



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ РУЛЕВОЙ РЕЙКИ ДЛЯ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Выпускная квалификационная работа
бакалавра ТПУ ИШИТР ОАР 15.03.06
«Мехатроника и робототехника»

Выполнил: студент группы 8E02 Сокуров Руслан Ергалиевич
Научный руководитель: доцент ОАР, к.т.н. Ланграф Сергей
Владимирович

05.06.2024

ВВЕДЕНИЕ



ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ

- К 2035 году ожидается увеличение доли беспилотных автомобилей в общей структуре мировых продаж автотранспорта возрастет до 10–15%. [1];
- Основные проблемы внедрения технологий автономности включают в себя отсутствие в настоящее время в Российской Федерации ряда критичных электронных компонентов 2-го и 3-го уровней автономности [1].

ОБЗОР



Название	Достоинства	Недостатки
ПИД-регулирование	Простота реализации; Низкие требования к вычислительным ресурсам; Быстрая реакция на изменения параметров системы;	Требует настройки параметров; Может быть неустойчивым при значительных изменениях параметров системы; Ограниченная адаптивность;
Адаптивное управление [2]	Высокая адаптивность к изменениям условий;	Сложность реализации и большая вычислительная нагрузка; Возможны временные задержки в адаптации
Управление на основе прогнозирующей модели [3]	Возможность учета множества ограничений; Способность прогнозировать поведение системы;	Требуется наличие данных прошлых измерений; Высокие требования к вычислительным ресурсам; Возможны ошибки при неточности моделей и данных;
Искусственный интеллект [4]	Способность к самообучению; Высокая гибкость и адаптивность;	Сложность разработки и внедрения; Высокая вычислительная нагрузка; Необходимость больших объемов данных для обучения;

2. Адаптивные системы управления в электроприводах и системах автоматизации: методические указания / П.А. Воронин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 47 с.

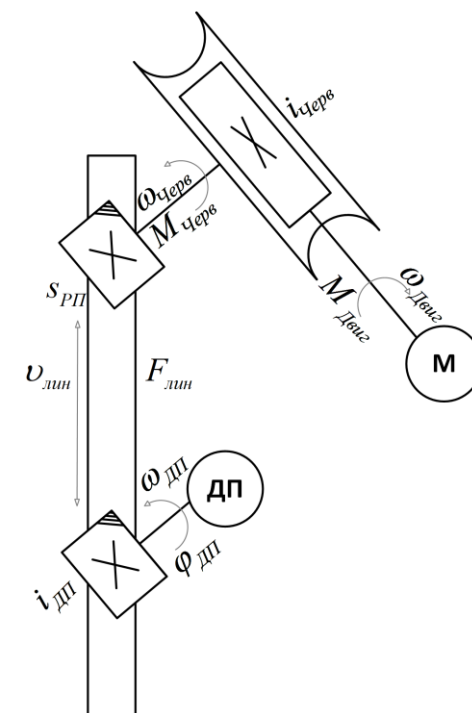
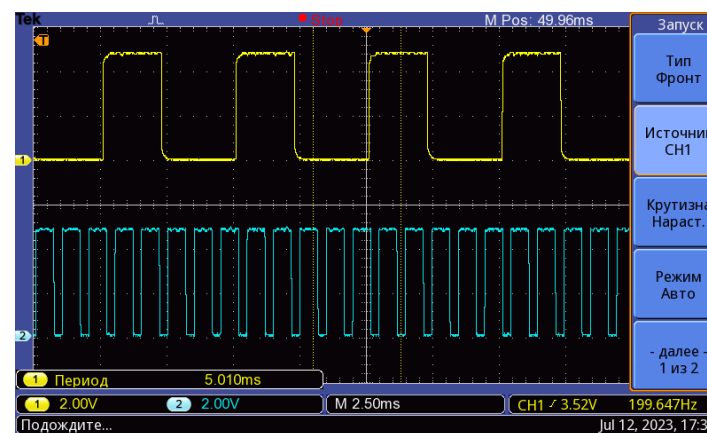
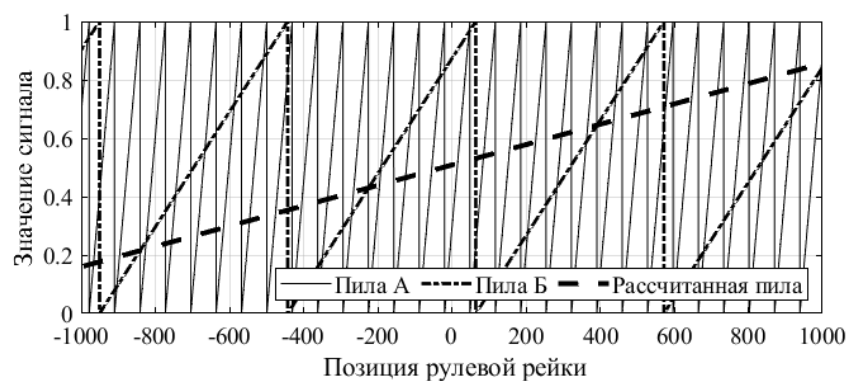
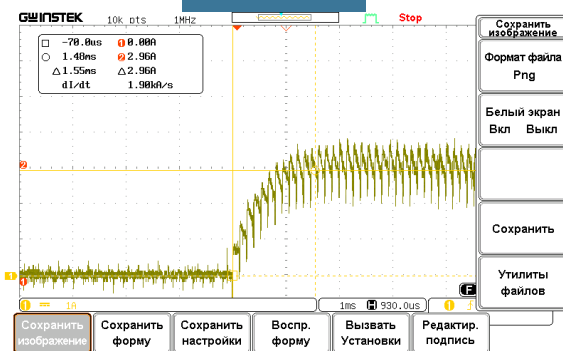
3. James B. Rawlings, David Q. Mayne, Moritz M. Diehl Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design. Santa Barbara, California: Nob Hill Publishing, LLC, 2022.

4. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. – Ульяновск : УлГТУ, 2017. – 290 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ



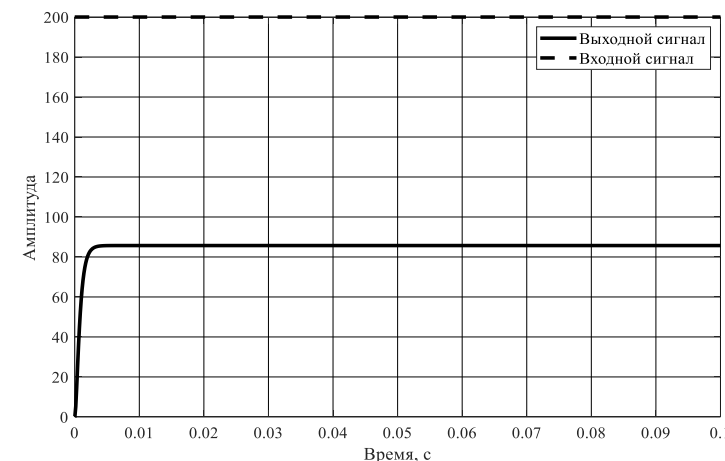
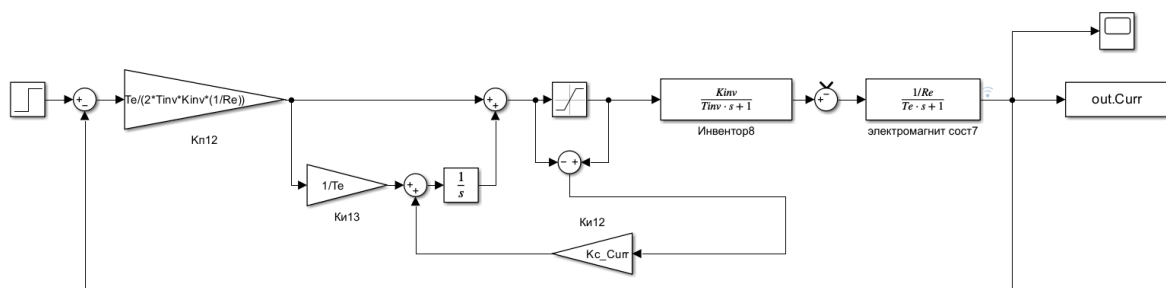
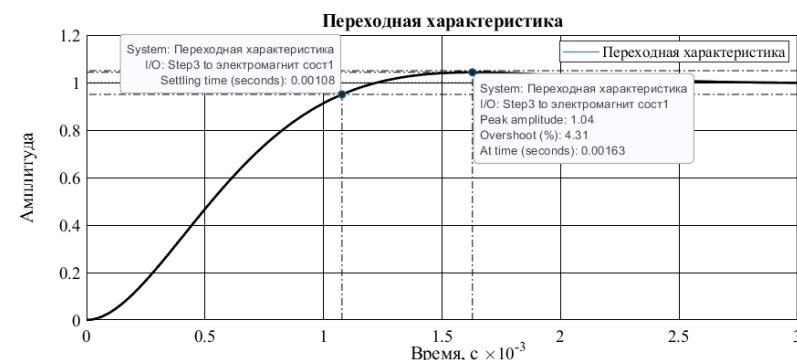
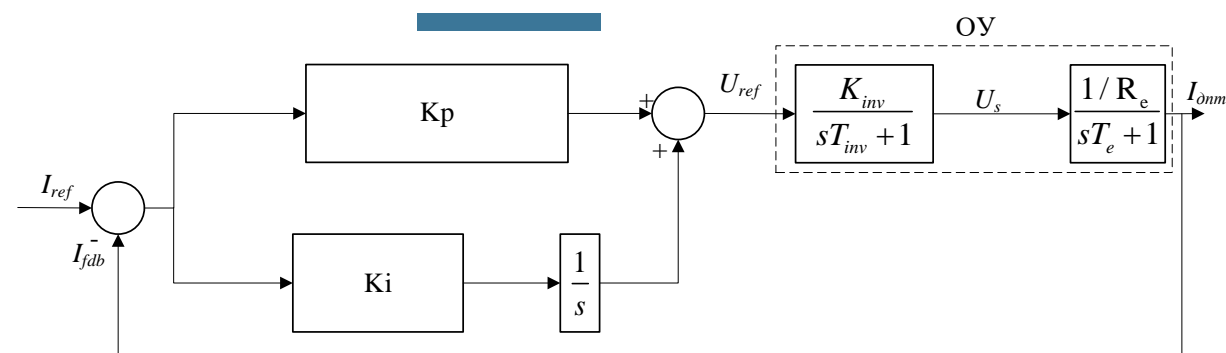
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



