

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский Государственный Университет»
(национальный исследовательский университет)
Факультет «Автотракторный»
Кафедра «Автомобильный транспорт и сервис автомобилей»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Рождественский Ю.В.
«25» 06 2016г.

Проект стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта
автомобилей.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

НИУ ЮУрГУ190600.2016.138.ПЗ ВКР

Руководитель работы
Доцент
А.А. Дойкин
«24» 06 2016 г.

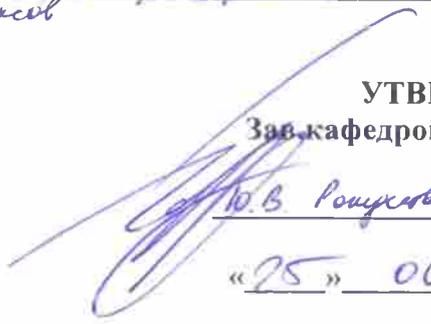
Автор работы
студент группы АТ – 451
Иванов Д.И. Иванов
«24» 06 2016 г.

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Автомобильный

Специальность 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой АТиСА


О.В. Ромашовский
«25» 06 2016 г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту (работе) студента

Иванова Денис Сергеевич
(ф.и.о.)

1. Тема проекта (работы)

Разработка конструкции корпуса для обработки навлов
технологическое обслуживание и ремонт автомобилей

Утверждена приказом по университету от « » 201 г. №

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы)

3. Исходные данные к проекту (работе)

Руководство по ремонту Nissan Juke, учебная литература.
Требования к оборудованию станций, учебный план 23.03.02
Данные о работе двигателя сего двигателя, учебная литература

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

Введение
 Конструкция автомобиля Nissan Juke
 Проектирование расет
 Расчет прогибов сиденья
 Заключение
 Библиографический список

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

Цилиндр и детали
 Конструкция автомобиля Nissan Juke
 Проектирование расет
 Проектирование расет
 Сборочный чертеж рамы чистого вида
 Детализация

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

Раздел	Консультант	Задание выдал, дата	Задание принял, Дата
конструкция автомобиля Nissan Juke	Добкин А.А.	10.02.2016 	10.02.2016 Шваб
Проектирование расет	Добкин А.А.	18.03.2016 	18.03.2016 Шваб

Расчет прогноза стоимости	Добкин А.А.	03.05.2016	03.05.2016

7. Дата выдачи задания 10.02.2016 Руководитель А.А. Добкин
 Задание принял к исполнению Иванов Д.И. Иванов

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

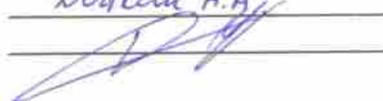
Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Конструкция автомобиля Nissan Juke	31.03.2016	
Проектирование расчета	31.05.2016	
Расчет прогноза стоимости	17.06.2016	

Зав.кафедрой

Руководитель проекта

Студент-дипломник



Добкин А.А.


Иванов Д.И.
Иванов

АННОТАЦИЯ

Иванов Д.И. Разработка конструкции стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Челябинск: ЮУрГУ, 2016. – 70 с; 2 – табл.; 58 – илл.; библиографический список – 12 названий.

В данной выпускной квалификационной работе была разработана конструкция учебного стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей. Выполнен расчет и подбор электродвигателя учебного стенда, расчет рамы стенда на прочность и устойчивость. Данный стенд позволяет повысить уровень практических знаний студентов первого и второго курса кафедры «АиАС» и проходить дальнейшую производственную практику с начальными навыками слесаря по ремонту автомобиля.

Цель: разработать учебный стенд для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей, повышения уровня практических знаний студентов кафедры «АиСА».

Задачи:

- 1) Изучить конструкцию автомобиля с подключаемым полным приводом Nissan Juke;
- 2) Изучить виды учебных стендов;
- 3) Разработать конструкцию стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- 4) Провести проектно-расчетный расчет и выбрать электродвигатель;
- 5) Провести прочностной расчет рамы стенда;
- 6) Разработать комплект чертежей для изготовления рамы стенда.

