

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Комплексный тюнинг легкого автомобиля. Шумоизоляция»

Студент

М. А. Арефьев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

доктор. техн. наук., профессор Драчев О.И.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд. техн. наук, доцент А.Н. Москалюк

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд. эконом. наук, доцент Е.Г. Смышляева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд. пед. наук, доцент, Гудкова С.А.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

В представленной ВКР проведён подробный анализ шумоизоляционных материалов. Разработана сводная таблица по анализу данных параметров шумоизоляционных материалов, а также по данным таблицы составлена и разработана циклограмма.

Рассмотрен и подробно проанализирован комплексный тюнинг легкового автомобиля, приведены примеры видов тюнинга, такие как: тюнинг подвески, тюнинг двигателя, тюнинг салона, стайлинг, тюнинг трансмиссии, чип-тюнинг и др.

В третьей части ВКР представлен обзор шумоизоляционных материалов, оборудование. Описан монтаж шумоизоляционных материалов в салоне, а также особенности создания мастерской по шумоизоляционным материалам и особенности разработки мастерской по проведению аэрографических работ.

В четвёртой части описана оценка профессиональных угроз здоровью в организации. Отдельно уделено внимание вредным и опасным факторам в аэрографической мастерской и отделение по монтажу шумоизоляционных материалов и обусловлены меры по предотвращению и уменьшению опасных и вредных факторов.

В заключительной части ВКР проведены экономические расчёты по мастерской для монтажа шумоизоляционных материалов.

Abstract

This graduation work, a detailed analysis of noise insulation materials is carried out. A summary table on the analysis of these parameters of noise insulation materials is presented, as well as a cyclogram is compiled and developed based on the data of the table.

The special part of the complex tuning of a passenger car is considered and analyzed thoroughly. Also there are given the examples of tuning types such as suspension tuning, engine tuning, interior tuning, styling, transmission tuning, chip tuning and etc.

The third part of the WRC provides an overview of noise insulation materials and equipment. The installation of noise insulation materials in the cabin, as well as the features of creating a workshop for noise insulation materials and the features of developing a workshop for conducting airbrushing works are described.

The fourth part presents an assessment of occupational health threats in the organization. Special attention is paid to harmful and dangerous factors in the airbrush workshop and the Department for installation of noise insulation materials, and measures are taken to prevent and reduce dangerous and harmful factors.

There are presented the economic calculations of the workshop for airbrushing operations.

Содержание

Введение.....	6
1 Анализ шумоизоляционных материалов	8
1.1 Шумоизоляционный материал ИЗОТОН.....	9
1.2 Шумоизоляционный материал StP Визомат МП2	10
1.4 Шумоизоляционный материал Войлок акустический StP — звукопоглощающий материал	12
1.5 Анализ представленных материалов	13
2 Комплексный тюнинг легкового автомобиля.....	16
2.1 Описание вида тюнинга под названием «Стайлинг»	17
2.2 Описание вида тюнинга под названием «Тюнинг двигателя»	18
2.3 Описание вида тюнинга «Тюнинг трансмиссии».....	20
2.4 Описание вида тюнинга «Тюнинг сцепления».....	21
2.5 Описание вида тюнинга «Тюнинг подвески».....	22
2.6 Описание вида тюнинга «Тюнинг тормозов».....	23
2.7 Описание вида тюнинга «Тюнинг салона».....	23
2.8 Описание вида тюнинга «Чип-тюнинг».....	24
3 Технологический процесс монтажа шумоизоляционных материалов	25
3.1 Обзор шумоизоляционных материалов.....	26
3.2 Обзор оборудования для монтажа шумоизоляционных материалов.	29
3.3 Монтаж шумоизоляционных материалов, как вид тюнинга легкового автомобиля.....	31
3.4 Разработка технологической карты по монтажу шумоизоляционных материалов	34
3.5 Особенности мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов	36
3.6 Разработка технологической карты по проведению аэрографических работ	37
3.7 Особенности мастерской по аэрографии легкового автомобиля	39

4	Безопасность и экологичность технического объекта	43
4.1	Составление технологического паспорта объекта	45
4.2	Идентификация профессиональных рисков	45
4.3	Меры пожарной безопасности в мастерской по аэрографическим работам	46
5	Экономический расчёт создания аэрографической мастерской в рамках комплексного тюнинга	49
5.1	Определение интегральных показателей эффективности для мастерской по шумоизоляционным материалам	49
	Заключение	54
	Список используемых источников	56

Введение

В последние годы автомобилисты интересуются тем, как изменить свой автомобиль с минимальными затратами и повысить технические характеристики транспортного средства. Если обратиться к статистическим данным, а именно использовать сервис «Яндекс подбор слов», то мы увидим что запросов со словом «тюнинг» составляет 1 535 503, это означает что в месяц 1,5 миллиона человек интересовались данным направлением. Также если провести анализ по слову «Шумоизоляция», то количество запросов будет превышать больше 50 000 тысяч. Данная тема является актуальной, так как каждый месяц огромное количество людей заинтересованы данным направлением. Можно отметить, что разработка и создание автомобиля с полного «нуля» нерентабельно, поэтому существует необходимость в комплексном тюнинге автомобиля. К новизне выбранной темы можно отнести то, что ранее тюнинг рассматривался как коммерческое явление, как рынок специально подготовленных запасных частей и установочных кит-комплектов. В данной работе тюнинг рассматривается, как средство улучшить характеристики серийного автомобиля, с целью повышения эффективного выполнения уникальной транспортной работы. С возможностью улучшить работу всей автомобильной промышленности за счет целенаправленной модернизации серийных автомобилей связана и практическая значимость данной работы.

Для решения этих вопросов в качестве примера рассмотрим организацию комплексного тюнинга легкового автомобиля и установка шумоизоляционных материалов в автомобиль. В начале выполнения данного дипломного проекта, необходимо провести анализ шумоизоляционных материалов, также рассмотреть и проанализировать разработку комплексного тюнинга легкового автомобиля, изучить основные характеристики представленной модели, определить как визуально можно модернизировать данную модель не меняя основных динамических характеристик автомобиля.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение комплексного тюнинга легкого автомобиля и анализ и монтаж шумоизоляционных материалов для легкого автомобиля. В ходе выполнения работы, необходимо будет выполнить следующие задачи, а именно:

- провести анализ шумоизоляционных материалов;
- провести анализ комплексного тюнинга легкового автомобиля;
- разработать технологический процесс по монтажу шумоизоляционных материалов;
- разобрать технологический процесс по проведению аэрографических работ;
- описать и разобрать безопасность и экологичность шумоизоляционных материалов;
- провести экономические расчёты по окупаемости вложений в реализацию мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов.

При выполнении выпускной квалификационной работе используются регламенты, ГОСТы, а также исследования учёных и преподавателей Доронкин В. Г., Погребной С. А., Семенов И. А., Степанов В.Н и др.

1 Анализ шумоизоляционных материалов

На сегодняшний день рынок шумоизоляционных материалов достаточно велик и разнообразен. Для автомобилей используется три основных типа шумоизоляционных материалов, а именно:

- «Универсальные (данные материалы объединяют в себе свойства шумоизоляционных и виброизоляционных материалов)» [9];
- «Виброизоляционные (основная задача материала погасить вибрации в автомобиле и он накладывается первым слоем)» [9];
- «Шумоизоляционные (они делятся на два вида: шумоизоляционные и шумопоглощающие, их основные функции отразить звуковые волны или же поглотить звуковые волны)» [9].

В представленной работе, мы рассмотрим следующие виды шумоизоляционных материалов, а именно:

- «Изотон» [13];
- «Визомат» [13];
- «Битопласт» [13];
- «Войлок» [13].

Критерии, по которым будут сравниваться данные материалы следующие:

- Гибкость
- Долговечность
- Толщина
- Устойчивость к механическим повреждениям
- Цена

Проведём подробный анализ по выбранным материалам, помощью методики сравнительной оценки качества технологического оборудования.

1.1 Шумоизоляционный материал ИЗОТОН

« StP Изотон ЛМ 15 – самоклеящийся звукопоглощающий материал толщиной 15 мм. Обладает теплозащитными свойствами. Температурный диапазон использования от -45 до +100°С» [13].

«Изотон ЛМ-15 монтируется вторым слоем на капот автомобиля. Материал монтируется на чистые сухие поверхности, в том числе со сложным рельефом. Для очистки поверхности от загрязнений рекомендуется использовать воду с нейтральными моющими средствами, не содержащими органических растворителей и щелочи» [13].

Состав материала для шумоизоляции автомобиля StP Изотон ЛМ 15:

- звукопрозрачная лавсановая металлизированная пленка;
- эластичный пенополиуретан;
- клеевой монтажный слой;
- защитная антиадгезионная плёнка.

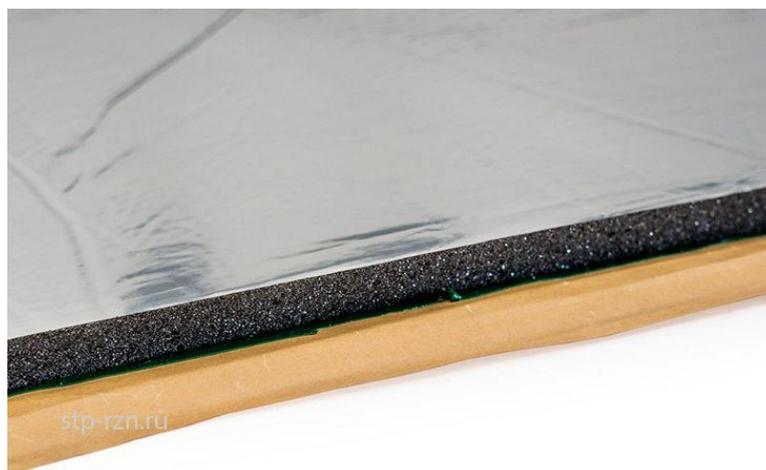


Рисунок 1 – Изотон

Таблица 1 – Характеристики материала Изотон

Характеристики материала	Значения
Толщина листа	15 мм
Масса на 1 кв.м	от 0,25 кг
Коэффициент звукопоглощения	0,65 ед
Температурный диапазон	от -45 °С до +100 °С.
Цена	1220 за 1 лист

1.2 Шумоизоляционный материал StP Визомат МП2

«STP Визомат МП2 – самоклеящийся вибропоглощающий материал на битумной основе. Монтируется первым слоем на технологические отверстия дверей автомобиля. Увеличивает жесткость металла» [13].

