

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 Технико-экономическое обоснование организации производства
болида класса «Формула Студент»

Студент

В.А. Моисеенко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент А.В. Бобровский

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

Консультанты

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

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

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

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

канд. пед. наук, доцент С.А. Гудкова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Технико-экономическое обоснование организации производства болида класса «Формула Студент». Выпускная квалификационная работа. Тольяттинский Государственный Университет, 2020.

Представлен бизнес-план по запуску производства спортивно-гоночных автомобилей с объемом выпуска 35 единиц в год. Расчеты выполнены для применения в соревнованиях «Формула Студент».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки в размере 57 страниц, содержащей 18 таблиц, 26 рисунков и графической части, содержащей 6 листов.

Abstract

Formula Student is a popular project among universities all over the world, where all team members are students. During one academic year each team has to build a small formula style vehicle. After that teams go to competition that consists of two parts: dynamic and static. We will be focused on the static disciplines.

This graduation work deals with a business plan of a Formula Student project.

The aim of the work is to provide technical and economic reasons of organization the manufacture process of small formula style vehicles.

The second chapter presents the process of creating the business plan. Production process, competitors and the company structure have been analyzed. Additionally, alternative energy sources were considered as a method of reducing costs.

In the third chapter the total financial calculations were made. It includes the cost of equipment, salary and other expenses. Information for potential sponsors have been prepared.

The fifth chapter deals with a safety and ecology at the workplaces that are involved in the production process. All hazards and dangerous factors have been detected and analyzed. The safety instructions to make the process safer has been given.

The result of this work is a fully organized business plan.

The final graduation work consists of: explanatory note 57 pages, 18 tables, 26 figures and 6 drawings.

Содержание

Введение.....	6
1 Состояние вопроса	7
1.1 Описание участия в Formula SAE	7
1.2 История Formula SAE в России	10
2 Составление бизнес-плана.....	12
2.1 Общие положения	12
2.2 Концепция бизнес-плана	14
2.3 Анализ рынка.....	15
2.3.1 Анализ прямых конкурентов	16
2.3.2 Анализ косвенных конкурентов	18
2.4 Характеристики продукта	21
2.5 Производственный процесс	24
2.6 Операционный план.....	27
2.7 Структура компании	28
2.8 Обучение учеников	32
2.9 Использование альтернативных источников энергии	34
2.9.1 Получение электрической энергии	34
2.9.2 Получение тепловой энергии	36
3 Практический раздел	38
3.1 Расчет капитальных вложений	38
3.2 Финансы	42
3.2.1 Расчет производственных расходов.....	42
3.2.2 Инвестиции и инвесторы	44

3.2.3 Расчет точки безубыточности.....	46
3.2.4 Расчет коэффициента возврата инвестиций.....	48
4 Безопасность и экологичность работы.....	50
Заключение	55
Список используемых источников.....	56

Введение

Международный инженерный проект «Формула Студент» является одним из самых популярных направлений среди высших учебных заведений со всего мира. Целью проекта является создание гоночного болида, с которым команде предстоит участвовать в соревнованиях, состоящих из динамических и статических дисциплин. Проектирование болида осуществляется строго в соответствии с регламентом соревнований.

Одной из главных статических дисциплин является презентация бизнес-идеи, в которой студентам необходимо продемонстрировать план по реализации производства, предложить его потенциальным инвесторам и описать его экономическую эффективность. Судьи соревнований, которые играют роль потенциальных инвесторов, оценивают бизнес-презентацию по различным критериям.

При оценивании презентации, судьи уделяют повышенное внимание новизне бизнес-идеи, освещенности темы экологии и использовании высоких технологий, а также наличие у предприятия дополнительных источников прибыли, срок окупаемости и индекс прибыли.

Цель работы: обосновать экономическую эффективность организации производства болида класса «Формула Студент».

Поставленная цель реализуется путем выполнения следующих задач:

1. Анализ рынка, поиск прямых и косвенных конкурентов;
2. Разработка производственной площади для сборки болидов;
3. Структурирование компании, определение необходимого количества рабочего персонала и их заработной платы;
4. Определение эффективности применения альтернативных источников энергии;
5. Подсчет средств, необходимых для покупки оборудования, определение срока его службы и амортизационный отчислений;
6. Расчет периода окупаемости, коэффициента возврата инвестиций.

1 Состояние вопроса

1.1 Описание участия в Formula SAE

«Серия соревнований Formula Student предоставляет университетским командам, состоящих из студентов и магистрантов своеобразную задачу: спроектировать, сконструировать и посоревноваться на созданных ими автомобилях для автокросса формульного типа. Чтобы предоставить командам максимальную свободу выражения своего воображения и творческих способностей, на общую конструкцию и компоновку автомобиля накладывается небольшое количество ограничений. Задачей для команд является моделирование и сборка автомобиля, который сможет успешно выступить во время всех дисциплин соревнований, указанных в регламенте FSAE. Для команд данные соревнования — это возможность посоревноваться с университетскими командами со всего мира, а также показать и доказать свои инженерные навыки и творческие способности» [1].

«Одна из целей соревнований Formula Student – создание воображаемого производства. Необходимо представить, что вы работаете на какую-либо производственную фирму или конструкторскую компанию, которая планирует выпустить на рынок смоделированный, изготовленный и собранный вами прототип гоночного болида.

В ходе соревнований проходит серия статических и динамических дисциплин, во время которых судьи оценивают созданный командой автомобиль. В статические дисциплины входят такие направления как бизнес-презентация, отчет о стоимости и защита конструкции. Динамические дисциплины состоят из нескольких серий заездов, оценивающие ускорение, маневренность и выносливость вашего болида. Чтобы получить допуск к динамическим дисциплинам, необходимо пройти техническую инспекцию» [2].

Официальным языком соревнований является английский. Вся запрашиваемая документация и информация предоставляется на английском языке. Защита во время соревнований также проходит на английском. Обсуждения на английском языке допустимы в любых соревнованиях серии.

Главная идея соревнований – дать студентам возможность для реализации знаний, полученных в теории и на практике. По окончании университета большинство участников данных соревнований становятся грамотными специалистами в своей сфере, благодаря знаниям, полученным во время работы над проектом.

Направление было основано в 1981 году сообществом автомобильных инженеров (SAE), первые соревнования были проведены неофициально в 1980 году группой студентов Университета штата Техас. Спустя 18 лет, в 1998 году в Европе был проведен первый этап. Ежегодно каждая команда презентует свой болид, который разрабатывается и собирается исключительно участниками команды. Победитель не всегда определяется по самой быстрой машине, зачастую им может стать команда, машина которой имеет наилучшие инжиниринговые решения в проектировании болида.

Команде отводится определенный промежуток времени (обычно это один год), за который команда должна разработать и построить машину для соревнований согласно утвержденному организаторами регламенту. Ежегодно в мире проводятся несколько десятков соревнований Formula Student, самые популярные из них: FS Germany, FS Italy, FS East, FS Austria, FS Netherlands, FS Russia и другие.

Построенный болид, согласно техническому регламенту, не всегда гарантирует сто процентное участие в соревнованиях. Порядок регистрации на мероприятие утверждается организаторами, например, для регистрации на соревнования Formula Student Germany, которые являются одними из самых престижных в Европе, необходимо решить инженерные задачи на скорость в онлайн формате. Участники ранжируются по количеству набранных баллов и команды, попавшие под квоту, приглашаются на соревнования.

После регистрации, для команды наступает период подготовки к соревнованиям: окончательная сборка всех агрегатов и узлов болида, подготовка материалов для защиты статических дисциплин, а также проведение ряда испытаний.

Первым этапом соревнований является техническая инспекция, которая состоит из следующих подразделов:

- общая инспекция машины;
- механическая инспекция;
- тест на опрокидывание;
- взвешивание автомобиля;
- тест на шум;
- тест на торможение;
- инспекция после мероприятия.

Далее соревнования делятся на два основные части: статические и динамические дисциплины.

Статические дисциплины:

- презентация бизнес-плана (BPP);
- защита отчета о стоимости машины и защита конструкции;
- защита дизайна (проектировки).

Динамические дисциплины:

- восьмерка (skidpad);
- ускорение (acceleration);
- автокросс (autocross);
- гонка на выносливость (endurance);
- топливная эффективность (fuel efficiency).

1.2 История Formula SAE в России

Основателем движения в России является Сафроненков Сергей Викторович, который в 2005 году организовал первую команду - МАДИ, а уже в 2006 году был первый выезд команды на зарубежный этап в Германию. Огромной популярностью этот проект не разросся, тем не менее, спустя год появилась вторая команда – МАМИ, немного позже, в 2007 году была основана команда Тольяттинского Государственного университета, ставшей третьей по счету.

В 2008 году был собран первый болид команды ТГУ «Sprint 01». Он получился весьма уникальным: красивый внешний вид из стеклопластика, разгон до 100 км/ч за 4 секунды, двигатель от мотоцикла Honda CBR 600 F4. Однако единственным существенным недостатком машины являлась ее масса – 380 кг. Несмотря на это команда завоевала 2 место на российский соревнованиях.

Спустя год, уже в 2009 году, команда представила новый болид «Sprint 01M», была произведена модернизация конструкции, в первую очередь это облегчение машины до 310 кг, установка новой подвески, улучшение электропроводки, новый материал кузова, агрессивный черно-красный окрас.

Далее команда пережила период застоя и только спустя 5 лет был представлен новый болид «White Shark», который был спроектирован и построен в рекордно быстрые сроки – 3 месяца. Машина имела массу 300 кг, двигатель от мотоцикла Honda CBR 600 RR и красивый белый дизайн.

В 2015 году команда продолжила свое развитие, был набран новый состав, с которым была построена следующая машина - «Black Bullet», масса болида равнялась 262 кг, разгон до 100 км/ч за 3 секунды, а сам дизайн получился достаточно уникальным. Машина удостоилась большого количества премий и наград, на соревнованиях Formula Student Russia команда заняла 3 место, получив кубок конструкторов от компании Nissan FSR.

Надежность и выносливость стали визитной карточкой машиной под названием «Violet Demon», построенной в 2017 году. Болид имел измененную форму кузова, двигатель от мотоцикла KTM 200 Duke, ярко-фиолетовый окрас рамы и сниженную массу до 225 кг. Команда заняла 14 место из 50 в гонке на выносливость на международном этапе в Италии, а также 34 место в общем зачете в Венгрии.

На соревнованиях 2018 года команда представила новый болид «Black Scorpion». Появилось заднее антикрыло, улучшенная подвеска, двигатель от мотоцикла KTM 690 45 HP. 21 место в общем зачете Formula Student Italy 2018. TRT опережает другие команды из России в рейтинге Formula Student Combustion. В сентябре 2018 года на Formula Student Moscow команда заняла 1 место в дисциплинах Skidpad, Fuel Efficiency и получила 1 место в общем зачете.

Улучшенные боковые и передние антикрылья появились на новом болиде «Black Scorpion G.2», спроектированном по немецкому регламенту Formula Student Rules в 2019 году. Двигатель мотоцикла KTM 690 55 HP с улучшенными настройками энерговооруженности. Конструкторам команды удалось уменьшить общую массу машины до рекордных 245 кг. Formula Student Italy 2019: 13 место из 43 команд. Formula Student Russia 2019: 1 место в общем зачете, а также 1 место в номинациях: «Acceleration», «Autocross» и «Fuel Efficiency».

