

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

Факультет (ИЗО АКО) Механический
Кафедра Вагоны

Допускается к защите:
Заведующий кафедрой

Колясов К.М.

21.06.2017

(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Модернизация тележки пассажирского вагона модель 68-4096
(пояснительная записка)

23.05.03.02.ПД.671/1.01.ПЗ.

(обозначение документа)

| | | | | |
|---|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Разработал <u>студент</u> | <u>гр.ПСВ-522</u> | <u>Лямин</u> | <u>14.06.2017</u> | <u>Лямин А.Ю.</u> |
| (обучающийся) | (группа) | (подпись) | (дата) | (ф.и.о.) |
| Руководитель <u>доцент, к.т.н.</u> | | <u>[подпись]</u> | <u>14.06.17</u> | <u>Архипов А.В.</u> |
| (должность, звание) | | (подпись) | (дата) | (ф.и.о.) |
| Консультанты <u>профессор, д.т.н.</u> | | <u>[подпись]</u> | <u>16.06.17</u> | <u>Сирина Н.Ф.</u> |
| (должность, звание) | | (подпись) | (дата) | (ф.и.о.) |
| <u>доцент, к.п.н.</u> | | <u>[подпись]</u> | <u>15.06.17</u> | <u>Куликов В.В.</u> |
| (должность, звание) | | (подпись) | (дата) | (ф.и.о.) |
| Н. контролер <u>ст. преподаватель</u> | | <u>[подпись]</u> | <u>19.06.17</u> | <u>Пранов В.А.</u> |
| (должность, звание) | | (подпись) | (дата) | (ф.и.о.) |
| Рецензент <u>к.т.н., старший научный сотрудник Уральского отделения АО «ВНИИЖТ»</u> | | <u>[подпись]</u> | <u>21.06.17</u> | <u>Пряников С.А.</u> |
| (должность, звание) | | (подпись) | (дата) | (ф.и.о.) |

Екатеринбург
2017

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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Колясов К.М.

« 20 » 06 2017 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Лямину Александру Юрьевичу

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема проекта (работы) Модернизация тележки пассажирского вагона модель 68-4096
утверждена приказом по университету от « 21 » апреля 2017 г. № 859-с/о
2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 16 июня 2017 г.
3. Исходные данные к проекту (работе)
Тележка двухосная для пассажирских вагонов колеи 1520 мм
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
 1. Создание и совершенствование ходовых частей пассажирских вагонов в России
 2. Техническое описание современных тележек безлюлечного типа
 3. Анализ направлений создания перспективных конструкций тележек
 4. Модернизация тележки 68-4096
 5. Экономическая эффективность модернизации тележки
 6. Организация рабочего места инженера-конструктора
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
 1. Современное состояние пассажирского вагонного парка России
 2. Тележка модели 68-4076. Чертеж общего вида
 3. Тележка модели 68-4096. Чертеж общего вида
 4. Сравнение технических характеристик современных пассажирских тележек России
 5. Схема модернизации тележки
 6. Рабочее место инженера конструктора

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

| № п/п | Наименование этапов ВКР | Срок выполнения этапов ВКР | Примечание |
|-------|--|----------------------------|------------|
| 1 | Создание и совершенствование ходовых частей пассажирских вагонов в России. | 22 апреля | В.И.П. |
| 2 | Техническое описание современных тележек безлюлечного типа | 28 апреля | В.И.П. |
| 3 | Анализ направлений создания перспективных конструкций тележек. | 5 мая | В.И.П. |
| 4 | Модернизация тележки 68-4096 | 12 мая | В.И.П. |
| 5 | Экономическая эффективность модернизации тележки | 18 мая | В.И.П. |
| 6 | Организация рабочего места инженера-конструктора. | 1 июня | В.И.П. |
| 7 | Оформление чистового варианта пояснительной записки, графической части | 14 июня | В.И.П. |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Дата выдачи задания, руководитель

21.04.17

(дата, подпись, ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся

21.04.2017

(дата, подпись, ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Колясов К.М.

«20» апреля 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Лямин Александр Юрьевич Группа ПСВ-522
(Фамилия, имя, отчество)

Экономическая эффективность модернизации тележки
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Модернизация тележки пассажирского вагона модель 68-4096
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «21» апреля 2017 г. № 859-с

Выпускающая кафедра Вагоны

Руководитель проекта Архипов А.В. доцент к.т.н

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

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

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные стоимость тележки - 2 188 803 руб., стоимость смены
колесной пары без выпрессовки оси - 33000

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 18 мая 2017г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

5.1. Определение затрат на модернизацию тележки

5.2. Экономия эксплуатационных расходов от снижения износа колесной пары в кривых
участках пути

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов)

7. Дата выдачи задания 21 апреля 2017 года Консультант

(подпись)

Согласовано:

21.04.17

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 21.04.2017 Лямин

(дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Колясов К.М.