					<i>190600 2016.138.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>АННОТАЦИЯ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов ДИ</i>						<i>2</i>	<i>70</i>
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>							
<i>Конс. ТБ</i>								
<i>Н. Контр.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>							
						<i>ЮУрГУ Кафедра АТиСА</i>		

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЯ NISSAN JUKE.....	5
1.1. Конструкция подвески автомобиля.....	5
1.2. Конструкция трансмиссии.....	14
1.3. Конструкция тормозной системы.....	18
1.4. Виды учебно-тренировочных автомобильных стендов.....	25
2. ПРОЕКТИРОЧНЫЙ РАСЧЕТ.....	46
2.1. Расчет рычага торможения, требования БЖД.....	46
2.2. Расчет электродвигателя.....	48
3. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ СТЕНДА	49
3.1. Расчет рамы на прочность.....	49
3.1.1 Исходные данные.....	50
3.1.2 Закрепление конструкции.....	51
3.1.3 Определение нагрузок на раму испытательного стенда.....	52
3.2. Расчет сварочных швов.....	60
3.3. Расчет рамы на устойчивость.....	65
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
5. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	69

						<i>190600 2016.138.00 ПЗ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докц</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ОГЛАВЛЕНИЕ</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов ДИ</i>									3	70
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>										
<i>Конс ТБ</i>											
<i>Н. Контр.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>										
<i>Утв.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>										
<i>ЮУрГУ</i>								<i>Кафедра АТuСА</i>			

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка прикладных бакалавров на базовой кафедре автомобилей и автомобильного сервиса Южно-Уральского государственного университета имеет существенные особенности, поскольку практико-ориентированная часть их подготовки, составной частью которой является учебная практика, осуществляется на производственных площадях базового предприятия – ООО «Регинас».

Учебная практика проводится в учебном центре базовой кафедры, располагающим специализированной учебной лабораторией ремонта со всем необходимым оборудованием. В ходе разработки комплексного диплома был спроектирован учебный стенд, позволяющий отрабатывать навыки слесарного дела. Учебный стенд состоит из деталей задней подвески и заднего редуктора автомобиля Nissan Juke 1.6 T CVT 4WD. После выполнения обучающих работ студент будет знать устройство и конструктивные особенности автомобиля Nissan Juke, назначение и взаимодействие основных узлов автомобилей.

					<i>190600.2016.138.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов ДИ</i>						4	70
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>							
<i>Конс. ТБ</i>								
<i>Н. Контр.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>							
						<i>ЮУрГУ Кафедра АТuСА</i>		

n - частота вращения колес, для обеспечения безопасной работы примем 90 об/мин;

Отсюда,

$$P_{дв} = \frac{1344 \cdot 90 \cdot 3,364 \cdot 4,214}{9549} = 180 \text{ Вт};$$

Выполним подбор электродвигателя по мощности $P_{дв} = 0,18$ кВт и частоте вращения $n \cdot u = 1300$ об/мин. Выбираем асинхронный электродвигатель АИР 56 В4 с мощностью 0,18 кВт и частотой вращения 1350 об/мин. Внешний вид электродвигателя и его характеристик приведены на рисунке 42 и в таблице 1.[8]



Рисунок 42 – Электродвигатель общепромышленный асинхронный АИР56В4

Таблица 1 – Технические характеристики электродвигателя АИР 56 В4

Электродвигатель	Мощность	Об/мин	Ток при 380В, А	КПД, %	Высота от центра вала до основания (мм)	Ипуск / Ином	Масса, кг
АИР 56В4	0,18 кВт	1350	0,7	60	56	4,0	3,8

3. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ СТЕНДА

3.1. Расчет рамы учебного стенда на прочность

Исходная конструкция рамы учебного стенда на прочность представлена на рисунке 43