РАЗРАБОТКА И НАСТРОЙКА КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ ТОКОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА РУЛЕВОЙ РЕЙКИ С УЧЁТОМ ФИЗИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ПРИСУЩИХ СИСТЕМЕ



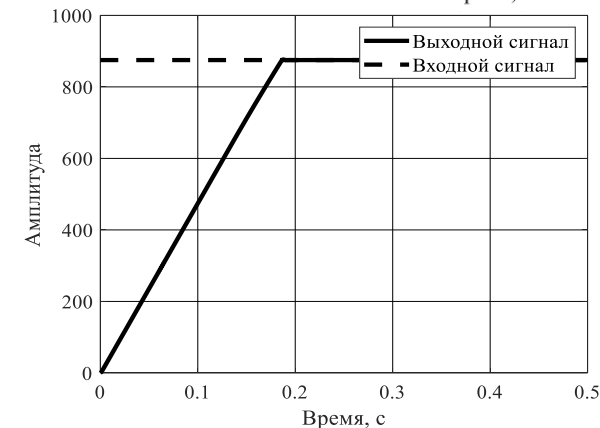
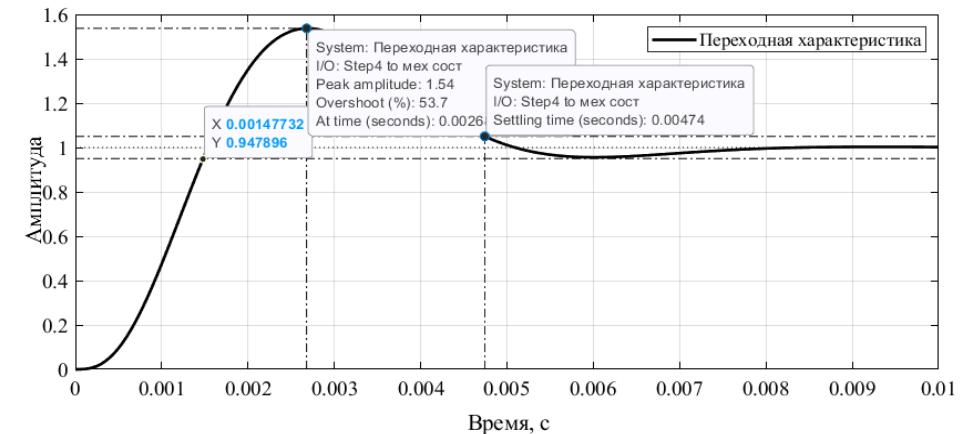
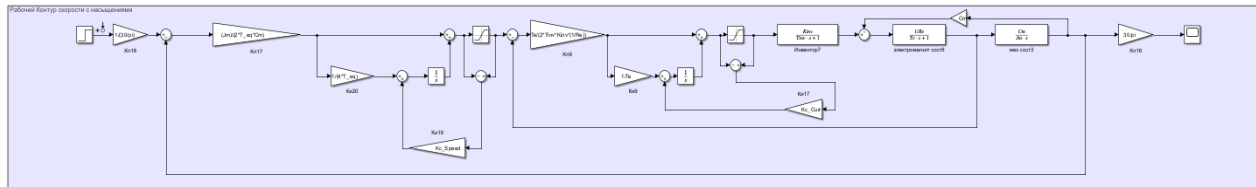
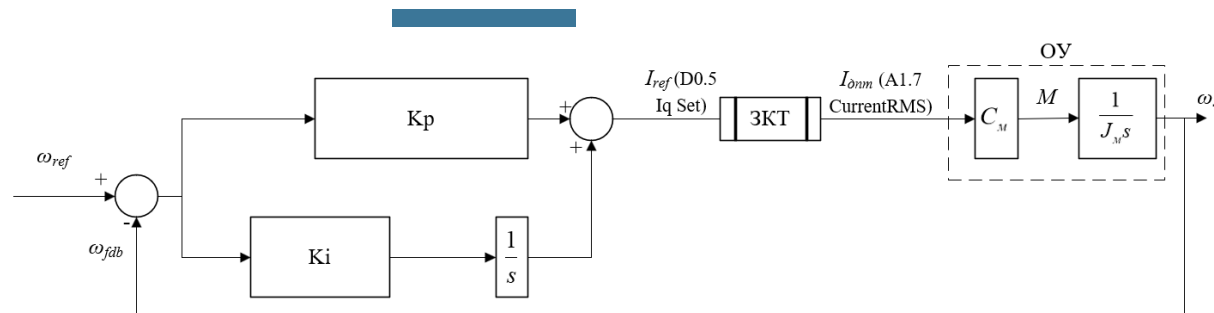
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