2 Составление бизнес-плана

2.1 Общие положения

Одной из дисциплин статистики является презентация бизнес-плана BPP (business plan presentation). Целью которой является оценка судьями способности команды к разработке и представлению бизнес-модели, которая убедит руководителей корпорации, что продукт команды – гоночный автомобиль – наилучшим образом удовлетворяет требованиям рыночной конкуренции и приведет инвесторов к денежной прибыли. Важно отметить, что судьи играют роль потенциальных инвесторов.

Бизнес-план должен относиться к автомобилю, с которым команда участвует в соревнованиях. Судьи не будут учитывать качество автомобиля и прочие характеристики.

Здесь и далее приведены правила из регламента соревнований Formula SAE Italy:

- презентация бизнес-плана может длиться не более 10 минут;
- судьи вправе задать вопросы после презентации;
- презентацию может рассказывать один или несколько членов команды;
- все участники презентации должны находиться на подиуме и представиться судьям перед началом презентации;
- до начала соревнований на сайте появится дополнительное задание (deep drive topic), которое также должно быть частью 10-минутной презентации;
- в дополнение к бизнес-плану, команде необходимо сделать видеоролик длиной не более 30 секунд, это делается для того, чтобы убедить потенциальных инвесторов (судей) в том, что ваша презентация стоит их времени. Данное видео необходимо представить перед соревнованиями, оно должно содержать

актуальные инвестиционные показатели и в общем произвести первое впечатление о бизнес-идеи.

Оценивание бизнес-плана осуществляется по следующим категориям:

- видео (10 баллов);
- новизна (10 баллов);
- содержание (20 баллов);
- финансы (10 баллов);
- подготовка к дополнительному заданию (10 баллов);
- демонстрация и структура (15 баллов);
- подача (10 баллов);
- вопросы (10 баллов);
- общее впечатление (5 баллов).

Всего: 100 баллов.

Оценивание начнется с внутреннего судейства, где все команды будут оцениваться разными группами судей. После чего будет проходить финал, где лучшие 3-5 команды будут оценены всеми судьями. Оценка ВВР основано на среднем количестве баллов, которое дал каждый из судей. Количество баллов для нефиналистов оценивается по формуле (2.1):

$$BPP_{SCORE} = 70 \cdot \left(\frac{P_{team}}{P_{max}} \right), \quad (2.1)$$

где P_{team} – балл, набранный командой;

P_{max} – максимальный балл среди всех команд нефиналистов;

Команда нефиналистов может максимально получить 70 баллов. Оценка финалистов варьируется от 71 до 75 баллов. Оценка дается судьями сразу же после завершения финала.

2.2 Концепция бизнес-плана

В ходе разработки бизнес-презентации было выделено 4 основные категории:

- анализ рынка;
- характеристики продукта;
- операционный и производственный план;
- финансы.

Так как официальный язык соревнований английский, то соответственно вся отправляемая и предлагаемая организаторам информация на английском языке. Из-за этого некоторые фрагменты работы будут публиковаться на иностранном языке.

Разработка начинается с расчета краткой концепции бизнес-плана для будущего производства. Необходимо понимать масштабы самого производства и предположительные финансовые показатели. Так как проект международный, ценовой вопрос должен быть понятен всем, поэтому все цены указываем в долларах США.

Данная концепция состоит из следующих пунктов:

- target vehicle production price (плановая себестоимость болида) – 20 573 \$;
- target selling price (плановая цена продажи) – 27 711 \$;
- target production volume (плановый объем выпуска) - 35;
- target annual profit (плановая сумма прибыли) – 63 311\$

Цена продажи и объем выпуска взаимосвязаны друг с другом с помощью графика и таблицы (рисунок 2.1). Выбрав цену продажи, получается объем выпуска. В нашем случае цена продажи - 27 711 \$, а объем выпуска – 35 болидов в год. Цена продажи выбирается с ориентиром на цены конкурентов, выявленных в ходе анализа рынка, причем так, чтобы цены

конкурентов казались выше наших цен, что повышает конкурентоспособность нашего продукта.

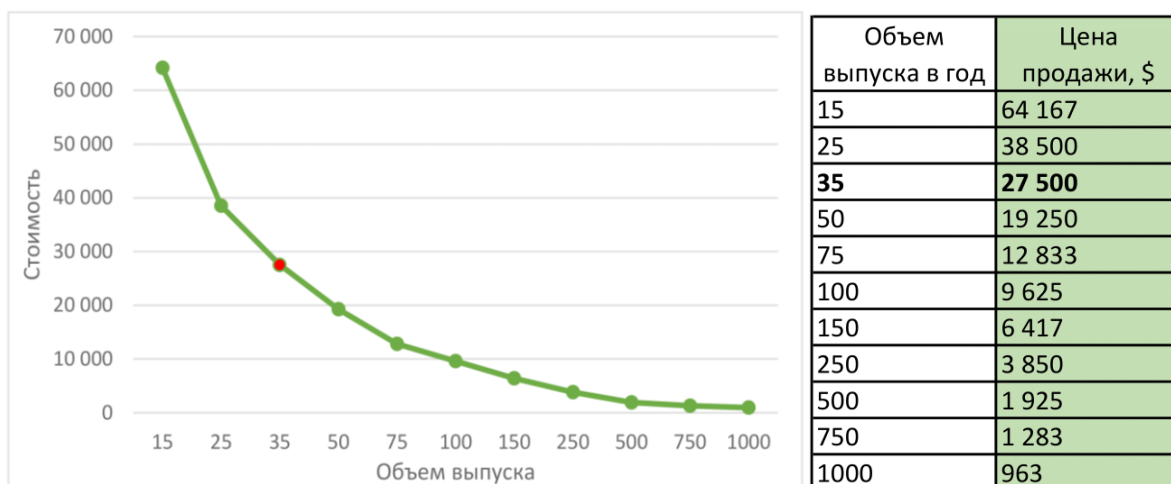


Рисунок 2.1 – График и таблица для выбора цены продажи и объема выпуска

2.3 Анализ рынка

Определим группы (категории) людей, для которых будет выпускаться продукт. Приблизительно составим портрет потенциального покупателя, а также сделаем анализ прямых и косвенных конкурентов, то есть найдем основные характеристики конкурентов и сравним их с характеристиками нашего продукта. Предпочтительнее, чтобы продукт выглядел лучше на фоне конкурентов для демонстрации клиентам преимуществ нашего болида.

После размышлений было решено, что наш продукт подходит двум категориям людей: любители, имеющим огромное желание управлять гоночным автомобилем и полупрофессиональным пилотам, которым необходим спортивно-гоночный автомобиль для тренировок (рисунок 2.2).

	Любитель	Полупрофессионал
Источник дохода	Работает	В поисках контрактов
Расходы	Оплачивает своими деньгами	Частичная спонсорская поддержка
Опыт вождения	Низкие/средние навыки вождения	Средние/высокие навыки вождения

Рисунок 2.2 – Категории потенциальных клиентов

2.3.1 Анализ прямых конкурентов

Найдем прямых конкурентов для сравнения их характеристик с характеристиками нашего продукта. Прямые конкуренты – это продукты других компаний аналогичные нашим продуктам, которые подходят для нашей целевой аудитории. В качестве прямых конкурентов были выбраны:

1. Formula 4 – болид был разработан для уменьшения стоимости дорогих и премиальных двигателей, при этом сохраняя отличную мощность и приемистость, а также предоставляя отличную возможность малоопытным пилотам получить навыки управления спортивным автомобилем;
2. Campagna T-Rex – спортивный трицикл с полноценной крышей и передним лобовым стеклом, разработанный специально, чтобы дарить удовольствие даже при езде на крейсерской скорости;
3. Morgan 3 – микс классического дизайна 60-х годов и современных технологий, удобное управление, хорошая подвеска.

Сравним самые основные характеристики болида, на которые в первую очередь обращают внимание потенциальные покупатели: максимальная скорость, масса, мощность и цена.

Таблица 2.1 – Сравнительные характеристики прямых конкурентов

Характеристики	Black Scorpion	Formula 4	Campagna T-Rex	Morgan 3
Максимальная скорость, км/ч	195	220	210	185
Разгон до 100 км/ч, с	3.8	3.2	3.9	6.0
Мощность, hp	60	150	160	110
Масса, кг	235	495	544	500
Цена, USD	27 670	39 000	47 800	34 400

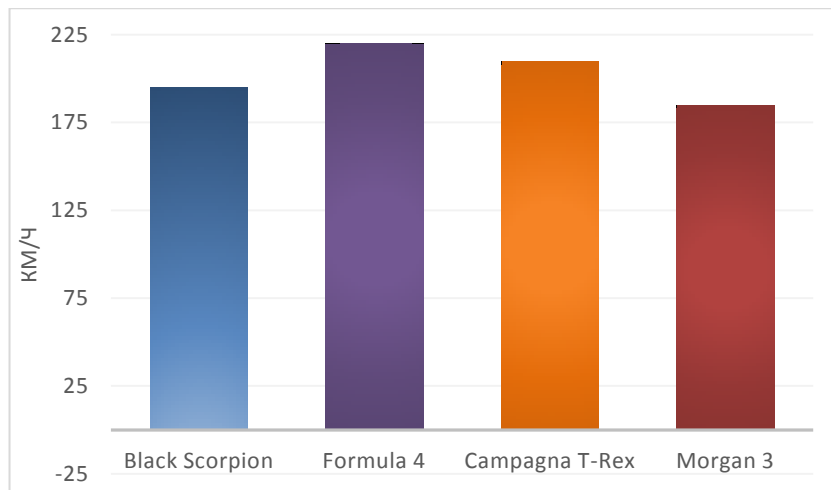


Рисунок 2.3 – Сравнение характеристики «максимальная скорость»

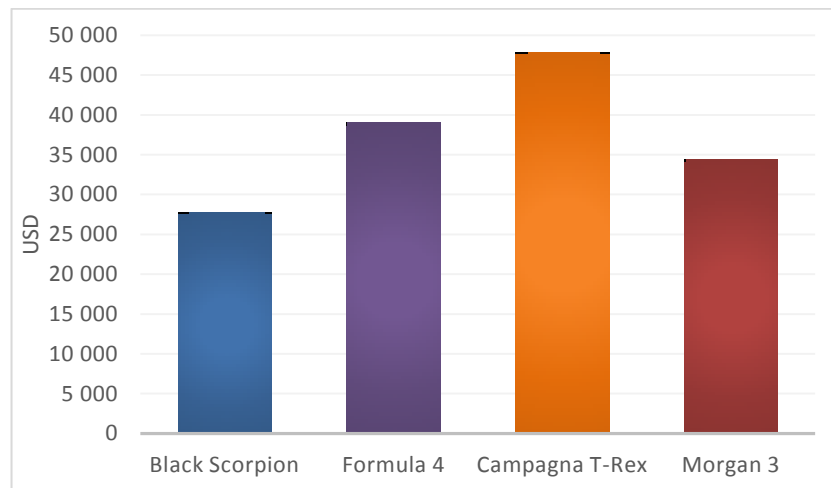


Рисунок 2.4 – Сравнение характеристики «цена»

