

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

Кафедра «Вагоны»

Г.А. Лыткина

ПРОЕКТ ВАГОНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Дипломный проект

Екатеринбург
2019

5

5


5

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

ИЗО АКО

Кафедра «Вагоны»

Допускается к защите
Заведующий кафедрой «Вагоны»

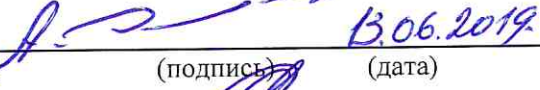




Колясов К.М.
«17» 06 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Проект вагона для перевозки минеральных удобрений
(пояснительная записка)

23.05.03.02.ПД.631.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	<u>обучающийся гр. ПСВ-613</u>		<u>06.06.19</u>	<u>Лыткина Г.А.</u>
	(студент-дипломник) (группа)	(подпись)	(дата)	(ф.и.о.)
Руководитель	<u>профессор, д.т.н.</u>		<u>13.06.2019</u>	<u>Смольянинов А.В.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ф.и.о.)
Консультанты	<u>профессор, д.т.н.</u>		<u>11.06.19</u>	<u>Сурина Н.Ф.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ф.и.о.)
	<u>доцент, к.п.н.</u>		<u>11.06.19</u>	<u>Куликов В.В.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ф.и.о.)
Н. контролер	<u>доцент, к.т.н.</u>		<u>17.06.19</u>	<u>Колясов К.М.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ф.и.о.)
Рецензент	<u>начальник отдела вагонного хозяйства ПАО «Уралкалий»</u>		<u>06.06.19</u>	<u>Розачева Н.Н.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ф.и.о.)

Екатеринбург
2019



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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой «Вагоны»


Колясов К.М.
«17» 06 20 19 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Лыткиной Галине Александровне

(ф.и.о.)

1. Тема ВКР Проект вагона для перевозки минеральных удобрений
утверждена приказом по университету от «09» апреля 2019 г. № 335-сз
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 10 июня 2019 г.
3. Исходные данные к ВКР Вагоны-протопиты для перевозки минеральных удобрений моделей 19-923, 19-953, 19-4109, 19-3116
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
 1. Анализ факторов необходимости проектирования вагонов для перевозки минеральных удобрений
 2. Разработка технического задания на проектируемый вагон
 3. Определение линейных размеров проектируемого вагона
 4. Габаритные расчеты
 5. Проектирование кузова вагона по элементам
 6. Прочностные расчеты
 7. Выбор унифицированных частей вагона
 8. Оценка устойчивости колесной пары от вкатывания на головку рельса
 9. Техничко-экономическое обоснование эффективности разработанной конструкции вагона
 10. Требование безопасности проекта
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала)
 1. Техничко-экономическими характеристиками вагонов. Плакат.
 2. Вагон модели 19-923. Чертеж общего вида.
 3. Вагон для перевозки минеральных удобрений. Чертеж общего вида.
 4. Рама вагона для перевозки минеральных удобрений. Сборочный чертеж.
 5. Автосцепное устройство. Чертеж общего вида.
 6. Тележка модели 18-100М. Чертеж общего вида.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Анализ факторов необходимости проектирования вагонов для перевозки минеральных удобрений. Графическая часть к Разделу 1	19 февраля	
2	Разработка технического задания на проектируемый вагон. Графическая часть к Разделу 2	25 февраля	
3	Определение линейных размеров проектируемого вагона. Графическая часть к Разделу 3	19 марта	
4	Габаритные расчеты	19 марта	
5	Проектирование кузова вагона по элементам. Графическая часть к Разделу 5	2 апреля	
6	Прочностные расчеты	14 мая	
7	Выбор унифицированных частей вагона. Графическая часть к Разделу 7	27 мая	
8	Оценка устойчивости колесной пары от вкатывания на головку рельса	27 мая	
9	Технико-экономическое обоснование эффективности разработанной конструкции вагона	4 июня	
10	Требование безопасности проекта	4 июня	
11	Оформление чистового варианта пояснительной записки, графической части	10 июня	

Обучающийся _____

(подпись)


Руководитель _____

(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой «Вагоны»

 Колясов К.М.
«13» _____ 20 19 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Студент Лыткина Галина Александровна Группа ПСв-613

(Фамилия, Имя, Отчество)