РАЗРАБОТКА И НАСТРОЙКА КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ ЭЛЕКТРОПРИВОДА РУЛЕВОЙ РЕЙКИ С УЧЁТОМ ФИЗИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ПРИСУЩИХ СИСТЕМЕ



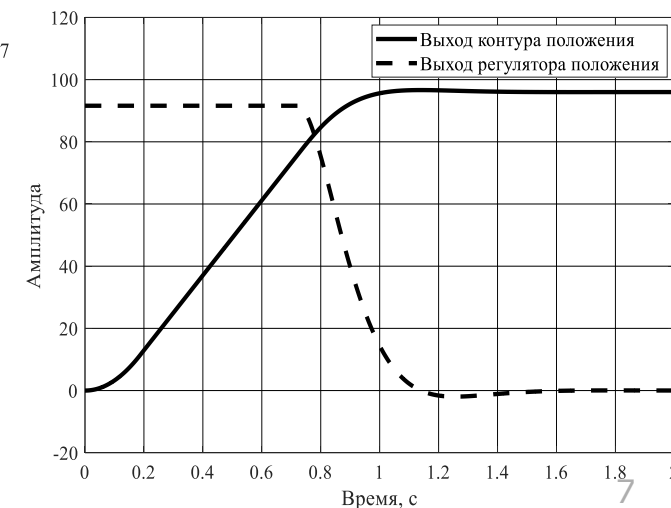
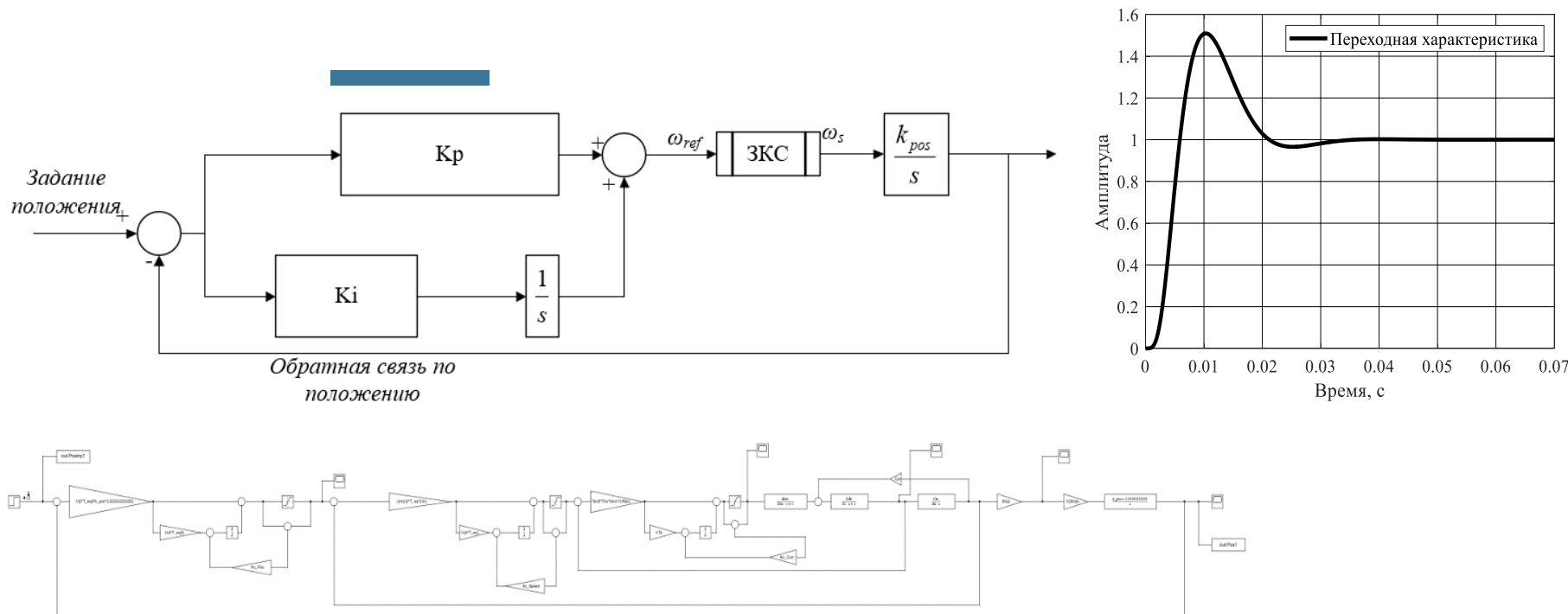
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



РАЗРАБОТКА И НАСТРОЙКА КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА РУЛЕВОЙ РЕЙКИ С УЧЁТОМ ФИЗИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ПРИСУЩИХ СИСТЕМЕ



ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



5. СИСТЕМЫ ПОДЧИНЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ. Часть 1.

