

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Кафедра «Вагоны»

О.Н.Ваганова

**ДВУХОСНАЯ ТЕЛЕЖКА ГРУЗОВОГО ВАГОНА С ПОВЫШЕННОЙ
ОСЕВОЙ НАГРУЗКОЙ И С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ СВЯЗЯМИ РАМЫ**

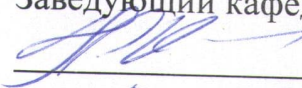
Дипломный проект

Екатеринбург
2017

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

Факультет Механический
Кафедра «Вагоны»

Допускается к защите:
Заведующий кафедрой

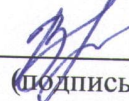

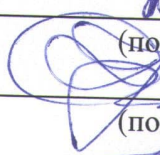
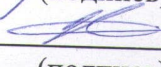
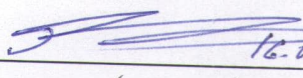
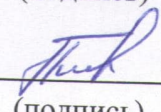

Колясов К.М.
16.06.17
(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Двухосная тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы

(пояснительная записка)

23.05.03.02.ПД.34.01.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал	<u>студент гр.ПСВ-532</u> (обучающийся) (группа)	 (подпись)	<u>13.06.2017</u> (дата)	<u>Вазанова О.Н.</u> (ф.и.о)
Руководитель	<u>профессор, д.т.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>13.06.2017</u> (дата)	<u>Павлюков А.Э.</u> (ф.и.о)
Консультанты	<u>профессор, д.т.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>13.06.2017</u> (дата)	<u>Сирина Н.Ф.</u> (ф.и.о)
	<u>доцент, к.п.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>13.06.2017</u> (дата)	<u>Куликов В.В.</u> (ф.и.о)
Н. контролер	<u>ст. преподаватель, к.т.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)	<u>Пранов В.А.</u> (ф.и.о)
Рецензент	<u>начальник тех.сектора цеха 10/380</u>	 (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)	<u>Пысин П.Ю.</u> (ф.и.о)

Екатеринбург
2017

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

Факультет Механический Кафедра «Вагоны»
Специальность 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализация «Вагоны»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Колясов К.М.

«16» 06 2017 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Вагановой Ольге Николаевне

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Двухосная тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы

утверждена приказом по университету от «16» марта 2017 г. № 504-св

2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР 16 июня 2017

3. Исходные данные к ВКР _____

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

1. Краткий обзор отечественных и зарубежных конструкций тележек для тяжеловесного движения

2. Теоретические и практические предпосылки создания тележек с увеличенной жесткостью рамы

3. Понятие горизонтальной жесткости рамы тележки

4. Конструкция и характеристика тележки

5. Расчет на прочность спроектированной конструкции

6. Безопасность и экологичность проекта

7. Расчет инновационного проекта

5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала)

1. Тележка с диагональными связями рамы

2. Боковая рама тележки с кронштейнами

3. Кронштейн боковой рамы тележки

4. Диагонали соединительные

5. Расчет на прочность конструкции тележки

6. Схема приложения нагрузок и закрепления конструкции

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Колясов К.М.

«16»

03

2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Ваганова Ольга Николаевна Группа ПСВ-532

(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность и экологичность проекта

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Двухосная тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «16» марта 2017 г. № 504-с

Выпускающая кафедра «Вагоны»

Руководитель ВКР Павлюков А.Э., профессор, д.т.н.

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

2. Консультант проекта Куликов В.В., доцент, к.п.н.

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

3. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 23 мая 2017 г.

4. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Перечень нормативных документов по обеспечению безопасного условия труда

2. Описание условий труда инженера-конструктора на рабочем месте

3. Микроклимат на рабочем месте инженера-конструктора

4. Средства индивидуальной защиты инженера-конструктора

5. Освещение на рабочем месте инженера-конструктора

6. Предложения по улучшению или модернизации

5. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

6. Дата выдачи 16.03.2017

Консультант

(подпись)

Согласованно: 16.03.2017

(дата и подпись руководителя ВКР)


Принято к исполнению 16.03.2017

(дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


Колясов К.М.
« 16 » 06 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Ваганова Ольга Николаевна Группа ПСВ-532

(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет инновационного проекта

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Двухосная тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 16 » марта 20 17 г. № 504-со

Выпускающая кафедра «Вагоны»

Руководитель ВКР Павлюков А.Э. профессор, д.т.н.

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

2. Консультант проекта Сирин Н.Ф., профессор, д.т.н.

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

3. Исходные данные: стоимость: надрессорной балки – 77000 рублей, боковой рамы – 60000 рублей, тормозной рычажной передачи – 20000 рублей, рессорного комплекта – 35000 рублей, колесной пары – 60000 рублей, буксового узла – 15000 рублей.

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 15 мая 2017 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Расчет инновационного проекта

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

7. Дата выдачи 10.05.2017 Консультант 

(подпись)

Согласованно: 10.05.2017 

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 10.05.2017 

(дата и подпись обучающегося)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе обучающегося Ваганова Ольга Николаевна

факультета механический

Направление подготовки (специальности) 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Содержание выпускной квалификационной работы соответствует заданию. Дипломный проект состоит из 80 страниц пояснительной записки, в которой изложены следующие разделы: краткий обзор отечественных и зарубежных конструкций тележек для тяжеловесного движения; теоретические и практические предпосылки создания тележек с увеличенной жесткостью рамы; понятие горизонтальной жесткости рамы тележки; конструкция и характеристика тележки; расчет на прочность спроектированной конструкции; безопасность и экологичность проекта; расчет инновационного проекта. Тема дипломного проекта раскрыта в полном объеме.