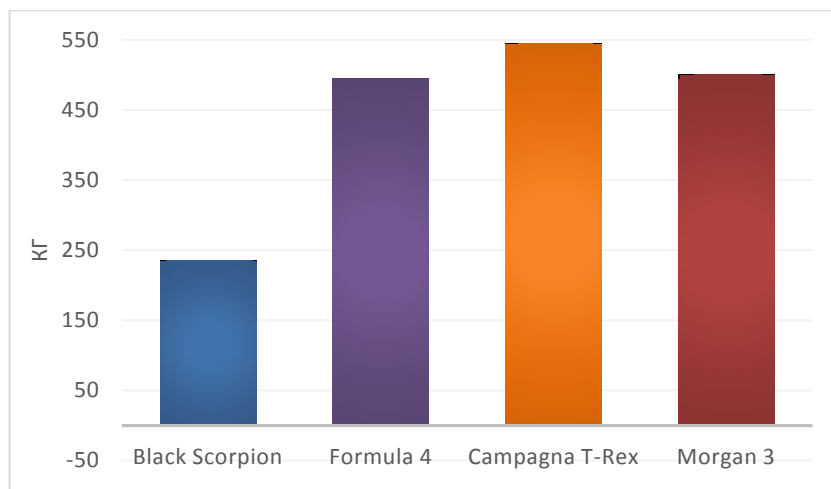


Рисунок 2.5 – Сравнение характеристики «масса»

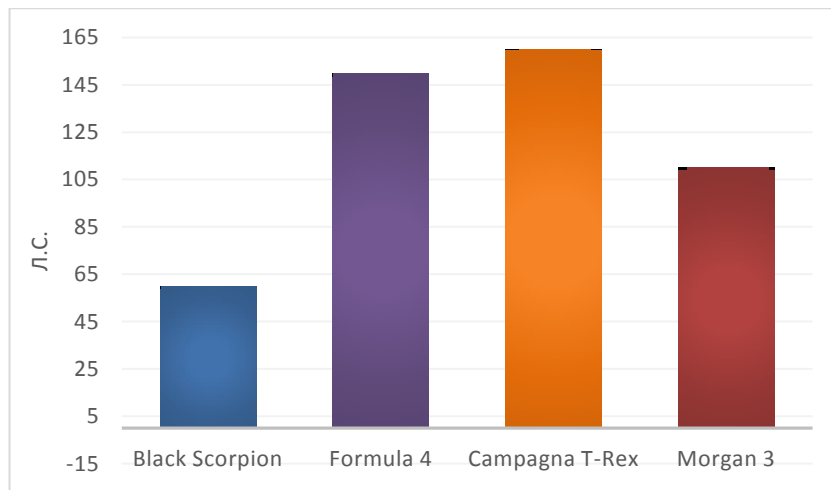


Рисунок 2.6 – Сравнение характеристики «мощность»

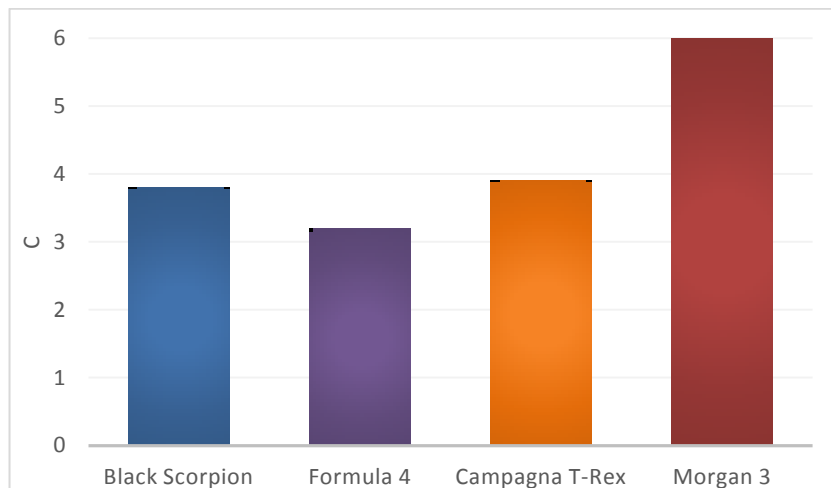


Рисунок 2.7 – Сравнение характеристики «разгон»

По построенным гистограммам можно увидеть, что наш продукт имеет отличные показатели по следующим характеристикам: масса, максимальная скорость, разгон и цена, которая существенно ниже цен конкурентов.

2.3.2 Анализ косвенных конкурентов

Компании, предлагающие продукт с иными характеристиками или полностью другой продукт, но который подходит для нашей целевой аудитории, являются косвенными конкурентами компании.

Покупая спортивно-гоночный автомобиль, потенциальный покупатель может обратить внимание на мотоциклы, багги и трициклы т.к. они тоже подходят для спортивной езды на треке, для участия в соревнованиях и для

оттачивания навыков вождения гоночной техники, но они являются более универсальными в отличие от спортивно-гоночного болида. В качестве косвенных конкурентов были отобраны:

1. Yamaha YZF-R1M – полноценный спортивный мотоцикл с литровым двигателем и с электронно-регулируемыми амортизаторами Ohlins;
2. BRP SPYDER F3 S – универсальный городской родстер с отличным классическим дизайном и комфортным посадочным местом;
3. BRP CANAM X RS – мотовездеход со спортивным двигателем и регулируемой спортивной подвеской.

Таблица 2.2 – Сравнительные характеристики косвенных конкурентов

Характеристики	Black Scorpion	BRP CAN-AM X RS	BRP SPYDER F3	Yamaha YZF-R1M
Максимальная скорость, км/ч	195	170	194	293
Разгон до 100км/ч, с	3.8	4.2	4.8	2.8
Мощность, hp	60	195	115	200
Масса, кг	235	738	368	200
Цена, USD	29 000	42 120	31 540	33 500

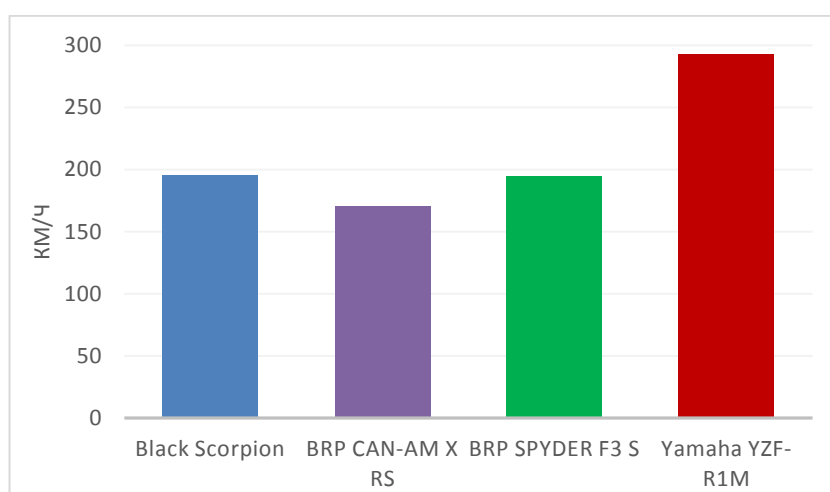


Рисунок 2.8 – Сравнение характеристики «максимальная скорость»

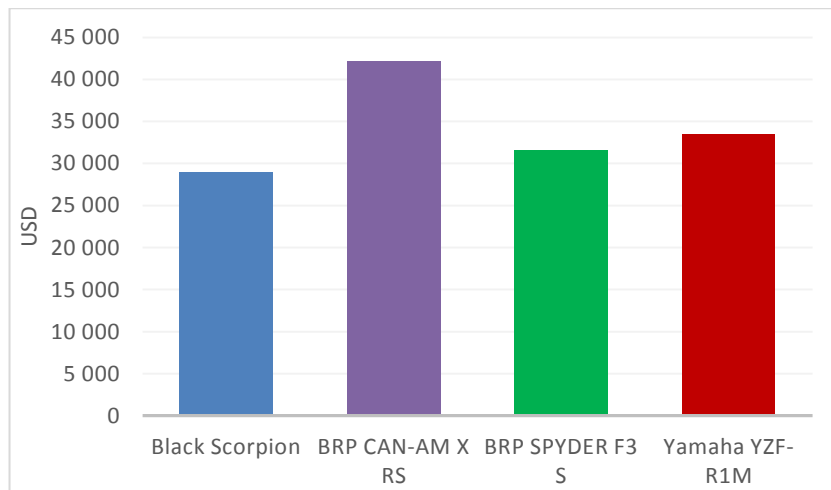


Рисунок 2.9 – Сравнение характеристики «цена»

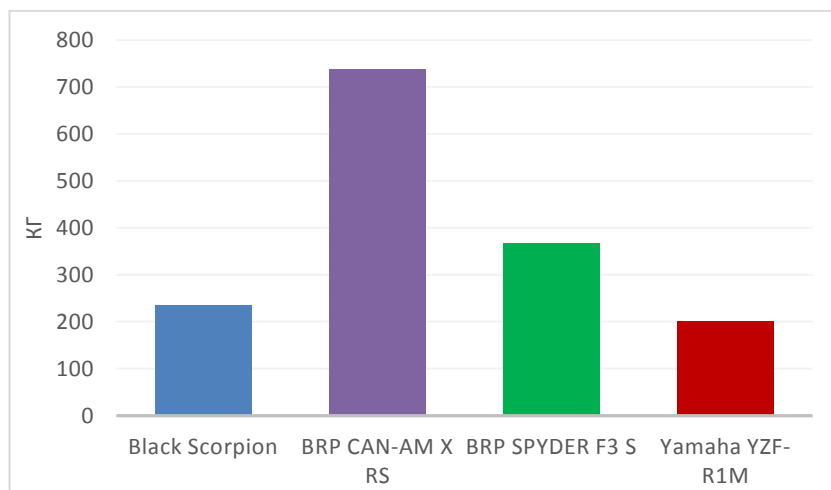


Рисунок 2.10 – Сравнение характеристики «масса»

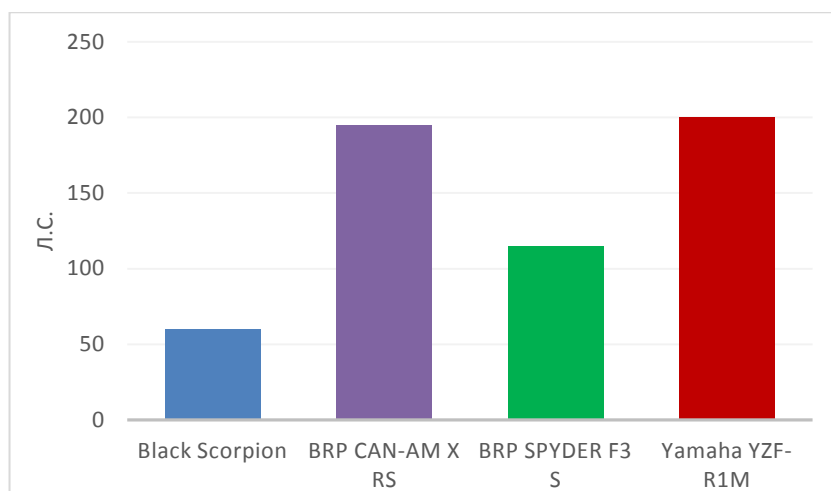


Рисунок 2.11 – Сравнение характеристики «мощность»

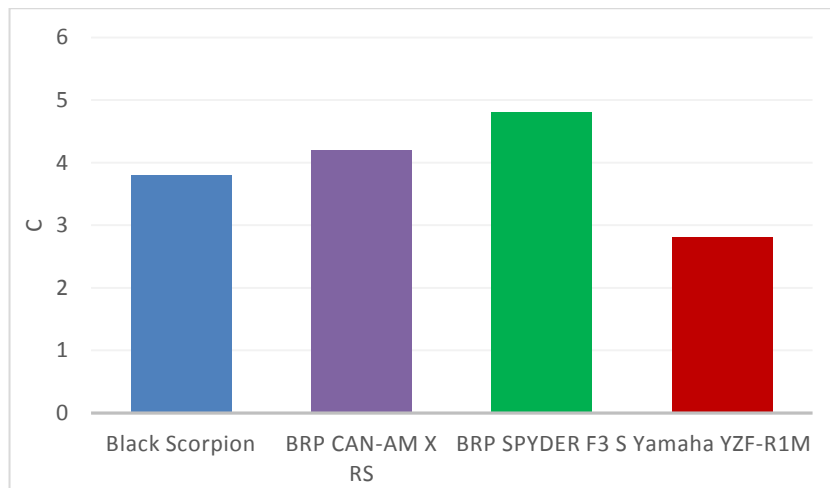


Рисунок 2.12 – Сравнение характеристики «разгон»

С помощью гистограмм мы сравнили основные характеристики нашего продукта и продуктов конкурентов и пришли к выводу, что продукт нашей компании имеет высокую конкурентоспособность так как большинство из его характеристик по показателям лучше конкурентов.

