

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
РОБОТОТЕХНИКИ**

**КАФЕДРА “ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ”**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


 С.А.Павлюковец  
“13” июня 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД  
ДВУХСЕКЦИОННОГО ВАГОНА МЕТРОПОЛИТЕНА МОДЕЛИ  
81-740»**


Специальность 53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»  
Специализация 53 01 05 01 «Автоматизированный электропривод  
промышленных и транспортных установок»

Обучающийся

группы 10705114

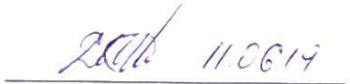
 10.06.19 М.А. Коваленко

Руководитель

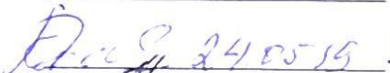
 11.06.19 О.Ф. Опейко

Консультанты:

по вопросам электропривода

 11.06.19 Д.Н.Жарко

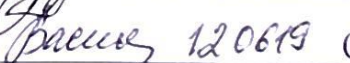
по вопросам охраны труда

 24.05.19 Л.П. Филянович

по вопросам экономики

 10.06.19 А.В. Манюкевич

Ответственный за нормоконтроль

 12.06.19 С.В. Васильев

Объём проекта:

пояснительная записка - 122 страниц;

графическая часть - 8 листов;

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 122 с., 65 рис., 19 табл., 21 источник.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД, ВАГОН  
МЕТРОПОЛИТЕНА, СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, МОДЕЛЬ  
ЭЛЕКТРОПРИВОДА, РАСЧЁТ ХАРАКТЕРИСТИК.

Объектом проектирования является вагон метрополитена модели 81-740, предназначенный для перевозки пассажиров на линиях метрополитена.

Цель проектирования – разработка автоматизированного электропривода автоматизированного тягового электропривода вагона метрополитена на базе вагона 81-740 с преобразователем частоты инвертором напряжения – асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором (ПЧИН – АДКЗР) с рекуперативным торможением.

В ходе проектирования проведен анализ технологического процесса, выполнено технико-экономическое обоснование проекта, разработана система автоматического управления и модель электропривода, рассмотрены вопросы автоматизации установки и охраны труда.

В результате проектирования был разработан автоматизированный электропривод с преобразователем частоты инвертором напряжения – асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором типа ДАТМ-2У2 и рекуперативным торможением.

Результаты проектирования могут быть внедрены при проектировании тяговых электроприводов для городского электрического транспорта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Механическое оборудование вагонов метрополитена» для обучающихся в группах по специальности «машинист электропоездов» Авторы: Начальник УПЦ Гаранин В.Н., зам. Начальника УПЦ Ковалев П.К. Москва 2007 г.
2. Романов А.В. «Механическое оборудование вагонов метрополитена 81-740/741». Учебно-производственный центр Московского метрополитена, 2005 г.
3. Управление и техническое обслуживание электропоезда. Учебное пособие для подготовки по профессии «Машинист электропоездов метрополитена» Москва 2006 г.
4. А.П. Баев, А.С. Исаков «Современные системы управления асинхронным электроприводов» / СПб ГИТМО(ТУ) 2010 г.
5. Лурье Б., Энрайт П. Д. «Классические методы автоматического управления»: Изд-во БХВ-Петербург, 2004 г., 628 стр.
6. Тяговый двигатель с возбуждением постоянными магнитами. // Железные дороги мира – 2004.- №9 – С.12-14 (Т. Klockow et al. Elektrische Bahnen, 2003, No 3, S. 107 – 112).
7. Преобразователи частоты. Обзор.  
[https://www.owen.ru/catalog/preobrazovатели\\_chastoti/info/functional](https://www.owen.ru/catalog/preobrazovатели_chastoti/info/functional)
8. Фираго Б.И., Павлячик Л.Б. Теория электропривода: учебное пособие/ Б.И. Фираго, Л.Б. Павлячик.- Минск: ЗАО "Техноперспектива", 2004.-527с.
9. Тяговые расчёты для рельсового транспорта. В. А. Анисимов, В. В. Анисимов. Хабаровск. 2013 г.
10. Электродвигатель асинхронный тяговый ДАТМ-2У2. Руководство по эксплуатации. ЕИАЦ.526813.003 РЭ (г.Псков).
11. Комплект электрооборудования асинхронного тягового привода вагонов метрополитена КАТП – 1. Руководство по эксплуатации 720.40.00.001-10 РЭ 2009 г.
12. <https://www.lem.com/en/lt-2005tsp8> - датчик тока LT 2005-T/SP8.
13. <https://www.lem.com/ru/lv-1002000sp6> - датчик напряжения LV 100-2000/SP6.
14. <https://www.lenord.com/products/speed-sensors/gel-2475/> - энкодер GEL 2475.

15. Фираго, Б. И. Учебно-методическое пособие к курсовому проектированию по теории электропривода для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» / Б. И. Фираго.–Мн.: БНТУ, 2005.–126с.

16. Мигдаленок, А.А. Моделирование электропривода на ЭВМ: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-53 01 05 "Автоматизированные электроприводы": в 2 ч. / А.А. Мигдаленок. - Минск: БНТУ, 2009.-Ч.2.-93с.

17. <http://www.ia.omron.com/products/family/1916/specification.html> - Omron CP1L-M60 Программируемый контроллер.

18. <https://www.siemens-pro.ru/lzs/LZS-PT2D5L24.html> – Промежуточные реле Siemens LZS:PT2D5L24.

19. <https://www.avtoprovod.com/production/catalog/type89> - провода типа ПВ2нг.

20. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М. Лазаренков, Л.П.Филянович, В.П. Бубнов.– Минск: ИВЦ Минфина, 2010.–655с.

21. Бабук И.М. Экономика предприятия: Учебное пособие для студентов технических специальностей / И.М.Бабук. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина»2006. – 323с.