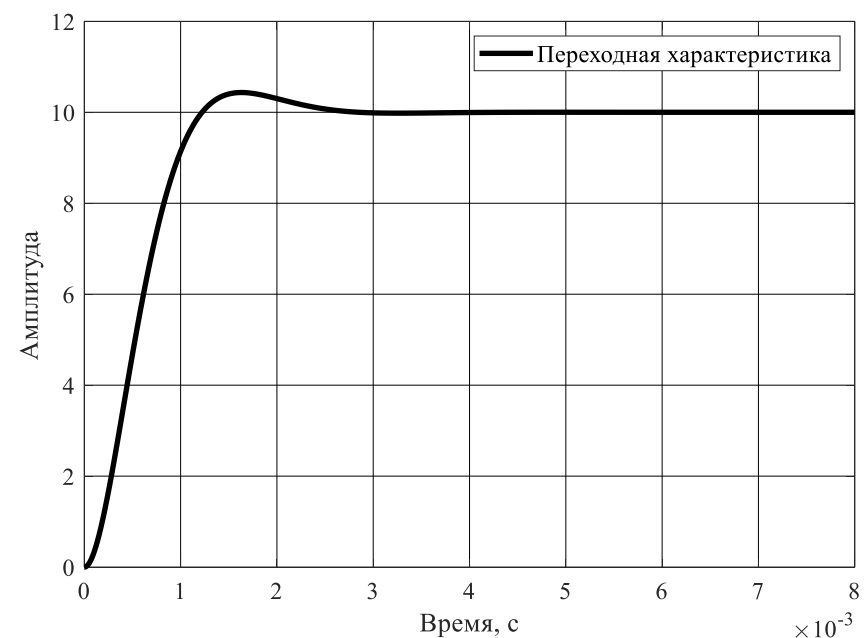
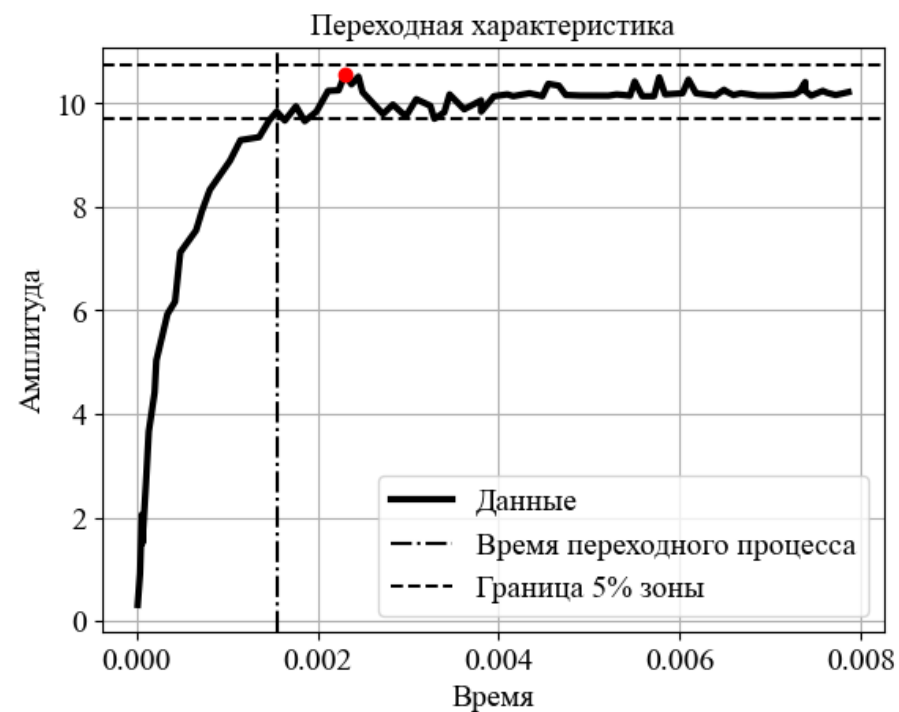
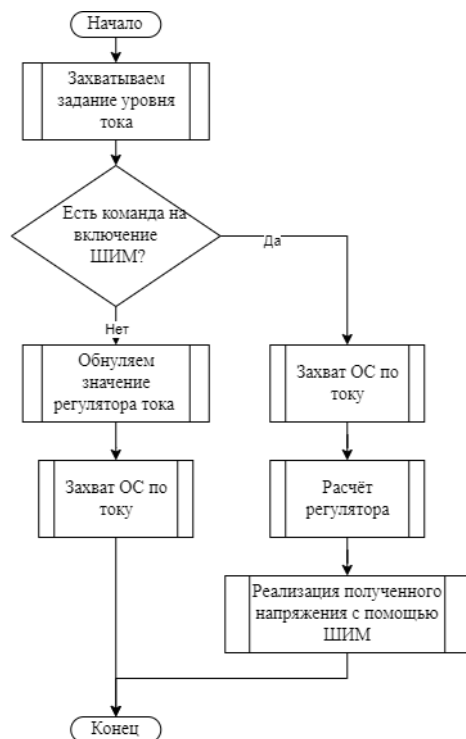
Электроприводы постоянного тока с подчиненным регулированием координат: Учеб.

Пособие для вузов. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997.-279 с