«10» июня 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Лямин Александр Юрьевич Группа ПСВ-522
(Фамилия, имя, отчество)

Организация рабочего места инженера-конструктора
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Модернизация тележки пассажирского вагона модель 68-4096
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «21» апреля 2017г. № 859-с

Выпускающая кафедра Вагоны

Руководитель проекта Архипов А.В. доцент к.т.н.

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

2. Консультант раздела Куликов В.В. доцент к.п.н.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные _____

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 1 июня 2017г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

6.1 Перечень нормативных документов Российской Федерации по обеспечению безопасных условий труда 6.2 Описание условий труда на рабочем месте

6.2.1 Микроклимат 6.2.2 Вредные факторы 6.2.3 Средства индивидуальной защиты

6.3 Освещение 6.3.1 Освещение помещения кабинета инженера-конструктора

6.3.2 Расчет основных параметров освещения

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов)

Рабочее место инженера конструктора

7. Дата выдачи задания 21 апреля 2017 года Консультант _____

(подпись)

Согласовано: _____

21.04.17

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению: 21.04.2017 Лямин

(дата и подпись обучающегося)

Рецензия

на выпускную квалификационную работу (ВКР)
студента УрГУПС гр. ПСв-522

Лямина Александра Юрьевича на тему
«Модернизация тележки пассажирского вагона модель 68-4096»

Рецензент: Старший научный сотрудник Уральского отделения АО «ВНИИЖТ», к.т.н. Пряников Сергей Александрович.

В настоящее время современные модели пассажирских вагонов оборудуются тележками безлюлечного типа модели 68-4096 (95) с дисковыми тормозами, рассчитанные на скорость движения до 160 км/ч.

В дипломном проекте автор предлагает модернизировать данную тележку с целью обеспечения надежной работы механизма радиальной установки колесной пары при вписывании вагона в кривые участки железнодорожного пути, проходящие их без снижения скорости, и для использования элемента буксового подвешивания в качестве рычага механизма радиальной установки колесной пары, что является актуальностью данной работы.

Основанием для данной модернизации является анализ совершенствования ходовых частей пассажирских вагонов, что, на мой взгляд, для начала работ по данной теме недостаточно.

Хотелось бы увидеть анализ отцепок пассажирских вагонов по неисправностям, связанным с модернизированным узлом, например по износам колесных пар, неисправностям букс и т.д., уменьшение количества которых наблюдалось бы при внедрении разработанной модернизации. Это первое замечание по проекту.

Второе замечание. Даная модернизация предполагает появление некоторой степени свободы колесных пар, при этом не рассматривалось взаимодействие колесных пар с клещевыми механизмами дискового тормоза, которые жестко закреплены на раме тележки, и также жестко зажимают колесную пару при торможении. Если система будет не жесткой, тогда и эффективность торможения уменьшится, так как тормозные колодки должны равномерно зажимать тормозной диск.

К положительным сторонам данного проекта следует отнести соответствие требованиям, предъявляемым к дипломным проектам, а также наглядное изложение материала.

Считаю, что дипломный проект Лямина Александра Юрьевича выполнен на оценку «хорошо», а сам автор заслуживает присвоения ему квалификации инженера путей сообщения по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализации «Вагоны».

Старший научный сотрудник
Уральского отделения
АО «ВНИИЖТ», к.т.н.

С.А. Пряников

21 июня 2017 г.
Подпись _____
удостоверению

Вед. специалист по кадрам

С.А. Пряников



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 Лямина Александра Юрьевича
факультета механический
Направление подготовки (специальности) 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Содержание выпускной квалификационной работы соответствует заданию. Дипломный проект состоит из 94 страниц пояснительной записки, в которой изложены следующие разделы: создание и совершенствование ходовых частей пассажирских вагонов России; техническое описание современных тележек; анализ направлений создания перспективных конструкций тележек; модернизация тележки 68-4096; экономическая эффективность модернизации тележки; организация рабочего места инженера конструктора. Тема дипломного проекта раскрыта в полном объеме. Графическая часть дипломного проекта представлена на 6 листах формата А1.