Материал обладает герметизирующими и антикоррозийными свойствами, не впитывает влагу и не разлагается.

«Зоны нанесения STP Визомат МП2:

Визомат МП2 монтируется на чистые сухие окрашенные металлические поверхности, в том числе со сложным рельефом. Для очистки поверхности от загрязнений рекомендуется использовать воду с нейтральными моющими средствами, не содержащими органических растворителей и щелочи. Для монтажа требуется нагрев строительным феном» [13].

Состав STP Визомат МП2:

- слой алюминиевой фольги;
- битумный слой;
- липкий монтажный слой;
- защитная антиадгезионная плёнка.



Рисунок 2 - STP Визомат МП2

Таблица 2 – Характеристики материала STP Визомат МП2

Характеристики материала	Значения
Толщина листа	3 мм
Масса на 1 кв.м	от 3,2 кг
Коэффициент звукопоглощения	0,35 ед
Температурный диапазон	+10 °С — 0,2 ед
Цена	370 за 1 лист

1.3 Шумоизоляционный материал Битопласт

«StP Битопласт А 10 К – самоклеящийся звукопоглощающий материал толщиной 10 мм.

Зоны и правила нанесения StP Битопласт А 10 К:

StP Битопласт А 10 К наносится вторым слоем на крышу автомобиля и пластиковые обшивки дверей.

Битопласт А 10 К монтируется на чистые сухие поверхности, в том числе со сложным рельефом. Для очистки поверхности от загрязнений рекомендуется использовать воду с нейтральными моющими средствами, не содержащими органических растворителей и щелочи» [13].

Состав звукопоглощающего материала StP Битопласт А 10 К:

- ППУ с битумной пропиткой;
- клеевой монтажный слой;
- защитная антиадгезионная пленка.



Рисунок 3 - StP Битопласт А 10 К

Таблица 3 - StP Битопласт А 10 К

Характеристики материала	Значения
Толщина листа	10 мм
Масса на 1 кв.м	от 3 кг
Коэффициент звукопоглощения	0,45 ед
Температурный диапазон	-50°С до +60°С;
Цена	460 р за 1 лист

1.4 Шумоизоляционный материал Войлок акустический StP — звукопоглощающий материал

«Акустический войлок StP предназначен для шумоизоляции автомобиля. Обладает шумопоглощающими и теплоизолирующими свойствами» [13].

Зона и правила нанесения акустического войлока StP:

Акустический войлок StP монтируется вторым слоем на пластиковую обшивку двери, колесные арки со стороны салона и крышу. Материал наносится на чистые сухие поверхности, в том числе сложной конфигурации.

Для очистки поверхности от загрязнений рекомендуется использовать воду с нейтральными моющими средствами, не содержащими органических растворителей и щелочи.



Рисунок 4 - Войлок акустический StP

Таблица 4 – Характеристики Войлока

Характеристики материала	Значения
Толщина листа	10 мм
Масса на 1 кв.м	от 0,45 кг
Коэффициент звукопоглощения	0,55 ед
Температурный диапазон	-45 до +100
Цена	290 р за 1 лист

1.5 Анализ представленных материалов

Для проведения анализа представленных материалов, будем использовать методики расчёта из учебного пособия «основы проектирования технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта» в котором составлена таблица с выбранными параметрами.

При расчёте показателей и определении наилучшего параметра, используются следующие формулы (1) и (2):

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad (1)$$

$$Y_i = \frac{P_{i0}}{P_i} \quad (2)$$

Определяем показатели качества по следующим параметрам:

- Толщина листа;
- Масса на 1 кв.м;
- Коэффициент звукопоглощения;
- Температурный диапазон;
- Цена.

После определения Y_i показателей качества, составляем таблицу 5.

Таблица 5 – Показатели качества шумоизоляционных материалов

Показатель	Шумоизоляционные материалы			
	StP Изотон ЛМ 15	STP Визомат МП2	StP Битопласт А 10 К	Войлок акустический StP
1	2	3	4	5
Толщина листа $P_{i0}=15$ мм	15 мм	3 мм	10 мм	10 мм
$Y_i =$	1	0,2	0,66	0,66
Масса на 1 кв.м $P_{i0}=0,25$	0,25	от 3,2 кг	от 3 кг	от 0,45 кг
$Y_i =$	1	0,078	0,083	0,55
Коэффициент звукопоглощения $P_{i0}=0,65$	0,65 ед	0,35 ед	0,45 ед	0,55 ед
$Y_i =$	1	0,54	0,69	0,84
Цена за 1 лист $P_{i0}=290$	1220 за 1 лист	370 за 1 лист	460 р за 1 лист	290 р за 1 лист
$Y_i =$	0,23	0,78	0,63	1
Итого ($\sum Y_i$):	3,23	1,598	2,063	3,05

Проанализировав данную таблицу, можно сделать вывод о том, что наилучшие показатели у таких материалов как StP Изотон ЛМ 15 и Войлок акустический StP, качество, характеристики соответствуют цене. Также составлена циклограмма по предложенным параметрам и высчитана площадь каждого предложенного варианта материала.

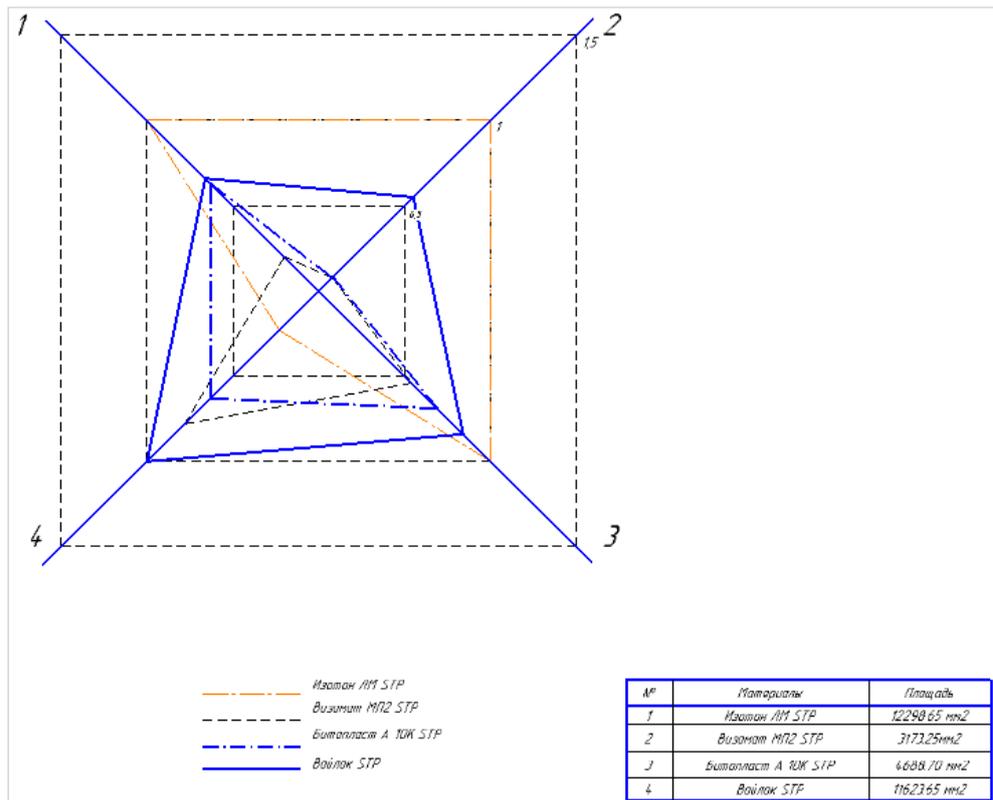


Рисунок 5 – Циклограмма по анализу шумоизоляционных материалов

2 Комплексный тюнинг легкового автомобиля

Комплексный тюнинг это набор определённых видов тюнингов, а именно тюнинг кузова, тюнинг двигателя, тюнинг салона автомобиля, подвески тормозной системы, системы охлаждения и т.п. Имеются некоторые особенности при комплексном тюнинге, если подвернуть изменению одну часть какого-то узла автомобиля, а прежде всего это касается такого сложного механизма как двигатель, то это изменение в конечном итоге приводит к изменению всех узлов и агрегатов. Более подробно в дипломном проекте будет рассматриваться тюнинг салона автомобиля, а именно монтаж и установка шумоизоляционных материалов. Основные виды комплексного тюнинга представлены на рисунке 6.

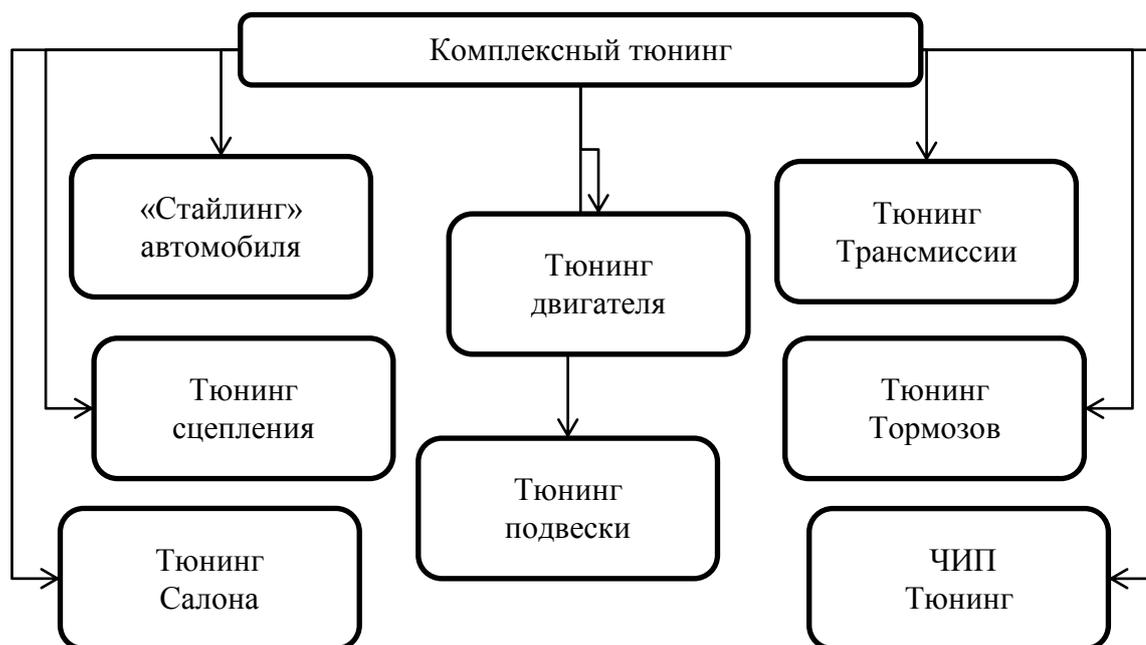


Рисунок 6 – Виды комплексного тюнинга автомобиля

Представленные виды тюнинга имеют разную специфику и способы реализации задуманных идей, для каждого вида используются различные инструменты, а также помещения для проведения разных видов тюнинга.

