

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РОБОТОТЕХНИКИ

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №8

по дисциплине

«АДАПТИВНОЕ И РОБАСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

на тему

**«АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫМ ОБЪЕКТОМ ПО
ВЫХОДУ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА АДАПТАЦИИ С
РАСШИРЕННОЙ ОШИБКОЙ»**

Вариант 21

Выполнили: студенты
Дьячихин Д. Н., Р3480
Румянцев А. А., Р3441

Проверил: преподаватель
Парамонов А. В.

Санкт-Петербург
2025

Содержание

1 Цель работы	3
2 Постановка задачи	3
3 Теоретическая часть	3
4 Экспериментальная часть	4
4.1 Параметры системы	4
5 Вывод	4

1. Цель работы

Освоение метода расширенной ошибки в задачах адаптивного управления по выходу.

2. Постановка задачи

Рассмотрим минимально-фазовую линейную модель объекта, представленную в форме «вход-выход»:

$$y^{(n)} + a_{n-1}y^{(n-1)} + \dots + a_0y = b_mu^{(m)} + b_{m-1}u^{(m-1)} + \dots + b_0u, \quad (1)$$

где $a_i, i = \overline{0, n-1}, b_j = \overline{0, m}$ – неизвестные параметры объекта.

Задача – слежение выходной переменной y за эталонным сигналом y_M , формируемым эталонной моделью вида:

$$y_M(t) = \frac{k_0}{K_M(s)} [g(t)], \quad (2)$$

где g – сигнал задания, $K_M(s)$ – гурвицевый полином, определяющий желаемую динамику замкнутой системы. Полином $K_M(s)$ строится на основе метода стандартных полиномов, исходя из заданных динамических характеристик.

Цель управления заключается в синтезе управления u , компенсирующего неопределенности объекта и обеспечивающего при условии ограниченности всех сигналов выполнение целевого равенства:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (y_M(t) - y(t)) = 0 \quad (3)$$

3. Теоретическая часть

Для синтеза адаптивного регулятора используется параметризованное представление выхода объекта:

$$y(t) = \frac{1}{K_M(s)} [\Psi^T \omega(t) + b_m u(t)] + \delta(t), \quad (4)$$

где $\omega^T = [\nu_1^T, \nu_2^T, y]$, $\delta(t)$ – экспоненциально затухающая функция, определяемая ненулевыми начальными условиями.

4. Экспериментальная часть

4.1. Параметры системы

Согласно варианту 21, исходные данные:

$$a_0 = 9, \quad a_1 = 6, \quad b_0 = 9, \quad k_{M,1} = 6, \quad k_{M,0} = 9, \quad k_0 = 1,$$

$$g(t) = 0.4 \sin 3t + \cos 0.1t$$

5. Вывод

...