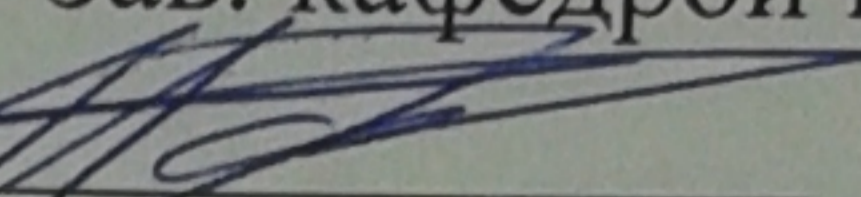


Факультет Механический (заочное обучение)
Кафедра Электрическая тяга
Специальность 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

Допускается к защите:
Зав. кафедрой к. т. н., доцент
 Н. О. Фролов

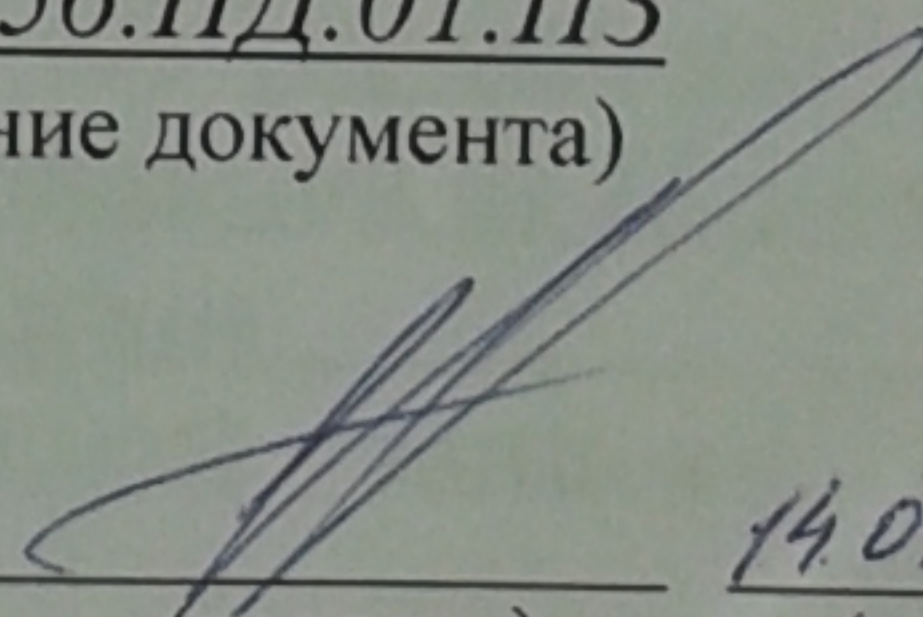
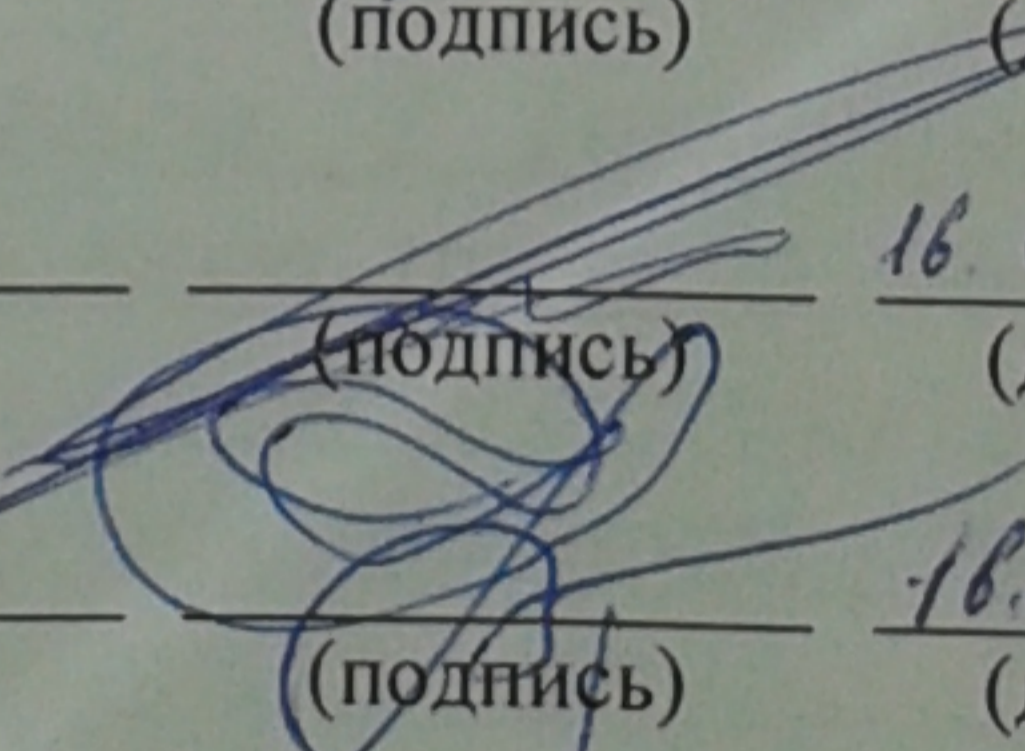
