

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

Факультет: Строительный

Кафедра: Путь и железнодорожное строительство

Допускается к защите:

заведующий кафедрой

Аккерман С.Г., доцент, к.т.н.

21.06.2022
(ФИО, дата, подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Проект строительства второго пути на участке А-Б Южно-Уральской

железной дороги, с расчетом дренажа

23.05.06.09.ПД.СЖДт-537.01.ПЗ

Разработал студент СЖДт-537 08.06.22 Емельянов А.В.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Руководитель доцент, к.т.н. 16.06.22 Голубев О.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Консультант профессор, д.т.н. 09.06.22 Булаев В.Г.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Н. Контролёр доцент, к.т.н. 17.06.22 Скутина О.Л.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Рецензент главный инженер ПМС-173 15.06.22 Кононов С.Н.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Екатеринбург

2022

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

Факультет: Строительный

Кафедра: Путь и железнодорожное строительство

Специальность: 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Аккерман С. Г., доцент, к.т.н.

«25» 03 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Студент: Емельянов Александр Владимирович

1. Тема проекта (работы): «Проект строительства второго пути на участке А–Б Южно-Уральской железной дороги, с расчетом дренажа», утверждена приказом по университету от «15» МАРТА 2022 г. № 495-сд

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) «19» июня 2022 г.

3. Исходные данные к проекту (работе): план и продольный профиль существующего железнодорожного пути; техническое состояние верхнего и нижнего строений пути; технико-эксплуатационные характеристики участка; район строительства.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

- Характеристика района строительства второго пути;
- Техничко-эксплуатационные характеристики участка А-Б. Обоснование необходимости строительства второго пути. Выбор места сторонности второго пути и расположения строительной базы;
- Проектирование плана, продольного и поперечных профилей второго пути на участке строительства А–Б;
- Проектирование дренажа;
- Определение объемов работ при строительстве второго пути. Технология работ. Календарный график и календарный план;
- Техничко-экономические показатели строительства второго пути;
- Научный раздел. Проектирование железнодорожного пути с помощью BIM-технологий;
- Воздействие строительства и эксплуатации железной дороги на окружающую природную среду;
- Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- План второго пути;
- Продольный профиль второго пути;
- Поперечные профили основных типов земляного полотна второго пути;
- Проектирование дренажа;
- Ведомость объемов работ;
- Календарный график и календарный план производства работ;
- Техничко-экономические показатели второго пути;

- Воздействие железных дорог на окружающую среду
6. Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Деталь проекта	Голубев О.В.	20.02.2022	20.02.2022
2. Экономический	Голубев О.В.	20.02.2022	20.02.2022
3. Безопасность жизнедеятельности	Булаев В.Г.	14.03.2022	14.03.2022

7. Дата выдачи задания «20» февраля 2022 г.

Руководитель проекта Голубев О.В., к.т.н., доцент

Задание принял к исполнению студент-дипломник Емельянов А.В.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п.п.	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечания
1	Характеристика района строительства второго пути	01.03.2022г.	
2	Технико-эксплуатационные характеристики участка А-Б. Обоснование необходимости строительства второго пути. Выбор места сторонности второго пути и расположения строительной базы	07.03.2022г.	
3	Проектирование плана, продольного и поперечных профилей второго пути на участке строительства А-Б	20.03.2022г.	
4	Проектирование дренажа	05.04.2022г.	
5	Определение объемов работ при строительстве второго пути. Технология работ. Календарный график и календарный план	15.04.2022г.	
6	Технико-экономические показатели строительства второго пути	28.04.2022г.	
7	Научный раздел. Проектирование железнодорожного пути с помощью BIM-технологий	05.05.2022г.	
8	Разработка мероприятий по технике безопасности и охране окружающей среды	15.05.2022г.	
9	Оформление пояснительной записки и графического материала	31.05.2022г.	

Дата выдачи задания, руководитель «20» февраля 2022 г., доцент, к.т.н. Голубев О.В.