Графическая часть дипломного проекта представлена на 6 листах формата А1.

Во время работы над дипломным проектом Ваганова О.Н. зарекомендовала себя с положительной стороны, показала хорошее умение и навыки пользования технической, методической и нормативно-справочной литературой. Работа выполнена самостоятельно.

ВКР выполнена в соответствии с требованиями СТО УрГУПС 2.3.5–2016. ВКР. Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки.

Дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а его автор, студент Ваганова Ольга Николаевна, присвоения квалификации инженера путей сообщения по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализации «Вагоны».

Руководитель Павлюков Александр Эдуардович 13.06.2017 Кудряв
(Фамилия, имя, отчество, дата, подпись)

доктор технических наук, профессор кафедры «Вагоны»
(Ученая степень, должность)

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

по теме: Двухосная тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы

обучающегося Вагановой Ольги Николаевны, гр. ПСВ-532

ВКР объемом 80 страниц, содержит 15 таблиц, 52 иллюстрации, 10 источников

ВКР посвящена Проектированию тележки с дополнительными связями рамы

(актуальность и социальная значимость темы)

Основные результаты Спроектирована конструкция тележки грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы, а так же произведен расчет на прочность.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения Уменьшение количества износов ходовых частей проектируемой тележки грузового вагона на основе показателей зарубежных конструкций путем создания дополнительных диагональных связей рам

Практическая значимость ВКР Сокращение количества ремонтов ходовых частей, увеличение их срока годности

(Возможность внедрения результатов проекта в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений Выводы обоснованы и соответствуют руководящим документам

Качество оформления Пояснительная записка и графическая часть соответствуют требованиям СТО УрГУПС 2.3.5 - 2016

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР Соответствует заданию дипломного проекта и заслуживает оценки «Отлично»

Дата 16.06.2017 Рецензент Пысин П.Ю.

(Ф.И.О.)

Подпись



РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр.80, рис.52, табл.15, 10 использованных источников; чертежей и плакатов 6 листов.

ТЕЛЕЖКА ГРУЗОВОГО ВАГОНА, ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «AUTODESK INVENTOR», ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ МИЗЕСА, МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАСЧЕТНАЯ СХЕМА, ИЗГИБНАЯ ЖЕСТКОСТЬ, СДВИГОВАЯ ЖЕСТКОСТЬ, СМЕЩЕНИЕ БОКОВЫХ РАМ, ДИАГОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ, ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЯЗИ РАМЫ, КРОНШТЕЙН, ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ, ПАРАМЕТРЫ ОСВЕЩЕНИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТА.

Объектом исследования является тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы.

Цель дипломного проектирования – представить конструкцию новой тележки с дополнительными связями рамы.

Для обоснования адекватности проектируемой конструкции используется расчет на прочность методом конечных элементов и теория упругости Мизеса.

Полученные расчеты показали, что спроектированная конструкция тележки пригодна для эксплуатации.

					23.05.03.02.ПД.671.01.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Ваганова О.Н.		16.06.17	Двухосная тележка грузового вагона с повышенной осевой нагрузкой и с дополнительными связями рамы Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Павлюков А.Э.		16.06.17			2	80
Н.контр.		Пранов В.А.		16.06.17		УрГУПС, МФ кафедра «Вагоны»		
Утверд.		Колясов К.М.		16.06.17				

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Краткий обзор отечественных и зарубежных конструкций тележек для тяжеловесного движения	6
2 Теоретические и практические предпосылки создания тележек с увеличенной жесткостью рамы	16
2.1 Обзор конструкций трехэлементных тележек с дополнительными связями боковин	19
2.2 Тележка модели Barber S-2 (США)	20
2.3 Тележка модели ZK-1 (Китай)	25
3 Понятие горизонтальной жесткости рамы тележки	27
3.1 Результаты исследований динамических качеств тележки с увеличенной жесткостью рамы тележки	30
3.2 Конструктивные решения по увеличению связанности рамы тележки	33
4 Конструкция и характеристика тележки	35
4.1 Конструкция тележки	35
4.2 Характеристика основных элементов тележки	36
4.3 Способ крепления кронштейнов к тележке	48
5 Расчет на прочность спроектированной конструкции	49
6 Безопасность и экологичность проекта	58
6.1 Перечень нормативных документов по обеспечению безопасного условия труда	58
6.2 Описание условий труда инженера-конструктора на рабочем месте	59
6.2.1 Микроклимат на рабочем месте инженера-конструктора	61
6.3 Средства индивидуальной защиты инженера-конструктора	65

6.4 Освещение на рабочем месте инженера-конструктора	66
6.4.1 Расчет основных параметров освещения	67
6.4.2 Схема размещения светильников в рабочем помещении инженера-конструктора	69
6.5 Предложения по улучшению или модернизации	70
6.6 Вывод	71
7 Расчет инновационного проекта	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79

						23.05.03.02.ПД.671.01.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			4