

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего образования


«Уральский государственный университет путей сообщения»

(УрГУПС)

Факультет Механический  
Кафедра Проектирование и эксплуатация  
автомобилей

Допускается к защите  
зав. кафедрой:

Неволин Д. Г.

6 июля 2016г. 

(дата, подпись)


## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА


Тема: Проектирование систем пассивной безопасности легковых автомобилей


(пояснительная записка)

23.03.03.010.ПД.3.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал студент ЭМА-412  6 июля 2016г. Овчинников К.А.  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Руководитель профессор, д.т.н.  6 июля 2016г. Неволин Д.Г.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Н. контролер профессор, д.т.н.  6 июля 2016г. Неволин Д.Г.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Екатеринбург

2016

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(УрГУПС)

Факультет Механический


Кафедра Проектирование  
и эксплуатация автомобилей

Специальность Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки (специализация) Автомобили и автомобильное хозяйство

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

 Неволин Д. Г.

« 6 » июля 2015 г.

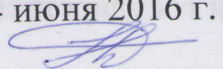
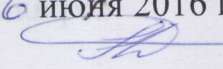
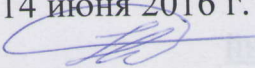
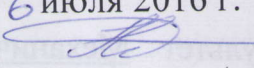
**Задание**

на выпускную квалификационную работу студенту-дипломнику

Овчинникову Константину Алексеевичу

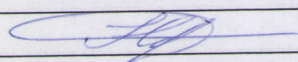
1. Тема ВКР Проектирование систем пассивной безопасности легковых автомобилей  
Утверждена приказом по университету от «14» июня 2016 г. № 807-со
2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) \_\_\_\_\_
3. Исходные данные \_\_\_\_\_
  - а) Расчетные параметры пассивной безопасности легковых автомобилей
  - б) Технико-экономические характеристики для систем пассивной безопасности легковых автомобилей
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
  - 1 Современное состояние систем пассивной безопасности легковых автомобилей
  - 2 Теоретические аспекты проектирования систем пассивной безопасности легковых автомобилей
  - 3 Проектирование систем пассивной безопасности легковых автомобилей
  - 4 Экономическая оценка проведенного расчета
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
  - 1 Титульный лист
  - 2 Введение
  - 3 Анализ существующих технических решений
  - 4 Цель и задачи исследования
  - 5 Разработка технического решения
  - 6 Детализация предложенного решения
  - 7 Экономическое обоснование решения
  - 8 Заключение

6. Консультанты по ВКР с указанием относящихся к ним разделов


Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1 Деталь проекта	Неволин Д. Г.	14 июня 2016 г. 	6 июля 2016 г. 
2. Экономика сервисно- эксплуатационных предприятий автомобильной отрасли	Неволин Д.Г.	14 июня 2016 г. 	6 июля 2016 г. 

7. Дата выдачи задания 16 июня 2016 года

Руководитель \_\_\_\_\_

  
(подпись)

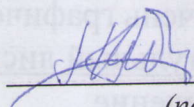
Задание принял к исполнению студент-дипломник \_\_\_\_\_

  
(подпись)

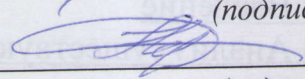
### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Поиск и анализ общей информации о современном состоянии вопроса	16.06.2016-18.06.2016	
2	Систематизация найденной информации	18.06.2016-20.06.2016	
3	Разработка проекта	20.06.2016-02.07.2016	
4	Написание раздела «Экономика сервисно-эксплуатационных предприятий автомобильной отрасли»	02.07.2016-04.07.2016	
5	Поиск и анализ графического материала	04.07.2016-05.07.2016	
6	Оформление пояснительной записки	05.07.2016-06.07.2016	
7	Итого	06.07.2016	

Студент-дипломник \_\_\_\_\_

  
(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_

  
(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
Неволин Д.Г.

«14» июня 2016 г.

**Задание на специальный раздел ВКР**

Студент Овчинников Константин Алексеевич Группа ЭМА-412  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет трудозатрат и заработной платы, определение издержек, прибыли и рентабельности предприятия  
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Проектирование систем пассивной безопасности легковых автомобилей  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от от «14» июня 2016 г. № 807-со  
Выпускающая кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

Руководитель проекта Неволин Д.Г. профессор, д.т.н  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Неволин Д. Г. профессор, д.т.н.  
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Проектирование и эксплуатация автомобилей

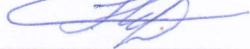
3. Исходные данные: Показатели для расчета трудозатрат и заработной платы, для определения издержек, прибыли и рентабельности предприятия.

