

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

Механический факультет
Кафедра «Мехатроника»
Направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Допускается к защите

Зав. кафедрой Готлиб Б. М.

доктор тех. наук, профессор


(подпись)

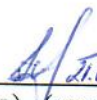
«24» 06 2019г.


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА


Тема: «Мехатронная система мониторинга натяжения тягового
органа ленточного конвейера»

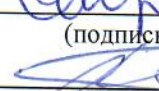
15.03.06.07.ВКР.МР415.01.ПЗ

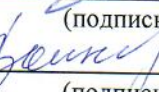
(обозначение документа)

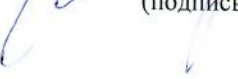
Разработал: студент МР-415  21.06.19 Александровская Е.А.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Руководитель: доцент, к.т.н.  21.06.19 Таугер В.М.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Консультанты: доцент, к.э.н.  06.05.19 Попп Т.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

доцент  08.05.19 Шерстюченко О.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Нормоконтролер: доцент, к.т.н.  24.06.19 Таугер В.М.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Рецензент: доцент, к.т.н.  24.06.19 Волков Е.Б.
(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)


Механический факультет

Кафедра «Мехатроника»

Специальность 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

 Б.М. Готлиб
«15» 03 2019 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу студента–дипломника

Александровская Екатерина Александровна

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) «Мехатронная система мониторинга натяжения тягового органа ленточного конвейера»

утверждена приказом по университету от «17» апреля 2019 г. № 607-со

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 24 июня 2019

3. Исходные данные к проекту (работе) _____

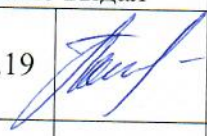
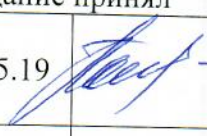


Собираются в период преддипломной практики

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

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Презентация к докладу на защите ВКР

6. Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов)

Раздел	Консультант	Подпись, дата			
		Задание выдал		Задание принял	
Расчет экономической эффективности проекта	Попп Т. В.	29.04.19		06.05.19	
Организация обеспечения спецодеждой работников	Шерстюченко О.А.	02.05.19		08.05.19	

7. Дата выдачи задания 15 марта 2019

Руководитель _____ 

Задание принял к исполнению студент-дипломник _____ 
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
1.	<i>Анализ существующих устройств натяжения</i>	<i>15.03 – 04.04</i>	<i>10%</i>
2.	<i>Разработка способа натяжения тягового органа с помощью мехатронной системы</i>	<i>04.04 – 11.04</i>	<i>10%</i>
3.	<i>Составление структурной модели</i>	<i>11.04 – 18.04</i>	<i>10%</i>
4.	<i>Расчет и подбор типовых элементов</i>	<i>18.04 – 30.04</i>	<i>15%</i>
5.	<i>Экономическое обоснование эффективности затрат</i>	<i>01.05 – 15.05</i>	<i>25%</i>
6.	<i>Разработка раздела «БЖД»</i>	<i>16.05 – 23.05</i>	<i>10%</i>
7.	<i>Оформление пояснительной записки и графического материала</i>	<i>23.05 – 30.05</i>	<i>10%</i>
8.	<i>Прохождение нормоконтроля и проверка на объем заимствований</i>	<i>30.05 – 24.06</i>	<i>10%</i>

Студент-дипломник _____ 

Руководитель _____ 
(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

« 30 » 04 20 19 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Александровская Екатерина Александровна Группа МР-415
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Мехатронная система мониторинга натяжения талового фланца ленточного конвейера»
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 17 » апреля 20 19 г. № 607-СО
Выпускающая кафедра «Мехатроника»

Руководитель проекта Тауер В.М., доцент, канд. техн. наук
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Шерстюченко О.А., доцент кафедры ТБ
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные ГОСТ 12.1.005-88, Приказ 290н от 01.06.2009,
Трудовой кодекс Раздел 10 Охрана труда, ГОСТ EN 620-2012

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 02.05.19

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)
Общие требования техники безопасности, обеспечение безопасной работы
ленточного конвейера, система вентиляции помещений с конвейером,
средства индивидуальной защиты.