Рассмотрим подробнее, что включает в себя каждый из представленных видов тюнинга автомобиля.

2.1. Описание вида тюнинга под названием «Стайлинг»

Данное направление представляет собой изменение внешнего покрытия автомобиля. Комплексное изменение внешнего вида или внутреннего салона, а именно создание стиля под заказы и интересы клиента. Стайлинг отличается тем, что его основной задачей является привлечение внимания окружающих к своему транспортному средству. «Стайлинг» включает в себя изменение следующих компоновочных элементов автомобиля:

- Изменение бампера или «спойлеров»;
- Покраска автомобиля (применение необычных сочетаний различных цветовых гам);
- Аэрография (нанесение различных логотипов, отличительных картин, возможно представление рекламной продукции);
- Оснащение подвески подсветкой;
- Оснащение салона, а именно перетяжка кожей, алькантрой. Также данное направление подразумевает установку более мощной аудио и стереосистемы;
- Установка «авто-ресничек»;
- Использование специального покрытия для изменения внешнего облика автомобиля «авто-винил».

На рисунке 7 представлен «Стайлинг» автомобиля «Lada Priora».



Рисунок 7 - «Стайлинг» автомобиля «Lada Priora»

Все перечисленные способы являются разновидностями «Стайлинга» автомобиля, существуют и другие способы, которые могут придать автомобилю индивидуальный стиль и выделить его из массы обычных транспортных средств

2.2 Описание вида тюнинга под названием «Тюнинг двигателя»

Тюнинг двигателя, является самым сложным и не простым видом изменения в автомобиле, так как включает в себя изменение многих технических характеристик, от которых зависит мощность и эффективность автомобиля.

Основные элементы, которые изменяют при тюнинге двигателя:

- Замена деталей заводского производства на детали лучшие по техническим характеристикам и качеству (поршни, шатуны, клапаны);
- Доработка и облегчение заводских деталей двигателя, с целью уменьшения потерь.
- Установка и компоновка системы турбонадува или механический нагнетатель (компрессор);
- Изменение и улучшение выхлопной системы автомобиля;

– Установка воздушных фильтров пониженного сопротивления («нулевик»)

И многие другие способы используют для доработки двигателя с целью получить максимальную мощность.

Также для экономичности и эффективности, используют «экономайзеры». Данные устройства – это:

- «озонаторы воздуха в ДВС»,
- «плазменно-форкамерные свечи зажигания»,
- «вихревые устройства приготовления топливно-воздушной смеси»,
- «устройства подачи воды в мотор».

Все перечисленные виды устройств катализируют процесс воспламенения, увеличивают полноту сгорания топливной смеси. На рисунке 9 представлен тюнинг двигателя «ВАЗ 2107».



Рисунок 9 – Тюнинг двигателя «ВАЗ 2107»

Также на рынке можно отметить бесполезные подобные устройства под названием «активаторы топлива», данный вид устройства в лучшем

случае является безвредным, в худшем может доставить при эксплуатации автомобиля множество проблем. По данным представителя рынка, данные устройства «якобы» должны сокращать расход топлива и мощность двигателя должна увеличиваться.

Выделяют мероприятия по тюнингу двигателя «т.е. форсированию мотора» и разделяют на две части представленные на рисунке 8.

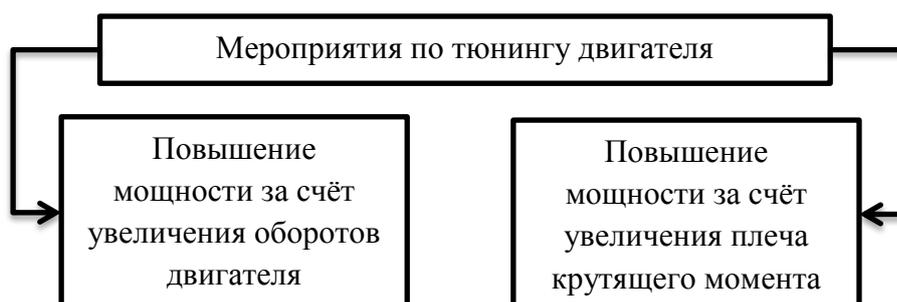


Рисунок 9 - Мероприятия по «тюнингу двигателя»

2.3. Описание вида тюнинга «Тюнинг трансмиссии»

Рассматривая такой вид тюнинга, как «тюнинг трансмиссии, можно отметить, что он является важнейшим из всех перечисленных видов тюнинга автомобиля. Трансмиссия такой элемент автомобиля, который предназначен «для передачи крутящего момента от двигателя к ведущему мосту», является «механизмом реализации динамических качеств двигателя». Главную роль в трансмиссии занимает «коробка передач». Если специалист правильно подбирает передаточные числа, то транспортное средство может быть быстрым с относительно слабым двигателем. Передаточные числа коробки передач подбираются учитывая:

- «мощность мотора»;
- «размеры колёс»;

– «крутящий момент».

При изменении трансмиссии необходимо учитывать некоторые особенности представленного вида тюнинга.

Главный параметр «трансмиссии» - «проходной момент». Проходной момент должен быть равен «крутящему моменту» или быть больше проходного более чем в полтора раза, иначе может произойти разрыв «КПП».

Возможна модернизация следующих элементов:

1. Изменение передаточного коэффициента главной пары на более высокий. Таким образом усиливается динамика, но при этом уменьшается максимальная скорость автомобиля. Ещё возможно улучшить «шестерёнки передач», тогда разгон будет более быстрый.

2. Замена стандартной модели «коробки передач» на «кулачковую» или «дисковую», а стандартные дифференциалы на дифференциалы повышенного трения. Это поспособствует эффективному распределению «крутящего момента» по колёсам, что позволит с большей скоростью, пройти и войти в поворот.

При изменении трансмиссии важно учитывать один из важных атрибутов, как «сцепление».

1.4. Описание вида тюнинга «Тюнинг сцепления»

При изменении трансмиссии, важно заменить или «оттюнинговать» сцепление в автомобиле, существуют несколько видов тюнинга сцепления, представленные на рисунке 10.

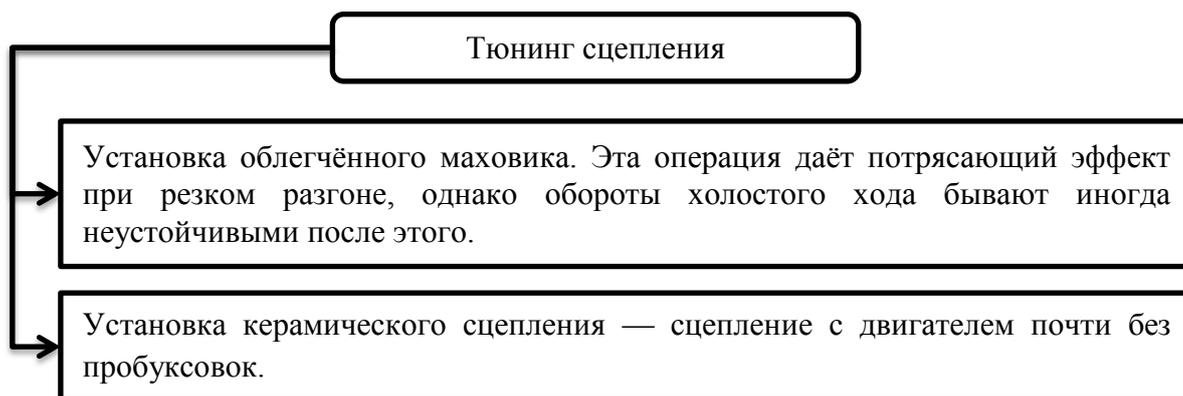


Рисунок 10 – «Тюнинг сцепления»

Можно что модернизация сцепления опасна для серийных автомобилей, установка представленных элементов подходит для спортивных автомобилей.

1.5. Описание вида тюнинга «Тюнинг подвески»

Модернизации подвески включает в себя ряд несложных операций для специалиста по эксплуатации автомобилей:

- Установка более «жёстких пружин», «амортизаторов», «стоек подвески в сборе»;
- Установка или замена «стабилизаторов поперечной устойчивости»;
- Замена рычагов подвески с целью занижения клиренса ТС;
- Установка «Пневмоподвески».

Перечисленные операции с модернизацией подвески улучшают устойчивость автомобиля, а также меняют клиренс автомобиля, что является не маловажным факторов для транспортного средства.

1.6. Описание вида тюнинга «Тюнинг тормозов»

Модернизация и изменение тормозной системы, взаимосвязана с тюнингом двигателя. При изменении тормозов устанавливают следующие элементы:

- высокотемпературные тормозные колодки с повышенным коэффициентом трения,
- передние и задние суппорты с большим количеством поршней (суппорта бывают с 1, 2, 4, 6, 8 поршнями);
- диски большего диаметра и толщины с целью повышения эффективности тормозной системы автомобиля.

