

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

УДК: 625.141

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой
Доцент: к.т.н. Аккерман С.Г.

« 20 » 06 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Применение компьютерного моделирования
в проекте реконструкции железнодорожного
пути на участке А – Б

23.05.06.037 ПД.СЖД_т-511.01.ДП
(шифр документа)

Разработал: студент-дипломник СЖД_т-511 Рычков С.А.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Руководитель: доцент, к.т.н. Исламов А.Р.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

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

Н. контролер: профессор, д.т.н. Аккерман Г.Л.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Рецензент: директор ООО Трансстрой проект Бушланов С.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Екатеринбург
2016

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.

«03» февраля 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на дипломный проект студента-дипломника

Рычкова Сергея Александровича

- 1 Тема проекта: «Применение компьютерного моделирования в проекте реконструкции железнодорожного пути на участке А – Б»
утверждена приказом по университету от «06» апреля 2016 г. № 435
- 2 Срок сдачи студентом законченного проекта 10 июня 2016 г.
- 3 Исходные данные к проекту: Рельсо-шпало-балластная карта, продольный профиль участка, поперечные профили участка.
- 4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):
 - Характеристика района работ;
 - Техническая характеристика участка;
 - Технология ведения работ по реконструкции железнодорожного пути;
 - Разработка вариантов продольного профиля с применением программного комплекса «Универсальный механизм»;
 - Расчетно-конструктивный раздел;
 - Технико-экономическая оценка разработанных вариантов;
 - Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.
- 5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
 - Варианты продольных профилей запроектированных участков;
 - Графики производства работ в «окно», по дням;
 - Графики изменения сил в межвагонных соединениях при движении поезда по запроектированным участкам;
 - Технико-экономические показатели и сравнение разработанных вариантов;
 - Экологичность и безопасность проекта и другие плакаты в достаточном для доклада количестве.
- 6 Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов):

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Деталь проекта	Исламов А.Р.	03.02.16	
2. Экономический	Исламов А.Р.		
3. Безопасность жизнедеятельности	Булаев В.Г.	26.03.16	
4.			

7 Дата выдачи задания 03.02.2016

Руководитель проекта Исламов А.Р., доцент, к.т.н.

(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник

(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п.п.	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечания
1	Изучение материала и сбор исходных данных;	22.02–29.02.16	10 %
2	Анализ технической оснащённости участка;	29.02–14.03.16	10 %
3	Изучение и описание технологии работ по реконструкции железнодорожного пути;	14.03–28.03.16	15 %
4	Разработка технологического процесса;	28.03–11.04.16	10 %
5	Разработка вариантов продольных профилей с применением компьютерного моделирования;	11.04–25.04.16	15 %
6	Расчетно-конструктивный раздел;	25.04–06.05.16	10 %
7	Технико-экономическая оценка разработанных вариантов;	06.05–23.05.16	15 %
8	Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность;	23.05–06.06.16	10 %
9	Оформление проекта	06.06–10.06.16	5 %

Студент-дипломник

(подпись)

Руководитель проекта

(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. Кафедрой

Доцент: к.т.н. Аккерман С.Г.

« 26 » 03 20 16 г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

«Безопасность жизнедеятельности»

Студент Рычков С. А. Группа СЖДт – 511

(Фамилия, Имя, Отчество)

Эргономика рабочего места программиста

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР: Применение компьютерного моделирования в проекте реконструкции железнодорожного пути на участке А – Б
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «06» апреля 2016 г. № 435-с

Выпускающая кафедра Путь и железнодорожное строительство

Руководитель проекта Исламов А.Р. доцент, к.т.н.

(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Булаев В.Г., профессор, д.т.н.

(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Безопасность жизнедеятельности

3. Исходные данные

4. Срок сдачи студентом законченного раздела

Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Эргономика рабочего места программиста; 2) Требования к нормативной документации по охране труда, промышленной безопасности и экологии; 3) Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.

Название демонстрационно – графического (их) материала(ов) Требование к производственным помещениям.