Технико-экономическое обоснование эффективности разработанной
конструкции вагона

(название специального раздела)

11. Тема ВКР Проект вагона для перевозки минеральных удобрений

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «09» апреля 2019 г. № 335 - сз

Выпускающая кафедра «Вагоны»

Руководитель проекта Смолянинов А.В., д.т.н., профессор

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

2. Консультант раздела Сирин Н.Ф. д.п.н., профессор

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные _____

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 25 мая 2019 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

Технико-экономическое обоснование эффективности разработанной
конструкции вагона

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

7. Дата выдачи задания 02 апреля 2019 Консультант _____

(подпись)

Согласовано: _____

02.04.2019
(дата и подпись руководителя ВКР)


Принято к исполнению _____

09.04.19
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой «Вагоны»


Колясов К.М.
«13» 06 2019 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Лыткина Галина Александровна Группа ПСв-613
(Фамилия, Имя, Отчество)

Требование безопасности проекта.

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Проект вагона для перевозки минеральных удобрений

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «09» апреля 2019 г. № 335-сз

Выпускающая кафедра «Вагоны»

Руководитель проекта Смолянинов А.В., д.т.н., профессор

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

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

(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

3. Исходные данные _____

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 28 мая 2019 г.

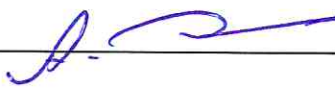
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Требование безопасности проекта

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

7. Дата выдачи задания 09 апреля 2019 Консультант 

(подпись)

Согласовано: 

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 09.04.19 

(дата и подпись обучающегося)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Анализ факторов необходимости проектирования вагонов для перевозки минеральных удобрений.....	6
1.1 Анализ объемов выпуска удобрений российскими предприятиями.....	6
1.2 Анализ конструкций вагонов для перевозки минеральных удобрений.....	8
1.3 Сравнительный анализ вагонов для минеральных удобрений	20
2 Разработка технического задания на проектируемый вагон.....	23
2.1 Наименование и область применения	23
2.2 Основание для разработки.....	23
2.3 Цель и назначение разработки	23
2.4 Источники разработки	24
2.5 Технические требования	24
2.6 Показатели назначения	28
2.7 Показатели надежности	28
3 Определение линейных размеров проектируемого вагона.....	30
4 Габаритные расчеты	33
4.1 Уточнение линейных размеров вагона по условию вписывания вагона в заданный габарит.....	33
4.2 Определение вертикальных размеров вагона.....	38
5 Разработка проектной документации на кузов вагона	41
5.1 Проектирование кузова вагона по элементам	41
5.2 Наружное и внутреннее оборудование вагона	44
6 Прочностные расчеты	46
6.1 Нормативные нагрузки и схемы их приложения	46
6.2 Исходные данные, расчет и анализ результатов расчета	51
7 Выбор унифицированных частей вагона	60
7.1 Ходовые части и их параметры.....	60
7.2 Ударно-тяговые приборы вагона, параметры и размещение на вагоне.....	61

					23.05.03.02.ПД.631.01.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		3

7.3 Автотормозное оборудование	64
8 Оценка устойчивости колесной пары от вкатывания на головку рельса	67
9 Технико-экономическое обоснование эффективности разработанной конструкции вагона	73
10 Требование безопасности проекта.....	81
Заключение.....	83
Список использованных источников.....	84

					<i>23.05.03.02.ПД.631.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: 85 с., 32 рис., 14 табл., 17 источников.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, ВАГОН, ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ, ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ, ГАБАРИТНЫЕ РАСЧЕТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ КУЗОВА, НОРМАТИВНЫЕ НАГРУЗКИ, УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЧАСТИ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ОПРОКИДЫВАНИЕ, ВКАТЫВАНИЕ НА ГОЛОВКУ РЕЛЬСА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТА.

Объектом исследования является вагон для перевозки минеральных удобрений.

Целью проекта является разработка вагона для перевозки минеральных удобрений с оптимальными характеристиками.

В результате исследования была выявлена потребность для проектирования вагона для перевозки минеральных удобрений. Произведен анализ существующих конструкций вагонов. Разработано техническое задание на проектируемый вагон.

В процессе работы был выполнен расчет линейных размеров вагона и их уточнение по результатам вписывания в габарит. Разработана проектная документация на кузов вагона. Проведен расчет рамы вагона на нормативные нагрузки с использованием методов строительной механики и оценка устойчивости вагона от опрокидывания.

