

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет: электротехнический

Кафедра: автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Допускается к защите:
заведующий кафедрой


6.06.19
(ФИО, подпись, дата)

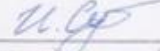





ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Оборудование сортировочной железнодорожной станции устройствами
автоматики и телемеханики

(пояснительная записка)

23.05.05.01.ПД.СОа524.01.ПЗ


(обозначение документа)

Разработал	<u>Суркин И.Н.</u> <u>СОа-524</u> (обучающийся) (группа)	 (подпись) (дата)
Руководитель	<u>к.т.н. Коваленко В.Н.</u> (должность, звание)	 06.06.2019 (подпись) (дата)
Консультант	<u>к.э.н., доцент Лисенко О.А.</u> (должность, звание)	 (подпись) (дата)
	<u>к.т.н., доцент Четкова Н.Б.</u> (должность, звание)	 31.05.19 (подпись) (дата)
Н. контролер	<u>к.т.н., доцент Черезов Г.А.</u> (должность, звание)	 (подпись) (дата)
Рецензент	<u>доцент Матвеева Н.В.</u> (должность, звание)	 (подпись) (дата)

Екатеринбург
2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет: электротехнический
Кафедра: Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте
Специальность: Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ: 
Зав. кафедрой
к.т.н., доцент Черезов Г.А.
« 6 » 06 20 19 г.

Задание

На выпускную квалификационную работу обучающемуся
Суркину Ивану Николаевичу

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема ВКР Оборудование сортировочной железнодорожной станции устройствами автоматики и телемеханики
утверждена приказом по университету от «21» 03 2019 г. № 491-СО
2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР 7 06 2019 г.
3. Исходные данные к ВКР Задание дипломного проекта, нормативно-справочная литература, техническое описание аппаратуры, материалы инженерно-технических изысканий
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):
 1. Эксплуатационный раздел
 2. Технический раздел
 3. Деталь проекта. Работа стрелочного электропривода СПГБ-4М
 4. Расчет экономической эффективности внедрения устройств БГАЦ
 5. Безопасность жизнедеятельности
5. Перечень демонстрационно-графического(их) материал(ов)
 1. Схематический план станции
 2. Двухниточный план станции
 3. Расстановка блоков по плану сортировочной станции
 4. Раскрытые блоки формирования и трансляции задания по маршруту
 5. Работа горочного электропривода
 6. Расчет экономической эффективности внедрения устройств БГАЦ

7. Схема заземляющего устройства поста БГАЦ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК


№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Введение	8.04.2019	
2	Обзор систем ГАЦ	8.04.2019	
3	Выполнение одноступенчатого плана	21.04.2019	
4	Выполнение двухступенчатого плана	30.04.2019	
5	Расстановка блоков по станции	7.05.2019	
6	Выполнение детали проекта	13.05.2019	
7	Выполнение экономического раздела	23.05.2019	
8	Выполнение раздела БЖД	25.05.2019	
9	Заключение	30.05.2019	

Дата выдачи задания, руководитель 27.03.19 В.Н. Коваленко Коваленко В.Н.
(дата, подпись, ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся 27.03.19 И.Н. Суркин Суркин И.Н.
(дата, подпись, ФИО)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет: электротехнический
Кафедра: Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

УТВЕРЖДАЮ: 
Зав. кафедрой
к.т.н., доцент Черезов Г.А.
« 6 » 06 2019г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Суркин Иван Николаевич Группа СОа-524
(Фамилия, Имя, Отчество)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Оборудование сортировочной железнодорожной станции устройствами
автоматики и телемеханики

(название ВКР)

Утверждена приказом по университету от «24» 05 2019г. № 491-00

Выпускающая кафедра: Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте

Руководитель ВКР Коваленко В.Н. к.т.н.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Лисенко О.А. к.э.н., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта


3. Исходные данные: нормативно-справочная литература, техническое описание
аппаратуры


4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела _____

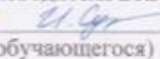
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов):

- 1) Определение вложений и расходов в оборудование станции устройствами МКУ
- 2) Определение вложений и расходов в оборудование станции устройствами БГАЦ
- 3) Расчет приведенных затрат