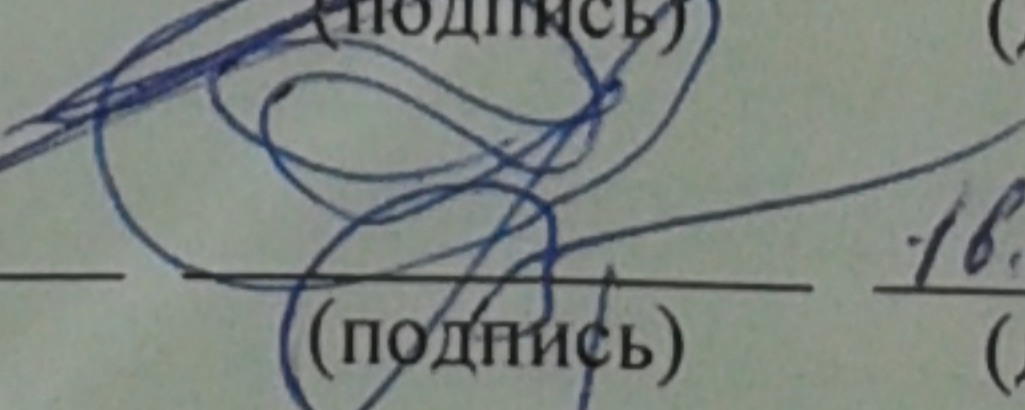
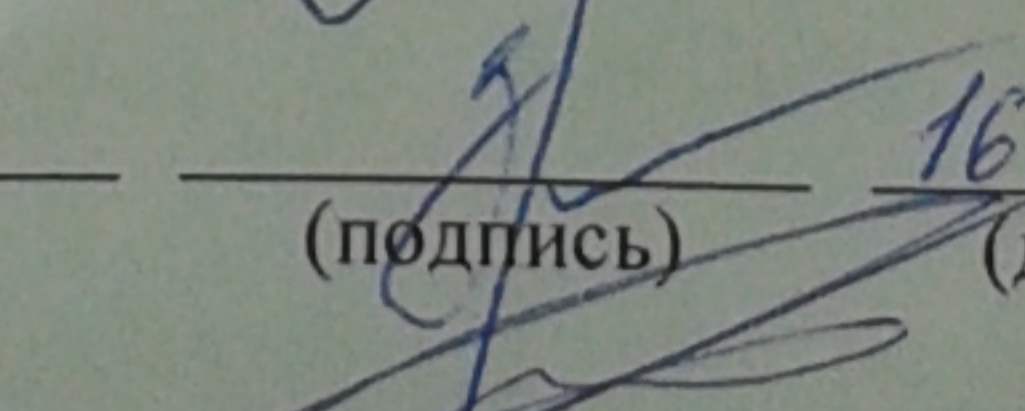
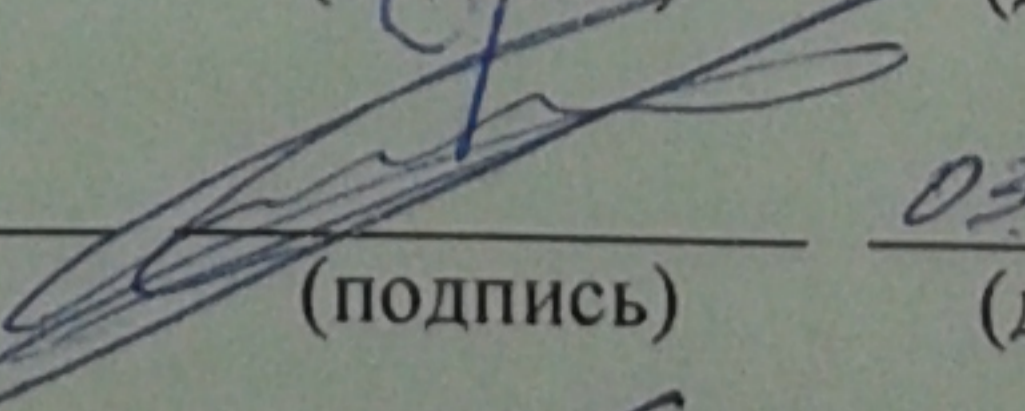
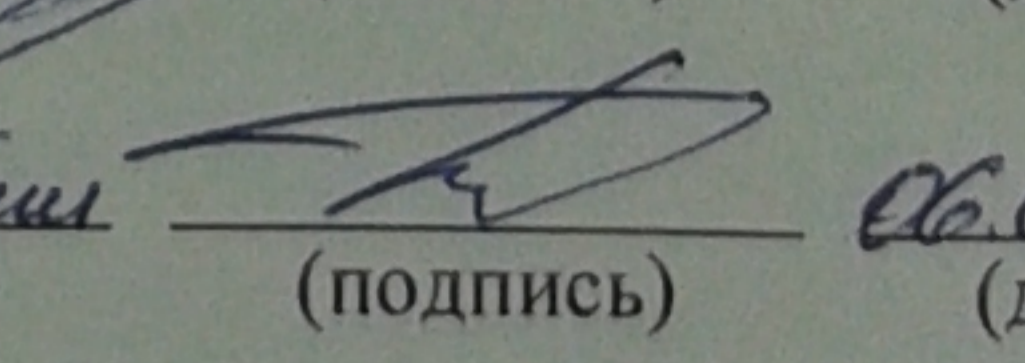
«03» июня 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Исследование тормозной эффективности на электровозе ВЛ11 при внедрении
крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242»