Резюмируя все вышеперечисленное, ввиду отличной конкурентоспособности и ожиданий хороших продаж, было решено производить болиды по 35 штук в год или по 1 болиду каждые 10,5 дней.

2.4 Характеристики продукта

Разработанный командой Togliatti Racing Team болид (рисунок 2.13) достаточно универсален. Высокая взаимозаменяемость запасных частей и силового агрегата делают машину пригодной для длительного использования без крупных трудозатрат в случае поломки или аварии. Техническое обслуживание не отличается от обслуживания мотоциклов, квадроциклов и подобных им транспортных средств. Отсутствует необходимость в постоянном присутствии большого количества механиков и прочего вспомогательного персонала.

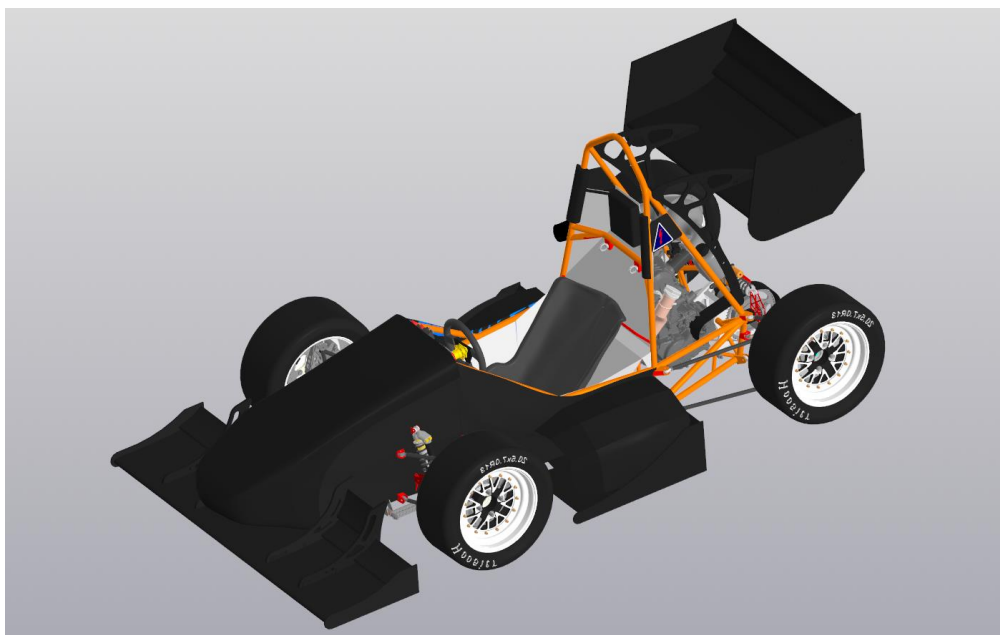


Рисунок 2.13 – Болид Togliatti Racing Team (TRT)

Болид может использоваться как тренировочный образец для полупрофессиональных пилотов так как разгон, максимальная скорость и маневренность достаточно сильно схожа с болидами других классов, однако сами габариты машины не такие большие, а следовательно она легко поместится в автомобильный прицеп или автофургон.

Для начинающего гонщика болид TRT может послужить как достаточно современный прототип профессиональной гоночной машины, учась на котором, пилот получит драгоценный опыт управления спортивным автомобилем. Из-за простоты обслуживания межсервисный интервал болида достаточно высок, у пилота есть возможность провести большую серию тренировок перед тем, как ему предстоит выполнить техническое обслуживание, которое он в принципе способен выполнить сам без дополнительной помощи. Отдельно хочется отметить высокую топливную эффективность, поэтому это еще и один из самых экономичных вариантов.

Внешний обвес болида имеет хорошую аэродинамическую форму, а также красивый карбоновый вид. Для профессиональных гонщиков может сыграть большую роль то, что количество мест для размещения спонсорских

баннеров достаточно велико, а следовательно рекламное агентство может предложить спонсору выбрать не только дизайн логотипа, но и его размер.

При продаже нашего продукта необходимо осветить все его технические характеристики (таблица 2.4) и познакомить покупателей с конструкцией основных деталей автомобиля. Помимо деталей автомобиля важно упомянуть и о характеристиках, которые важны для покупателя, таких как: удобное управление, спортивная подвеска и безопасный каркас.

Таблица 2.3 – Характеристики болида Togliatti Racing Team

Двигатель	KTM 690 Duke
Мощность, л.с.	85
Разгон до 100 км/ч, с	3.9
Максимальная скорость, км/ч	200
Вес, кг	260

Производя сравнительный анализ, мы обнаружили, что большинство спортивно-гоночных болидов имеют практически одинаковые технические характеристики. Чтобы быть более конкурентноспособными относительно конкурентов, было решено добавить перечень дополнительных услуг:

1. Расширенные гарантийные условия. Каждый клиент получает дополнительное бесплатное гарантийное обслуживание в течение 2 лет в случае каких-либо выявленных технических неисправностей по вине производителя. Клиентам не придется ожидать продолжительное время так как все работы будут выполнены в короткие сроки. Дополнительно мы предоставляем возможность приобретения расширенной гарантии сроком на 3 года.
2. Персональный механик. На время действия гарантии клиенту предоставляется механик, который имеет профильное техническое образование, опыт работы и полное знание конструкции болида. Клиент может обратиться к нему за советом по телефону либо

привезти болид в сервис, где механик будет заниматься его обслуживанием.

3. Возможность выбрать цвет. Рама и поворотные кулаки могут быть окрашены в любой цвет по желанию клиента без дополнительной платы.
4. Доставка болида. В стоимость входит доставка до крупных городов России, Азии и Восточной Европы. Если клиент проживает в другом городе/стране, мы можем организовать доставку за дополнительную плату.

2.5 Производственный процесс

Данный раздел включает в себя:

- план здания и план производства, где осуществляется сборка болидов и управление компанией;
- структуру компании;
- необходимый персонал, необходимое оборудование, расчет его стоимости и амортизации.

Одна из главных задач - выбрать оптимальную компоновку помещения для удовлетворения всех производственных нужд с обеспечением максимального удобства работников и логистических служб. Здание (рисунок 2.14) состоит из одного блока, разделенного коридором и 7 помещений:

- участок сборки;
- участок механических работ;
- окрасочный участок;
- офисное помещение;
- учебный класс;
- участок для работы с карбоном;

— складское помещение.



Рисунок 2.14 – Внешний вид производства

Основной процесс работы проходит в помещении сборки (assembly room) площадью 63 м^2 , где находится своеобразная линия сборки, на которой собирается болид. Это помещение является самым большим на производстве и хорошо освещается естественным светом благодаря большим окнам шириной в 3,3 метра.

Часть механических работ (резка, гибка, шлифовка и т.д.) проходят в помещении для механических работ (mechanic works) площадью 44 м^2 , которое расположилось за стеной от участка сборки и имеет широкую подъемную дверь в 1,82 метра, которая позволяет работникам свободно перемещаться и переносить детали любых габаритов.

Справа от помещения механических работ, в самом дальнем углу от офиса и учебного класса, расположился окрасочный участок площадью 38 м^2 , который имеет на входе тамбур 6 м^2 , чтобы отгородить коридор от запаха краски. Для лучшего освещения окрасочный участок имеет большое количество окон шириной 91 см.

Напротив малярного участка было решено организовать склад площадью 47 м^2 для хранения запасных частей и производственных материалов. В складское помещение есть подъезд со стороны улицы,

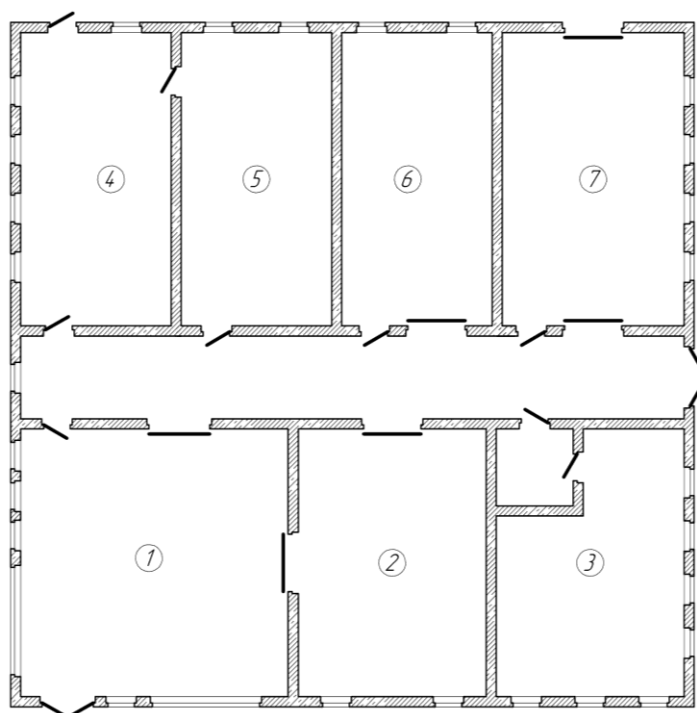
оборудованный подъемной дверью шириной 1,82 шириной для удобной погрузки/разгрузки комплектующих.

Слева от склада находится участок для работы с карбоном площадью 39 м². Из-за трудоемкой работы по производству обвеса (клюва, боковых крыльев и антикрыла) было решено спроектировать отдельное помещение для работ с карбоном.

Так как компания Togliatti Racing Team занимается профессиональным обучением учеников, был спроектирован отдельный учебный класс площадью 39 м².

Вся работа по управлению компанией, коммуникация с клиентами и поставщиками происходит в офисе, который имеет большое количество окон для лучшей освещенности рабочих мест, а также дополнительную дверь для удобного входа/выхода со стороны улицы.

Общая площадь здания (рисунок 2.15) составляет 400 м², что является вполне достаточным для производства 35 автомобилей в год. Так как рассматривается единичное производство автомобилей, то покупка такого здания является очень затратной, в связи с этим было принято решение об аренде такого помещения на длительный срок. Стоимость 1 м² составляет 225 руб/мес. После несложных подсчетов получается, что стоимость аренды здания в месяц составляет 90 000 р., в год 1 080 000 р. или 15 216 \$.



Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Участок сборки	63,09	В
2	Участок механических работ	44,31	В
3	Окрасочный участок	38,34	А
4	Офисное помещение	38,86	Д
5	Учебный класс	38,94	Д
6	Участок для работы с карбонам	38,86	В
7	Склад	46,99	В

Рисунок 2.15 – Внутренний вид производства

2.6 Операционный план

Следующий этап — это операционный план. Проведение анализа рисков, определение способов снижения вероятность их возникновения, глобальные цели и стратегии компании. Необходимо понять с какими задачами в долгосрочной перспективе компания будет сталкиваться. В конечном счете было выделено 9 основных операционных стратегий:

1. улучшение надежности, ремонтпригодности и долговечности продукта;
2. расширение географии продаж;
3. выбор нескольких поставщиков материалов, на которые мы можем положиться в случае возникновения проблем с поставками комплектующих;
4. использование альтернативных источников энергии;
5. глубокий анализ рынка и подстраивание под него;

6. сохранение активов в разных банках для обеспечения сохранности денег в случае форс-мажора;
7. проведение планового внутреннего аудита;
8. входная проверка качества приобретенных комплектующих;
9. усовершенствование конструкции болида за счет использования инновационных технологий;
10. проведение серии испытаний выпускаемого продукта.

Среди основных целей компании были выделены:

1. улучшить позиции на рынке;
2. зарекомендовать себя как качественный бренд;
3. уменьшение потребления электроэнергии;
4. выйти на международный рынок;
5. не отставать от развития технологий (по мере возможности вводить в действие новые нововведения);
6. постепенно увеличивать объем выпускаемой техники и продавать как можно больше болидов (не менее 35 единиц в год) для реализации бизнес-плана.

2.7 Структура компании

Следующий раздел – это структура компании. Любое предприятие не может существовать без персонала. У него обязательно должен быть руководитель (генеральный директор), начальники отделов и работники. Все это отражено более подробно в схеме на рисунке 2.16.

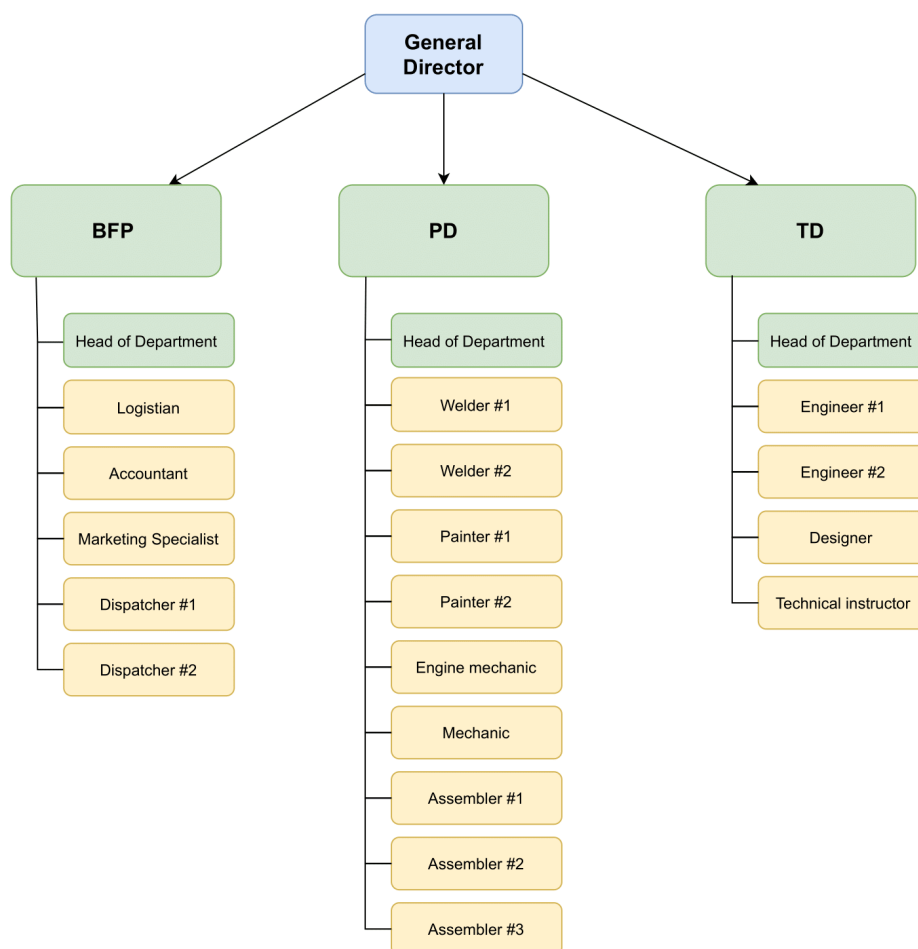


Рисунок 2.16 – Структура компании

- BFP – Business and Financial Performance (организационно-экономический отдел);
- PD – Production Department (производственный отдел);
- TD – Technical Department (конструкторский отдел);
- Head of Department (начальник отдела);
- Logistian (логист);
- Accountant (бухгалтер);
- Markeeting Specialist (маркетолог);
- Dispatcher (менеджер);
- Welder (сварщик);
- Painter (маляр);
- Engine Mechanic (двигателист);

- Mechanic (сервисмен);
- Assembler (сборщик);
- Engineer (конструктор);
- Designer (дизайнер);
- Technical Instructor (обучающий конструктор).

Следующий этап - подбор и найм персонала, а также назначение ему заработной платы. Здесь главное оказаться в той "золотой середине", о которой говорят: если наймёте больше работников - они будут сидеть без дела, меньше - не успеете закончить в срок.

После предварительных расчётов, прикидок и анализа получается следующая таблица с персоналом и его заработной платой (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Заработная плата статичных работников предприятия

Наименование	Количество	Зарплата, \$
Генеральный директор	1	1 127
Организационно-экономический отдел		
Начальник организационно-экономического отдела	1	704
Логист	1	493
Бухгалтер	1	493
Маркетолог	1	493
Менеджер	2	493
Производственный отдел		
Начальник производственного отдела	1	704
Сварщик	2	Отражено в табл. 0.0
Маляр	2	Отражено в табл. 0.0
Двигателист	1	Отражено в табл. 0.0
Сервисмен	1	Отражено в табл. 0.0
Сборщик	3	Отражено в табл. 0.0
Конструкторский отдел		
Начальник конструкторского отдела	1	704
Конструктор	2	493
Дизайнер	1	493
Обучающий конструктор	1	Отражено в табл. 0.0

ИТОГО (за год): 86 196 \$

Персонал производственного отдела работает посменно с почасовой оплатой труда (таблица 2.5) согласно установленному руководством графику (рисунок 2.17).

Таблица 2.5 – Заработная плата работников производственного отдела в час

Рабочий	Ставка в час, руб
Сборщик #1	219
Сборщик #2	219
Сборщик #3	219
Сварщик #1	320
Сварщик #2	320
Сервисмен	219
Маляр #1	300
Маляр #2	300
Двигательист	310

	Итого	1 день		2 день		3 день		4 день		5 день		6 день		7 день		8 день		9 день		10 день
часов:		1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена
Сборщик №1	47	8		8			8	6		8			5	4						
Сборщик №2	59		8	8		8		8	8			7	6			6				
Сборщик №3	50	2			6			7	8			11	6			2				8
Сварщик №1	22	6			8	8														
Сварщик №2	22		6				8	8												
Сервисмен №1	41		4	2				8		8		1	6			4		8		
Маляр №1	36			8			8		8		8	4								
Маляр №2	29				7			6		8		8								
Двигательист №1	24													8	8			8		
	330	16	18	26	21	16	24	14	29	32	16	8	36	22	8	16	4	8	8	8

Рисунок 2.17 - График работы производственного отдела по сменам

Заработная плата сотруднику производственного отдела рассчитывается исходя от количества часов, которые он отработал в течение месяца (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Расчет заработной платы работников производственного отдела в месяц

Рабочий	Ставка в час, руб	Количество рабочих часов в течение сборки одного болида	Количество отработанных часов в месяц	Зарплата в месяц, руб	Зарплата в месяц, \$
1	2	3	4	5	6
Сборщик #1	219	47	141	30 879	435
Сборщик #2	219	59	177	38 763	546
Сборщик #3	219	50	150	32 850	463

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6
Сварщик #1	320	22	66	21 120	297
Сварщик #2	320	22	66	21 120	297
Сервисмен	219	41	123	26 937	379
Маляр #1	300	36	108	32 400	456
Маляр #2	300	29	87	26 100	368
Двигателист	310	24	72	22 320	314

2.8 Обучение учеников

Одним из дополнительных источников прибыли является оказание образовательных услуг для профессиональной подготовки механиков-сборщиков к работе на технологическом производстве.

Всего за год планируется обучить 12 групп по 5 человек в группе, то есть 60 человек в год. Ученику необходимо внести взнос за обучение в размере 50 000 руб. С этой суммы вычитается процент инструктора, который проводит занятия, в размере 15%, то есть 7 500 руб, а также налог на добавленную стоимость в размере 20% или 10 000 руб.

Итоговая прибыль с обучения одной группы:

$$(50\,000 - 7\,500 - 10\,000) * 5 = 162\,500 \text{ руб}$$

Общая годовая прибыль с обучения составляет:

$$162\,500 * 12 = 1\,950\,000 \text{ руб или } 27\,465 \$$$

Зарплата обучающего инструктора за месяц составляет:

$$7\,500 * 5 = 37\,500 \text{ руб или } 528 \$$$

Финансовая сводка представлена на рисунке 2.18.

	Кол-во учеников	Ганорар за 1 ученика	Налог (20%)	Отчисления инструктору (15%)	Зарплата инструктора с группы	Прибыль за 1 ученика	Прибыль с группы	Прибыль со всех групп за год	Прибыль со всех групп за год
1 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р	1 950 000 Р	\$ 27 465
2 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
3 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
4 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
5 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
6 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
7 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
8 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
9 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
10 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
11 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		
12 группа	5	50 000 Р	10 000 Р	7 500 Р	37 500 Р	32 500 Р	162 500 Р		

Рисунок 2.18 - Расчет годовой прибыли с обучения

Для обучения был специально разработан учебный класс площадью 39 м². Дополнительно была приобретена интерактивная доска и проектор. В качестве площадки для практики будут использоваться производственные помещения предприятия. Образовательная программа состоит из теоретической и практической части (рисунок 2.19). В конце обучения ученикам предстоит пройти тест остаточных знаний, после которого им будут вручены сертификаты.

Компания может осуществлять целевое обучение в рамках двухстороннего договора с другими предприятиями для набора сотрудников. По истечению обучения ученику необходимо трудоустроиться на предприятие и отработать определенный промежуток времени, прописанный ранее в договоре.

Обучение одной группы будет длиться в течение сборки трех болидов или в течение одного месяца. На каждую группу отводится 120 часов в месяц.