1.7. Описание вида тюнинга «Тюнинг салона»

В рамках выпускной квалификационной работы, будет рассматриваться технологический процесс установки шумоизоляционных материалов в салоне легкового автомобиля. Рассмотрим подробнее, что в себя включает «Тюнинг салона»:

1. Перетяжка элементов салона автомобиля («сидений, торпедо, руля, потолка и т.д.») различными материалами («автомобильная кожа», «алькантара», «велюр» и пр.);
2. Замена штатных элементов салона на более комфортные (чаще всего это замена сидений и руля на спортивные);
3. Доработка салона путём изменения форм или подключения различных дополнительных функций, таких, как подогревы и вентиляция сидений, подсветка («светостайлинг»), подогрев руля, массажные накидки на кресла и пр.

Материалы используемые для тюнинга салона ТС, выделяют в различные группы, к примеру натуральная кожа отличается от мебельной не будет подходить для тюнинга автомобиля, существуют различные материалы

специализированные непосредственно для тюнинга салона автомобиля. К тюнингу салона относится установка шумоизоляционных материалов, которые улучшают внутренние характеристики автомобиля.

1.8. Описание вида тюнинга «Чип-тюнинг»

Последнее время производители автомобильной отрасли, выпускают современные автомобили, которые оснащены электронными программами управления. И с каждым годом, установки электронных компонентов в транспортных средствах будет только увеличиваться. Используя программное обеспечение в автомобиле, возможно, добиться изменения мощности и поменять и внести множество других изменений в работу автомобиля. Однако данный вид тюнинга имеет некоторые риски, такие как:

- «Потеря гарантии»;
- «Снижение ресурса двигателя»;
- «Снижение ресурса КПП»;
- Нарушение многих агрегатов в автомобиле;
- Нарушение работы «экологических подсистем двигателя».

После проведения «Чип-тюнинга» требуется более частое проведение регламентных мероприятий и замена все необходимых жидкостей в автомобиле.

3 Технологический процесс монтажа шумоизоляционных материалов

Изучая виды комплексного тюнинга в данном разделе, будет рассмотрен и представлен «тюнинг салона», так как монтаж шумоизоляционных материалов в салоне может создать повышенный уровень комфорта в автомобиле, что является важным для автомобилиста.

Подробнее ознакомимся с тем, что включает в себя шумоизоляция в салоне на рисунке 11.

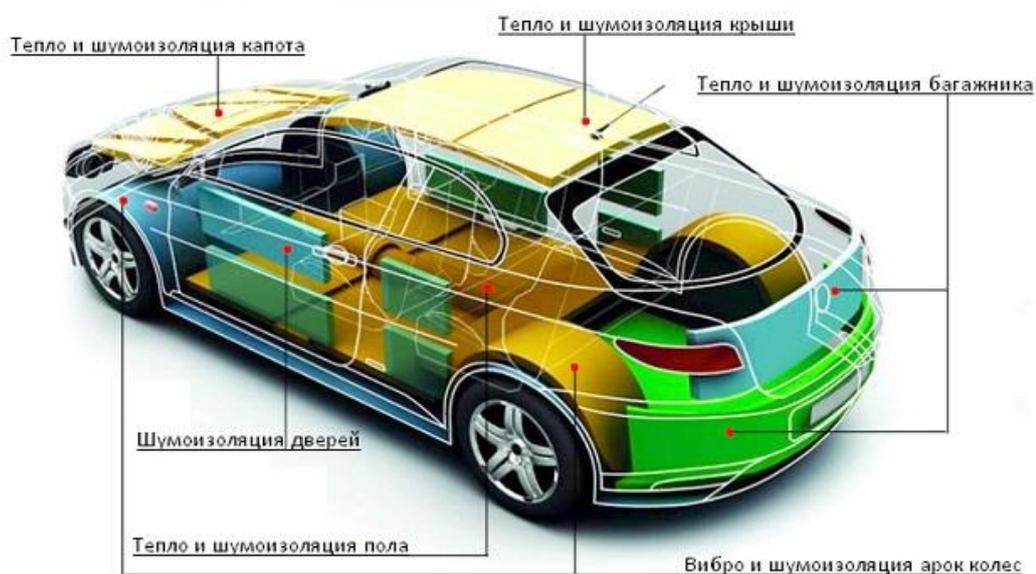


Рисунок 11 - Зоны заполнения шумоизоляционными материалами

Многие производители автомобилей не всегда устанавливают качественную шумоизоляцию, поэтому необходимо учитывать зоны размещения шумоизоляционных материалов, а также правильное использование того или иного вида материала. Монтаж шумоизоляции в салоне автомобиля для выполнения следующих задач:

1. для звукоизоляции моторного отсека;
2. для гашения шума, который исходит от коробки передач;

3. для понижения шума от дороги;
4. для ликвидации скрипов и других посторонних шумов, которые могут воспроизводить пластиковые части отделки салона;
5. для теплоизоляции салона.

3.1. Обзор шумоизоляционных материалов

Перед монтажом шумоизоляции, в автомобиле необходимо учитывать задачи шумоизоляции и в какой части автомобиля будет размещаться тот или иной материал в зависимости от запроса клиента. Существует множество материалов для шумоизоляции, звукоизоляции все часто используемые материалы представлены на рисунке 12.



Рисунок 12 - Монтаж шумоизоляционных материалов

При работе с шумоизоляционными материалами, есть два основных направления, такие как:

«Виброизоляция. Данное направление включает в себя все виды материалов, которые устраняют посторонние звуки из-за сильных вибраций,

частота составляет 20 Гц и более. Для того, чтобы избежать сильного гула в автомобиле, необходимо приобрести виброизоляционный материал, который изготавливается на каучуковой основе. Материал представляет собой жидкую резину и сверху может быть покрыт металлизированным покрытием. Виброизоляция «гасит» шум, а укладывают материал целыми листами, так и полосками через одинаковый интервал. Продается такой материал листами размерами 0,5x0,7 м или 0,5x1,2 м. В магазинах можно встретить следующие марки: Вибропласт, Бимаст, Вибропласт, Изопласт, а также менее популярные материалы: STP СПЛЕН шумоизоляция и ТЕАС» [9].

«Шумоизоляция. Данное направление представляет собой линейку материалов звукопоглотителей, которые изготавливаются из мягких пористых материалов, предназначенных для поглощения звуковых волн, которые доносятся снаружи» .

Во многих мастерских по шумоизоляции автомобиля, специалисты комбинируют материалы представленных направлений. Например, на наружную часть двери машины можно приклеить один материал, а на внутреннюю – другой. При проклейке моторного отсека или колесных арок разные материалы укладывают прямо друг на друга послойно. Дело в том, что различные шумоизоляции удерживают разные частотные диапазоны, поэтому для получения большего результата используют подобную технику.

Также в качестве шумопоглотителей используют обычные строительные материалы. Автопроизводители выделяют две основные фирмы в строительстве, материалы которых являются универсальными такие как: Тесксаунд. Герлен.

Помимо основных материалов, используется и применяется ряд дополнительных:

Жидкая шумоизоляция. Данный материал используется в основном для арок колес и обладает антикоррозийными свойствами. Состав этого материала может быть аэрозольного или малярного типа (для нанесения

кистью или шпателем). Мастичная жидкая шумоизоляция устойчива к воздействию реагентов и прочих агрессивных сред.

«Прокладочный (противоскрипный) материал. Используется для того, чтобы избавиться от лишних шумов, издаваемых при соприкосновении металлических деталей машины. Раньше его аналогом служил пластилин, поролон и др. Сегодня существуют специализированные антискрипы, например, «Маделин». Этот декоративный материал на тканевой основе толщиной порядка 1-1,5 мм оснащен клеевым слоем и защитной прокладкой с антиадгезионными свойствами. Чаще всего маделин используется для уплотнения зазоров между декоративными частями салона, кузова авто, воздуховодов или в приборной панели. Цена данного материала на рынке составляет около 750 рублей» [9].

При монтаже шумоизоляционных материалов, необходимо учитывать отдельные зоны расположения:

Двери легкового автомобиля. Шумоизоляция дверей является важной составляющей при модернизации салона автомобиля, так как основной количество шумов проникает именно через двери. Связано это прежде всего с тем, что у дверей большая площадь с одной стороны и, с другой стороны, с малое количество распорок жесткости внутри каждой двери. Качественная обработка дверей дает повышенный уровень акустического комфорта в салоне автомобиля.

Капот легкового автомобиля. Также важно монтировать шумоизоляционные материалы, так как капот имеет большую площадь и подвержен вибрационным нагрузкам, также как и двери автомобиля.

Багажник легкового автомобиля. Основные вибрационные нагрузки проходят через него и также шум от задних арок, поэтому шумоизоляция багажника немаловажна.

Крыша легкового автомобиля. Основной источник шума, особенно при плохих погодных условиях, а также на высокой скорости крыша создаёт

сильные вибрации и шум. Изолирование крыши способствует избавлению от шума в салоне.

Пол легкового автомобиля. Пол и его покрытие взаимосвязано с подвесками и арками, от подвески формируется максимальная вибрационная нагрузка. При использовании утолщённого слоя изоляции, может способствовать избавлению от вибраций и шума.

Колёсные арки легкового автомобиля. Арки не создают вибрации и шум, а только пропускают и передают от других механизмов в автомобиле. Шумоизоляция арок является важной составляющей при монтаже материалов.

Также при монтаже шумоизоляционных материалов, необходимо учитывать определенные правила, чтобы материал служил долго, такие как:

1. Материалы клеятся исключительно на сухие и обезжиренные поверхности;
2. Обязательно тщательно прикатывать виброизоляцию по всей поверхности;
3. Выбирать толщину материала так, чтобы пластиковые элементы салона нормально вставали в свои монтажные места;
4. В процессе монтажа могут надломиться или сломаться пистоны, важно иметь материалы в запасе;
5. Важно следить за креплениями деталей и расположением штекеров электропроводки. При монтаже, чтобы не упустить алгоритм расположения, необходимо зафиксировать на камеру.
6. Работы проводятся в теплом помещении (+20 градусов).