7. Дата выдачи задания 26.03.16 Консультант [подпись]

(подпись)

Согласовано: 26.03.2016 [подпись]

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 26.03.16 [подпись]

(дата и подпись студента-дипломника)

УДК: 625.141

РЕФЕРАТ

Дипломном проект содержит: 105 страниц, рисунков – 13, таблиц – 15, чертежей – 9, использованных источников – 35 названий.

РАЙОН СТРОИТЕЛЬСТА, СОСТОЯНИЕ ПУТИ, РЕКОНСТРУКЦИЯ УЧАСТКА, ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ, ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ, ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ, КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ, БИКЛОТОИДНЫЕ КРИВЫЕ, УСИЛИЕ В АВТОСЦЕПКЕ, РАСХОДЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЦЕССОВ.

Цель дипломного проекта – разработка проекта производства работ по реконструкции пути на участке А – Б с описанием технологии с применением путевых машин и механизмов, компьютерного моделирования.

Произведены расчеты по определению усилий, возникающих в автосцепках, при движении поезда по продольному профилю с вертикальными кривыми и биклотоидными кривыми.

В разделе «Охрана труда и безопасность» рассмотрен вопрос о – эргономики рабочего пространства программиста и дана экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.

					23.05.06.037 ПД.СЖДм511.01.ПЗ			
					«Применение компьютерного моделирования в проекте реконструкции железнодорожного пути на участке А – Б»	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Рычков С.А.		17.06				
Провер.		Исламов А.Р.		17.06				
Конс.		Булаев В.Г.		20.06	Лист	2	Листов 105	
Реценз.		Бушланов С.В.		18.06	УрГУПС, СФ, кафедра ПиЖДС			
Н. Контр.		Аккерман Г.Л.		21.06.16				
Утверд.		Аккерман С.Г.		21.06.16				

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	7
1.1 Географическое положение района.....	7
1.2 Климатические условия	8
1.3 Рельеф местности	9
1.4 Природа	10
1.5 Экономика	12
1.6 Гидрография.....	13
2 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ УЧАСТКА	15
2.1 Характеристики верхнего строения пути	15
2.2 Характеристика профиля и плана линии	15
2.3 Земляное полотно	16
3 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ	17
3.1 Проектирование продольного профиля и графика сдвижек.....	17
4 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТИ	21
4.1 Определение фронта и темпа работ для обеспечения объема работ в установленный срок	21
4.2 Выбор механизированной технологии производства работ в «окно»	21
4.3 Определение длин хозяйственных поездов	23
4.4 Расчет продолжительности «окна».....	26
4.5 Проектирование организации и технологии работ.....	34
Условия производства работ	34
4.6 Определение объёмов работ и затрат труда на фронт работ в «окно»	35
4.7 Определение производственного состава ПМС.....	35
5 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	37
5.1 Подготовительные работы	37
5.2 Основные работы.....	37
5.3 Отделочные работы.....	39
5.4 Потребность в материалах.....	39
5.5 Перечень потребных машин, механизмов и путевого инструмента.....	40

6 НАУЧНАЯ ЧАСТЬ. РАБОТА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ»	42
6.1 Общая информация	42
6.2 Алгоритм работы в программном комплексе «Универсальный механизм»	45
6.2.1 Создание модели поезда в программе UM Input.....	45
6.2.2 Моделирование динамики поезда в программе UM Simulation.....	46
6.3 Силы в междвагонных соединениях	49
6.4 Научная часть. Анализ сил в междвагонных соединениях.....	53
7 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	56
7.1 Расходы по заработной плате.....	56
7.2 Стоимость эксплуатации средств механизации.....	57
7.3 Накладные расходы.....	59
7.4 Нелимитированные затраты.....	59
7.5 Прочие расходы	60
7.6 Потери, связанные с задержкой поездов	62
8 ОХРАНА ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ.....	66
8.1 Характеристика условий труда программиста.....	67
8.2 Требования к производственным помещениям	68
8.2.1 Окраска и коэффициенты отражения.....	68
8.2.2 Освещение	69
8.2.3 Параметры микроклимата	71
8.2.4 Шум и вибрация	72
8.2.5 Электромагнитное и ионизирующее излучения	74
8.3 Эргономические требования к рабочему месту	75
8.4 Режим труда	78
8.5 Расчет освещенности	79
8.6 Расчет уровня шума.....	82
8.7 Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.....	83
8.7.1 Общие требования.....	83
8.7.2 Аттестация рабочих мест.....	84
8.7.3 Безопасность производственных процессов.....	85