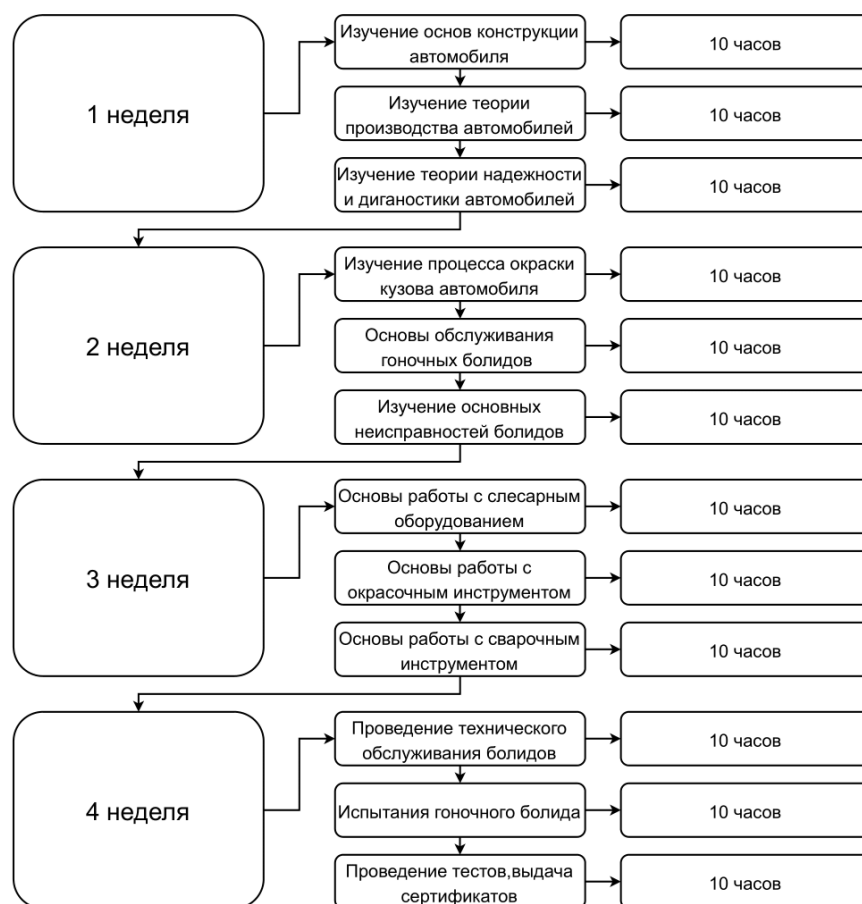


Рисунок 2.19 – График учебного процесса

2.9 Использование альтернативных источников энергии

В данном разделе будет рассмотрено получение тепловой и электрической энергии за счет использования альтернативных источников питания. Из-за большого количества экологических проблем и в целях уменьшения расходов было принято решение закупить и установить оборудование с помощью которого энергия солнца будет преобразовываться в электричество и тепло.

2.9.1 Получение электрической энергии

Перечень необходимого оборудования для получения электрической энергии представлен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Перечень оборудования для преобразования солнечной энергии в электроэнергию

Наименование	Цена, руб	Количество	Долговечность, лет	Стоимость, руб	Стоимость, \$
1	2	3	4	5	6
Солнечная батарея Sila Solar 300Вт PERC	10 000	45	5	450 000	6 338
Гибридный трехфазный солнечный инвертор SILA PRO 10000MH	241 000	1	5	241 000	3 394
Аккумулятор Sun Stone Power MLG12-00	25 960	40	5	1 038 400	14 625
Провод ВВГ 3х4 (м)	91	120	5	10 920	154

ИТОГО: 24 511 \$

Солнечные батареи в количестве 45 штук будут устанавливаться на крыше здания и через провода подключены к аккумуляторным батареям. В качестве разветвителя потока электроэнергии будет использоваться гибридный трехфазный солнечный инвертор, который имеет возможность питать нагрузку от солнечных батарей, сети и аккумуляторных батарей, а в случае нехватки электроэнергии от солнечных батарей переключаться на сеть, не разряжая при этом аккумуляторные батареи и тем самым продлевая срок их службы (рисунок 2.20).

Согласно информации производителя, суммарная выработка электроэнергии одной солнечной батареей Sila Solar PERC за год равняется 517 кВт*ч. На нашем предприятии будет установлено 45 таких солнечных батарей, следовательно суммарная выработка за год будет равна:

$$45 * 517 = 23\,265 \text{ кВт} * \text{ч}$$

Стоимость 1 кВт*ч электроэнергии в городе Тольятти для юридических лиц по одноставочному тарифу составляет 4.32 руб/кВт*ч.

Объем сэкономленных денежных средств за счет использования солнечной энергии составляет:

$$23\,265 * 4.32 = 100\,505 \text{ руб}$$

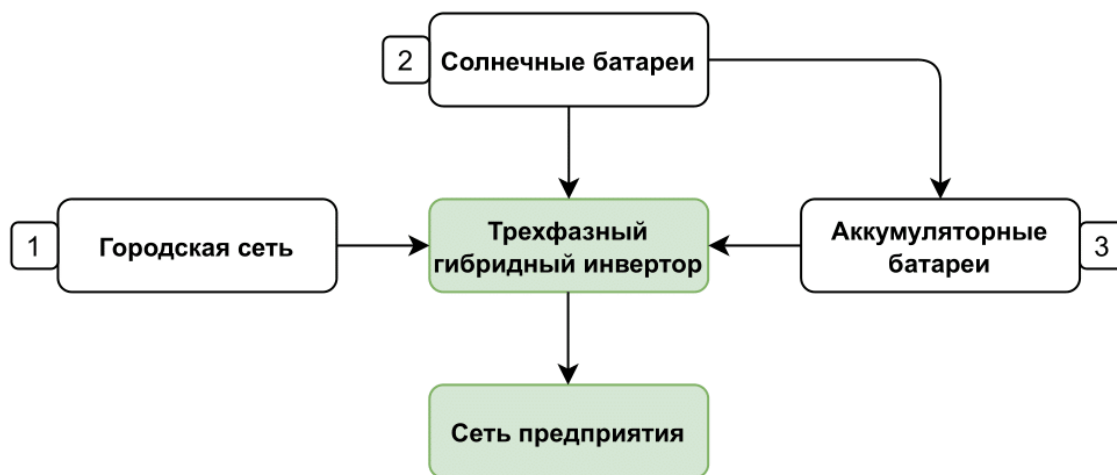


Рисунок 2.20 – Варианты подключения трехфазного гибридного инвертора

2.9.2 Получение тепловой энергии

Перечень необходимого оборудования для получения тепловой энергии представлен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Перечень оборудования для преобразования солнечной энергии в тепловую энергию

Наименование	Цена, руб	Количество	Долговечность, лет	Стоимость, руб	Стоимость, \$
1	2	3	4	5	6
Солнечный коллектор SILA 30R5	46 602	2	5	93 204	1 433
Бак-аккумулятор SILA SST-300D	62 466	1	5	62 466	961
Тепловой контроллер SR 81	7 161	1	5	7 161	110
Насосная станция ТУУ-III	15 754	1	5	15 754	242

ИТОГО: 2 746\$

Базовым элементом системы является солнечный коллектор, состоящий из тепловых трубок. Каждая из трубок собирает солнечную энергию и передает ее теплому носителю, который в свою очередь «за счет работы циркуляционного насоса, циркулирует жидкость по замкнутому контуру из теплосборника коллектора в теплообменник бака, передавая тепло от коллектора подогреваемой воде, которая в дальнейшем поступает к потребителю» [6]. Принцип работы системы показан на рисунке 2.21.

Система заполнена незамерзающей жидкостью-теплоносителем, что делает ее работоспособной даже зимой при температуре на улице -25 градусов по Цельсию.

Суммарная выработка тепловой энергии за год от одного коллектора составляет 4 232 кВт*ч, двух коллекторов 8 464 кВт*ч.

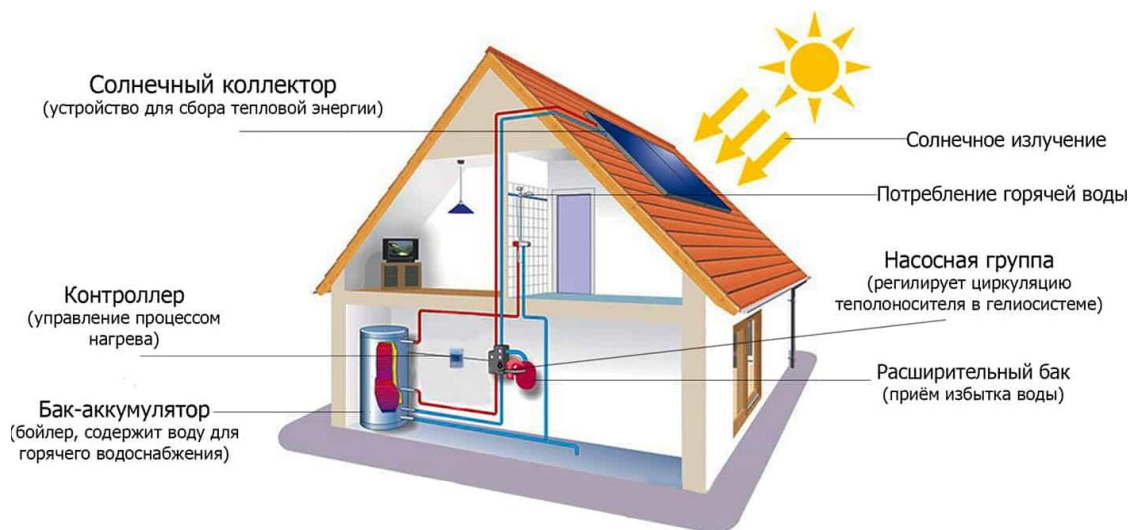


Рисунок 2.21 – Схема работы системы солнечного отопления.

Стоимость тепловой энергии для юридических лиц в городе Тольятти составляет 1650 руб/Гкал. Для расчета переведем единицы измерения кВт*ч в Гкал*ч. Соотношение единиц измерения $1 \text{ кВт*ч} = 0,00086 \text{ Гкал*ч}$, рассчитаем объем тепловой энергии: $8\,464 * 0,00086 = 7,28 \text{ Гкал} * \text{ч}$. Найдем объем сэкономленных денежных средств за счет использования энергии солнца для нагрева воды: $7,28 * 1650 = 12\,012 \text{ руб.}$

3 Практический раздел

3.1 Расчет капитальных вложений

Необходимо закупить оборудование, оргтехнику и оснастку, которые будут использоваться для создания нашего продукта. Дополнительно необходимо учесть, что некоторое оборудование понадобится в нескольких экземплярах одновременно, следовательно стоит заказать сразу несколько единиц. В итоге составляется список оборудования с указанием его количества, стоимости и долговечности (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Список оборудования

Наименование	Цена за шт, \$	Количество, шт	Стоимость, \$	Долговечность, лет
1	2	3	4	5
Технологическое оборудование				
Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 DRO	17 350	1	17 350	7
Токарный станок MetalMaster 16284	7 500	1	7 500	7
Сверлильно-резьбонарезной станок JET KST-340	2 450	1	2 450	7
Сварочный инвертор Kemppi MasterTig ACDC 3500W	8 750	1	8 750	7
JET Тележка с комплектом 272 инструментов в 7 ящиках	1 100	2	2 200	7
3Д Принтер Ultimaker 3 extended	5 400	2	10 800	7
8100M WILTON Тиски «Механик ПРО»	310	2	620	7
Углошлифовальная машинка Metabo WEV 15-125 QUICK	130	2	260	7
Аккумуляторный ударный гайковерт Metabo SSW 18 LTX 600	300	2	600	7
Аккумуляторный винтоверт Metabo BS 18 LTX Impuls SET	350	2	700	7
Компрессор Metabo Mega 400-50 W	950	1	950	7