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



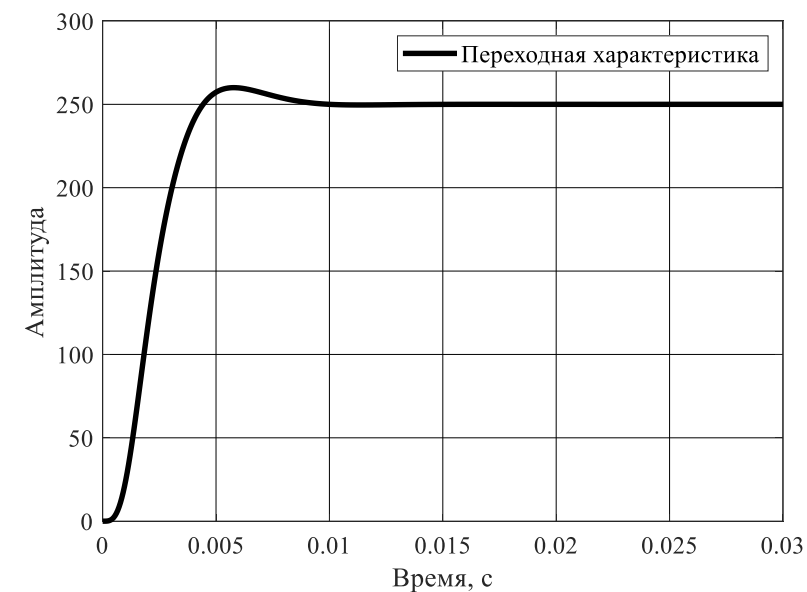
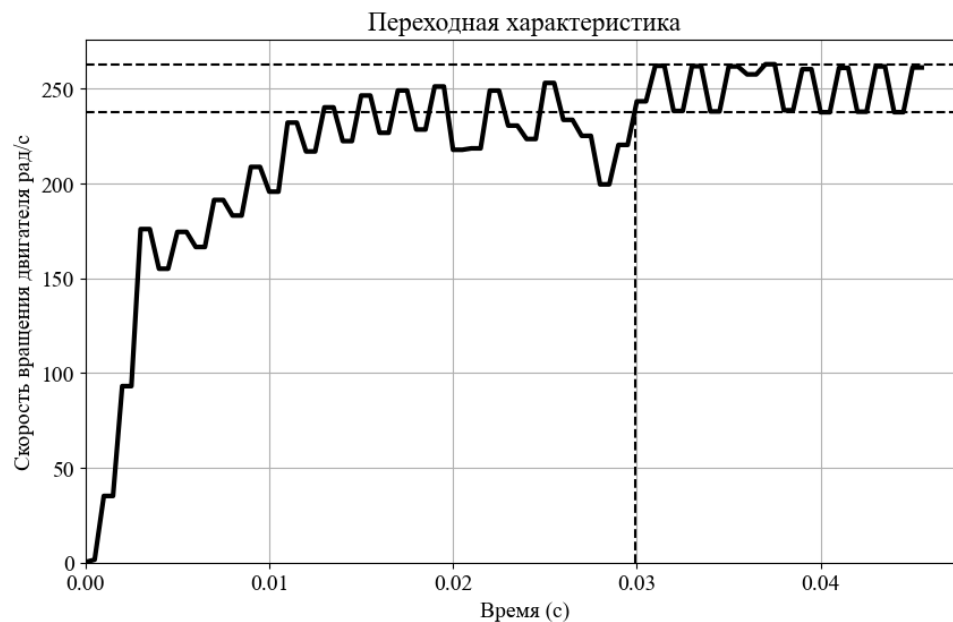
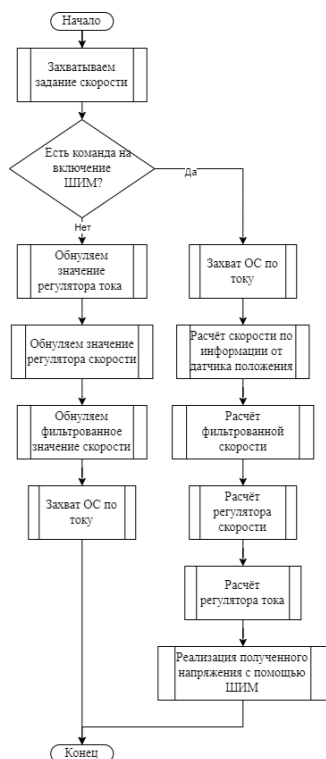
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