3.2. Обзор оборудования для монтажа шумоизоляционных материалов

При монтаже шумоизоляционных материалов, в мастерской необходимо иметь следующие виды оборудования:

1. Набор отвёрток, подходящих для всех видов саморезов и винтов в автомобиле.
2. Набор торцевых ключей и «трещотка». Чаще всего применяются торцевые головки до 14 мм, и малая «трещотка».
3. Набор рожковых (накидных) ключей. Чаще всего не применяется, но, в зависимости от марки автомобиля, желательно их наличие.
4. Промышленный фен. При монтаже толстых вибропоглощающих деталей на сложные криволинейные поверхности рекомендуется нагревать материал.
5. Нож и ножницы. Все детали просты по форме и не требуют доработки, но при неправильном расположении детали во время монтажа может потребоваться их подрезка. В этом случае можно воспользоваться ножом или ножницами. Ножницы так же применяются для разрезания лент уплотнителя.
6. Монтажный валик. Применяются для монтажа вибропоглощающих материалов. Без их использования снижается эффект от смонтированных деталей.
7. Хлопчатобумажные защитные перчатки;
8. Ветошь и обезжириватель. Все поверхности, на которые будут монтироваться детали, предварительно необходимо очистить от пыли, грязи и ржавчины, обезжирить и просушить.
9. Мешки для мусора – с деталей будет удаляться антиадгезивная бумага (или плёнка), будет выбрасываться использованная ветошь.
10. Температура в помещении должна быть не менее 16°C – 20 °C. Это связано с пластичностью вибропоглощающих материалов – при низких температурах монтаж затрудняется.
11. Обеспечьте свободный доступ к любому отсеку автомобиля при полностью открытых дверях, крышках капота и багажника. Рекомендуется около 1 метра вокруг автомобиля.

12. Наличие полок или места для складирования деталей интерьера на период монтажа.

Также используются дополнительные инструменты, такие как:

- Скотч, в т.ч. двусторонний;
- Изолента;
- Клей;
- Ветошь;
- Пистоны, клипсы;
- Электропроводка, на случай повреждения ее во время демонтажа салона, или же в случае обнаружения поломки;
- Валики прикаточные;
- Набор для отвертки с различными вариациями – звездочки, ромбики и т.д;
- Ножи канцелярские и ножницы;
- Набор для снятия обшивок салона (пластиковый) и клипсосъемник;
- Инструмент для снятия автомагнитол;
- Линейки, рулетки;
- Шуруповерт;
- Молоток;
- Набор шестигранников.

3.3. Монтаж шумоизоляционных материалов, как вид тюнинга легкового автомобиля

Рассмотрим монтаж шумоизоляционных материалов на примере легкового автомобиля ВАЗ 2101. Шумоизоляция Ваз 2101 является одной из важнейших составляющих грамотной модернизации автомобиля. Факт, что снижение уровня шума внутри автомобиля не только уменьшает

утомляемость автомобилиста и повышает его невосприимчивость к стрессу, но и положительно сказывается на общем комфорте.

Шумоизоляция на «ВАЗ 2101» поможет также повысить акустические свойства салона, после проведения работ, возможна установка качественной и мощной акустической системы.

Первый этап. «На данном этапе происходит выбор материала для монтажа. Для модернизации салона Ваз 2101 используют материалы «Стандартпласт» [27]. Важно отметить, что в данном примере будет проводиться монтаж шумоизоляции моторного отсека и тоннеля. На рисунке 13 представлена модель Ваз 2101.



Рисунок 13 – Днище Ваз 2101

На первом этапе, после определения материала, необходимо вытащить сиденья, и снять по возможности старый слой материалов. «Отдирается штатная шумоизоляция в салоне. Операция достаточно трудоёмкая, так как заводская шумоизоляция «копейки» состоит из ваты и дополнительных материалов. Битум, которым бывает, облита металлическая поверхность пола и тоннеля, сбить стамеской и молотком» [27]. Остатки, не поддающиеся ударам молотка, вывести бензином и растворителем.

Также необходимо изучить всю поверхность, особенно места со ржавчиной и избавиться от корки до металла, а затем загрунтовать поверхность.

После обезжиривания поверхности и снятия всех элементов, проводится раскройка материала и накладывается первый слой. «Используется материал Визомат МП. На первом этапе данным материалом обклеивается моторный щит и тоннель, используется около 4 листов. Необходимо учитывать, что будет использоваться фен, так материал на основе битума и ему требуется разогрев для лучшего крепления с поверхностью. С обратной стороны материал покрыт алюминиевой фольгой. Для лучшего результата, необходимо тщательно раскатать материал по поверхности, используя валик» [27].

Второй этап включает в себя, «наложение поверх Визомат МП, второго материала, но необходимо также произвести раскройку материала и наклеить плотно Сплен 8. Используется не более 2-ух листов. Особенностью материала является то, что он самоклеящиеся похож по своим свойствам на «туристическую пенку» [27].

Третий этап, после фиксации двух предыдущих материалов, используется третий слой материала Вибропласт М2. «Материал мягкий, необходимо обклеить всю поверхность на 100 %. Покрыт Вибропласт М2, как и Визомат МП алюминиевой фольгой» [27].

На рисунке 14 представлен вариант после модернизации салона.



Рисунок 14 - Шумоизоляция в салоне ВАЗ – 2101

Необходимо учитывать, что на самых нижних плоскостях под ногами пассажиров в осенне-зимний период может скапливаться вода. Важно обращать внимание на толщину получившегося слоя материалов – на некоторых моделях автомобилей смонтированные детали могут мешать установке штатного шумоизолирующего или декоративного ковра.

3.4. Разработка технологической карты по монтажу шумоизоляционных материалов

В рамках ВКР разрабатывается технологическая карта по монтажу шумоизоляционных материалов на пол в салоне легкового автомобиля. Технологическая карта представлена в таблице 6.

Таблица 6 – монтаж шумоизоляционных материалов на пол легкового автомобиля

Наименование работ	Трудоемкость чел/час	Оборудование и инструменты	Тех. условия	Место проведения работ
Установка автомобиля на площадке				
Заехать на площадку в мастерскую	0,001		Автомобиль должен быть после мойки чистым и высушенным	Мастерская по установке шумоизоляционных материалов
Заглушить двигатель	0,001			
Подготовка автомобиля к монтажным работам				
Осмотр автомобиля убедиться в чистоте	0,001	Досмотровое зеркало ДЗ-400	Не должно быть грязи в местах дверей и арок	
Вытащить из салона автомобиля пассажирские сиденья передние и задние	0,005			
Снять переднюю панель	0,003	Отвертка		
Вытащить из салона декоративный ковёр	0,002	Перчатки		
Обработать под панелью приборов	0,003	Обезжириватель		

Продолжение таблицы 6

Обработать все провода	0,003	Изолента, обезжириватель	Не повреждая контакты	
Наклеить вибродетали стык в стык	0,003	Клей	Максимально высоко на панель моторного отсека	
Обработать передние колёсные арки и пол под ногами	0,003	Изолента Обезжириватель		
Обработать все детали под штатным шумоизолирующим покрытием	0,010	Изолента Обезжириватель	Возможно подрезать металлические детали ножом	
Монтаж первого слоя материалов (виброматериалы)				
Раскройка материала	0,002	Ножницы Маркер		
Наклеить вибродетали на тоннель глушителя (карданного вала), идущий от щитка моторного отсека до сиденья задних пассажиров.	0,010	Клей, Монтажный валик	Возможен монтаж материалов на расстоянии	
Распределить вибродетали по всей поверхности пола	0,004	Монтажный валик	Зоны под сидением и рёбра жёсткости обрабатывать менее всего	
Монтаж второго слоя материалов (звукоматериалы)				
Раскройка материала по примеру первого слоя	0,004	Ножницы Маркер		
Наклеить звукодетали поверх первого слоя стык в стык	0,010	Монтажный валик	Зоны под сидением и рёбра жёсткости обрабатывать менее всего	
Завершение монтажных работ				
Просушить все поверхности	0,003	Фен		
Установить передние и задние сиденья	0,003			
Осмотреть поверхности на наличие дефектов	0,003	Досмотровое зеркало ДЗ-400		
Очистить автомобиль	0,003	Пылесос		

Продолжение таблицы 6

Снятие автомобиля с поста				
Запустить двигатель	0,001			
Выехать из гаража	0,001			
Итого	0,079			

3.5. Особенности мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов

Мастерская по монтажу шумоизоляционных материалов может находиться как дополнительный пост на СТО, а также может функционировать отдельно и иметь одно помещение в виде гаража, в котором возможно расположение 2-3-ех моделей легковых автомобилей, также важно учитывать, что автомобиль будет подвергаться разборке-сборке, поэтому необходимо иметь место для складирования деталей и запчастей.

Характеристика мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов:

- Площадь помещения не менее 75 кв.м.
- Шкафы, столы для кройки материала, а также для складирования запчастей и инструментов, оборудования.
- Качественное освещение помещения, использование дополнительных источников света для подсветки труднодоступных мест при монтаже материалов
- Наличие всех необходимых коммуникаций (электричество, вентиляция, отопление)
- Желаемая температура в помещении около 16°C – 20 °C.
- Пожарная и охранная система

3.6. Разработка технологической карты по проведению аэрографических работ

Комплексный тюнинг включает в себя направление «Стайлинг», данное направление подразумевает проведение аэрографических работ. В рамках выпускной квалификационной работы, разработана технологическая карта на осуществление аэрографических работ представленная в таблице 7.

