


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

Факультет Строительный  
Кафедра Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Допускается к защите:  
заведующий кафедрой  
Демидов А.С., доцент, к.т.н

  
22.06.21  
(ФИО, подпись, дата)


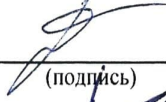


## ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: «Проектирование автодорожного вантового моста в Ростовской  
области через р.Дон»

(пояснительная записка)

23.05.06.08.ПД.СЖДм516.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	обучающийся СЖДм-516		21.06.2021	Щербаченко Е.В.
	(обучающийся)	(группа)	(подпись)	(дата)
Руководитель	доцент		21.06.2021	Астанков К.Ю.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	
Консультант	профессор, д.т.н		22.06.2021	Булаев В.Г.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	
Н.контролер	доцент		21.06.2021	Пестряков А.Н.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	
Рецензент	Главный инженер ООО ВолгаМостПроект		21.06.2021	Ефремов А.В.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	

Екатеринбург  
2021

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

Факультет Строительный Кафедра Мосты и транспортные тоннели  
Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Демидов А.С., доцент, к.т.н

«23» июня 2021 г.

## Задание

на дипломный проект обучающегося

Щербаченко Елене Викторовне

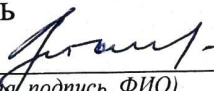
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема ДП Проектирование автодорожного вантового моста в Ростовской области через р.Дон утверждена приказом по университету от «12» февраля 2021г. № 175-со
2. Срок сдачи обучающимся законченного ДП «21» июня 2021 г.
3. Исходные данные к ДП: Категория дороги; Число полос движения; Ширина расчетного автомобиля; Габарит; Ширина полос безопасности; Местные условия района строительства.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): Анализ исходных данных; Описание местных условий района строительства; Вариантное проектирование; Техничко – экономическое обоснование; Расчет ортотропной плиты проезжей части; Статический расчет хвоста; Определение усилий в вантах, подбор сечения и их расчет; Расчет пилона; Расчет опорных частей и деформационных швов; Динамический расчет моста; Безопасность жизнедеятельности; Экспертиза дипломного проекта, экологичность и безопасность.
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала): Вариант 1; Вариант 2; Вариант 3; Конструкция пролетного строения; Элементы мостового полотна; Конструкция опорных частей. Раскладка в плане; Конструкция пилона; Статический расчет главной балки; Расчет молниезащиты.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН – ГРАФИК

№ п./п.	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов этапов ДП	Примечание
1	Изучение научно-технической литературы, сбор информации для проектирования	12.02.21 – 28.02.21	5%
2	Анализ исходных данных	01.03.21 – 7.03.21	5%
3	Краткое описание местных условий района строительства	05.04.21 – 11.04.21	10%
4	Разработка трех вариантов моста	15.04.21 – 24.04.21	10%
5	Выбор варианта и его технико – экономическое обоснование	25.04.21 – 28.04.21	5%
6	Расчет ортотропной плиты	29.05.21 – 9.05.21	5%
7	Статический расчет моста	10.05.21 – 20.05.21	5%
8	Определение усилий в вантах, проверка прочности и выносливости каната	21.05.21 – 27.05.21	5%
9	Подбор сечения пилона, расчет на прочность и устойчивость	28.05.21 – 31.05.21	5%
10	Расчет опорных частей и деформационных швов	1.06.21 – 3.06.21	5%
11	Динамический расчет моста	4.06.21 – 05.06.21	5%
12	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	06.06.21 – 10.06.21	5%
13	Оформление пояснительной записки	11.06.21 – 14.06.21	15%
14	Разработка и оформление чертежей	15.06.21 – 21.06.21	15%

Дата выдачи задания, руководитель  
12.02.21 г.

  
(дата, подпись, ФИО)

/Астанков К.Ю /

Задание принял к исполнению обучающийся  
12.02.2021 г.



/Щербаченко Е.В./



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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Демидов А.С., доцент, к.т.н

«22»

06

2021 г.