190303.056.ПД.01.ПЗ
(обозначение документа)

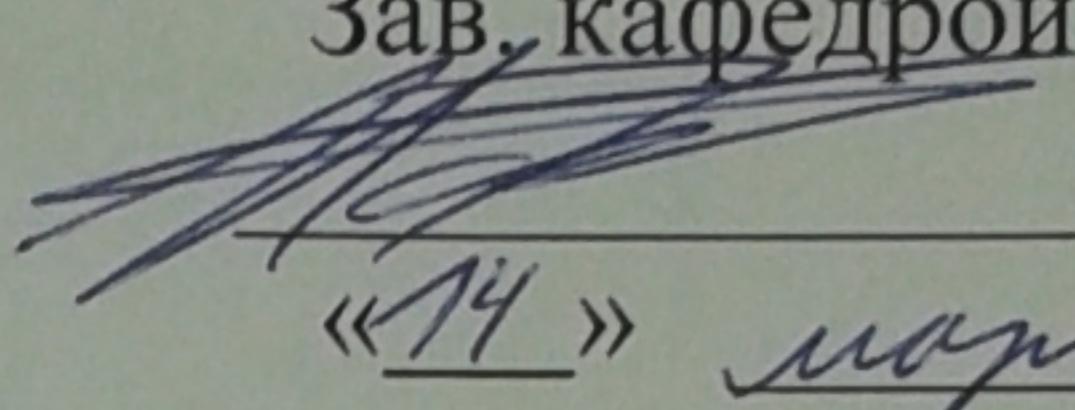
Разработал студент-дипломник		<u>14.05.16</u> (дата)	<u>Цуканов А. В.</u> (ФИО)	
Руководитель	<u>ассистент</u> (должность, звание)		<u>16.05.16</u> (дата)	<u>Кондрашов Б. В.</u> (ФИО)
Консультант	<u>д. т. н., профессор</u> (должность, звание)		<u>18.05.16</u> (дата)	<u>Сирина Н. Ф.</u> (ФИО)
	<u>к. т. н., доцент</u> (должность, звание)		<u>16.05.16</u> (дата)	<u>Закирова А. Р.</u> (ФИО)
Нормоконтролер	<u>ассистент</u> (должность, звание)		<u>03.06.16</u> (дата)	<u>Кондрашов Б. В.</u> (ФИО)
Рецензент	<u>Начальник лаборатории</u> (должность, звание)		<u>06.06.16</u> (дата)	<u>Курбанов Д. А.</u> (ФИО)

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

Факультет Механический (заочное обучение)
Кафедра Электрическая тяга
Специальность 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент
Н. О. Фролов


«14» марта 2016 г.