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов): Экономическая
эффективность оборудования станции устройствами БГАЦ


7. Дата выдачи задания _____ Консультант 
(подпись)

Согласовано 27.03.2019 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 25.05.2019 
(дата и подпись обучающегося)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет: электротехнический
Кафедра: Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

УТВЕРЖДАЮ: 
Зав. кафедрой
к.т.н., доцент Черезов Г.А.
« 6 » 06 2019 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Суркин Иван Николаевич Группа СОа-524
(Фамилия, Имя, Отчество)

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Оборудование сортировочной железнодорожной станции устройствами
автоматики и телемеханики

(название ВКР)

Утверждена приказом по университету от «27» 05 2019г. № 491-00

Выпускающая кафедра: Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте

Руководитель ВКР Коваленко В.Н. к.т.н.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Четкова Н.Б. к.т.н., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: нормативно-справочная литература, получены по месту практики

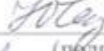
4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела _____


5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов):

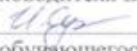
1) Общие меры безопасности и оценка условий труда

2) Защитное заземление

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов): Схема заземляющего
устройства поста БГАЦ

7. Дата выдачи задания 28.05.2019 Консультант 
(подпись)

Согласовано 27.05.2019 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 23.05.2019 
(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: страниц 116, рисунков 18, таблиц 5, приложений 4, список использованных источников 22, плакатов 8.

СОРТИРОВОЧНАЯ ГОРКА, БЛОЧНАЯ ГОРОЧНАЯ
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ, СТРЕЛОЧНЫЙ ПРИВОД,
РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ, НАДЕЖНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ.

В дипломном проекте рассмотрены вопросы оборудования сортировочной железнодорожной горки системами автоматики. Построены схематический и двухниточный планы.

Рассмотрена система блочная горочная автоматическая централизация (БГАЦ).

Построен блочный план сортировочной станции, раскрыты схемы блоков по маршруту роспуска, рассмотрены схемы управления замедлителями. В разделе деталь проекта рассмотрена работа стрелочного электропривода.

Произведён расчёт надёжности блока СГ76 у.

Произведена сравнительная оценка эффективности внедрения блочной горочной автоматической централизации (БГАЦ).

Произведена экспертиза по безопасности и экологичности проекта.

Подп. и дата		Вып. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата				
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.05.05.01.ПД.СОa524.01.ПЗ				
Инв. № подл.	Разраб.	Суркин И.И.	5104	305/19	Оборудование сортировочной железнодорожной станции устройствами автоматики и телемеханики					
Инв. № подл.	Провер.	Коваленко В.Н.	5104	506/19				Лит.	Лист	Листов
Инв. № подл.	Реценз.							У	6	1116
Инв. № подл.	Н. Контр.	Черезов Г.А.	5104	606/19				УрГУПС Кафедра АТ и С		
Инв. № подл.	Утв.	Черезов Г.А.	5104	606/19				на ж.д. транспорте		

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	10
<u>1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ</u> Ошибка! Закладка не определена.	
<u>1.1 Характеристика проектируемой системы</u> Ошибка! Закладка не определена.	
<u>1.1.1 Основные элементы сортировочной горки</u> Ошибка! Закладка не определена.	
<u>1.1.2 Технология работы сортировочной станции</u> Ошибка! Закладка не определена.	
<u>1.2 Требования к техническим средствам автоматизации и механизации сортировочных горок</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>1.2.1 Надвиг и роспуск составов</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>1.2.2 Формирование составов</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>1.2.3 Подготовка составов и отправление</u> Ошибка! Закладка не определена.	
<u>1.2.4 Структура технических средств и систем сортировочных горок</u> ...	Ошибка! Закладка не определена.
<u>2 ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>2.1 Одноточный план сортировочной железнодорожной станции</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>2.1.1 Оснащенность и характеристики проектируемой механизированной сортировочной станции</u> Ошибка! Закладка не определена.	
<u>2.2 Двухточный план сортировочной железнодорожной станции</u>	Ошибка! Закладка не определена.

[2.3 Устройства контроля занятости участков на горке](#).....**Ошибка!**

Закладка не определена.

