

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

Факультет Механический
Кафедра «Вагоны»

Допускается к защите:
заведующий кафедрой «Вагоны»
Колясов К.М.
« 7 » 06 20 18 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Анализ использования кассетных подшипников на железных дорогах России
(пояснительная записка)

23.05.03.02.ПД.ПСВ513.44.01ПЗ
(обозначение документа)

Разработал студент ПСВ-513 СВ 31.05.18 Цыренова С.В.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Руководитель профессор, д.т.н. Ж 31.05.18 Павлюков А.Э.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Консультанты профессор, д.т.н. С 26.05.18 Сирина Н.Ф.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

доцент, к.п.н. С 25.05.18 Куликов В.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Н. контролер доцент, к.т.н. К 4.06.18 Колясов К.М.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Рецензент начальник ВЧДэ-4, Свердловск-Сортировочный Л 26.05.18 Лямин Н.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Екатеринбург

2018



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

Факультет Механический Кафедра «Вагоны»

Специальность 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализация «Вагоны»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой «Вагоны»

Колясов К.М.

« 7 » 06 20 18 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Цыреновой Сэсэг Владимировне

(ф.и.о.)

1. Тема ВКР Анализ использования конических подшипников на железных дорогах России

утверждена приказом по университету от « 11 » апреля 2018г. № 795-со

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 1 июня 2018г.

3. Исходные данные к ВКР Подшипники кассетного типа

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

1. Организационные аспекты применения на железных дорогах России конических подшипников кассетного типа; 2. Физические принципы работы конических подшипников в сравнении с подшипниками с цилиндрическими роликами; 3. Основные неисправности подшипников кассетного типа, выявленные по результатам опытной эксплуатации; 4. Особенности теплового баланса бжкс на подшипниках кассетного типа в сравнении с типовыми бжксами;

5. Сравнительная оценка надежности конических кассетных подшипников и подшипников с цилиндрическими роликами; 6. Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания;

7. Расчет экономической эффективности внедрения кассетных подшипников.

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

1. Колесная пара с цилиндрическим подшипником; 2. Колесная пара с коническим подшипником; 3. Тележка модели 18-194-1; 4. Неисправности бжксовых узлов;

5. Причины отказов бжксовых узлов; 6. Расчет цилиндрических подшипников;

7. Расчет конических подшипников; 8. Температурные особенности кассетных подшипников; 9. Показатели надежности и долговечности.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Раздел 1: Организационные аспекты применения на железных дорогах России конических подшипников кассетного типа	10 марта	<i>Handwritten signature</i>
2	Раздел 2: Физические принципы работы конических подшипников в сравнении с подшипниками цилиндрическими роликами	20 марта	<i>Handwritten signature</i>
3	Раздел 3: Основные неисправности подшипников кассетного типа, выявленные по результатам опытной эксплуатации	1 апреля	<i>Handwritten signature</i>
4	Раздел 4: Особенности теплового баланса букс на подшипниках кассетного типа в сравнении с типовыми буксами	15 апреля	<i>Handwritten signature</i>
5	Раздел 5: Сравнительная оценка надежности конических кассетных подшипников и подшипников с цилиндрическими роликами	25 апреля	<i>Handwritten signature</i>
6	Раздел 6: Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания	1 мая	<i>Handwritten signature</i>
7	Раздел 7: Расчет экономической эффективности внедрения кассетных подшипников	15 мая	<i>Handwritten signature</i>
8	Оформление чистового варианта пояснительной записки	1 июня	<i>Handwritten signature</i>
9	Оформление графической части	1 июня	<i>Handwritten signature</i>

Дата выдачи задания 11.04.18г

Руководитель *Handwritten signature* 11.04.18г.

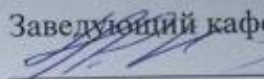
(дата, подпись, ФИО)

Задание принял к исполнению

Обучающийся 11.04.18г *Handwritten signature* Варенков С. В.