Выполнен расчет экономической эффективности от использования спроектированной модели вагона для перевозки минеральных удобрений.

Проведен анализ безопасности проекта.

23.05.03.02.ПД.631.01.ПЗ				
Изм.	Лист	№ докц.	Подпись	Дата
Разраб.		Лыткина Г.А.		11.06.09
Проб.		Смольянинов А.В.		13.06.19
Н. контр.		Колясов К.М.		13.06
Утв.		Колясов К.М.		13.06
Проект вагона для перевозки минеральных удобрений Пояснительная записка				
		Лит.	Лист	Листов
			2	85
УрГУПС Кафедра Вагоны				

ОТЗЫВ

выпускной квалификационной работы
Лыткиной Галины Александровны

на тему: «Проект вагона для перевозки минеральных удобрений»

Содержание выпускной квалификационной работы соответствует заданию. Дипломный проект состоит из 85 страниц пояснительной записки, в которой рассмотрены следующие вопросы: произведен анализ конструкций вагонов для перевозки минеральных удобрений, разработано техническое задание, выполнен расчет линейных размеров вагона и их уточнение по результатам вписывания в габарит, разработана проектная документация на кузов вагона, произведен расчет на нормативные нагрузки и оценка устойчивости от опрокидывания, рассчитана экономическая эффективность от внедрения вагона. Тема дипломного проекта раскрыта в полном объеме.

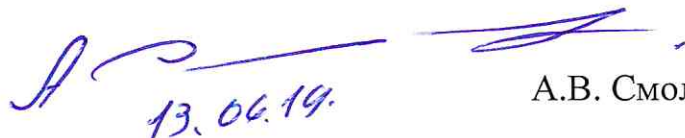
Графическая часть дипломного проекта выполнена в соответствие требований ГОСТ ЕСКД и СПДС и представлена на 6 листах формата А-1.

Во время работы над дипломным проектом Лыткина Г.А. зарекомендовала себя с положительной стороны, показала хорошее умение и навыки пользования технической, методической и нормативно-справочной литературой. Работа выполнена самостоятельно в установленные сроки.

ВКР выполнена в соответствии с требованиями СТО УрГУПС 2.3.5-2016. Стандарт организации. Выпускная квалификационная работа. Дипломный проект заслуживает оценки «хорошо», а его автор, студент Лыткина Г.А, присвоения квалификации инженера путей сообщения по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализации «Вагоны».

Руководитель проекта

Профессор, д.т.н.



13.06.19.

А.В. Смольянинов

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

по теме Проект вагона для перевозки минеральных удобрений

студента Лыткиной Галины Александровны, гр. ПСв-613

(Ф.И.О., группа)

ВКР объемом 85 страниц, содержит таблиц 14

иллюстраций 32, источников 17, приложений

ВКР посвящена Проектированию вагона для перевозки минеральных удобрений

(актуальность и социальная значимость темы)

Основные результаты Проведен сравнительный анализ вагонов-прототипов для перевозки минеральных удобрений, который позволил выявить недостатки и сильные стороны технических характеристик сравниваемых вагонов. На основе этого анализа разработано техническое задание на проектируемый вагон. Произведено вписывание вагона в заданный габарит. Разработана проектная документация на кузов вагона. Произведен выбор унифицированных частей вагона. Выполнены прочностные расчеты, проведена оценка устойчивости от вкатывания на головку рельса.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения ВКР выполнена при помощи аналитических методов. Расчет кузова вагона сделан с использованием методов строительной механики.

Практическая значимость ВКР Увеличенная загрузка проектируемого вагона позволит компании экономить на железнодорожном тарифе. Экономический эффект от внедрения проектируемого вагона может быть получен за счет уменьшения себестоимости перевозки продукции.

(возможность внедрения результатов проекта (работы) в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений все выводы и предложения по дипломному проекту обоснованы на основании действующей нормативно-технической документации

Качество оформления соответствует требованиям СТО УрГУПС 2.3.5-2016

Недостатки ВКР не выявлены

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый ВКР выполнил проект на хорошем техническом уровне и заслуживает оценки "Отлично"

Дата 06.06.19 Рецензент Рогачева Н.Н. Подпись 

(Фамилия, И.О.)