[2.4 Радиотехнический датчик контроля свободности стрелочных участков \(РТД-С 1\)](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[2.5 Индуктивно проводной датчик \(ИПД\)](#)**Ошибка!** **Закладка не определена.**

[2.6 Стрелочный горочный электропривод](#)**Ошибка!** **Закладка не определена.**

[2.7 Вагонные замедлители](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[2.8 Горочные светофоры](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[2.9 Электроснабжение поста](#)..... **Ошибка! Закладка не определена.**

[3 БЛОЧНЫЙ ПЛАН СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ](#).....**Ошибка!**

Закладка не определена.

[3.1 Конструктивные особенности блоков БГАЦ](#):**Ошибка!** **Закладка не определена.**

[Контактная система](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[3.2 Горочный пульт](#)..... **Ошибка! Закладка не определена.**

[3.3 Соединение блоков по маршруту](#)**Ошибка!** **Закладка не определена.**

[3.4 Технологические работы на сортировочной горке](#)**Ошибка!**
Закладка не определена.

[4 ДЕТАЛЬ ПРОЕКТА](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[4.1 Назначение и конструкция](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[4.2 Схемы управления стрелками в БГАЦ](#)**Ошибка!** **Закладка не определена.**

[4.3 Определение параметров надежности электропривода](#).....**Ошибка!**
Закладка не определена.

[4.4 Порядок действия работников горки при неисправности централизованных горочных стрелок](#)**Ошибка! Закладка не определена.**

[5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ](#)..... **Ошибка! Закладка не определена.**

[6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА](#)

Ошибка! Закладка не определена.

[6.1 Экспертиза безопасности и экологичности проекта](#)**Ошибка! Закладка не определена.**

[6.2 Электробезопасность при обслуживании устройств](#).....**Ошибка! Закладка не определена.**

[6.3 Меры безопасности при обслуживании установок на сортировочной станции](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[6.4 Защитное заземление](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[6.5 Выводы по разделу](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ](#)**Ошибка! Закладка не определена.**

[Приложение А – Схема РТД-С](#) 117

[Приложение Б – Горочный светофор](#)**Ошибка! Закладка не определена.**118

[Приложение В – Рельсовая цепь 25 Гц](#)..... 120

[Приложение Г – Схемы замедлителей](#)..... 121

ВВЕДЕНИЕ

Важной ролью в развитии экономики страны играет транспорт, который обеспечивает множество потребностей промышленности, сельского хозяйства и населения в перевозках. Транспорт является важной частью всех этапов производства продукции предприятий любой отрасли.

Главным видом в транспортной системе является железнодорожный транспорт. На его долю приходится более 41.5% грузооборота и 43% пассажирооборота. Основными его преимуществами являются универсальность, высокая скорость перемещения грузов, регулярность перевозок в течение всего года.

Незаменимой частью перевозочного процесса на железнодорожном транспорте считается работа, связанная с обработкой грузовых составов на сортировочных горках.

Цель дипломного проекта: спроектировать и оборудовать сортировочную железнодорожную станцию устройствами автоматики и телемеханики, рассмотреть внедрение блочной горочной автоматической централизации.

Задачи дипломного проекта: рассмотреть характеристику проектируемой системы, разработать схематический и двухниточный план железнодорожной сортировочной станции, рассмотреть основные устройства автоматики на сортировочной горке, их устройства и непосредственные функции, а также технологию работы сортировочной станции. Спроектировать блочный план сортировочной железнодорожной станции, рассмотреть раскрытые блоки по маршруту роспуска. Рассчитать экономическую выгоду и капитальные вложения при внедрении БГАЦ, выполнить раздел безопасность жизнедеятельности.

В реальном времени сортировочная горка — это самый сложный комплекс технических сооружений, систем и устройств, реализующий современные достижения в области технологии, управления транспортными объектами с широким использованием микропроцессорной техники и ЭВМ [1].

В соответствии с преобразованием структуры по управлению перевозочного процесса сортировочные станции делятся на две категории: региональные и сетевые, также утвержден их перечень. Ввиду того, что сортировочных станций небольшое число на железных дорогах России, их

значимость важность и значимость возрастает. Поэтому ОАО «РЖД» уделяет большое внимание к реконструкции сортировочных горок и станций, их модернизации.