(дата, подпись, ФИО)

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

Заведующий кафедрой «Вагоны»

Колясов К.М.
« 4 » 06 20 18 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Цыренова Сэсэг Владимировне Группа ПСВ-513
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет экономической эффективности внедрения кассетных подшипников
(наименование специального раздела)

1 Тема ВКР Анализ использования кассетных подшипников на железных дорогах России

утверждена приказом по университету от «11» апреля 2018 г. № 795-со

Выпускающая кафедра «Вагоны»

Руководитель проекта Павлюков А.Э. профессор, д.т.н.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2 Консультант раздела Сурина Н.Ф. профессор, д.т.н.
(Фамилия, инициалы, должность)

3 Кафедра, ведущая специальный раздел «Вагоны»

4 Исходные данные стоимость одного буксового узла с подшипником кассетного типа 56000 руб.


5 Срок сдачи студентом законченного раздела 24 мая 2018г.

6 Содержание специального раздела


1 Расчет капитальных затрат

2 Расчет годовой экономии средств

7 Название демонстративно-графического(их) материала(ов)

8 Дата выдачи задания 15.04.18г Консультант 

Согласовано:

 15.04.18

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к
исполнению

15.04.18г 

(дата и подпись студента-дипломника)

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

Заведующий кафедрой «Вагоны»
[Подпись] Колясов К.М.
« 4 » 06 20 18 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Цыренова Сэсэг Владимировна Группа ПСВ-513
(Фамилия, Имя, Отчество)

Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте оператора пункта
технического обслуживания
(наименование специального раздела)

1 Тема ВКР Анализ использования кассетных подшипников на железных дорогах
России

утверждена приказом по университету от «1» апреля 20 18 г. № 795-с

Выпускающая кафедра «Вагоны»

Руководитель проекта Павлюков А.Э.

профессор, д.т.н.

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

2 Консультант раздела Куликов В.В.

доцент, к.п.н.

(Фамилия, инициалы, должность)

3 Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

4 Исходные данные

5 Срок сдачи студентом законченного раздела 1 мая 2018г.

6 Содержание специального раздела

1. Основная нормативная документация РФ по обеспечению безопасных условий труда

2. Описание условий труда на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания

3. Требования к микроклимату

4. Вредные факторы на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания на основании СОУТ

5. Расчет освещенности в кабинете оператора пункта технического обслуживания

7 Название демонстративно-графического(их) материала(ов)

8 Дата выдачи задания 14.04.18г. Консультант *[Подпись]*

Согласовано:

[Подпись] 14.04.18г.

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к
исполнению

14.04.18г. *[Подпись]*

(дата и подпись студента-дипломника)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Организационные аспекты применения на железных дорогах России конических подшипников кассетного типа.....	9
1.1 Используемые конструкции буксовых узлов с подшипниками кассетного типа.....	9
1.2 Нормативная документация на буксовые узлы кассетного типа.....	25
1.3 Существующий парк кассетных подшипников на дорогах России и перспективы.....	26
2 Физические принципы работы конических подшипников в сравнении с подшипниками с цилиндрическими роликами.....	34
2.1 Преимущество буксы кассетного типа по сравнению с буксой в корпусе.....	43
3 Основные неисправности подшипников кассетного типа, выявленные по результатам опытной эксплуатации.....	45
4 Особенности теплового баланса букс на подшипниках кассетного типа в сравнении с типовыми буксами.....	52
4.1 Расчеты нагрева подшипников по методу фирмы SKF.....	52
4.2 Расчет потерь на трение и определение рабочих температур подшипников цилиндрического и конического типов.....	63
4.3 Температурные особенности кассетных подшипников	73
5 Сравнительная оценка надежности конических кассетных подшипников и подшипников с цилиндрическими роликами.....	81
5.1 Расчетная сравнительная оценка долговечности.....	81
5.2 Эксплуатационные показатели надежности.....	85
6 Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания.....	87

					23.05.03.02.ПД.ПСВ513.44.01.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

6.1 Основная нормативная документация РФ по обеспечению безопасных условий труда.....	87
6.2 Описание условий на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания.....	89
6.3 Требование к микроклимату.....	91
6.4 Вредные факторы на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания на основании СОУТ.....	92
6.5 Расчет освещенности в кабинете оператора пункта технического обслуживания.....	94
7 Расчет экономической эффективности внедрения кассетных подшипников.....	101
7.1 Расчет капитальных затрат.....	101
7.2 Расчет годовой экономии средств.....	102
Заключение	106
Список использованных источников.....	108

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.05.03.02 ПД. ПСВ513.44.01 ПЗ

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: стр.110, рис.37, табл.11, использованных источников 15, чертежей 3.