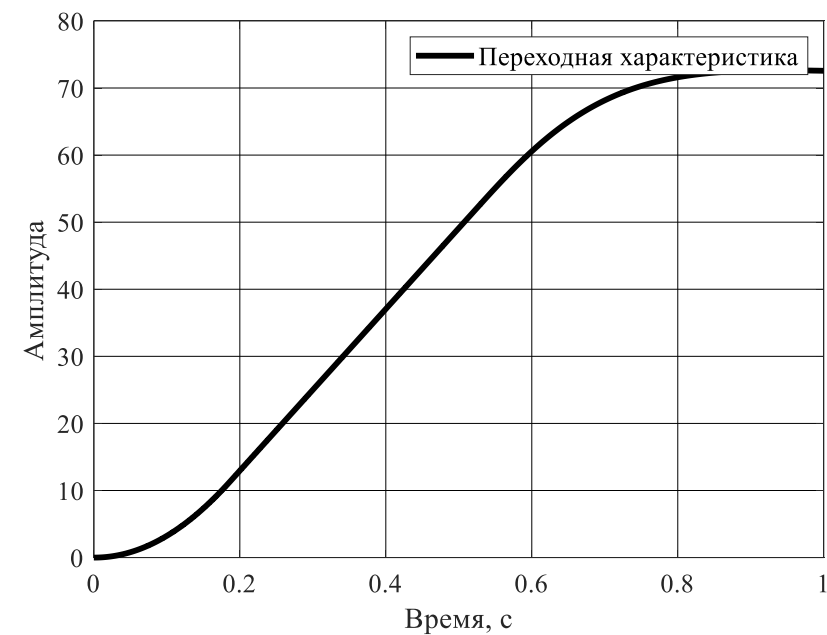
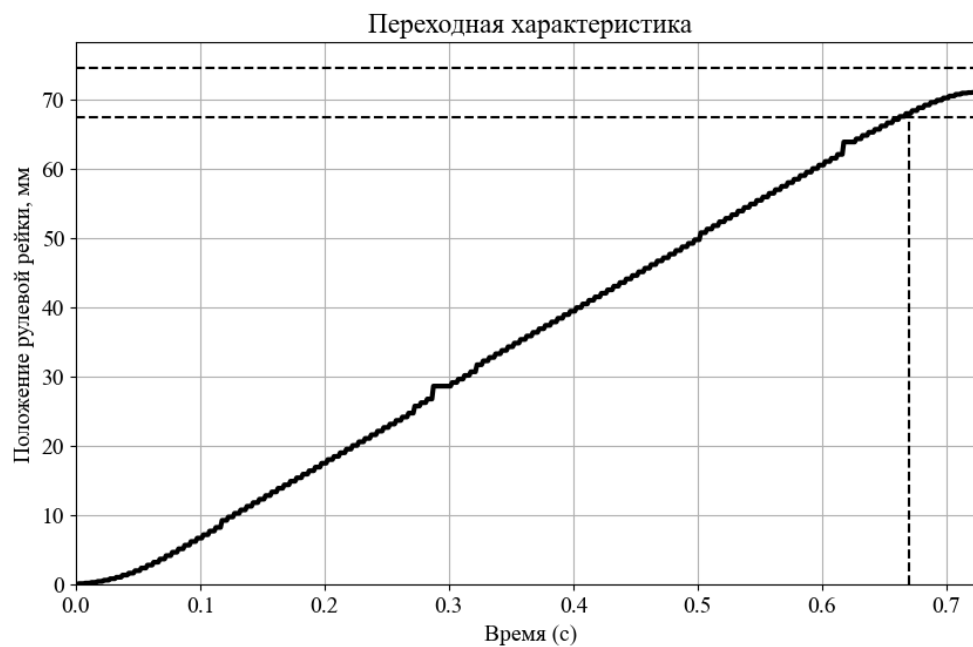
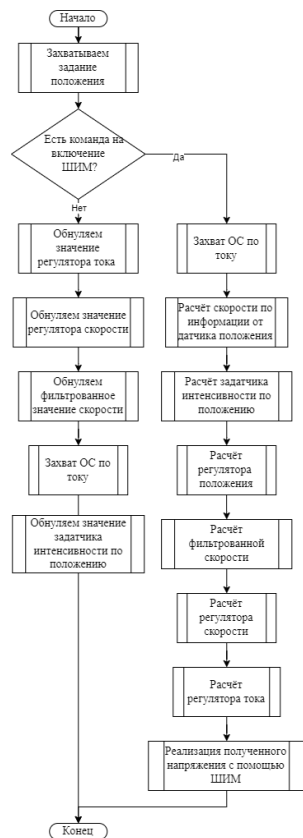
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



РЕЗУЛЬТАТЫ



ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ



**"Томскнефтехим" запустил доставку грузов
беспилотным электромобилем**

© предоставила пресс-служба "Сибур"





ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И РОБОТОТЕХНИКИ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ РУЛЕВОЙ РЕЙКИ ДЛЯ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Выпускная квалификационная работа
бакалавра ТПУ ИШИТР ОАР 15.03.06
«Мехатроника и робототехника»

Выполнил: студент группы 8E02 Сокуров Руслан Ергалиевич
Научный руководитель: доцент ОАР, к.т.н. Ланграф Сергей
Владимирович

05.06.2024