Во время работы над дипломным проектом Лямин А.Ю зарекомендовал себя с положительной стороны, показал 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 «хорошо», а его автор, студент Лямин Александр Юрьевич, присвоения квалификации инженер путей сообщения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализация «Вагоны».

Руководитель Архипов Андрей Владимирович 20.06.17
(Фамилия, имя, отчество, дата, подпись)

кандидат технических наук, доцент кафедры «Вагоны»
(Ученая степень, должность)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: 94 стр., 34 рис., 10 табл., 42 источника, чертежей и плакатов 6 листов.

ПАССАЖИРСКИЙ ВАГОН, ХОДОВЫЕ ЧАСТИ, ПЛАВНОСТЬ ХОДА, БЕЗЛЮЛЕЧНАЯ ТЕЛЕЖКА МОДЕЛИ 68-4096, РАДИАЛЬНАЯ УСТАНОВКА КОЛЕСНЫХ ПАР, МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕЖКИ, БОКОВАЯ КАЧКА, ВПИСЫВАНИЕ В КРИВЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР, РАБОЧЕЕ МЕСТО.

В дипломном проекте поставлена цель - модернизация безлюлечной тележки для пассажирского вагона.

В дипломном проекте: проведен анализ совершенствования ходовых частей пассажирских вагонов; внедрена радиальная установка колесных пар в тележку безлюлечного типа; приведена схема тележки новой конструкции с радиальной установкой колесных пар; проведен расчет характеристик рессорного подвешивания; оценена экономическая эффективность модернизации тележки; организовано рабочее место инженера конструктора.

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|--------------|----------------|----------|---|------|------|--------|
| 23.05.03.02.ПД.671/1.01.ПЗ | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | |
| Разраб. | | Лямин А.Ю. | <i>Лямин</i> | 14.06.17 | Модернизация тележки пассажирского вагона модель 68-4096 Пояснительная записка | Лит. | Лист | Листов |
| Провер. | | Архипов А.В. | <i>Архипов</i> | 14.06.17 | | | 2 | 94 |
| Н. Контр. | | Пранов В.А. | <i>Пранов</i> | 14.06.17 | УрГУПС МФ Кафедра «Вагоны» | | | |
| Утверд. | | Колясов К.М. | <i>Колясов</i> | 14.06.17 | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Создание и совершенствование ходовых частей пассажирских вагонов в России..... | 7 |
| 1.1 Анализ состояния вагонного парка пассажирских вагонов в Российской Федерации..... | 7 |
| 1.2 Конструирование первых устройств обеспечивающих плавность хода в конце XIX – начале XX века..... | 15 |
| 1.3 Создание устройств гашения колебаний вагонов в советский период..... | 19 |
| 1.4 Тележки пассажирских вагонов новых моделей..... | 25 |
| 2 Техническое описание современных тележек безлюточного типа..... | 29 |
| 2.1 Техническое описание тележки модели 68-4076 | 29 |
| 2.2 Техническое описание тележки модели 68-4096..... | 34 |
| 3 Анализ направлений создания перспективных конструкций тележек..... | 43 |
| 3.1 Тележки с радиальной установкой колесных пар..... | 43 |
| 3.2 Тележки с системами компенсации боковой качки и радиальной установки осей..... | 52 |
| 4 Модернизация тележки 68-4096..... | 57 |
| 4.1 Совершенствование тележки в плане улучшения вписывания в кривые...57 | 57 |
| 4.2 Расчет характеристик рессорного подвешивания..... | 63 |
| 5 Экономическая эффективность модернизации тележки | 72 |
| 5.1 Определение затрат на модернизацию тележки..... | 72 |
| 5.2 Экономия эксплуатационных расходов от снижения износа колесной пары в кривых участках пути..... | 74 |
| 6 Организация рабочего места инженера-конструктора..... | 76 |
| 6.1 Перечень нормативных документов Российской Федерации по обеспечению безопасных условий труда..... | 76 |
| 6.2 Описание условий труда человека на рабочем месте..... | 77 |

| | |
|---|----|
| 6.2.1 Микроклимат..... | 82 |
| 6.2.2 Вредные факторы. | 83 |
| 6.2.3 Средства индивидуальной защиты | 83 |
| 6.3 Освещение..... | 84 |
| 6.3.1 Освещение помещения кабинета инженера-конструктора..... | 85 |
| 6.3.2. Расчет основных параметров освещения..... | 86 |
| Заключение..... | 90 |
| Список литературы..... | 91 |