Задание  
на специальный раздел ДП

Обучающийся Щербаченко Елена Викторовна Группа СЖДм-516  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности

(название специального раздела)

1. Тема ДП Проектирование автодорожного вантового моста в Ростовской области через р.Дон

(название темы ДП)

Утверждена приказом по университету от «12» февраля 2021г. № 175-со

Выпускающая кафедра Мосты и транспортные тоннели

Руководитель ДП Астанков К.Ю., доцент

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

2. Консультант раздела Булаев В.Г., профессор, д.т.н.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные получены по месту прохождения практики

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела «22» июня 2021г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

Описание проектируемого моста; Классификация молниеотводов;

Классификация заземлителей и токоотводов; Категории зданий и сооружений;

Расчет молниезащиты; Обслуживание молниеотвода МСАП – 14,5; Выводы по разделу;

Экспертиза дипломного проекта, экологичность и безопасность.

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

молниезащиты

7. Дата выдачи задания: 13.04.2021 Консультант Булаев В.Г./

Согласовано: 21.06.2021 / Астанков К.Ю./

(дата и подпись руководителя ДП)

Принято к исполнению 21.06.2021 / Щербаченко Е.В./

(дата и подпись обучающегося)

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ .....	5
1	Анализ исходных данных .....	6
2	Описание местных условий района строительства .....	7
2.1	Краткая характеристика района .....	7
2.2	Климатические характеристики условий строительства .....	7
2.3	Гидротехнические и топографические условия района строительства .....	9
2.4	Инженерно – геологические условия района строительства .....	10
3	Вариантное проектирование .....	11
3.1	Описание варианта 1 .....	11
3.2	Описание варианта 2 .....	18
3.3	Описание вариант 3 .....	22
4	Технико – экономическое сравнение вариантов .....	25
4.1	Экономический показатель .....	25
4.2	Производственный показатель .....	25
4.3	Технический показатель .....	26
4.4	Эксплуатационный показатель .....	26
4.5	Архитектурный показатель .....	27
5	Расчет ортотропной плиты проезжей части .....	29
5.1	Расчетные усилия в продольном ребре .....	29
5.2	Подбор сечения продольного ребра ортотропной плиты .....	32
5.3	Нахождение расчетных усилий в поперечном ребре .....	33
5.4	Подбор сечения поперечных ребер .....	36
5.5	Расчет на прочность продольного ребра .....	37
5.6	Расчет устойчивости ортотропной плиты .....	38
6	Статический расчет моста .....	40
6.1	Постоянные нагрузки .....	40

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

6.2	Внутренние усилия от постоянных нагрузок .....	41
6.3	Внутренние усилия от временных нагрузок.....	43
6.4	Геометрические характеристики главной балки .....	44
6.5	Проверка прочности главной балки.....	45
6.6	Расчет на жесткость главной балки .....	45
7	Определение усилий в вантах, подбор сечения и их расчет.....	47
7.1	Проверка прочности каната.....	47
7.2	Проверка выносливости каната.....	48
8	Расчет пилона.....	50
8.1	Проверка устойчивости пилона .....	50
8.2	Проверка прочности пилона.....	53
9	Расчет опорных частей и деформационных швов.....	54
9.1	Подбор опорных частей.....	54
9.2	Подбор деформационных швов .....	55
10	Динамический расчет моста.....	56
10.1	Динамические характеристики моста.....	56
10.2	Аэродинамическая устойчивость.....	58
11	Безопасность жизнедеятельности .....	59
11.1	Описание проектируемого моста .....	59
11.2	Классификация молниеотводов .....	59
11.3	Классификация заземлителей и токоотводов .....	60
11.4	Категории зданий и сооружений.....	62
11.5	Расчет молниезащиты.....	63
11.6	Обслуживание молниеотвода МСАП – 14,5 .....	65
11.7	Выводы по разделу .....	65
12	Экспертиза дипломного проекта, экологичность и безопасность.....	67
12.1	Общие положения по охране труда .....	67

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
			Изм.	Колуч.	Лист	№док.



12.2	Требования безопасности к производственным процессам .....	68
12.3	Требования к обучению.....	70
12.4	Требования к надзору за соблюдением законодательства по охране труда	72
12.5	Электробезопасность .....	74
12.6	Требования к безопасности при работе с земляным полотном.....	78
12.7	Требования к безопасности при работе с материалами .....	79
12.8	Пожарная безопасность .....	80
12.9	Санитарно-гигиенические условия.....	81
12.10	Охрана окружающей среды.....	81
12.11	Социальная защита .....	82
12.12	Требования к машинам.....	83
12.13	Требования к ручному инструменту.....	84
12.14	Заключение.....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....		86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....		87

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.05.06.08.СЖДм516.01.ПЗ	
						4	

## РЕФЕРАТ

В пояснительной записке содержится 90 страницы, 32 рисунка, 18 таблиц и 25 источников.