(дата, подпись/ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся «20» февраля 2022 г., Емельянов А.В.

(дата, подпись/ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ✓
Аккерман С.Г. доцент, к.т.н.
« 25 » 03 2022г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

Студент Емельянов Александр Владимирович Группа СЖДт-537
(Фамилия, имя, отчество)

Воздействие строительства и эксплуатации железной дороги на окружающую природную среду

(название специального раздела)

1. Тема ВКР: Проект строительства второго пути на участке А-Б Южно-Уральской железной дороги, с расчетом дренажа
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «25» марта 2022г. № 495-со
Выпускающая кафедра: Путь и железнодорожное строительство
Руководитель проекта Голубев О.В., к.т.н., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Булаев В.Г., д.т.н., профессор
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел: Техносферная безопасность

3. Исходные данные: данные с предприятия

4. Срок сдачи студентом законченного раздела: 15.05.2022г.

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

Воздействие строительства и эксплуатации железной дороги на природную среду; методы сокращения негативного воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации железной дороги.

6. Название демонстрационно-графического(-их) материала(-ов):

Воздействие железных дорог на окружающую среду

7. Дата выдачи задания 14.03.2022г. Консультант _____
(подпись)

Согласовано 14.03.2022 г.

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14.03.2022 г.

(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: 173 страницы, 42 рисунка, 21 таблицу, 26 источников, 8 плакатов, 2 приложения, в составе приложений 2 таблицы.

Наиболее часто встречающиеся слова и выражения:

СУЩЕСТВУЮЩИЙ ПУТЬ, ВТОРОЙ ПУТЬ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, УСТРОЙСТВО ДРЕНАЖА, УЧАСТОК СТРОИТЕЛЬСТВА, ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО, ОБЪЕМЫ РАБОТ, БАЛЛАСТ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, КРИВАЯ, ГРУНТ, УШИРЕНИЕ, ПРОФИЛЬ, ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ.

Цель проекта – проектирование второго пути на существующем однопутном участке А – Б Челябинской области между ст. I и ст. II.

В дипломном проекте построен план, продольный и поперечные профили второго пути, на основании которых, определены объемы земляных работ и продолжительность основных работ, приведены технико-экономические показатели строительства второго пути.

Выполнен расчет устройства дренажа в пучиннистых местах в выемках, определена эффективность его использования.

В научном разделе дипломного проекта рассмотрено проектирование железных дорог с помощью информационного моделирования (ВИМ-технологий).

Разработана тема: «Воздействие строительства и эксплуатации железных дорог на природную окружающую среду». Рассмотрены требования охраны труда в промышленной безопасности и экологичности.

					23.05.06.09.ПД.СЖДТ-537.01.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Проект строительства второго пути на участке А-Б Южно- Уральской железной дороги, с расчетом дренажа	Литера	Лист	Листов
Разраб.		Емельянов А.В.	<i>[Подпись]</i>	03.06.09		У		173
Пров.		Голубев О.В.	<i>[Подпись]</i>	17.06.09			2	
Конс.		Булаев В.Г.	<i>[Подпись]</i>	20.06.09				
И. Контр.		Скутина О.Л.	<i>[Подпись]</i>	01.07.09				
Итв		Аккерман С.Г.	<i>[Подпись]</i>	01.07.09				
						УргУПС, СФ Кафедра ПуЖДС		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Характеристика района строительства второго пути.....	10
1.1 Климатическая, географическая и инженерно-геологическая характеристика района строительства второго пути.....	10
1.2 Характеристика плана существующего однопутного участка.....	11
1.3 Характеристика технического состояния верхнего и нижнего строений пути.....	14
Выводы и рекомендации по главе 1.....	16
2 Техничко-эксплуатационные характеристики участка А – Б. Обоснование необходимости строительства второго пути. Выбор места сторонности второго пути и расположения строительной базы.....	17
2.1 Техничко-эксплуатационные характеристики существующего пути.....	17
2.2 Обоснование необходимости строительства второго пути на участке А – Б.....	18
2.3 Характеристика и расположение базы строительной организации.....	19
2.4 Обоснование выбора сторонности второго пути на перегоне А – Б.....	21
2.5 Способ доставки дренирующего грунта и балласта к месту производства работ.....	22
Выводы и рекомендации по главе 2.....	23
3 Проектирование плана, продольного и поперечных профилей второго пути на участке строительства А – Б.....	25
3.1 Нормы проектирования плана, продольного и поперечного профилей второго пути.....	25
3.2 Проектирование плана, продольного и поперечных профилей второго пути помощью программного обеспечения «Топоматик Robur».....	28
3.2.1 Создание цифровой модели местности.....	28

