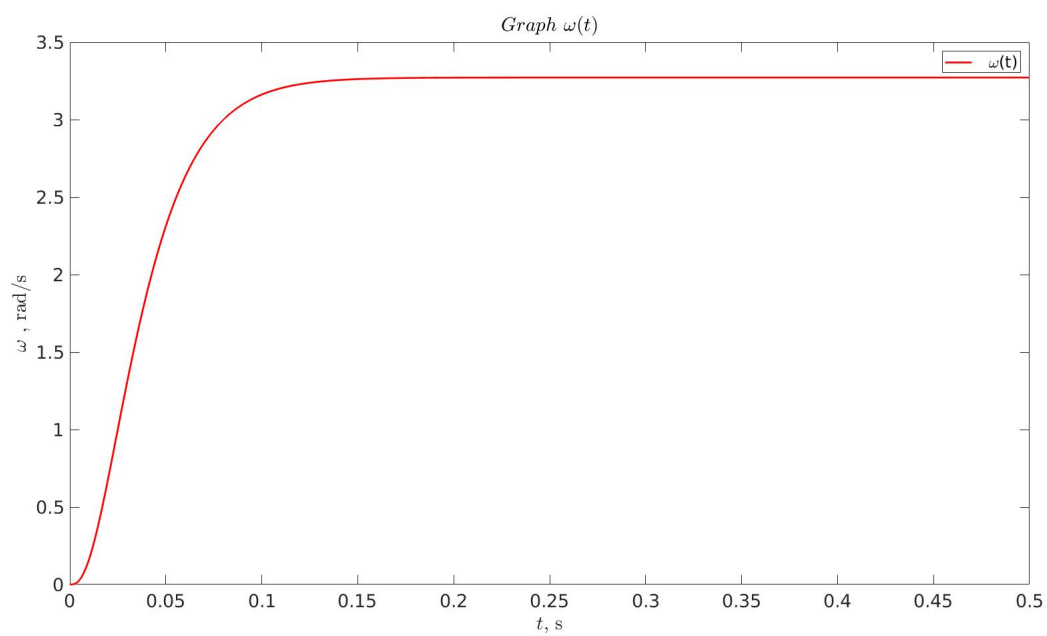


Рисунок 3.4. график моделирования $\omega(t)$

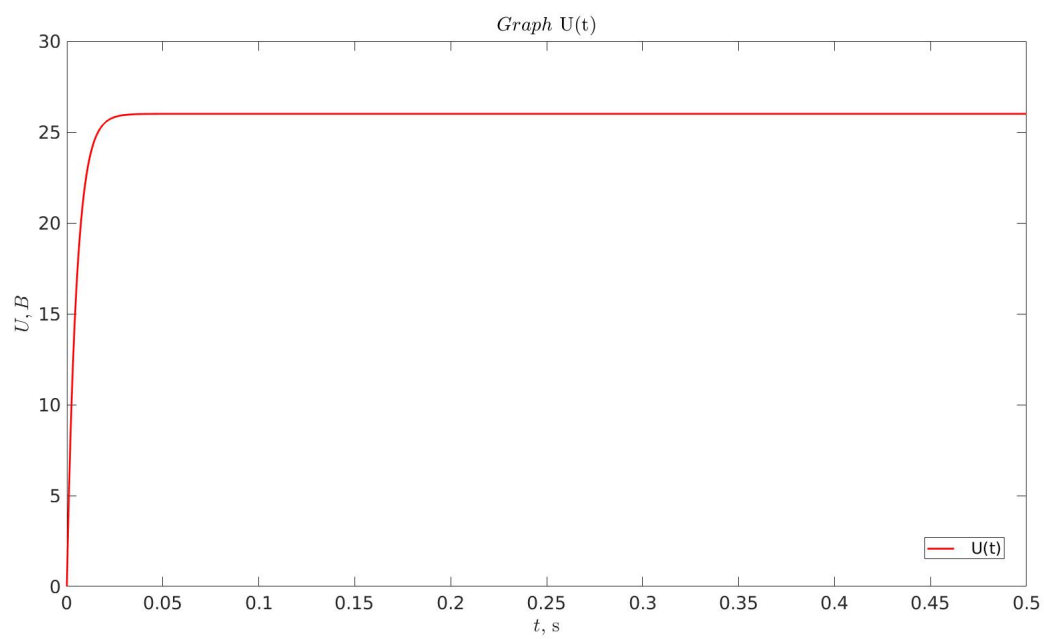


Рисунок 3.5. график моделирования $U(t)$

3.3. Исследовать влияние момента сопротивления на вид переходных процессов:

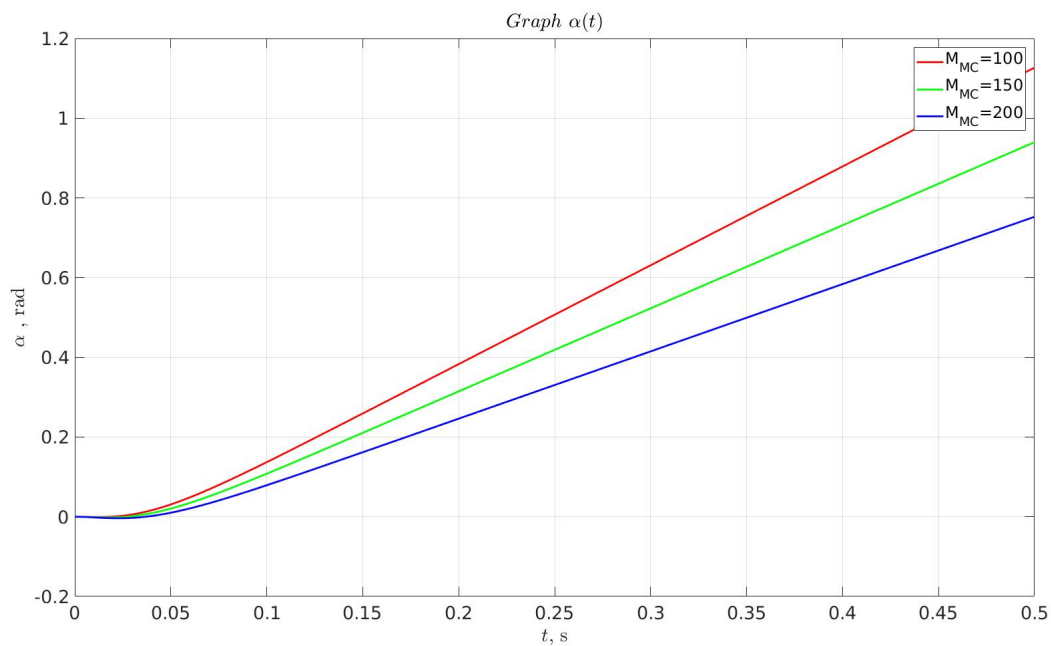


Рисунок 3.6. графики моделирования $\alpha(t)$

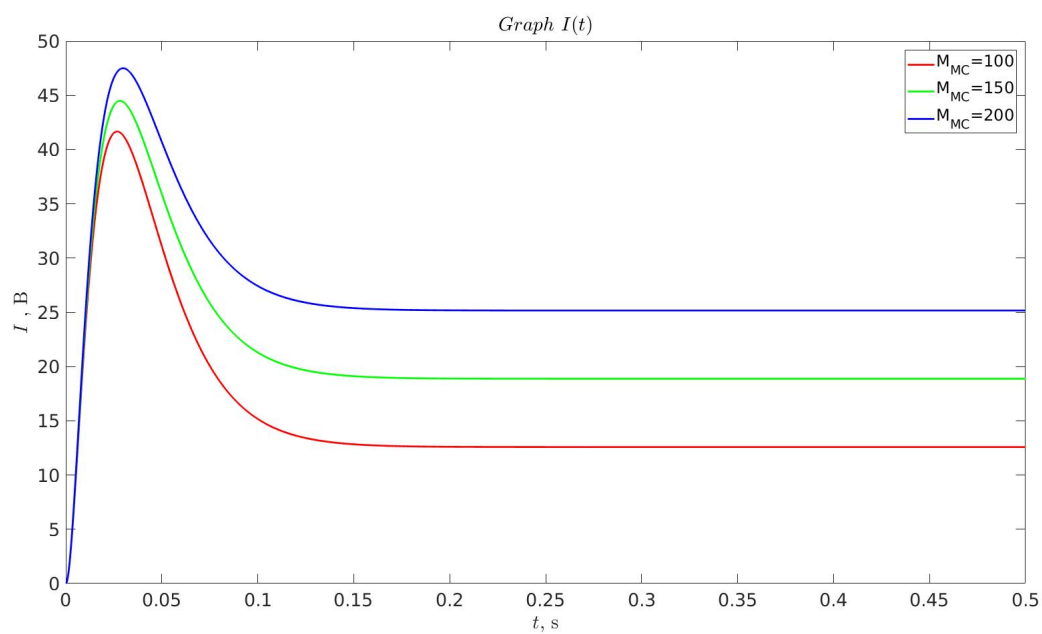


Рисунок 3.7. графики моделирования $I(t)$

$tn_1 = 0.17$ s, $I = 26$ A; $tn_2 = 0.18$ s, $I = 19$ A; $tn_3 = 0.19$ s, $I = 12.5$ A;