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

«Места установки ограждений ленточного конвейера»

7. Дата выдачи задания 02 мая 2019г. Консультант [подпись]
(подпись)


Согласовано: 02.05.2019 [подпись]
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 02.05.2019 [подпись]
(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:

Зав. кафедрой


« 30 » 04 2019г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Александровская Екатерина Александровна Группа МР-415
(Фамилия, Имя, Отчество)

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Мехатронная система мониторинга натяжения тягового органа ленточного конвейера»

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 17 » апреля 2019 г. № 607-СО
Выпускающая кафедра «Мехатроника»

Руководитель ВКР Таугер В.М., доцент, канд. техн. наук
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Попп Т.В., доцент, канд. экон. наук
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

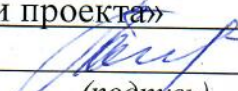
3. Исходные данные Производственно-экономические показатели, научная литература, интернет-источники


4. Срок сдачи студентом законченного раздела 06.05.19


5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

Описание используемой методики расчета, расчет затрат на перемещение до и после внедрения мехатронной системы мониторинга натяжения тягового органа ленточного конвейера, сравнение текущих и предполагаемых затрат

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)
«Показатели оценки экономической эффективности проекта»

7. Дата выдачи задания 29 апреля 2019 Консультант 
(подпись)

Согласовано: 29.04.2019 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 29.04.2019 
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 64 страниц, 3 таблицы, 18 рисунков, 13 источников.

ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР, УСТРОЙСТВО НАТЯЖЕНИЯ, МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА, МОТОР-РЕДУКТОР, МОНИТОРИНГ, МАШИНА НЕПРЕРЫВНОГО ТРАНСПОРТА, КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ, МЕТОДИКА РАСЧЕТА

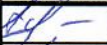



Объектом исследования выпускной квалификационной работы является натяжные устройства ленточных устройств.

Цель дипломного проекта – разработка структурной модели и методики проектировочного расчёта системы мониторинга натяжения тягового органа ленточного конвейера; подбор составляющих структурной модели на примере конкретного конвейера.

Полученный результат: структурная модель системы, которая может использоваться в конструкциях конвейеров; методика проектировочного расчёта системы.

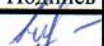

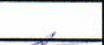

Область применения: ленточные конвейеры длиной более 50 м для предприятий строительной, горной и энергетической отраслей промышленности.

15.03.06.07.ВКР.МР415.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Александровская		21.06.19	Мехатронная система мониторинга натяжения тягового органа ленточного конвейера	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Таугер		28.06.19				1
Конс.						УрГУПС Механический факультет Кафедра «Мехатроника»		
Н. Контр.		Таугер		28.06.19				
Утв.		Готлиб		24.06.19				

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Анализ существующих натяжных устройств.....	5
1.1 Устройство ленточного конвейера.....	5
1.2 Винтовое натяжное устройство	7
1.3 Грузовые натяжные устройства.....	9
1.4 Гидравлическое натяжное устройство	11
1.5 Сравнение натяжных устройств	12
2 Структурная модель мехатронной системы натяжения тягового органа	13
2.1 Принципиальное устройство и работа системы	13
2.2 Структурная модель системы	18
3 Методика проектирования мехатронной системы	21
3.1 Исходные данные	21
3.2 Определение технических требований к натяжному устройству	22
3.3 Проектирование цепной передачи.....	29
3.4 Подбор мотор-редуктора	36
3.5 Датчик крутящего момента	38
4 Расчет экономической эффективности проекта	41
4.1 Техничко-экономическое обоснование проекта.....	41
4.2 Расчет единовременных (капитальных) затрат.....	41

15.03.06.07.ВКР.МР415.01.ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Александровская		21.06.19
Пров.		Таугер		21.06.19
Конс.				
Н. Контр.		Таугер		24.06.19
Утв.		Готлиб.		24.06.19
Мехатронная система мониторинга натяжения тягового органа ленточного конвейера				
			Лит.	Лист
			2	64
УрГУПС Механический факультет Кафедра «Мехатроника»				