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Набор пневмоинструментов Metabo LPZ 7 SET	70	1	70	7
Эксцентриковая шлифмашина Metabo DSX 150	190	1	190	7
Пневматическая прямошлифовальная машина Metabo DG 25 Set	75	1	75	7
Пылеудаляющий аппарат Festool Cleantec CTH 26 E	1 300	1	1 300	7
Точило Metabo DS 200	255	1	255	7
Верстак Пакс ВП-4/1.6 161484	260	2	520	7
Многофункциональный инструмент Metabo MT 400 Quick Set	230	1	230	7
Оргтехника				
Компьютер LENOVO V330- 15IGM	218	13	2 834	7
Монитор SAMSUNG S24F354FHI	100	13	1 300	7
Комплект мышь + клавиатура Logitech MK235	29	13	378	7
МФУ лазерный KYOCERA FS- 1125MFP	282	1	282	7
Проектор Acer P1150	352	1	352	7
Компьютерная мебель	145	13	1 885	7
Программное обеспечение				
Windows 10 Pro	150	13	1 950	3
Программа Компас 3Д	2 150	1	2150	3
Программа Ansys	2 850	1	2 850	3
Антивирус Eset Nod 32	29	13	377	3
Оснастка				
Стапель для рамы	269	1	269	5
Стапель для переднего левого поворотного кулака	56	1	56	5
Стапель для переднего правого поворотного кулака	56	1	56	5
Стапель для заднего левого поворотного кулака	56	1	56	5
Стапель для заднего правого поворотного кулака	56	1	56	5
Стапель для рычагов	25	1	25	5
Стапель для дифференциала	35	1	35	5

ИТОГО: 69 731 \$

Помимо этого, существует амортизация оборудования – процесс постепенно износа используемого оборудования. По мере износа оборудования, стоимость материальных активов начинает включаться в себестоимость продукции. Для расчета амортизации используются данные из таблицы 0.0, а также коэффициент k_a , рассчитанный по формуле 3.1.

$$\frac{1}{\text{долговечность}} = k_a, \quad (3.1)$$

Пример расчета коэффициента по данной формуле на примере универсального фрезерного станка: $\frac{1}{7} = 0,142$

После этого считаются амортизационные отчисления для каждого вида оборудования по формуле 3.2.

$$k_a \cdot \text{стоимость} = \text{амортизационные отчисления}, \quad (3.2)$$

Пример расчета коэффициента по данной формуле на примере универсального фрезерного станка: $0,142 \cdot 17\,350 \$ = 2\,464 \$$

После всех проведенных расчетов данные сводятся в таблицу 0.0.

Таблица 3.2 – Амортизационные отчисления

Наименование	k_a	Отчисления, \$
1	2	3
Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 DRO	0,142	2 464
Токарный станок MetalMaster 16284	0,142	1 065
Сверлильно-резьбонарезной станок JET KST-340	0,142	348
Сварочный инвертор Kemppi MasterTig ACDC 3500W	0,142	1 243
JET Тележка с комплектом 272 инструментов в 7 ящиках	0,142	312
3Д Принтер Ultimaker 3 extended	0,142	1 534
8100M WILTON Тиски «Механик ПРО»	0,142	88

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
Углошлифовальная машинка Metabo WEV 15-125 QUICK	0,142	37
Аккумуляторный ударный гайковерт Metabo SSW 18 LTX 600	0,142	85
Аккумуляторный винтоверт Metabo BS 18 LTX Impuls SET	0,142	99
Компрессор Metabo Mega 400-50 W	0,142	135
Набор пневмоинструментов Metabo LPZ 7 SET	0,142	10
Эксцентриковая шлифмашина Metabo DSX 150	0,142	27
Пневматическая прямошлифовальная машина Metabo DG 25 Set	0,142	11
Пылеудаляющий аппарат Festool Cleantec CTH 26 E	0,142	185
Точило Metabo DS 200	0,142	36
Верстак Пакс ВП-4/1.6 161484	0,142	74
Многофункциональный инструмент Metabo MT 400 Quick Set	0,142	33
Оргтехника		
Компьютер LENOVO V330-15IGM	0,142	402
Монитор SAMSUNG S24F354FHI	0,142	185
Комплект мышь + клавиатура Logitech MK235	0,142	54
МФУ лазерный KYOCERA FS-1125MFP	0,142	40
Проектор Acer P1150	0,142	50
Компьютерная мебель	0,142	268
Программное обеспечение		
Windows 10 Pro	0,33	644
Программа Компас 3Д	0,33	710
Программа Ansys	0,33	941
Антивирус Eset Nod 32	0,33	124
Оснастка		
Стапель для рамы	0,2	54
Стапель для переднего левого поворотного кулака	0,2	11
Стапель для переднего правого поворотного кулака	0,2	11
Стапель для заднего левого поворотного кулака	0,2	11
Стапель для заднего правого поворотного кулака	0,2	11
Стапель для рычагов	0,2	5
Стапель для дифференциала	0,2	7
Оборудование для преобразования солнечной энергии в электроэнергию		
Солнечная батарея Sila Solar 300Вт PERC	0,2	1 268

Продолжение таблицы 3.2

Гибридный трехфазный солнечный инвертор SILA PRO 10000MH	0,2	679
Аккумулятор Sun Stone Power MLG12-00	0,2	2 925
Провод ВВГ 3х4 (м)	0,2	31
Оборудование для преобразования солнечной энергии в тепловую энергию		
Солнечный коллектор SILA 30R5	0,2	287
Бак-аккумулятор SILA SST-300D	0,2	192
Тепловой контроллер SR 81	0,2	22
Насосная станция ТУУ-III	0,2	48

ИТОГО по амортизации (за год): 16 766 \$

3.2 Финансы

Финансы — это один из самых важных пунктов во всей бизнес-презентации. Задачей данного раздела является наглядно продемонстрировать будущим инвесторам причины, по которым им следует вкладывать деньги в наше предприятие. Показать и рассказать им, что предприятие и продукт являются прибыльными, а их деньги не будут потрачены впустую и не сгорят.

Данный раздел состоит из нескольких подпунктов, которые включают в себя:

- расчет производственных расходов;
- необходимые инвестиции;
- источник инвестиций;
- работа с инвесторами;
- расчёт точки безубыточности (BEP) и коэффициента возврата инвестиций (ROI).

3.2.1 Расчет производственных расходов

Далее подсчитаем производственные расходы, которые компания понесет при производстве болидов в количестве 35 штук. Данный пункт включает в себя:

- затраты на аутсорсинговые услуги;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на тепловую энергию;
- стоимость материалов и работы;
- аренда;
- заработная плата статичных работников;
- затраты на прочие нужды.

Рассчитаем годовые затраты на электроэнергию. По предварительным расчетам было определено, что за один час предприятие тратит на электроэнергию 61 р. Фонд рабочего времени предприятия за год равен 4048 часам. После умножения получаем, что стоимость электроэнергии в год равняется 246 762 р. Согласно предыдущим расчетам, годовой объем сэкономленных денежных средств за счет использования солнечных батарей равен 100 505 р. Годовая стоимость электроэнергии с учетом использования альтернативных источников питания равняется 146 258 р. или 2 060 \$.

Произведем аналогичный расчет затрат на тепловую энергию. Норматив потребления тепловой энергии на отопление нежилых помещений равен 0,018 Гкал на 1 м² в месяц. Общая площадь здания равняется 400 м². После несложных подсчетов получаем, что на нагрев нашего здания в месяц необходимо 7,2 Гкал. Стоимость тепловой энергии для юридических лиц в городе Тольятти составляет 1650 руб/Гкал. Получается, что в месяц на тепловую энергию компания будет тратить 11 880 р., в год 142 560 р. Согласно предыдущим расчетам, годовой объем сэкономленных денежных средств за счет использования тепловых батарей равен 12 012 р. Годовая стоимость тепловой энергии с учетом использования альтернативных источников питания равняется 130 552 р. или 1 839 \$.

Себестоимость болида складывается из стоимости материалов для производства и заработной платы, которую необходимо выплатить работникам для сборки болида. Стоимость материалов для производства

одного болида равно 18 809 \$. Стоимость работы 1 764 \$. Итоговая себестоимость одного болида равняется 20 561 \$, следовательно себестоимость 35 болидов будет составлять 720 043 \$.

Затраты на аутсорсинговые услуги и прочие нужды будут составлять 16 896 \$ и 840 \$ соответственно.

Все данные сводятся в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Затраты на производственные расходы

Наименование	Затраты, \$
1	2
Аутсорсинговые услуги	16 896
Электроэнергия	2 060
Тепловая энергия	1 839
Материалы и работа	720 043
Прочие нужды	840
Аренда	15 216
Зарплата статичных работников	86 196

ИТОГО (за год): 843 952 \$

3.2.2 Инвестиции и инвесторы

Необходимые инвестиции - здесь необходимо подробно расписать, на что нужны денежные средства, какая сумма и как она будет использоваться. Обычно все необходимые ресурсы подразделяются на два основных типа: производственные и маркетинговые. После анализа, сбора и апробации данных, получается следующий результат (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Необходимые инвестиции

Наименование	Необходимо, \$
1	2
Для производства	
Оборудование	96 988
Производственные расходы	843 952
Для маркетинга	
Реклама	150 000
Доставка	150 000

ИТОГО: 1 240 940 \$

Следующий шаг — это источники инвестиций. Здесь необходимо указать, из каких частей получается необходимая сумма инвестиций, кто вкладывает в проект и в каких долях. В нашем случае помимо собственных вложений (own money) мы прибегаем к займу в банке (bank loan) и деньгам инвесторов (money of investors). Почти всегда сумма, которая запрашивается у инвесторов, должна превышать сумму, взятую в банке, так как банк просто не выдаст больших кредитов на только ещё будущее предприятие, а оставшуюся часть будут составлять собственные денежные средства. Данные по источникам инвестиций были сведены в таблицу 3.5.

Итак, получается, что собственных денег затрачивается 35%, в банке - 15%, а у инвесторов запрашиваются оставшиеся 50% необходимых средств.

Помимо этого, необходимо также рассчитать, как долго и какую сумму денег необходимо будет выплачивать банку. Берем самый средний вариант: 3 года, 12% на сумму 186 141 \$. После несложных вычислений получается 74 196\$. Именно такую сумму необходимо ежегодно выплачивать банку первые три года, после чего кредит будет уплачен.

Таблица 3.5 – Источники инвестиций

Источник инвестиций	Сумма, \$
Заемные средства	186 141
Собственные средства	434 329
Инвесторы	620 470

Все результаты расчётов лучше всего отобразить с помощью диаграммы, выделив синим цветом ту часть диаграммы, которая предназначается для инвесторов (рисунок 3.1).

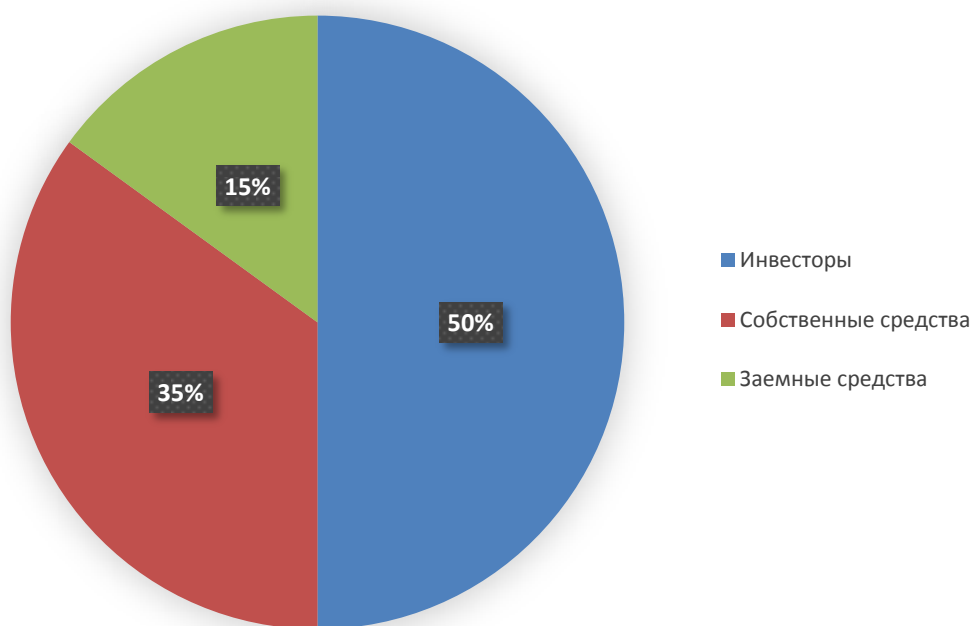


Рисунок 3.1 – Отображение долей инвестиций

Для инвесторов важным пунктом является то, как именно будет осуществляться сотрудничество между предприятием и самими инвесторами.