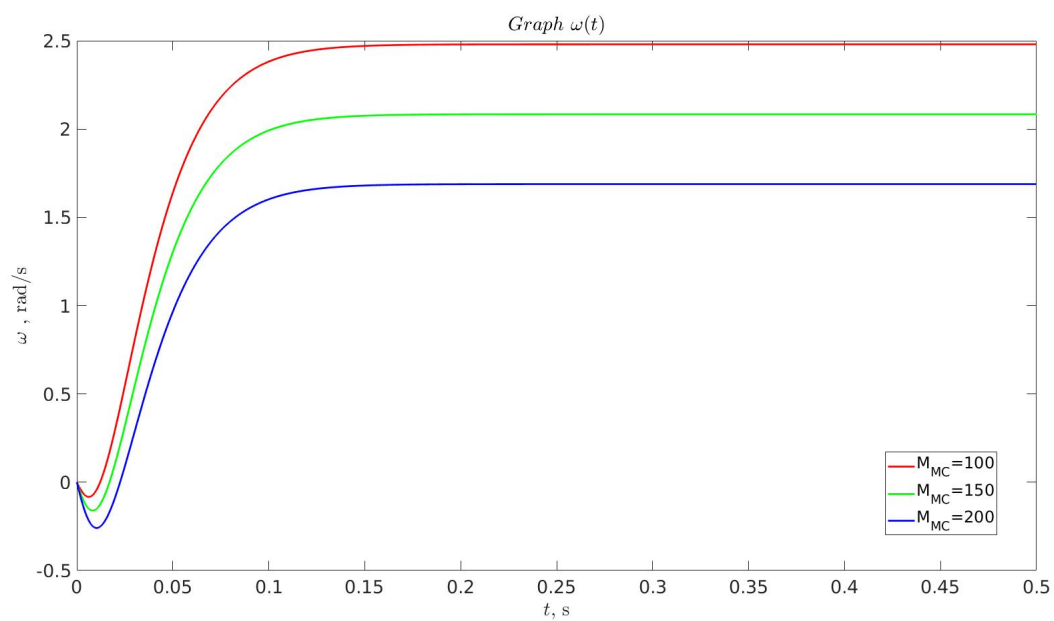


Рисунок 3.8. графики моделирования $\omega(t)$

$tn_1 = 0.18 \text{ s}, \omega = 2.5 \text{ rad/s}; tn_2 = 0.17 \text{ s}, \omega = 2 \text{ rad/s}; tn_3 = 0.15 \text{ s}, \omega = 1.6 \text{ rad/s};$