4.3 Расчет текущих эксплуатационных затрат по «старой» технологии	42
4.4 Расчет текущих эксплуатационных затрат по «новой» технологии.....	44
4.5 Расчет годового притока денежных средств.....	46
4.6 Расчет оценочных показателей проекта	47
5. Организация безопасной работы при эксплуатации ленточного конвейера	50
5.1 Общие требования к технике безопасности.....	50
5.2 Обеспечение безопасной работы ленточного конвейера.....	51
5.3 Система вытяжной вентиляции для производственных помещений	54
5.4 Опасные и вредные факторы, действующие на рабочего	58
5.5 Средства индивидуальной защиты.....	58
5.6 Безопасность труда при аварийных ситуациях.....	60
5.7 Вывод по разделу	61
Заключение	62
Список использованных источников	63

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу
«Мехатронная система мониторинга натяжения тягового органа
ленточного конвейера»
студента гр. М-415 Александровской Е.А.

Выпускная квалификационная работа направлена на разработку системы автоматического поддержания постоянства натяжения ленты конвейеров длиной более 50 м.

Используемые в настоящее время устройства либо не способны функционировать в автоматическом режиме, либо громоздки и сложны конструктивно. Предложенная в работе система на основе цепных передач обладает компактностью, простотой конструкции и хорошей приспособленностью к автоматизации.

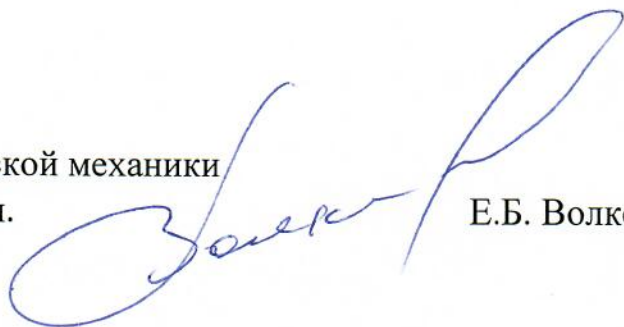
В процессе выполнения работы Е.А. Александровская составила методику расчёта механической части системы, разработала структурную схему, подобрала удобный датчик, позволяющий в режиме реального времени регистрировать натяжение ленты. В результате разработка предложенной системы приблизилась к этапу технического проекта.

Практическая значимость исследования состоит в выработке вполне реального предложения, воплощение которого позволит снизить затраты на изготовление конвейера и повысить надёжность его работы.

Рецензируемая выпускная квалификационная работа выполнена с высоким качеством, содержит все необходимые разделы. Эффективность предложенной системы подтверждена экономическим расчётом. Имеется также часть, посвящённая безопасности труда.

Считаю, что выпускная квалификационная работа студента Александровской А.А. может быть допущена к защите и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент
доцент кафедры Технической механики
ФГБОУ ВО «УГГУ», к.т.н.



Е.Б. Волков

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу
«Мехатронная система мониторинга натяжения тягового органа
ленточного конвейера»
студента гр. М-415 Александровской Е.А.

Выпускная квалификационная работа направлена на разработку системы автоматического поддержания постоянства натяжения ленты конвейеров длиной более 50 м.

Используемые в настоящее время устройства либо не способны функционировать в автоматическом режиме, либо громоздки и сложны конструктивно. Поэтому выполненное студентом исследование весьма актуально.

Предложенная в работе система на основе цепных передач обладает компактностью, простотой конструкции и хорошей приспособленностью к автоматизации.

В процессе выполнения работы Е.А. Александровская составила методику расчёта механической части системы, разработала структурную схему, подобрала удобный датчик, позволяющий в режиме реального времени регистрировать натяжение ленты. В результате разработка предложенной системы приблизилась к этапу технического проекта.

Практическая значимость исследования состоит в выработке вполне реального предложения, воплощение которого позволит снизить затраты на изготовление конвейера и повысить надёжность его работы.

Выпускная квалификационная работа выполнена с высоким качеством, содержит все необходимые разделы. Эффективность предложенной системы подтверждена экономическим расчётом. Имеется также часть, посвящённая безопасности труда.

Считаю, что выпускная квалификационная работа студента Александровской А.А. может быть допущена к защите и заслуживает оценки «отлично».

Руководитель
доцент кафедры «Мехатроника», к.т.н.



В.М. Таугер