3.2.2 Построение плана существующего пути со вписыванием кривых и добавлением параметров участка.....	30
3.2.3 Проектирование кривых второго пути.....	30
3.2.4 Проектирование продольного профиля второго пути.....	39
3.2.5 Проектирование поперечных профилей второго пути.....	40
3.3 Удлинение водопропускных труб и строительство малых мостов под второй путь.....	41
3.3.1 Расчет необходимого удлинения водопропускных труб.....	41
3.3.2 Пристройка малых мостов под второй путь.....	46
Выводы и рекомендации по главе 3.....	47
4 Проектирование дренажа.....	48
4.1 Обоснование необходимости устройства дренажа.....	48
4.2 Определение эффективности дренажа.....	49
4.3 Определение глубины заложения дренажа.....	50
4.4 Определение сроков осушения грунта.....	52
4.5 Определение расхода воды в дренаж.....	54
4.6 Подбор размеров трубы-дрены.....	56
4.7 Подбор дренажного заполнителя.....	58
Выводы и рекомендации по главе 4.....	65
5 Определение объемов работ при строительстве второго пути. Технология работ. Календарный график и календарный план	67
5.1 Определение потребности в материалах верхнего строения пути.....	67
5.2 Определение объемов работ при строительстве второго пути.....	70
5.2.1 Определение объемов работ при сооружении земляного полотна.....	70
5.2.2 Определение объемов канав, кюветов и нагорных канав.....	77
5.2.3 Определение объемов балласта.....	78
5.2.4 Определение объемов при сооружении banquetов.....	78
5.3 Определение размеров и площадей полосы отвода.....	79
5.4 Определение объемов работ при удлинении водопропускных труб.....	82

5.5 Технология производства работ при строительстве второго пути. Определение продолжительности строительства. Разработка календарного графика и плана.....	85
5.5.1 Подготовительный период строительства второго пути.....	85
5.5.2 Основной и заключительный периоды строительства второго пути.....	92
5.5.3 Выбор схемы производства работ для определения продолжительности строительства второго пути.....	94
5.5.4 Определение продолжительности работ на участке строительства второго пути А – Б.....	95
Выводы и рекомендации по главе 5.....	108
6 Техничко-экономические показатели строительства второго пути на участке А – Б	110
6.1 Определение укрупненной стоимости строительства второго пути на участке А – Б.....	110
6.2 Распределение стоимости вторых путей по главам сводной сметы.....	111
6.3 Техничко-экономические показатели строительства второго пути.....	113
Выводы и рекомендации по главе 6.....	114
7 Научный раздел. Проектирование железнодорожного пути с помощью ВМ-технологий.....	115
7.1 Историческая справка.....	116
7.2 Основные возможности, преимущества и недостатки ВМ технологий....	116
7.3 Мировой опыт использования информационной модели для проектирования объектов железнодорожной инфраструктуры.....	122
7.4 Переход к 3D-моделированию программного обеспечения «Топоматик Robug».....	125
Выводы и рекомендации по главе 7.....	127
8 Воздействие строительства и эксплуатации железной дороги на окружающую природную среду.....	128
8.1 Воздействие железнодорожного транспорта и железнодорожной инфраструктуры на окружающую среду.....	128

