

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

Факультет механический  
Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»  
Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»  
Специализация «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Допускается к защите:  
заведующий кафедрой  
профессор, д.т.н.

Неволин Дмитрий Германович  
(ФИО, подпись, дата)

« 19 » июня 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в виде бакалаврской работы**

**Тема: «Проектирование устройства пассивной безопасности автомобиля  
для компенсации вертикального удара»**

**23.03.03.10.ВКР.ЭМа413.01.ПЗ**  
(обозначение документа)

Разработал	<u>студент</u> (обучающийся)	<u>ЭМа-413</u> (группа)	<u>Тру</u> (подпись)	<u>19.06.17</u> (дата)	<u>Понагушин В. В.</u>
Руководитель	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание)		<u>А.П.</u> (подпись)	<u>19.06.17</u> (дата)	<u>Котельников А. П.</u>
Консультант	<u>профессор, д.т.н.</u> (должность, звание)		<u>Д.Г.</u> (подпись)	<u>19.06.17</u> (дата)	<u>Неволин Д. Г.</u>
Н.контролер	<u>профессор, д.т.н.</u> (должность, звание)		<u>Д.Г.</u> (подпись)	<u>19.06.17</u> (дата)	<u>Неволин Д. Г.</u>

Екатеринбург  
2017

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

Факультет механический  
Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»  
Направление подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

УТВЕРЖДАЮ:

заведующий кафедрой

Неволин Дмитрий Германович

« 19 » июня 2017г.



### Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Попагушину Виктору Владимировичу

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Проектирование устройства пассивной безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара

утверждена приказом по университету от «30» марта 2017г. № 651-со

2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР 19 июня 2017г.

3. Исходные данные к ВКР

а) Высота падения автомобиля

б) Конструктивно заданные параметры пневматического цилиндра

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

1 Анализ существующих систем пассивной безопасности для компенсации вертикального удара

2 Проектирование устройства системы пассивной безопасности для компенсации вертикального удара

3 Оценка экономической эффективности спроектированного устройства

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

1 Титульный лист

2 Актуальность вопроса

3 Цель и задачи исследования

4 Анализ существующих аналогов

5 Устройство компенсации вертикального удара

6 Конструкция кресла

7 Перечень элементов устройства

8 Компоновка разработанного устройства на автомобиль

9 Экономическое обоснование

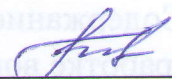
10 Заключение

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК


№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1.	Поиск и анализ общей информации о современном состоянии вопроса	30.03.2017 – 28.04.2017	
2.	Систематизация найденной информации	28.04.2017 – 05.05.2017	
3.	Разработка проекта	05.05.2017 – 26.05.2017	
4.	Написание раздела «Экономика отрасли»	26.05.2017 – 02.06.2017	
5.	Поиск и анализ графического материала	02.06.2017 – 08.06.2017	
6.	Оформление пояснительной записки	08.06.2017 – 16.06.2017	
7.	Итого	16.06.2017	
8.			
9.			
10.			

**Дата выдачи задания, руководитель**

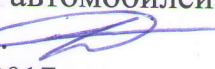
30 марта 2017 г.

  
(дата, подпись ФИО)

**Задание принял к исполнению обучающийся 30 марта 2017 г.**

  
(дата, подпись ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
«Проектирование и  
эксплуатация автомобилей»  
Неволин Д. Г.   
«30» марта 2017 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Понагушин Виктор Владимирович Группа ЭМа-413  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет трудозатрат и заработной платы, определение издержек, прибыли и рентабельности предприятия

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Проектирование устройства пассивной безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «30» марта 2017 г. № 651-со  
Выпускающая кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей  
Руководитель ВКР Котельников А. П., доцент, к.т.н

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

2. Консультант раздела Неволин Д. Г., профессор

(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 19.06.2017г.

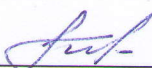
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов). Теоретическое обоснование раздела, исходные данные к выполнению экономического раздела ВКР. Расчет показателей трудозатрат и заработной платы, для издержек, прибыли и рентабельности предприятия.  
Обобщение результатов расчетов

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

Экономическое обоснование решения

7. Дата выдачи задания 30 марта 2017 г. Консультант   
(подпись)

Согласовано: 30 марта 2017 г.

  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 30 марта 2017 г.

  
(дата и подпись студента-дипломника)

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит: стр. 61, рис. 15, табл. 8, использованных источников 15.