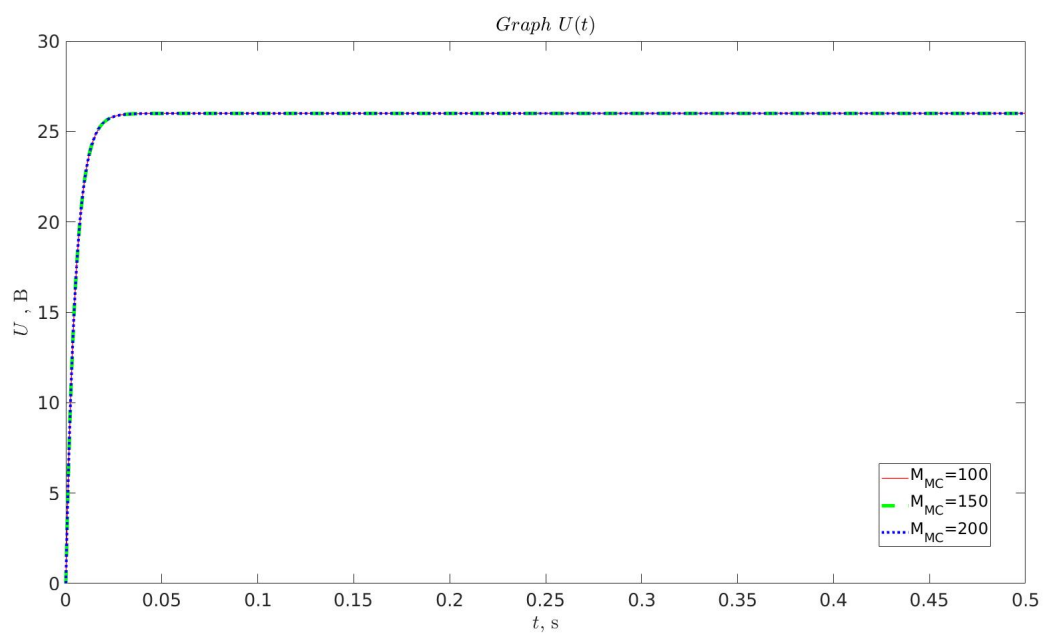


Рисунок 3.9. графики моделирования $U(t)$

3.4. Исследовать влияние момента инерции нагрузки на вид переходных процессов

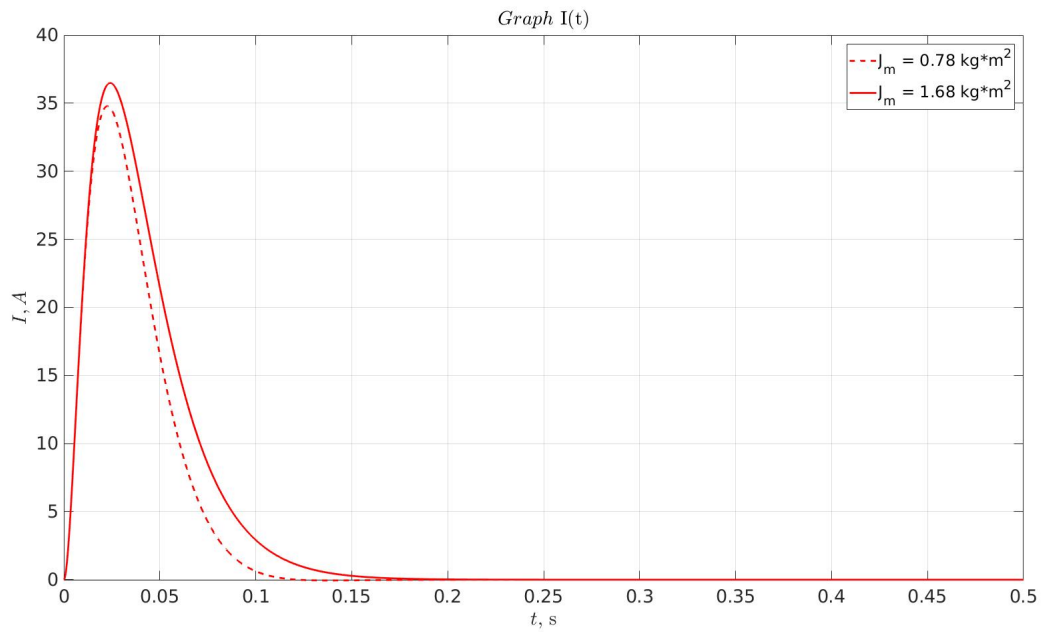


Рисунок 3.10. графики моделирования $I(t)$

$tn_1 = 0.2 \text{ s}, I = 0 \text{ A}; tn_2 = 0.13 \text{ s}, I = 0 \text{ A};$