8.2 Воздействие строительства железнодорожного пути на природную окружающую среду.....	133
8.3 Методы сокращения негативного воздействия на окружающую природную среду, при строительстве и эксплуатации железной дороги.....	135
8.3.1 Снижение уровня воздействия на природную среду при эксплуатации железнодорожного транспорта.....	135
8.3.2 Способы и требования по сохранению окружающей природной среды, в результате воздействия строительства железнодорожного пути.....	137
Выводы и рекомендации по главе 8.....	142
9 Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность	144
9.1 Общие положения по охране труда.....	144
9.2 Требования безопасности к производственным процессам.....	145
9.3 Требования к обучению.....	145
9.4 Требование к надзору за соблюдением законодательства по охране труда.....	146
9.5 Электробезопасность.....	147
9.6 Требования к безопасности при работе с земляным полотном.....	148
9.7 Требование к безопасности при работе с материалами.....	149
9.8 Пожарная безопасность.....	150
9.9 Санитарно-гигиенические условия труда.....	150
9.10 Охрана окружающей среды.....	151
9.11 Социальная защита.....	152
9.12 Требования к машинам.....	153
9.13 Требование к ручному инструменту.....	154
9.14 Заключение.....	155
Заключение.....	156
Список использованных источников.....	160
Приложение А.....	163
Приложение Б.....	166

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

ОТЗЫВ

о дипломном проекте обучающегося Емельянова А. В.

факультета строительного, очной формы образования

Направление подготовки (специальности) 23.05.06 «Строительство
железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

Дипломный проект на тему: «Проект строительства второго пути на участке А–Б Южно-Уральской железной дороги, с расчетом дренажа» выполнен в полном соответствии с заданием. В результате анализа исходных данных студент обоснована необходимость строительства второго пути. Запроектированы план, продольный и поперечные профили в соответствии с действующими нормативными документами. При определении объемов работ студент проявил умение принимать решения, которые направлены на минимизацию стоимости строительства, а при определении продолжительности работ на обеспечение бесперебойного темпа работ.

К работе над дипломным проектом студент приступил своевременно и работал строго по установленному графику.

Считаю, что дипломный проект успешно завершен, а знания и умения дипломника оцениваю на «отлично». Емельянов Александр Владимирович заслуживает присуждения квалификации инженера по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

Руководитель дипломного проекта,
доцент, к.т.н. кафедры:

«Путь и железнодорожное строительство»


Голубев Олег Ведимирович

16.06.2020

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студента гр. СЖДт-537 Емельянова А.В., специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» Уральского Государственного Университета Путей Сообщения на тему «Проект строительства второго пути на участке А-Б Южно-Уральской железной дороги, с расчетом дренажа»

Выбранная тематика соответствует профессиональной специализации студента. Все разделы дипломного проекта представлены в необходимом количестве. Проект выполнен в полном соответствии с заданием. Студентом выбрана актуальная тема для железнодорожной сферы, которая широко находит свое применение.

Следует отметить, что в дипломном проекте в результате анализа технико-эксплуатационных характеристик существующего 'однопутного участка обоснована необходимость строительства второго пути. Выявлено умение студента использовать программные продукты для проектирования. В результате по построенному плану, продольному и поперечным профилям второго пути рассчитаны объемы работ. Определена продолжительность производства данных работ и их стоимость. Выполнено проектирование дренажа, обоснована необходимость его устройства, также расчетами подтверждена эффективность его использования. Стоит отметить умение студента обобщать и формировать основные выводы, а также высокую степень реализации поставленных задач.

Пояснительная записка изложена последовательно и грамотно. Расчетно-пояснительная записка и графическая часть отражают выполнение поставленной инженерной задачи в полном соответствии с заданием.

Дипломный проект заслуживает оценки отлично.

Рецензент
Главный инженер
Путевой машинной станции №173



Кононов С.Н.