Наиболее высокой эффективности в работе сети дорог можно добиться при концентрации переработки вагонопотоков на небольшом числе хорошо оснащенных современными техническими средствами сортировочных комплексов, обеспечивающих поточность выполнения операций. Дальнейшее увеличение переработки вагонов на сортировочных станциях возможно на основе комплексной механизации и автоматизации их технологического процесса.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Отзыв

на дипломный проект студента электротехнического факультета
направление подготовки: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Суркина Ивана Николаевича «Оборудование сортировочной железнодорожной
станции устройствами автоматики и телемеханики»

В дипломном проекте Суркина И.Н. рассмотрены вопросы оборудования сортировочной станции устройствами автоматики и телемеханики.

В дипломном проекте дана характеристика проектируемой системы, представлены основные элементы и рассмотрена технология работы сортировочной горки. Изложены требования, которые предъявляются к техническим средствам автоматизации и механизации.

Разработаны схематический двухниточный и блочный планы станции. Рассмотрены устройства контроля занятости участков на горке - РТД-С1, ИПД; горочные стрелочные электроприводы типов СПГБ-4, СПГБ-4М и СПГБ-4Б; вагонные замедлители типов ВЗПГ, ВЗП, КЗ КНП и КВ-72, электроснабжение поста централизации.

Разработаны принципиальные электрические схемы соединения блоков ГАЦ по заданному маршруту.

В качестве детали проекта представлена схема управления стрелками в БГАЦ, рассмотрена ее работа, а также алгоритм действия работников при неисправности централизованных горочных стрелок.

Определена технико-экономическая эффективность внедрения устройств горочной автоматической централизации.

В дипломном проекте также нашли отражение вопросы охраны труда и техники безопасности – произведена экспертиза на безопасность и экологичность дипломного проекта, рассмотрены вопросы электробезопасности и меры безопасности при обслуживании.

Проект выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТов. За время выполнения дипломного проекта Суркин И.Н. зарекомендовал себя технически грамотным и эрудированным специалистом способным решать поставленные перед ним задачи, а выполненный им дипломный проект заслуживает оценки - хорошо.

Доцент кафедры
«Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте»

 Коваленко В.Н./

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

по теме Оборудование сортировочной железнодорожной станции устройствами автоматики и телемеханики

обучающегося Суркина Ивана Николаевича . группа СОа-524

(Ф.И.О., группа)

ВКР объемом 116 страницы, содержит таблиц 5, 18 иллюстраций, источников 22, приложений 4.

ВКР посвящена вопросам оборудования сортировочной станции блочной горочной автоматической централизацией для увеличения перерабатывающей способности станции.

(актуальность и социальная значимость темы)

Основные результаты разработаны схематический и двухниточный планы станции, спроектирован блочный план станции и рассмотрены блоки при маршруте роспуска. В дипломном проекте выполнен обзор эксплуатируемой в настоящее время системы ГАЦ. В качестве детали проекта рассмотрена работа стрелочного электропривода. Выполнены расчеты надежности стрелочного электропривода и экономической эффективности внедрения устройств БГАЦ, рассмотрены вопросы безопасности, разработана схема заземляющего устройства поста БГАЦ.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения проект выполнен на основе типовых утвержденных технических решений, учебных пособий, а также нормативных документов.

Практическая значимость ВКР: внедрение разработанного проекта позволит повысить перерабатывающую способность сортировочной станции.

(возможность внедрения результатов проекта (работы) в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений тема проекта полностью раскрыта, достигнута поставленная цель, решены поставленные задачи. Использованный практический материал достоверен, сделанные выводы обоснованы, а результат имеет практическую значимость.

Качество оформления оформление ВКР соответствует нормам оформления.

Недостатки ВКР неполно отражены недостатки внедряемой системы БГАЦ.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР показывает достаточную квалификацию студента-выпускника и рекомендуется к защите.

Требования федерального государственного стандарта выполнены.

Дата _____ Рецензент Матвеева Н.В. Подпись _____

(Фамилия И.О.)