8.7.4 Электробезопасность	85
8.7.5 Работа с асбестом	86
8.7.6 Требования к машинам	86
8.7.7 Пожарная безопасность	87
8.7.8 Травмобезопасность.....	88
8.7.9 Технический регламент	88
8.7.10 Экологическая безопасность.....	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ А	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	101

ОТЗЫВ

на дипломный проект Рычкова Сергея Александровича
на тему «Применение компьютерного моделирования в проекте реконструкции
железнодорожного пути на участке А – Б»

В дипломном проекте Рычкова С.А. на основе статистических сведений дан анализ технического состояния и условий эксплуатации железнодорожных путей на рассматриваемом участке. При проектировании продольного профиля, рассмотрены два варианта сопряжения элементов продольного профиля: 1 вариант – при помощи круговых кривых в соответствии с существующими нормами, 2 вариант – при помощи биклотоидных вертикальных кривых. Для данных вариантов в программном комплексе «Универсальный механизм» были рассчитаны силы, возникающие в межвагонном соединении, выполнены анализ и сравнение результатов.

На основе технологической схемы и с учетом существующего парка машин составлен технологический процесс реконструкции железнодорожного участка пути. Рассчитана калькуляция.

К работе над дипломным проектом Рычков С.А. приступил своевременно, в процессе работы отстал от поставленного графика, что привело к необходимости использования дополнительного срока для получения окончательного результата, который соискатель выполнил в полном объеме. За время работы над проектом, дипломник проявил способность и овладел программными комплексами «Искра» и «Универсальный механизм».

Дипломный проект Рычкова С.А. выполнен в соответствии с заданием, в полном объеме, пояснительная записка и чертежи не содержат ошибок и выполнены на персональной ЭВМ.

Дипломный проект заслуживает оценки «хорошо», а Рычков Сергей Александрович присвоения квалификации инженера путей сообщения.

Руководитель дипломного проекта
к.т.н., доцент кафедры «Путь и
железнодорожное строительство», УрГУПС



Исламов А.Р.

Общество с ограниченной ответственностью

«ТрансПромПроект»

(ООО «ТрансПромПроект»)

Маршала Жукова ул., д.13, оф. 502

г. Екатеринбург, 620014

Тел.: (343) 206-88-98, +7 922-125-12-38

e-mail: tpp_2013@mail.ru

ОКПО 31396486, ОГРН 1136658033797

ИНН/ КПП 6658443771/665801001

№ _____
на № _____ от _____

РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе на тему: «Применение компьютерного моделирования в проекте реконструкции железнодорожного пути на участке А – Б» студента Рычкова Сергея Александровича, обучающегося по специальности 230506 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Пояснительная записка изложена на 105 страницах. Соответствует требованиям ЕСКД и ГОСТ.

2. Графическая часть представлена на 9 листах формата А1. Соответствует требованиям ЕСКД и ГОСТ.

Основные результаты выпускной квалификационной работы (дипломного проекта), представленной на рецензию:

– разработан проект производства работ по реконструкции пути на участке А – Б с описанием технологии применения путевых машин и механизмов;

– произведены расчеты по определению усилий, возникающих в автосцепках, при движении поезда по продольному профилю с вертикальными кривыми и биклотоидными кривыми;

– выполнена технико-экономическая оценка применения биклотоидных кривых при реконструкции пути;

– проведена экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.

Установлено, что дипломный проект выполнен в соответствии с требованиями

необходимой нормативно-технической документации. Реализация проекта экологически безопасна, при условии соблюдения требований по обеспечению техники безопасности и охраны труда.

Пояснительная записка и графический материал в виде чертежной документации оформлены аккуратно, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам. Существенных недостатков в дипломном проекте не выявлено.

В целом, дипломный проект рекомендован к защите и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент:

Директор ООО «Транспромпроект»



/С.В. Бушланов/

(подпись)