Задание
на дипломный проект

Студент Цуканов Алексей Валерьевич Группа Т – 620
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема: «Исследование тормозной эффективности на электровозе ВЛ11 при внедрении крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242»

утверждена приказом по университету № 347-сз от «14» марта 2016 г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 04 июня 2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) Электровоз – ВЛ11. Скорость начала торможения 80 км/ч. Состав поезда состоящий из 15 межобластных, 10 купейных, 3 плацкартных и 2 почтово-багажных вагонов.

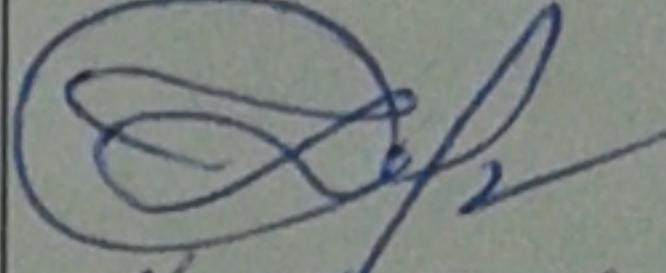
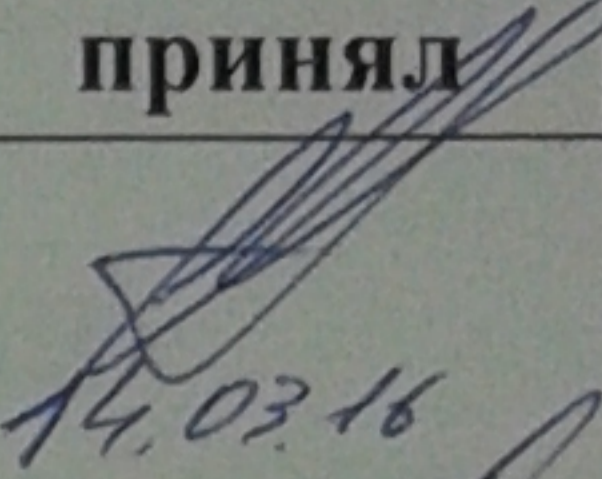
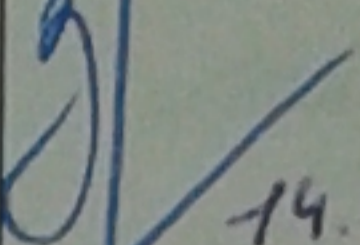
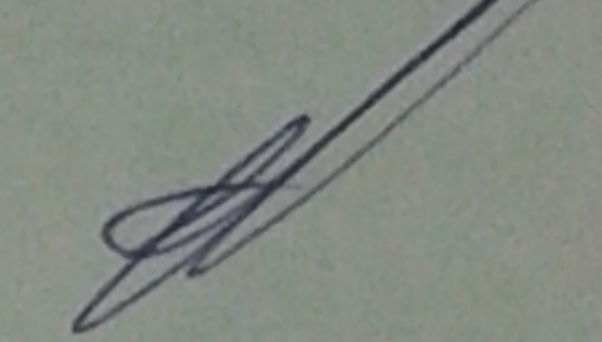
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разбору вопросов)

1 Расчет механической части тормоза. 2 Тормозные системы и расчет их параметров. 3 Расчет длины тормозного пути. 4 Расчёт производительности компрессоров. 5 Исследование тормозной эффективности крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242. 6 Техничко-экономическое обоснование внедрения крана машиниста 130. 7 Безопасность жизнедеятельности.

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

1 Механическая часть тормоза электровоза (1 лист). 2 Схема тормозного оборудования электровоза (1 лист). 3 Производительность компрессорной установки (1 лист). 4 Схема крана машиниста 130 с дистанционным управлением (1 лист). 5 Контроллер крана машиниста 130 (1 лист). 6 Воздухораспределитель 242 (1 лист). 7 Зависимость продольно – динамических усилий от скорости тормозной волны (1 лист). 8 Зависимость тормозного пути от скорости (1 лист). 9 Требования безопасности при эксплуатации сосудов работающих под давлением (1 лист).

6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1 Деталь проекта	—		
2 Экономический	д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.	 14.03.2016	 14.03.16
3 Безопасность жизнедеятельности	к. т. н., доцент Закирова А. Р.	 14.03.16.	 14.03.16.