Далее приведены ключевые слова, входящие в пояснительную записку:

**ВАНТОВЫЙ МОСТ, ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ, ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ, ОПОРНАЯ ЧАСТЬ, ОРТОТРОПНАЯ ПЛИТА, ПИЛОН, ВАНТЫ, ЛИНИИ ВЛИЯНИЯ, МОЛНИЕОТВОД.**

Объектом проектирования является – металлический вантовый мост.

Цель проектирования – разработка проекта металлического моста через реку Дон в Ростовской области.

В дипломном проекте были разработаны три варианта моста, дано технико – экономическое обоснование и был выбран рекомендуемый вариант под номером один. Результатом является проведенный расчет ортотропной плиты проезжей части, подбор канатов и их расчет, расчет пилона, подбор деформационных швов у крайних опор, подбор опорных частей.

Взам. инв. №		Подпись и дата								
Инв. № подл.						23.05.06.08.СЖДм516.01.ПЗ				
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
	Разработал		Щербаченко		<i>Щербаченко</i>	21.06.06	Проектирование автодорожного вантового моста в Ростовской области через р.Дон	Стадия	Лист	Листов
	Проверил		Астанков		<i>Астанков</i>	22.06.06		ДП	1	90
	Конс.		Булаев		<i>Булаев</i>	22.06.06		УрГУПС, СФ, Кафедра «Мосты и транспортные тоннели»		
	Н.контроль		Пестряков		<i>Пестряков</i>	21.06				
	Утв.		Демидов		<i>Демидов</i>	22.06				



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

**ОТЗЫВ**

на выпускную квалификационную работу обучающегося строительного факультета Щербаченко Елены Викторовны на тему «Проектирование автодорожного вантового моста в Ростовской области через р. Дон».

Направление подготовки (специальности) 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.

При проектировании выполнен статический расчет вантового моста. Расчет выполнен в программном комплексе «ЛИРА – САПР» некоммерческая версия. На основании статических расчетов в соответствии с линиями влияния определены наиболее неблагоприятные загрузки основных элементов конструкций. Выполнен конструктивный расчет основных элементов моста: ортотропной плиты, подбор и расчетов канатов, железобетонного пилона, подбор деформационных швов, опорных частей. Выполнен сравнительный экономический анализ трех вариантов мостов.

Новизна работы заключается в проектировании нетиповой конструкции главной балки.

Работа над проектом выполнялась самостоятельно, систематично, в соответствии с утвержденным планом и заданием.

Подготовка Щербаченко Е. В. соответствует современным требованиям, предъявляемыми на производстве к должности инженера. Студент демонстрирует умение применять полученные знания на практике. Дипломный проект выполнен в достаточном объеме с хорошим качеством и заслуживает оценку «ОТЛИЧНО».

Руководитель дипломного  
проектирования, доцент



Астанков К.Ю

## РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект

По теме «Проектирование автодорожного вантового моста в Ростовской области через р.Дон» обучающегося Щербаченко Елены Викторовны, СЖДм-516.

Дипломный проект объемом 90 страниц, содержит 18 таблиц, 32 иллюстрации, 34 источника.

В данном дипломном проекте были разработаны три варианта моста и сделан выбор рекомендуемого варианта по технико – экономическим характеристикам. Был выполнен статический расчет вантового моста, подобраны канаты, выполнен расчет пилона, были подобраны деформационные швы и опорные части, а также был выполнен динамический расчет моста. Расчет выполнен в программном комплексе «ЛИРА – САПР» некоммерческая версия. На основании статических расчетов в соответствии с линиями влияния определены наиболее неблагоприятные загрузки основных элементов конструкций.

Новизна работы заключается в проектировании не типовой конструкции коробки главной балки.

Дипломный проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами.

Пояснительная записка имеет четкую структуру выполнения расчетной части, дано достаточно полное описание трех вариантов рассматриваемых мостов, а графическая часть выполнена наглядно и качественно в соответствии с требованиями ЕСКД.

Явных недостатков в дипломном проекте выявлено не было.

Анализ данного дипломного проекта позволяет сделать вывод, что студентка Щербаченко Е.В способна самостоятельно принимать сложные проектные решения. Проект выполнен в достаточном объеме, и студент заслуживает отметки «отлично».

Главный инженер проекта  
ООО «ВолгаМостПроект»



Ефремов А.В