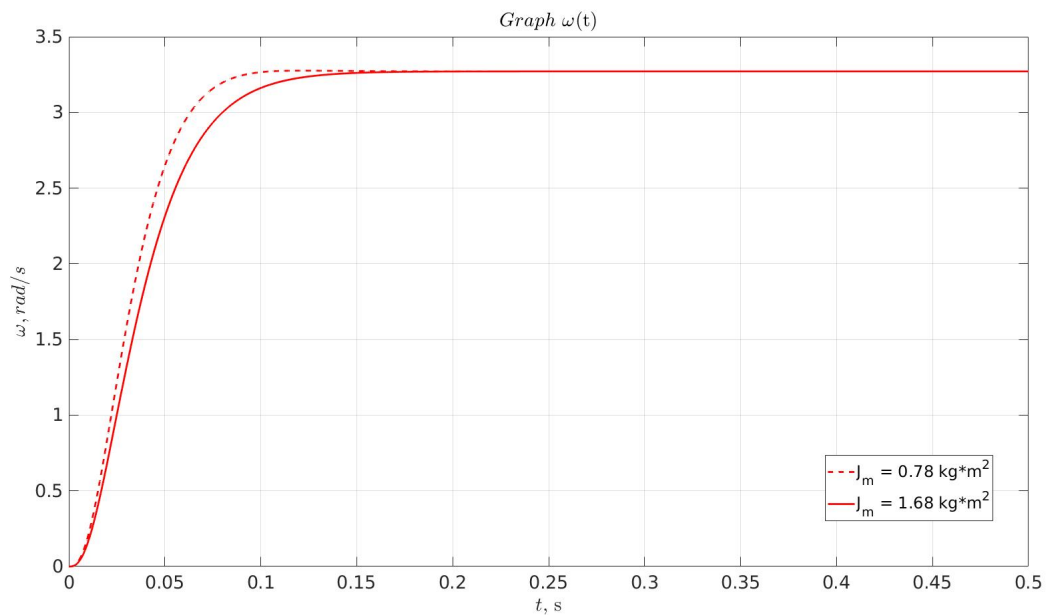


Рисунок 3.11. графики моделирования $\omega(t)$

$tn_2 = 0.7 \text{ s}, \omega = 3.3 \text{ rad/s}; tn_3 = 0.15 \text{ s}, \omega = 3.3 \text{ rad/s};$

3.5. Собрать схему моделирования приближенной модели ЭМО и получить график переходного процесса скорости вращения нагрузки при моменте сопротивления $= 0$:

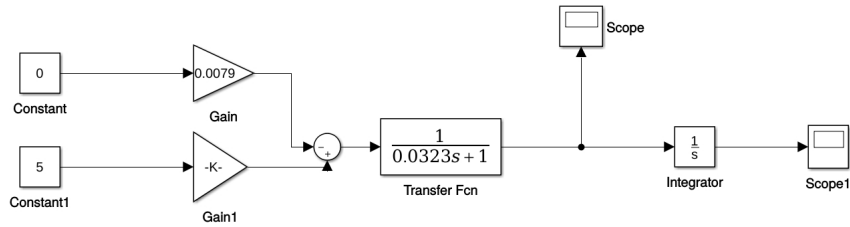


Рисунок 3.12. моделирование упрощенной схемы ЭМО

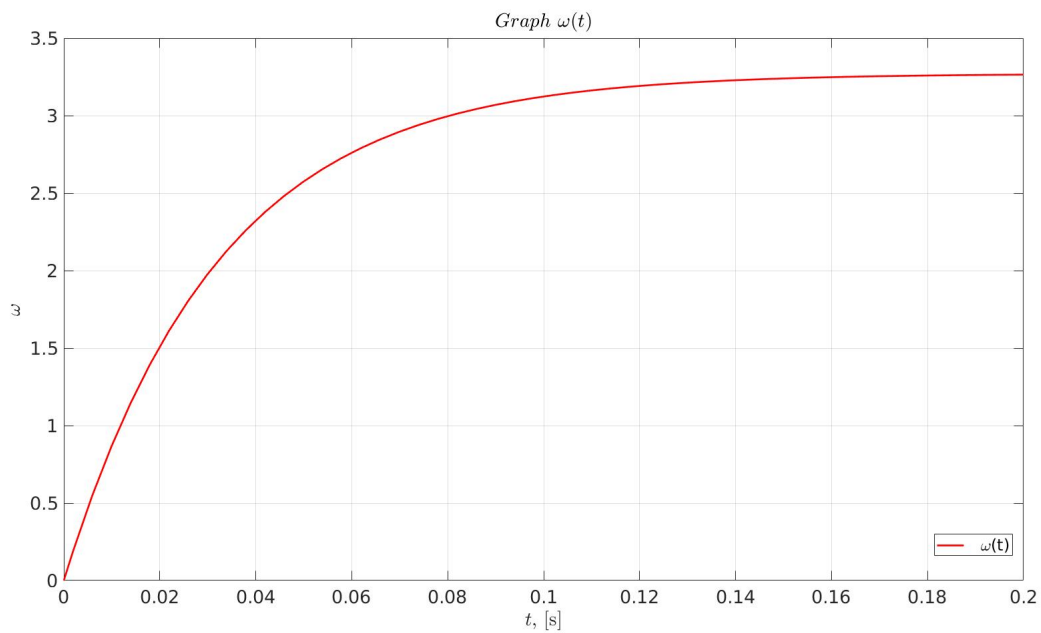


Рисунок 3.13. график моделирования $\omega(t)$ упрощенной модели

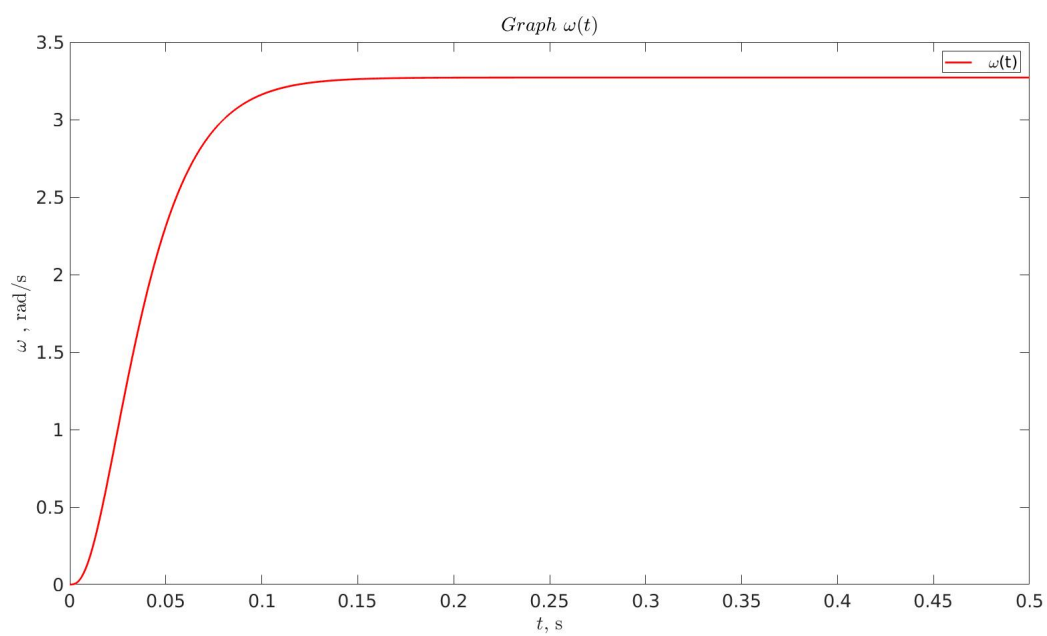


Рисунок 3.14. график моделирования $\omega(t)$

4. Вывод

В данной лабораторной работе было проведено изучение математической модели и исследование характеристик электромеханического объекта управления, построенного на основе электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.