Таблица 7 – Технологическая карта проведения аэрографических работ

Действие	Тех.указания и требования	Приспособления, приборы, инструменты	Норма времени
Обезжиривание поверхности	Тщательно обезжирить поверхность	Спец.распылитель для обезжиривания Viton. «Обезжириватель Solid». Спец.салфетка	5 чел/ч
Обеспыливание поверхности	Необходимо очистить поверхность от пыли	Используется спец. антистатическая салфетка 3М	5 чел/ч
Смешивание красок	Интенсивно перемещать краски, до нужного цвета	Миксер для перемешивания красок. R-M. И весы для определения количества и соблюдения пропорций.	20 чел/ч
Нанесение фона рисунка	Равномерно нанести краску, не допуская подтеков	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	120 чел/ч
Нанесение точечного рисунка с трафаретом	Не смещать трафарет и избегать выход за пределы трафарета	«Аэрограф Iwata, HP-CS», трафареты, спец.магниты.	30 чел/ч
Отрисовка общих контуров рисунка	Необходимо учитывать пропорции и выполнять работу аккуратно в соответствии с нормами	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	430 чел/ч
Отрисовка крупных деталей	Необходимо учитывать пропорции и выполнять работу аккуратно в соответствии с нормами	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	200 чел/ч

Продолжение таблицы 7

Налажение теней и полутеней	Необходимо учитывать пропорции и выполнять работу аккуратно в соответствии с нормами	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	250 чел/ч
Отрисовка мелких деталей	Необходимо учитывать пропорции и выполнять работу аккуратно в соответствии с нормами	«Аэрограф Iwata, HP-CS»	200 чел/ч
Добавление бликов	Необходимо учитывать пропорции и выполнять работу аккуратно в соответствии с нормами	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	70 чел/ч
Нанесение краски для перехода в тон транспортного средства	Необходимо учитывать пропорции и выполнять работу аккуратно в соответствии с нормами	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	40 чел/ч
Обезжиривание поверхности	Тщательно обезжирить поверхность	Спец.распылитель для обезжиривания Viton. Обезжириватель Solid. Спец.салфетка	5 чел/ч
Обеспыливание поверхности	Необходимо очистить поверхность от пыли	Используется спец. антистатическая салфетка 3М	5 чел/ч
Проверка на контраст цветов	Аккуратно нанести обезжириватель на рисунок	Спец.распылитель для обезжиривания Viton.	10 чел/ч
Исправление дефектов и недочётов рисунка	Внимательно проверить поверхность.	«Аэрограф Iwata, HP-CS» [20]	40 чел/ч

3.7. Особенности мастерской по аэрографии легкового автомобиля

В последние годы, множество автомобилистов хотят выделиться из массы серых и простых автомобилей, многие обращаются в мастерские по созданию индивидуального рисунка и стиля. Каждый год количество клиентов и конкурентов растёт в данной сфере. Помещение для проведения аэрографических работ также возможно на территории СТО, но в последнее время данное направление актуально, поэтому многие фирмы используют небольшой гараж площадью на два-три автомобиля.

Характеристики мастерской по аэрографии:

- Помещение не менее 75 кв.м
- Требуется хорошее освещение, чтобы были видны все тонкости рисунка на автомобиле;
- Требуется системы водоснабжения;
- Требуется система водоотведения;
- Требуется системы пожаротушения и сигнализации;
- Требуется чистота в помещении и отсутствие пыли, так как пыль при попадании на рисунок может его испортить.
- Требуется покрытие пола либо кафельный или же забетонированный.
- Необходимо выделить в помещении зону для приёма клиентов. Так как многие рисунки требуют обсуждения и проработки.

На рисунке 15 пример помещения для проведения аэрографических работ:



Рисунок 15 - Помещение для аэрографии

Оборудование, используемое в мастерской по аэрографии:

«Аэрограф. Самое важное оборудование в представленной мастерской. На рынке огромный выбор моделей, каждый специалист подбирает самостоятельно в зависимости от собственных интересов и опыта. Примеры популярных марок: IWATA, Harder&Steenbeck, Paasche, Badger, Master, Aztek, DeVilbis, Richpen. Выделяют два основные модели аэрографа: это модели с соплом 0,3 мм и 0,5 мм. Аэрограф с соплом 0,3 мм является универсальным и позволяет наносить как крупные штрихи, так и прорисовывать мелкие детали. Аэрограф с соплом 0,5 мм используется большинством художников, чтобы наносить фон и прорисовывать участки изображений, которые не требуют высокой четкости. Данная модель позволяет создавать градиент. Для начальной работы потребуется универсальный аэрограф с соплом 0,3 мм. В дальнейшем специалисты расширяют модельный ряд или используют сменные сопла. Например, для оформления более мелких деталей (рисунки на шлемах, ноутбуках), используют сопло 0,2 мм. Возможны модели аэрографов, которые имеют

опцию сменного сопла разных диаметров. Такие опции есть у моделей немецких фирм Harder&Steenbeck и Grafo» [20].

Компрессор. Устройство предназначается для подачи воздуха в краскопульт под определенным давлением, благодаря чему краска распыляется равномерным слоем по поверхности. Правильно выбрать компрессор для аэрографа очень важно, так как он является одним из основных инструментов, от которого зависит качество наносимого рисунка. При выборе компрессора, учитываются следующие параметры:

- уровень производительности (измеряют в количестве литров краски, подаваемых компрессором в минуту);
- величина максимального давления;
- размер и вес (от габаритов компрессора зависит удобство работы с ним);
- наличие входящих в базовых комплект приспособлений и деталей.

Многие специалисты используют компрессор малошумный с ресивером. «Ресивер – это небольшая емкость под компрессором, куда накапливается воздух, а затем подается в аэрограф. Когда ресивер наполняется, компрессор автоматически отключается. Это предупреждает нагрев компрессора, что, во-первых, положительно сказывается на его долговечности, а во-вторых, исключает вероятность искажения рисунка из-за нагрева компрессора» [20]. Также следует обратить внимание и на мощность компрессора - она должна соответствовать диаметру сопла. Стоимость компрессора варьируется в пределах 2-10 тыс. рублей.

1. Регулятор давления с редуктором. Если аэрограф не оснащен регулятором давления, его необходимо приобрести отдельно. Этот инструмент позволяет контролировать давление, под действием которого подается краска. Стоимость оборудования составляет 700-2000 рублей.

2. Прочие инструменты: шланги для аэрографа, держатель аэрографа, респиратор, аксессуары для чистки аэрографа, влагоудалитель, емкости для смешивания, кисти, ножи, коврики, валики, трафареты, перчатки, обезжириватель и другие инструменты в зависимости от количества клиентов и запросов.

На рисунке 16 приведён пример аэрографических работ.



Рисунок 16 - Аэрографическая работа

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Разработка мастерской для аэрографических работ в рамках комплексного тюнинга, подразумевает множество рисков и опасностей для здоровья человека, так как многие виды красок являются токсичными и имеют опасные пары, поэтому составление типового паспорта безопасности на объекте необходимо. Разработка паспорта безопасности объекта, позволит просчитать многие риски для здоровья человека, а также позволит обезопасить людей на объекте и разработать необходимую форму и средства для безопасности.

«Паспорт безопасности опасного объекта создаётся и утверждается по нормам, установленным Российским законодательством и приказом МЧС РФ. Документация, регулирующая создание и предоставление документа, была утверждена более пятнадцати лет назад, но содержание правил актуально и на сегодняшний день» [4].

Паспорт безопасности объекта создается для определённых задач, которые представлены на рисунке 17.

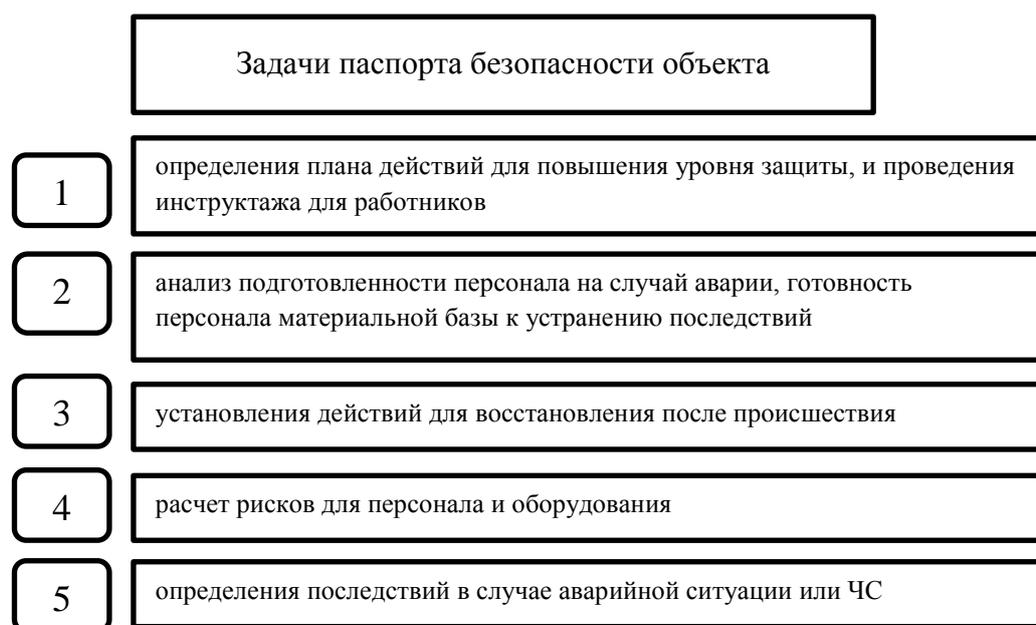


Рисунок 17 – Задачи паспорта безопасности объекта

Изучив выше перечисленные задачи паспорта безопасности объекта, можно отметить, что он также представляет уровень подготовленности, безопасности и степени риска. «Опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются в соответствии с критериями, указанными в приложении 2 к настоящему Федеральному закону, на четыре класса опасности:

I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности» [4].

Объект считается опасным, если на нем:

– «присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов» [4];

– «производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига» [4];

– «ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий» [4];

– «установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева воды или выше» [4].

4.1 Составление технологического паспорта объекта

В таблице 8 представлен технологический паспорт объекта.

Таблица 8 – Технологический паспорт объекта

Тех. процесс	Тех. операция	Должность работника	Оборудование. Инструменты	Материалы вещества
Разработка рисунка, эскиза.	Нанесение рисунка по эскизу на автомобиль	Аэрографист	Аэрограф, компрессор	Краски

4.2 Идентификация профессиональных рисков

Необходимо определить наличие опасных и вредных производственных факторов и их источник. Все факторы и их источники показаны в таблице 9.