ПОДШИПНИКИ КАССЕТНОГО ТИПА, КОЛЕСНАЯ ПАРА, ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ПОДШИПНИК, КОНИЧЕСКИЙ ПОДШИПНИК, ТЕПЛОВОЙ КОНТРОЛЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Объектом исследования являются кассетные подшипники.

В дипломном проекте поставлена цель – проанализировать опыт эксплуатации подшипников кассетного типа на железных дорогах России.

В проекте рассмотрена конструкция буксовых узлов с цилиндрическими и коническими подшипниками. Приведены основные неисправности подшипников кассетного типа, выявленные по результатам опытной эксплуатации.

Приведены расчеты нагрева подшипников по методике фирмы SKF, а также, произведен расчет потерь на трение и определение рабочих температур подшипников цилиндрического и конического типов.

В пояснительной записке проведена охрана труда и техника безопасности на рабочем месте оператора пункта технического обслуживания.

Рассчитана экономическая эффективность внедрения кассетных подшипников.

23.05.03.02.ПД.ПСВ513.44.01.ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Анализ использования кассетных подшипников на железных дорогах России Пояснительная записка		
Разраб	Цыренова С.В.	Павлюков А.Э.	<i>[Подпись]</i>	01.05.18			
Провер	Павлюков А.Э.	<i>[Подпись]</i>	<i>[Подпись]</i>	01.05.18	Лит	Лист	Листов
Н. Контрол	Колясов К.М.	<i>[Подпись]</i>	<i>[Подпись]</i>	01.05.18	5	110	
Утверд	Колясов К.М.	<i>[Подпись]</i>	<i>[Подпись]</i>	01.05.18	УргУПС, МФ, кафедра «Вагоны»		

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

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе обучающегося Цыреновой Сэсэг
Владимировной

факультета Механический
(Наименование)

Направления подготовки (специальности) 23.05.03 «Подвижной состав железных
дорог»

Дипломный проект на тему: Анализ использования кассетных подшипников на железных дорогах России. В дипломном проекте проанализирован опыт эксплуатации подшипников кассетного типа на железных дорогах России. Выполнены сравнительная и расчетная оценки надежности конических кассетных подшипников и подшипников с цилиндрическими роликами. При выполнении дипломного проекта студентом Цыреновой С.В. проявлена самостоятельность в умении пользоваться руководящими документами, технологическими процессами и анализом статей научным изданий. Студент Цыренова С.В. заслуживает оценки «отлично» и присвоения квалификации «инженер путей сообщения» по специальности «Подвижной состав железных дорог» специализации «Вагоны».

Руководитель _____ 31.05.2019 Павлюков Александр Эдгардович
(дата, подпись, ФИО)

_____ д.т.н., профессор
(Ученая степень, ученое звание, должность)

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект

по теме: Анализ использования кассетных подшипников на железных дорогах России

студента Цыренова Сэсэг Владимировна, группы ПСв-513

ВКР объемом 110 страниц, содержит таблиц 11, иллюстраций 37, источников 15, чертежей и плакатов 9 листов формата А1.

ВКР посвящена анализу опыта эксплуатации подшипников кассетного типа на железных дорогах России.

Основные результаты в ходе анализа были проведены расчеты нагрева подшипников по методу фирмы SKF, температурные особенности кассетных подшипников, оценка надежности, сравнительная оценка долговечности, эксплуатационные показатели надежности.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения Представленная модель анализа является оптимизационной. Показатели оптимизации определяются экономической целесообразностью, что показывает опыт эксплуатации.

Практическая значимость ВКР Представленный анализ позволяет произвести оценку эффективности эксплуатации кассетных подшипников.

Качество оформления. Соответствует требованиям ГОСТ и правилам дипломного проектирования, оформления и представления к защите дипломных проектов

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый ДП заслуживает оценки «хорошо», а студент Цыренова Сэсэг Владимировна присвоения квалификации инженер путей сообщения по специальности «Вагоны»

Дата 05.06.2018

Рецензент

Лямин Н. А.

(Фамилия И.О.)

Подпись