7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Расчет механической части тормоза локомотива	07.03.2016	—
2	Тормозные системы локомотива и их параметры	21.03.2016	30 % объема основного раздела
3	Расчет длины тормозного пути	04.04.2016	—
4	Расчёт производительности компрессоров	11.04.2016	60 % объема основного раздела
5	Исследование тормозной эффективности крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242	02.05.2016	100 % объема основного раздела
6	Разработка экономического раздела	09.05.2016	—
7	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	16.05.2016	—
8	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	04.06.2016	—

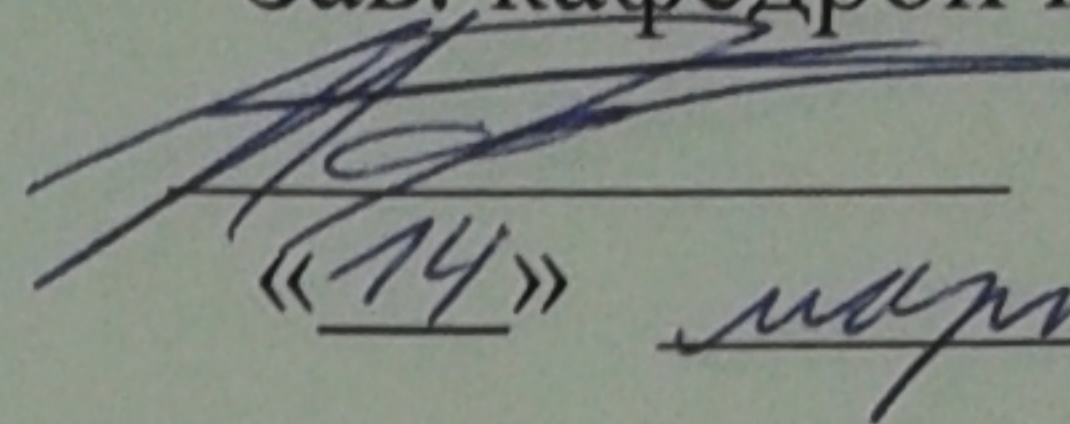
Задание принял Цуканов А. В. «1» марта 2016 г.
(ФИО студента) (подпись)

Задание выдал Кондрашов Б. В. «1» марта 2016 г.
(ФИО руководителя) (подпись)

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент
Н. О. Фролов


«14» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Цуканов Алексей Валерьевич Группа Т - 620
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Технико-экономическое обоснование внедрения
крана машиниста № 130

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Исследование тормозной эффективности на электровозе ВЛ11 при внедрении крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242»

утверждена приказом по университету от № 347-сз от «14» марта 2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта ассистент Кондрашов Б. В.

2. Консультант раздела д.т.н., профессор Сирина Н. Ф.

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

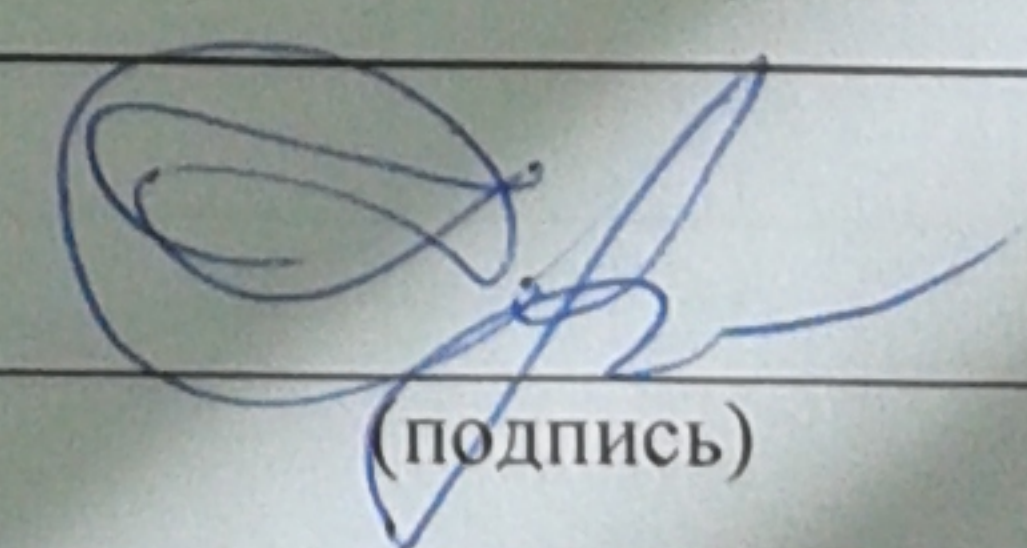
3. Исходные данные Эксплуатируемый парк 50 локомотивов, стоимость крана машиниста 12,38 тыс. р., часовая тарифная ставка слесаря-ремонтника 5 - го разряда 72,5