Таблица 9 – Идентификация профессиональных рисков

Подразделение	Виды работ	Вредные и опасные факторы
Аэрографическая мастерская	Подготовка автомобиля к нанесению покраски (мойка, сушка, затирка)	Повышенный уровень пыли, грязи. Повышенный уровень шума
	Приготовление краски для окрасочных работ	Повышенная концентрация паров лакокрасочных материалов, растворителей в воздухе. Химические ожоги рук.
	Нанесение рисунка на автомобиль	Повышенная концентрация паров лакокрасочных материалов, растворителей в воздухе. Химические ожоги рук.
	Полировочные виды работ	Повышенный уровень пыли, грязи. Повышенный уровень шума
	Работы по подготовке автомобиля к нанесению дополнительного слоя	Повышенный уровень пыли, грязи. Повышенный уровень шума
	Сушка рисунка	Повышенный уровень шума

После проведения анализа профессиональных рисков, рассмотрим действия по снижению вредных и опасных факторов представленных в таблице 10.

Таблица 10 – Действия по снижению опасных производственных факторов

Вредные и опасные факторы	Разработанные мероприятия по снижению и устранению вредных и опасных факторов
Механические факторы (порезы, ушибы, травмы, температурные ожоги)	«Использование и применение СИЗ (перчатки, специальная защитная обувь, халат, прозрачные очки)» [4].
Химические факторы (химические ожоги кожного покрова и слизистой оболочки дыхательных путей)	«Использование и применение СИЗ (перчатки, респираторы, специальная защитная обувь, халат, прозрачные очки)» [4].
Недостаточная освещенность рабочего места	«Использование комбинированного освещения (естественного, искусственного), для освещения в труднодоступных местах используются переносные осветительные приборы» [4].
Электрические (удары током)	«Использование УЗО. Использование на участках мойки резиновых перчаток и обуви с прорезиненной подошвой, изолирование токоведущих частей» [4].
Повышенное содержание токсичных и пылевых соединений в воздухе	«Установлены вытяжные системы с использованием фильтров для очистки воздуха» [4].
Повышенный шум	«Используются специальные поглощающие шумы наушники» [4].

4.3 Меры пожарной безопасности в мастерской по аэрографическим работам

Основными причинами пожара в мастерской по аэрографии могут быть:

- Неисправности электрооборудования
- Возгорание лакокрасочных покрытий
- Нарушение правил безопасности при опасных работах
- Неосторожное обращение с огнём

В мастерской по аэрографии должен быть проведен противопожарный инструктаж. В производственном отделе, складском и других помещениях установлен строгий противопожарный режим. Курение в производственном корпусе запрещено. Все помещения должны быть оборудованы: огнетушителями, пожарными кранами, ящиками с песком, пожарными щитами, емкостями с водой, покрывалами. Подходы к пожарному оборудованию и инвентарю должны быть всегда свободными. Помещения необходимо содержать в чистоте и периодически отчищать от производственных отходов. Обтирочные отходы следует выбрасывать в металлический ящик с крышкой, установленный вне помещения.

В производственных корпусах запрещено:

- использовать открытый огонь, паяльные лампы;
- мыть детали бензином, керосином;
- устанавливать автомобиль на пост, если у него имеется подтекание топлива;
- хранить тару из-под ГСМ;
- заставлять проход к пожарному инвентарю;
- оставлять электрооборудование, включенное в сеть.

В целях противопожарной безопасности на автомобиле не допускается:

- прогрев автомобиля открытым пламенем;
- эксплуатация неисправных приборов питания;
- эксплуатация автомобиля с газобаллонным оборудованием при неисправной аппаратуре, и наличии утечки газа.

При возгорании транспортного средства нужно принять меры к тушению и по возможности выкатить автомобиль из помещения, вызвать пожарную службу. В помещениях должны быть вывешены таблички с номером пожарной части, и ответственных за пожарную безопасность.

Далее разрабатываются организационные (организационно - технические) «мероприятия по предотвращению возникновения пожара или

опасных факторов способствующих возникновению пожара»[4], которые заносятся в таблицу 11.

Таблица 11 - Мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара

Технический объект	Мастерская по аэрографии
«Мероприятия, необходимые для снижения негативного антропогенного влияния на атмосферу» [4].	Применять фильтры в вытяжных установках (зондах). Установить контроль за очисткой воздуха в зоне выполнения работ.
«Мероприятия, необходимые для уменьшения негативного антропогенного влияния на гидросферу» [4].	Переработка и захоронение отходов, выбросов и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.

5 Экономический расчёт создания мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов в рамках комплексного тюнинга

5.1. Интегральные показатели эффективности создания мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов

Мастерская по монтажу шумоизоляционных материалов будет располагаться в городе Тольятти, Самарская область. В рамках выпускной квалификационной работы рассчитаем экономические показатели по реализации мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов. И определим насколько выгодно открытие мастерской. В таблице 5.1 представлены интегральные показатели эффективности.

Таблица 5.1 – «Интегральные показатели эффективности проекта» [1]

Показатели	Обозначение	Значения
Ставка дисконтирования (r), %	СтД	10%
Ставка дисконтирования (r -мес), %	СтД	0,797%
Срок окупаемости (PP), мес.	СрОк	12
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), мес.	Дсо	12
Чистая приведенная стоимость (NPV), руб.	Чпс	13 959 757
Коэффициент рентабельности инвестиций (ARR), %	КрИ	20,49%
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	Внп	10,97%
Индекс доходности (PI)	Инд	8,46

Для определения насколько выгодно ли, открывать мастерскую по шумоизоляционным материалам, необходимо определить количество клиентской базы в городе Тольятти. И посчитать примерную численность и прибыль полученную с оказания услуг. «Так можно отметить, что численность населения Тольятти составляет 700 тысяч человек; населения Самарской области – 3,2 млн. чел. Согласно данным исследований, общее количество автомобилей в Тольятти – около 211 тыс. единиц. Таким образом,

если предположить, что владельцы хотя бы 5% из них имеют желание изменить и улучшить салон своего автомобиля, количество потенциальных клиентов составит 6000 человек. Целевая аудитория – мужчины (90%) и женщины (10%), в возрасте от 18 до 40 лет; уровень дохода не имеет решающего значения, поскольку мастерская предлагает решения любого ценового сегмента» [1].

Рассмотрим инвестиционные вложения для открытия мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов в городе Тольятти. Данные приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Инвестиционные затраты на открытие мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов

Обозначение	Сумма, р.
«Недвижимость» [1]	
«Оборудование помещения» [1]	100 000
«Оборудование» [1]	
«Комплект оборудования» [1]	250 000
«Нематериальные активы» [1]	
«Создание сайта (реклама, продвижение)»	150 000
«Оборотные средства» [1]	
«Оборотные средства» [1]	1 000 000
Итого	1 500 000
«Собственные средства» [1]	500 000
«Требуемые средства» [1]	1 000 000
«Процентная ставка» [1]	18,00%
Сроки мес.	12

Так как мастерская имеет узкую специализацию и ориентировано на монтаж шумоизоляционных материалов. В таблице 5.3 приводится перечень услуг для мастерской по монтажу шумоизоляционных материалов.

Таблица 5.3 – Услуги по монтажу шумоизоляционных материалов

Услуга/Материалы	Затраты на ед/р	Наценка	Стоимость
Монтаж потолка	5 600	400 %	28 000
Монтаж дверей	1 890	300 %	7 560
Монтаж багажника	8 050	200 %	24 150
Монтаж пола с арками	13 300	100 %	26 600

Монтаж крыши	1 540	320 %	6 468
Монтаж кобота	1 050	340 %	4 620
Монтаж задней полки	1 890	400 %	9 450
Монтаж передней панели	8 540	300 %	34 160
Комплексный монтаж	50 000	100 %	100 000
Итого			216 858

Предприятие размещается в арендованном помещении на окраине города, вблизи от трассы М5. Помещение отвечает требованиям надзорных органов. Предполагается наличие трех боксов универсального использования. Требуемая площадь производственного помещения – 50 м². Технологический процесс монтажа шумоизоляционных материалов предполагает, как правило, мойку и очистку салона автомобиля, при необходимости, затем следуют работы по монтажу, с учётом использования технической документации. В общем, трудоёмкость, разного вида работ монтажа шумоизоляционных материалов может достигать от 3 часов до 10 часов, или же больше суток, если это работы по комплексному монтажу шумоизоляционных материалов. Все виды услуг осуществляются по записи, или же через сайт и почту.

Спрос на подобные услуги не имеет выраженной сезонности. Плановые показатели по объемам продаж приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Плановые объемы продаж и переменные затраты

Услуга/Материалы	Средний плановый объём продаж	Цена за ед/р	Выручка	Переменные затраты в р
Монтаж потолка	5	28 000	140 000	10 000
Монтаж дверей	5	7 560	37 800	3500
Монтаж багажника	4	24 150	96 600	12000
Монтаж пола с арками	5	26 600	133 000	14 000
Монтаж крыши	3	6 468	19 404	3000
Монтаж кобота	4	4 620	18 480	1000
Монтаж задней полки	1	9 450	9 450	4000

Монтаж передней панели	3	34 160	102 408	20 000
Комплексный монтаж	3	100 000	300 000	50 000
Итого			857 142	117 500

При открытии мастерской по аэрографии важно учитывать количество работников и существуют определённые условия к специализации и квалификации сотрудников. Особенные требования предъявляются к специалистам производства. Специалист по монтажу шумоизоляционных материалов должен обладать опытом работы в данной сфере не менее 5 лет. Отбор осуществляется по предоставленному портфолио.

Специалисты производственного участка выполняют весь спектр работ, связанных с подготовкой автомобиля к работе, нанесению и демонтажу шумоизоляционных материалов. Требуется наличие опыта работы в автосервисе. Испытательный срок не менее 2-ух месяцев.