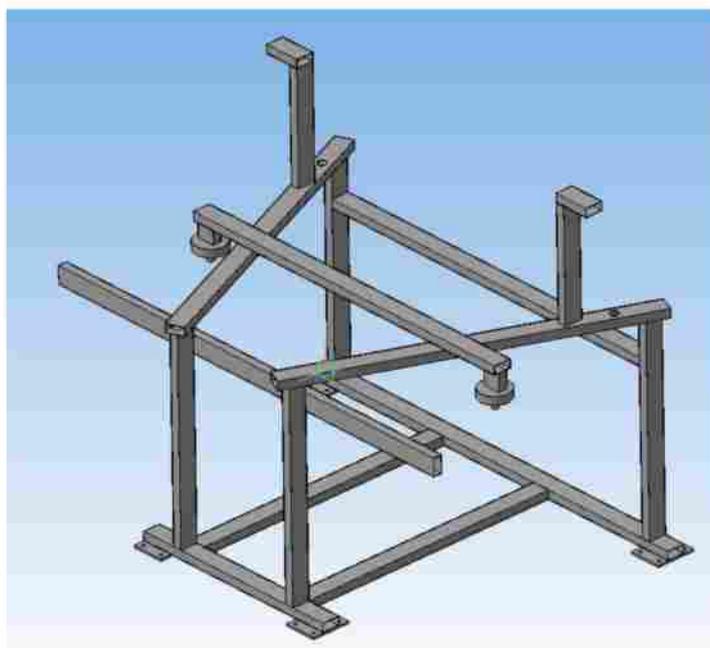


Рисунок 43 – Рама станда

Расчет данной конструкции носит приближенный характер, поскольку точных данных о развесовке и геометрических параметрах элементов задней подвески автомобиля Nissan Juke отсутствуют. Расчет производится в конечно-элементном пакете AnsysWorkbench.

3.1.1 Исходные данные

В таблице 2 представлены исходные данные для расчета на прочность рамы тормозного станда.

Таблица 2 - исходные данные

Название параметра	Значение параметра
Масса колеса, m_k , кг	20
Масса поперечного рычага, $m_{\text{попрыч}}$, кг	4
Масса продольного рычага, $m_{\text{пррыч}}$, кг	10
Масса подрамника, $m_{\text{подр}}$, кг,	12
Масса редуктора заднего моста, $m_{\text{редукт}}$, (кг)	17
Масса электродвигателя, $m_{\text{двиг}}$, (кг)	8

Изгибающий момент в точке 1, под действием силы вдоль продольного рычага составляет

$$M_{изг} = (F_m + F_{тнррыч} + F_{кшоч}) \cdot L, \quad (21)$$

где $L = 0,325$ (м) - длина участка балки от места крепления продольного рычага до шва. Данный случай прост тем, что балку можно рассматривать как консольную.

Зная исходные данные, воспользуемся формулой (21) найдем изгибающий момент в сварном шве №1

$$M_{изг} = (F_m + F_{тнррыч} + F_{кшоч}) \cdot L = (977,801 + 98 + 375) \cdot 0,325 = 471,51 (H \cdot м).$$

Момент сопротивления изгибу сварного шва вычисляется следующим образом

$$W_{шва} = \frac{2 \cdot 0,7 \cdot k \cdot H^2}{6}, \quad (22)$$

где k - катет углового шва;

$H = 0,056$ - ширина шва.

Подставляя все необходимые значения, находим

$$W_{шва} = \frac{2 \cdot 0,7 \cdot k \cdot H^2}{6} = 0,233 \cdot k \cdot (0,056)^2 = 7,317 \cdot 10^{-4} \cdot k;$$

Поскольку изгиб рассматриваемой балки происходит в основном в плоскости меньшей стороны, то нормальными напряжениями в верхней точке изгиба можно пренебречь. Допускаемые напряжения при обычной сварке электродами равны $0,6 \cdot [\sigma]_p$. Допускаемые напряжения при растяжении, как уже было выяснено в предыдущей главе, равны

$$[\sigma] = \frac{345}{2} = 172,5 (МПа);$$

следовательно, допускаемые напряжения на срез в сварном шве будут равны

$$[\tau]_{ср} = 0,6 \cdot [\sigma] = 0,6 \cdot \frac{345}{2} = 103,5 (МПа)$$

Из условия прочности найдем выражения для катета

										Лист
Изм.	Лист									

190600 2016.138.00 ПЗ

Дата