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 09 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Расчет единовременных затрат. Расчет экономического эффекта. Расчет оценочных показателей

6. Название демонстрационно-графического материала _____

7. Дата выдачи задания 14.03.16 Консультант _____


(подпись)

Согласовано _____

14.03.16

(дата и подпись руководителя ВКР)

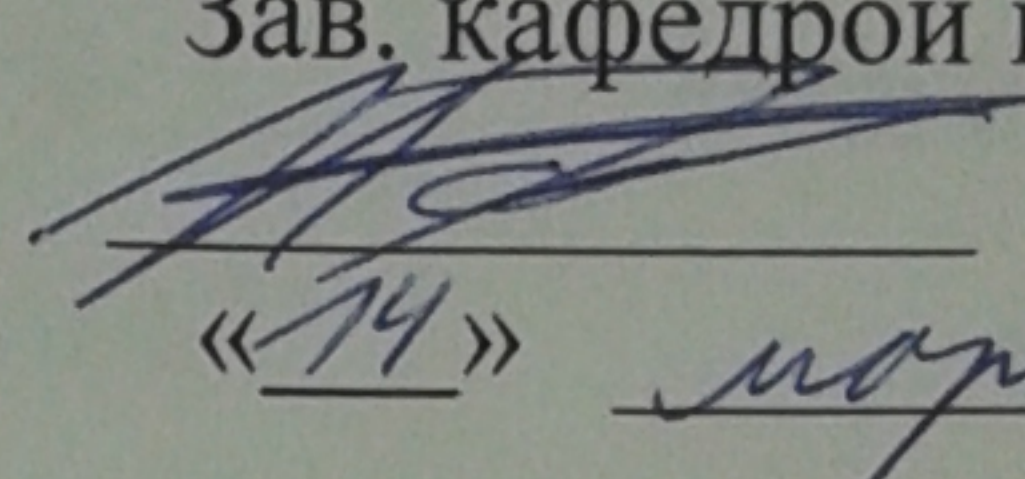
Принято к исполнению _____

14.03.16

(дата и подпись студента-дипломника)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«14» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

Студент Цуканов Алексей Валерьевич Группа Т - 620
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Исследование тормозной эффективности на электровозе ВЛ11 при внедрении крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242»

утверждена приказом по университету от № 347-сз от «14» марта 2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта ассистент Кондрашов Б. В.

2. Консультант раздела к. т. н., доцент Закирова А. Р.

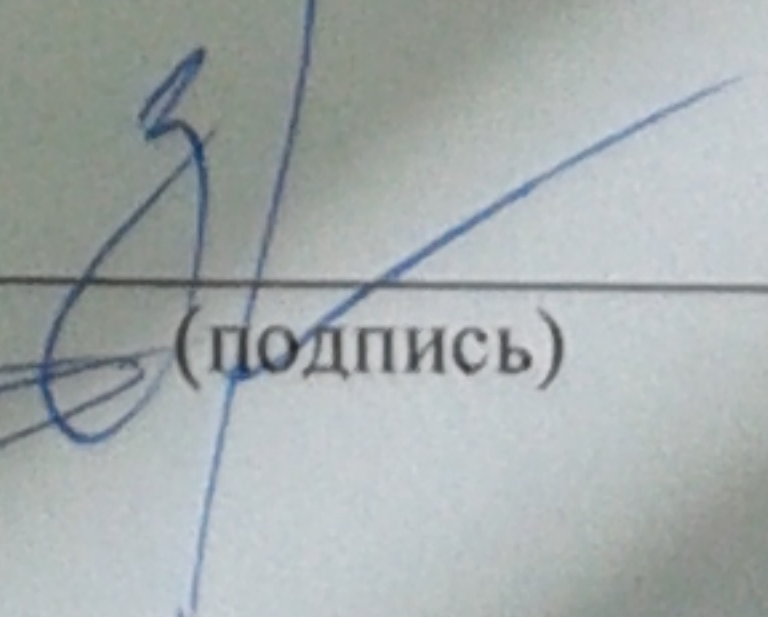
Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

3. Исходные данные Справочно-нормативная документация

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 14 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Безопасность производства работ при эксплуатации сосудов работающих под давлением. 2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности.