В таблице 5.5 представлено штатное расписание и фонд оплаты труда.
Таблица 5.5 – Штатное расписание и фонд оплаты труда

Должность	Оклад, руб	Кол-во, чел	ФОТ, руб
Административный			
«Менеджер» [1]	25 000	1	25 000
Производственный			
«Специалист по монтажу шумоизоляционных материалов» [1]	40 000	1	40 000
«Слесарь 4-го разряда» [1]	25 000	1	25 000
«Специалисты производственного участка» [1]	25 000	4	100 000
Итого			190 000
Социальные отчисления			57 000
Итого с отчислениями			247 000

Для оценки инвестиционной привлекательности разрабатывается финансовый план на пятилетний период; составляется отчет о движении денежных средств. Объем инвестиционных затрат – 1,5 млн. руб.; основные затраты связаны с формированием фонда оборотных средств до момента

выхода предприятия на окупаемость. Собственные средства предпринимателя – 500 000 рублей. Остальные средства привлекаются в виде банковского займа на срок 12 месяцев.

На переменные затраты относится стоимость используемых материалов. Постоянные затраты приведены в таблице 5.6. Расходы на рекламу являются одной из основных статей затрат. Амортизация учитывает стоимость всех инвестиционных затрат без затрат на оборотные средства; амортизация рассчитана линейным способом на 5 лет. Общая сумма постоянных затрат составляет 172 000 рублей в месяц.

Таблица 5.6 – Постоянные затраты

Наименование затрат	Сумма в мес/р
«Арендная плата» [1]	35 000
«Реклама» [1]	70 000
«Коммунальные платежи» [1]	20 000
«Телефония и интернет» [1]	7 000
«Амортизация» [1]	10 000
«Коммерческие расходы» [1]	20 000
«Управленческие расходы» [1]	10 000
Итого	172 000

Таким образом, эффективность мастерской оценивается на основании рассчитанных интегральных показателей эффективности, принятых в мировой практике (таблица 5.1). «Показатели рассчитаны на основании пятилетнего финансового плана подобной мастерской с учетом стоимости денег во времени; для этого вводится ставка дисконтирования, принятая для данной мастерской на уровне 10%, поскольку услуги не являются инновационными, рынок стабилен, а риски относительно низки» [1].

«Чистый дисконтированный доход (NPV) равен 13,96 млн. руб., что значительно превышает инвестиционные затраты. Срок окупаемости – 12 месяцев. Внутренняя норма доходности (IRR) – 10,97%, что выше ставки дисконтирования. Индекс доходности – $8,46 > 1$ » [1]. Все это говорит о высокой инвестиционной привлекательности мастерской по аэрографии.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, цель по изучению комплексного тюнинга легкового автомобиля и шумоизоляции была достигнута, посредством выполнения следующих задач:

- был проведён анализ шумоизоляционных материалов
- проанализирован комплексного тюнинга легкового автомобиля
- разработан технологический процесс по монтажу шумоизоляционных материалов
- проведён подробный анализ по безопасности и экологичности изучаемого объекта;
- проведен экономический расчёт по созданию аэрографической мастерской.

В первой части работы проведён подробный анализ шумоизоляционных материалов, в ходе выполнения, была составлена сводная таблица по анализу данных параметров шумоизоляционных материалов, а также по данным таблицы составлена и разработана циклограмма.

Во второй части рассмотрен и проанализирован подробно комплексный тюнинг легкового автомобиля, приведены примеры видов тюнинга, такие как: тюнинг подвески, тюнинг двигателя, тюнинг салона, стайлинг, тюнинг трансмиссии, чип-тюнинг и др.

В третьем пункте был представлен обзор шумоизоляционных материалов, оборудование. Описан монтаж шумоизоляционных материалов в салоне, а также особенности создания мастерской по шумоизоляционным материалам и особенности разработки мастерской по проведению аэрографических работ.

В четвёртой части была проведена работа по оценке профессиональных угроз здоровью в мастерской. Отдельно уделено внимание вредным и

опасным факторам в малярном и агрегатном отделениях и обусловлены меры по предотвращению и уменьшению опасных и вредных факторов.

В заключительной части описана эффективность мастерской, которая оценивается на основании рассчитанных интегральных показателей эффективности, принятых в мировой практике. Показатели рассчитаны на основании пятилетнего финансового плана подобной мастерской с учетом стоимости денег во времени. Для этого вводится ставка дисконтирования, принятая для данной мастерской на уровне 10%, поскольку услуги не являются инновационными, рынок стабилен, а риски относительно низки.

Список используемых источников

1. Бизнес-план ателье графического тюнинга [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <https://www.openbusiness.ru/biz/business/biznes-plan-atele-graficheskogo-tyuninga/>, свободный
2. Виноградов В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / В.М.Виноградов. — М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 256 с.
3. Головин, С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования : учеб. пособие / С.Ф. Головин. — М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. — 288 с.
4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст] / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. — Тольятти: ТГУ, 2016. — 51 с.
5. ГОСТ 31489-2012. Оборудование гаражное. Требования безопасности и методы контроля [Текст]. — Введ. 2014-01-01. — М.: Стандартинформ, 2013. - 15 с.
6. Доронкин В.Г., Кудинова Г.Э., Курилова А.А. К вопросу эффективности автомобильного тюнинга // Азимут научных исследований: экономика и управление — 2016г. Том 5 № 4 (17). — С. 140-143.
7. Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2019. — 130 с.

8. Как открыть бизнес на шумоизоляции авто? Пошаговый план запуска мини мастерской [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <http://biznes-club.com/biznes-idei/kak-otkryt-ceh-po-shumoizolyatsii-avto.html>
9. Какую шумоизоляцию для автомобиля выбрать [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <https://etlib.ru/blog/1076-kakuyu-shumoizolyatsiyu-dlya-avtomobilya-vybrat>, свободный (дата обращения: (15.04.2020))
10. Комплексный тюнинг [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <https://avtomagazin.biz.ua/kompleksnyj-tjuning.html>
11. Кузнецов, А. С. Малое предприятие автосервиса : организация, оснащение, эксплуатация / А. С. Кузнецов, Н. В. Белов. - Москва : Машиностроение, 1995. - 303 с.
12. Мастерская аэрографии — как организовать бизнес [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <https://abcbiznes.ru/biznes-idei/13655-masterskaya-aerografii.html>, свободный
13. Материалы [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <http://www.stp-rzn.ru/catalog/zvukopogloshchayushchie-materialy/stp-izoton-lm-15/>, свободный. — Каталог товаров по шумоизоляции (дата обращения: 13.04.2020)
14. Мирошниченко, А.Н. Тюнинг автомобиля [Текст] : учебное пособие / А.Н. Мирошниченко. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. унта, 2015. – 340 с.
15. Нормы контроля оформления [электронный ресурс] URL: https://vk.com/doc67952908_467963233?hash=dde67e3f02b77ee1a1&dl=f5e9f5df495ea528ab (дата обращения 3.05.19)
16. Общие рекомендации по шумоизоляции [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — URL: <http://www.12b.ru/auto/noise/methods.php>
17. Основные экономические показатели участка [электронный ресурс] URL:<http://turboreferat.ru/organization-economy/raschet-osnovnyh->

jeconomicheskikh-pokazatelej-raboty/176404-883029-page2.html (дата обращения 15.05.18)

18. Петин, Ю.П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;

19. Петрова, М.С. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учеб. пособие. / М.С. Петрова – М.: ЭНАС, 2006.-232с

20. Покрасочные камеры [электронный ресурс] URL: <http://www.garo.cc/katalog/pokrasochnye-kamery> (дата обращения 15.05.19)

21. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие / А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. .:

22. Расчет помещений СТО [электронный ресурс] URL: <https://studfiles.net/preview/4520435/page:12/> (дата обращения 22.05.19)

23. Расчет экономической эффективности отделения [электронный ресурс] URL: http://studbooks.net/2440567/tehnika/raschet_ekonomicheskoy_effektivnosti_agregatnogo_otdeleniya (дата обращения 15.05.19)

24. Савич Е.Л . Проектирование сборочного оборудования- учебно методические указания 23.06.08 «Проектирование оборудования машиностроения» ДГТУ,2014- 362 с

25. Сергель, Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие / Н. Н. Сергель. – Мин. : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. - 732 с.

26. Скрипник И. Тюнинг автомобиля своими руками [Текст] / Игорь Скрипник. М. : АСТ; Владимир: ВКТ, 2011. - 288 с.

27. Шумоизоляция Ваз 2101 с использованием современных материалов [Электронный ресурс] / Романчук Григорий. — Электрон. журн.

—URL: <https://avtozvuk-info.ru/zvukoizolyaciya/shumoizolyaciya-vaz-2101-640>,
свободный

28. Экологическая безопасность на предприятии [Электронный ресурс] URL: https://revolution.allbest.ru/ecology/00782741_0.html (дата обращения 19.05.19)

29. Statistical assessment of environmental noise generated by road traffic [Электронный ресурс] / Aleksandras Jagniatinskis, Boris Fiks. — Электрон. журн. — Lithuania: Vilnius Gediminas Technical University, 2011. — URL: <https://www.tede.vgtu.lt/index.php/Transport/article/view/5570>

30. Design and numerical analysis of syntactic hybrid foam for superior sound absorption [Электронный ресурс] / Juhyuk Park, Sei Hyun Yang, Kyung Suh Minn, и др. — Электрон. журн. — United Kingdom: United Kingdom, 2018. —URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264127518300480>

31. A Novel Acoustic Sandwich Panel Based on Sheep Wool [Электронный ресурс] / Daniela-Roxana Tămaș-Gavrea, Tünde-Orsolya Dénes.. — Электрон. журн. — Switzerland: MDPI AG, 2020. — URL: <https://www.mdpi.com/2079-6412/10/2/148>

32. Sound Insulation and Reflection Properties of Sonic Crystal Barrier Based on Micro-Perforated Cylinders [Электронный ресурс] / Stefan M. Dimitrijević, Stefan M. Dimitrijević, Francisco Cervera.. — Электрон. журн. — Switzerland: MDPI AG, 2019. — URL: <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/17/2806>

33. Analysis of noise-protective properties of sheet material composite structures [Электронный ресурс] / Бежан Джумберович Гваджаиа, Наталья Алексеевна Ткач.. — Электрон. журн. — PC Technology Center, 2016. — URL: <http://journals.uran.ua/tarp/article/view/83814>