### **АВТОМОБИЛЬ, ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЦИЛИНДР, АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, АВТОМОБИЛЬНОЕ КРЕСЛО, ВЕРТИКАЛЬНЫЙ УДАР, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

Целью выпускной квалификационной работы является проектирования устройства пассивной системы безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара.

В качестве объекта выпускной квалификационной работы было выбрано устройство для компенсации вертикального удара, установленное в сиденье автомобиля.

В данной выпускной квалификационной работе выполнен анализ существующих систем пассивной безопасности для компенсации вертикального удара.

Выполнен технологический расчёт параметров пневматической системы пассивной безопасности для компенсации вертикального удара. Расчёты выполнены для разных весовых категорий людей. Предложены варианты и рекомендации по расположению системы в автомобиле. Выполнено экономическое обоснование эффективности изготовления и внедрения системы.

					<b>23.03.03.10.ВКР.ЭМа413.01.ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Проектирование устройства пассивной безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара	Лит	Лист	Листов
Разраб.		Понагушин В.В.		06.17				
Провер.		Котельников А.П.		06.17			5	61
Реценз.						УрГУПС Кафедра «П и ЭА»		
Н. контр.		Неволин Д.Г.		06.17				
Утверд.		Неволин Д.Г.		06.17				

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Анализ существующих систем пассивной безопасности для компенсации вертикального удара.....	10
1.1 Основные существующие системы пассивной безопасности для компенсации вертикального удара.....	10
1.2 Дополнительные системы пассивной безопасности для компенсации вертикального удара.....	21
1.3 Выводы по главе 1.....	24
2 Проектирование устройства системы пассивной безопасности для компенсации вертикального удара.....	25
2.1 Расчет параметров пневматической системы компенсации вертикального удара.....	25
2.2 Конструктивно-компоновочные решения установки системы компенсации вертикального удара на автомобиль.....	36
2.3 Выводы по главе 2.....	40
3 Оценка экономической эффективности спроектированного устройства .....	42
3.1 Труд и заработная плата.....	42
3.2 Издержки, прибыль, рентабельность.....	47
3.3 Выводы по главе 3.....	57
Заключение.....	58
Список используемых источников.....	60

					<b>23.03.03.10.ВКР.ЭМа413.01.ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

## ОТЗЫВ

руководителя на выпускную квалификационную работу студента ЭМа-413 Понагушина Виктора Владимировича на тему: " Проектирование устройства системы пассивной безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара "

Выпускная квалификационная работа (ВКР) посвящена разработке устройства системы пассивной безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара. Целью выпускной квалификационной работы является проектирование устройства пассивной системы безопасности автомобиля для компенсации вертикального удара.

Для решения поставленной цели Понагушину В.В. необходимо решить следующие задачи:

1. Выполнить анализ существующих устройств компенсации вертикального удара.
2. Спроектировать устройство системы пассивной безопасности автомобиля компенсации вертикального удара.
3. Выполнение оценки экономической эффективности внедрения устройства.

В качестве объекта выпускной квалифицированной работы было выбрано устройство для компенсации вертикального удара, установленное в сиденье автомобиля.

Предмет исследования – система пассивной безопасности автомобиля.

Данная ВКР является актуальной, так как движение по неровному дорожному полотну, в особенности за пределами городов, приводит к тому что машины часто получают вертикальные удары снизу, которые могут навредить здоровью человека, находящемуся в автомобиле. Также к этому может привести падение даже в небольшой кювет.

В данной работе было разработано устройство компенсации вертикального удара. Было подобрано вспомогательное оборудование, подходящее по параметрам ко всей системе, а также определена схема компоновки всех элементов устройства на автомобиль.

Разработанное устройство является простым в исполнении и образе действия, а значит обладает повышенными показателями ремонтпригодности, надежности и легкостью установки его на автомобиль. Все это сказывается на стоимости производства и установки устройства, что в совокупности позволит комплектовать им многие автомобили.

ВКР выполнена на хорошем техническом уровне, отвечает современным требованиям стандартов УрГУПС на написание бакалаврской работы, а ее автор – Понагушин Виктор Владимирович показал способность работать самостоятельно и решать конструктивные и компоновочные задачи в автомобильной отрасли и заслуживает оценки отлично и присвоения квалификации бакалавра.

Руководитель ВКР  
к.т.н., доцент кафедры «ПиЭА»



А.П.Котельников

19.06.2017 г.