6. Название демонстрационно-графического материала Требования безопасности при эксплуатации сосудов работающих под давлением

7. Дата выдачи задания 14.03.16 Консультант 
(подпись)

Согласовано 14.03.16.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14.03.16.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект - 90 с., 25 рис., 18 табл., 18 источников, 5 прил.

ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, КРАН МАШИНИСТА, ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ, АВТОМАТИЧНОСТЬ, ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ, ПРОДОЛЬНО-ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Объектом разработки являются автоматические тормоза подвижного состава.

Рассмотрены технические данные новых крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242. Изучены их свойства и работа.

Рассчитаны механические части тормозной системы и компрессоров.

Рассчитаны тормозные пути при использовании нового крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242, и используемого сейчас тормозного оборудования. Произведено их сравнение.

Рассчитаны продольно-динамические нагрузки при применении нового воздухораспределителя 242. Выполнено исследование крана машиниста и воздухораспределителя на автоматичность.

Произведен расчёт экономического эффекта от замены имеющегося оборудования на новый кран машиниста 130.

Рассмотрена безопасность производства работ при эксплуатации сосудов под давлением в локомотиве. Сделана экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям экологичности и безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Расчет механической части тормоза	11
1.1 Исходные данные для расчета	11
1.2 Общие сведения.....	11
1.3 Выбор эффективного нажатия тормозных колодок	12
1.4 Расчет передаточного числа рычажной передачи	17
1.5 Расчет диаметра тормозного цилиндра и его выбор	18
2 Расчёт давлений в тормозных цилиндрах.....	21
3 Расчёт длины тормозного пути.....	24
3.1 Исходные данные	24
3.2 Расчет длины тормозного пути по интервалам скорости	24
3.3 Расчёт длины тормозного пути по интервалам времени	27
3.4 Расчёт требуемого тормозного нажатия и ручных тормозов	30
4 Расчёт производительности компрессоров	31
4.1 Оценка общего часового расхода воздуха.....	31
4.2 Расчёт требуемой производительности компрессорной установки и объёма главных резервуаров.....	33
4.3 Проверка производительности компрессорной установки и объёма главных резервуаров	35
5 Исследование тормозной эффективности крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242	37
5.1 Кран машиниста с дистанционным управлением 130	37
5.2 Воздухораспределитель 242.....	45
5.3 Расчет продольно-динамических усилий	49
5.4 Расчет тормозного пути.....	53

6 Технико-экономическое обоснование внедрения крана машиниста 130	57
7 Безопасность жизнедеятельности.....	65
7.1 Безопасность производства работ при эксплуатации сосудов под давлением в локомотиве.....	65
7.2 Экспертиза рабочего места машиниста на соответствие требованиям безопасности	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	89
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Расчет тормозного пути по интервалам скорости.	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Технические характеристики воздухораспределителя 242.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Технические характеристики крана машиниста 130.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Порядок выключения электропневматических вентиляей.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень работ	114

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

ОТЗЫВ

выпускной квалификационной работе студента факультета «Механический» (заочное обучение)

(Наименование)

Направления подготовки (специальности) 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

(Код, наименование)

Цуканов Алексей Валерьевич

(Фамилия, имя, отчество)

Студент дипломник Цуканов А. В. в процессе выполнения дипломного проекта на тему «Исследование тормозной эффективности на электровозе ВЛ11 при внедрении крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242» показал себя как грамотный и целеустремленный специалист с творческим отношением к выполняемой работе.

Дипломный проект разработан самостоятельно с небольшими переработанными заимствованиями.

Считаю, что студент готов к выполнению самостоятельной инженерной работы по специальности.

Руководитель Кондрашов Борис Владимирович, ассистент кафедры «Электрическая тяга»

(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

О выпускной квалификационной работе студента _____
«Исследование тормозной эффективности на электровозе ВЛ11 при
внедрении крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242»

(Наименование)

специальности (направления подготовки) _____ 190303 «Электрический
транспорт железных дорог

(Код, наименование)

Цуканова Алексея Валерьевича

(Фамилия, имя, отчество)

В представленном дипломном проекте Цуканова А.В. объектом разработки являются автоматические тормоза подвижного состава. Рассмотрены технические данные новых крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242. Изучены их свойства и работа. Рассчитаны механические части тормозной системы и компрессоров.