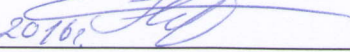
4. Срок сдачи студентом законченного раздела \_\_\_\_\_


5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов). Теоретическое обоснование раздела, исходные данные к выполнению экономического раздела ВКР. Расчет показателей трудозатрат и заработной платы, для издержек, прибыли и рентабельности предприятия. Обобщение результатов расчетов.

Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

Экономическое обоснование решения

Дата выдачи задания 14 июня 2016 г. Консультант  (подпись)

Согласовано: 14 июня 2016г.   
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14 июня 2016г.   
(дата и подпись студента-дипломника)

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит: страниц 90, рисунков 32, таблиц 5, использованных источников 19.

### АВТОМОБИЛЬ, ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ, ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ, РУЛЕВОЕ КОЛЕСО, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

**Целью** выпускной квалификационной работы является разработка системы пассивной безопасности автомобиля.





**Объектом** выпускной квалификационной работы является пассивная безопасность автомобиля.

В качестве **предмета** являются конструктивные особенности систем пассивной безопасности автомобиля.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- Определить уровень современного состояния систем пассивной безопасности автомобиля;
- Изучить теоретические особенности проектирования систем пассивной безопасности автомобиля;
- Проектирование системы, повышающей пассивную безопасность автомобиля;
- Разработка принципиальной схемы предлагаемой системы безопасности.

23.03.03.010.ПД.3.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Овчинников		07.16	Проектирование систем пассивной безопасности легковых автомобилей	Лит	Лист	Листов
Провер.		Неволин		07.16		У	5	90
Реценз.					УрГУПС Кафедра «П иЭА»			
Н. контр.		Неволин		07.16				
Утверд.		Неволин		07.16				

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	11
1.1 Анализ дорожно-транспортных происшествий в России	11
1.2 Исследование процесса столкновения	15
1.2.1 Типы ударов	17
1.2.2 Особенности ранений человека в дорожно-транспортных происшествиях	20
1.3 Нормативные требования к пассивной безопасности при фронтальных и боковых столкновениях	22
1.4 Выводы по главе 1	25
2 ТЕОРИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	26
2.1 Защитные свойства кузова	26
2.2 Энергопоглотители	29
2.3 Энергопоглощающий бампер	30
2.4 Система удержания пешехода на капоте	32
2.5 Нормативные требования к элементам внешней пассивной безопасности	33
2.6 Деформирующийся педальный узел	37
2.7 Безопасная рулевая колонка	38
2.7.1 Нормативны требования к рулевому механизму	40
2.8 Средства пассивной безопасности при опрокидывании автомобиля	41
2.9 Принцип действия удерживающих систем пассивной безопасности	42
2.10 Ремни безопасности	45
2.11 Принцип действия подушки безопасности	49

2.12 Аварийные размыкатели аккумуляторной батареи	51
2.13 Активный подголовник	51
2.14 Выводы по главе 2	52
<b>3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ</b>	<b>53</b>
3.1 Проектирование пневматической системы пассивной безопасности	53
3.2 Проектирование пневматического цилиндра	57
3.3 Проверочный расчет проверки срабатывания пневматического цилиндра	64
3.4 Торможение поршня пневматического цилиндра	68
3.5 Выводы по главе 3	70
<b>4 ЭКОНОМИКА СЕРВИСНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ</b>	<b>71</b>
4.1 Труд и заработная плата	71
4.2 Издержки, прибыль рентабельность	76
4.3 Выводы по главе 4	86
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>87</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>88</b>

**Отзыв**  
**на выпускную квалификационную работу студента группы ЭМа – 412**  
**Овчинникова Константина Алексеевича:**  
**«Проектирование систем пассивной безопасности легковых**  
**автомобилей»**

Данная выпускная квалификационная работа (ВКР) посвящена разработке проекта систем пассивной безопасности легковых автомобилей.

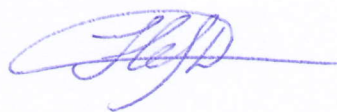
Автором решены четыре основные задачи:

1. Определение уровня современного состояния систем пассивной безопасности автомобиля.
2. Изучение теоретических особенностей проектирования систем пассивной безопасности автомобиля.
3. Проектирование системы, повышающей пассивную безопасность автомобиля.
4. Разработка принципиальной схемы предлагаемой системы безопасности.

Автор Овчинников К.А. полностью справился с поставленными задачами и разработал проект систем пассивной безопасности легковых автомобилей.

Работа Овчинников К.А. выполнена самостоятельно, написана грамотным языком с использованием принятых общетехнических терминов. ВКР Овчинникова Константина Алексеевича заслуживает оценки отлично.

Руководитель ВКР  
профессор кафедры ПиЭА УрГУПС,  
доктор технических наук



Д.Г.Неволин