Рассчитаны тормозные пути при использовании нового крана машиниста 130 и воздухораспределителя 242, и используемого сейчас тормозного оборудования. Произведено их сравнение. Рассчитаны продольно-динамические нагрузки при применении нового воздухораспределителя 242. Выполнено исследование крана машиниста и воздухораспределителя на автоматичность.

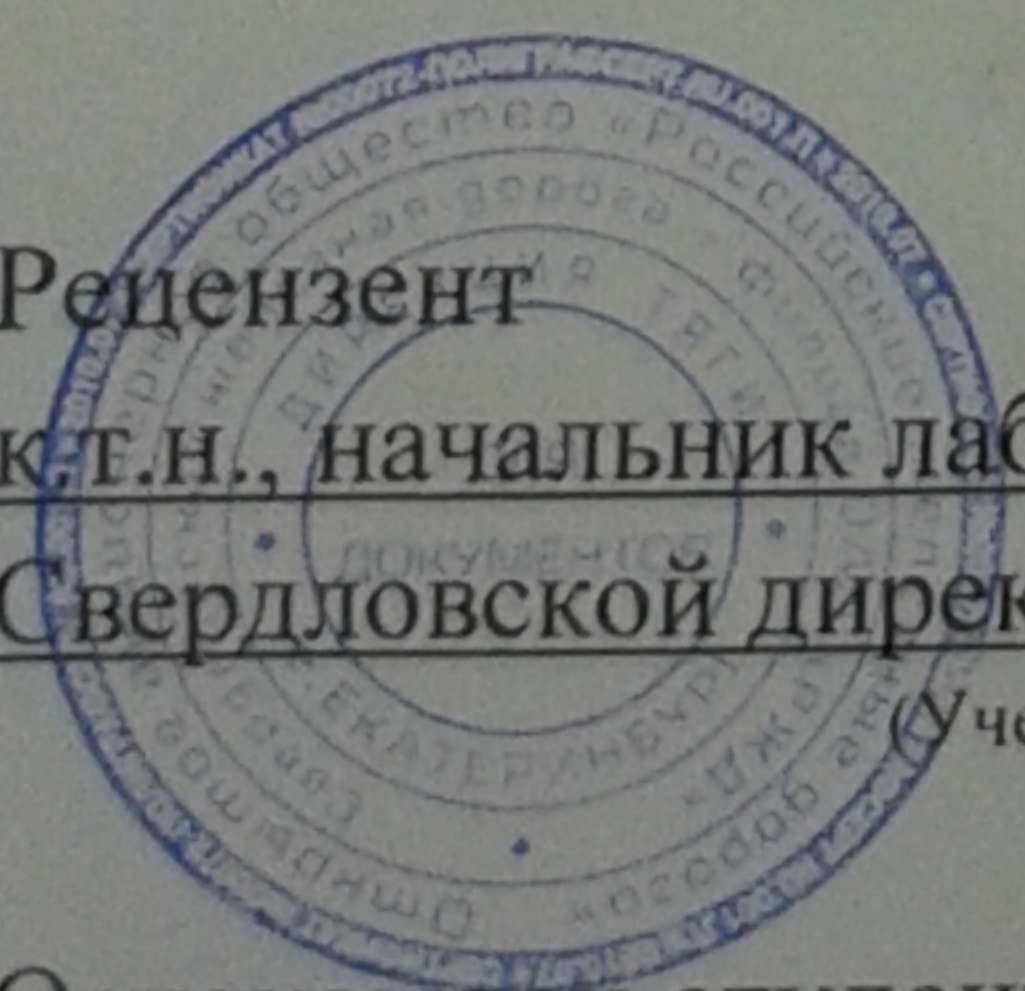
Произведен расчёт экономического эффекта от замены имеющегося оборудования на новый кран машиниста 130

Рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта.

Работа выполнена в полном объеме предложенного задания. Пояснительная записка изложена с использованием необходимой информации, текст и расчеты выполнены грамотно, графические работы отвечают требованиям стандартного машиностроительного черчения и выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТов.

При ознакомлении с проектом установлено, что автор имеет достаточную инженерно-техническую подготовку для решения задач в области локомотивного хозяйства. Дипломный проект заслуживает оценки «Отлично».

Рецензент
к.т.н., начальник лаборатории
Свердловской дирекции тяги



Худояров Д.Л.

(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Ознакомлен студент

Цуканов Алексей Валерьевич

« 6 » июня 2016 г.

(Подпись)