Экономическая часть заканчивается предоставлением расчётов точки безубыточности (BEP) и коэффициента возврата инвестиций (ROI).

3.2.3 Расчет точки безубыточности

Расчёт точки безубыточности. Данный расчёт показывает, через какое время предприятие начинает приносить прибыль, то есть, через какое время полученная прибыль будет выше затрачиваемой. Это важнейшая часть для инвесторов, ведь они получают процент с этих денег.

Данный расчёт состоит из двух составляющих: постоянные и переменные издержки (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Затрачиваемые средства

Наименование	Затраты, \$
1	2
Постоянные издержки	
Аренда	15 216
Амортизация	16 766

Продолжение таблицы 3.6

Зарплата статичным работникам	86 196
Аутсорсинговые услуги и прочие нужды	17 736
Тепловая энергия	1 839
Электроэнергия	2 060
Выплата кредита	74 196
ИТОГО (за год): 214 009 \$	
Переменные издержки	
Зарплата производственному отделу	Отражено в табл. 0.0
Себестоимость	Отражено в табл. 0.0

С помощью представленных значений создаётся таблица (таблица 3.7), например в E-xcel, на основе которой строится график, показывающий, когда именно предприятие начинает приносить прибыль (рисунок 3.2).

Таблица 3.7 – Данные для расчета точки безубыточности

Кол-во	Постоянные затраты	Переменные затраты	Общие затраты	Доход с продажи болидов	Доход с обучения учеников	Общий доход
1	2	3	4	5	6	7
0	214 009	0	214 009	0	0	0
5	214 009	102 863	316 872	138 557	3 924	142 481
10	214 009	205 726	419 736	277 114	7 847	284 961
15	214 009	308 590	522 599	415 671	11 771	427 442
20	214 009	411 455	625 463	554 228	15 694	569 922
25	214 009	514 317	728 326	692 785	19 618	712 043
30	214 009	617 180	831 189	831 342	23 541	854 883
35	214 009	720 043	934 053	969 899	27 465	997 364
40	214 009	822 807	1 036 916	1 108 456	31 389	1 139 845
45	214 009	925 770	1 139 780	1 247 013	35 312	1 282 325
50	214 009	1 028 634	1 242 643	1 385 570	39 236	1 424 806

График точки безубыточности состоит из 4 линий: постоянных затрат, переменных, общих затрат и прибыли, полученной с продаж.

Пересечение линии общих затрат с доходом - есть искомая точка безубыточности. Начиная с этого периода времени, предприятие начинает приносить чистую прибыль. В данном случае после продажи 27 автомобилей предприятие выходит на чистую прибыль. То есть, примерно через 10

месяцев своего существования (так как планируемый объем выпуска – 35 единиц) инвесторы смогут вернуть часть своих затрат.

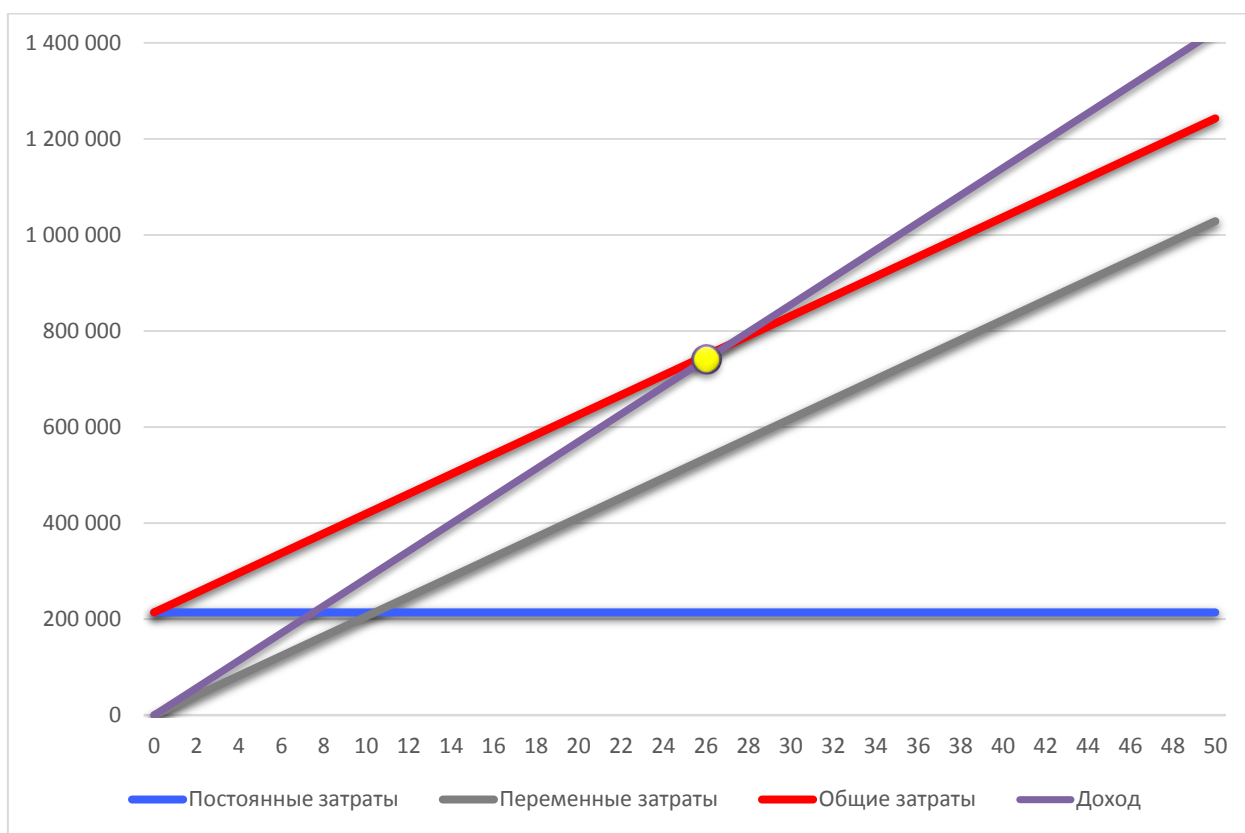


Рисунок 3.2 – График точки безубыточности

3.2.4 Расчет коэффициента возврата инвестиций

После того, как расчёт точки безубыточности был завершен, необходимо посчитать коэффициент возврата инвестиций ROI, что расшифровывается как return on investments (коэффициент окупаемости инвестиций). В данном случае он показывает, какой процент денег вернётся с каждого затрачиваемого доллара.

Коэффициент ROI рассчитывается по формуле (3.3):

$$ROI = \frac{\text{доход} - \text{себестоимость}}{\text{инвестиции}} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

В нашем случае мы имеем:

- доход с продаж равен 997 364\$;
- себестоимость равна 934 053\$;
- инвестиции равны 620 470\$.

Подставим все значения в формулу и получим следующее выражение:

$$ROI = \frac{997\,364 - 934\,053}{620\,470} \cdot 100\% = 10,26\%$$

По нашим расчётам получается, что с каждого затрачиваемого доллара инвесторы вернут себе ещё +10%.

Рассчитаем прибыль предприятия при продаже 35 машин. Для этого вычтем из общего дохода общие затраты: 997 364\$ - 934 053\$ и получим, что чистая годовая прибыль предприятия составляет 63 311\$.

В итоге мы имеем высококачественный продукт, небольшое производство, поддержку инвесторов, цену продукта в 27 711\$ и период окупаемости менее 1 года.

4 Безопасность и экологичность работы

Деятельность по производству спортивно-гоночных автомобилей сопряжена с опасностью для изготовителя, поэтому она регламентируется положением по охране труда, которое обеспечивает безопасность сотрудников на их рабочем месте. В целях создания безопасных условий труда каждый сотрудник заблаговременно ознакомлен с инструкцией, периодически проходит инструктаж по технике безопасности. В дополнении к этим мерам, все сотрудники ежеквартально проходят семинары и тренинги, что в итоге формирует безопасную рабочую среду на производстве.

На данном производственном объекте одними из наиболее важных работников являются сборщик, сварщик и слесарь, их рабочая деятельность и будет исследоваться с точки зрения безопасности.

Таблица 4.1 – ОВПФ сварочных работ

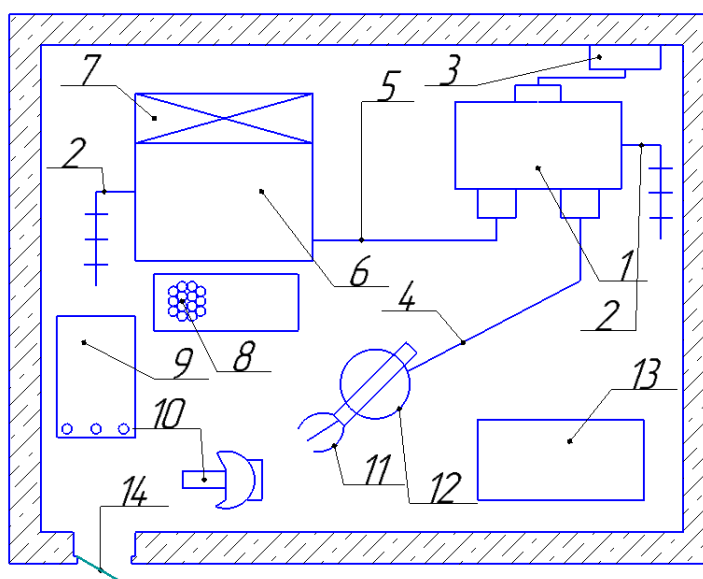
Наименование профессии	Виды выполняемых работ	Перечень оборудования, инструмент	ОВПФ
Сварщик	Сварка встык Прихватывание	- сварочная оснастка, - источник сварочного тока, - держатель электродов, - ручной инструмент.	<u>Физические:</u> - движущие машины, механизмы, изделия, - части разрушившегося изделия, конструкции.
			<u>Химические:</u> - хлориды железа, натрия, сварочные аэрозоли.

Для данного рабочего были определены следующие требования по технике безопасности:

- подготовительные и сборочные операция предшествуют сварочным операциям;

- заблаговременно до начала работы необходимо произвести проверку рабочего оборудования и в случае необходимости настроить его;
- прохождение инструктажей и дальнейшая аттестация по соблюдению требований пожарной безопасности;
- периодическая проверка знаний техники безопасности и охраны труда;
- соблюдение правил внутреннего распорядка предприятия, а также правила пожарной безопасности и правил охраны труда на рабочем месте.

Организация рабочего места сварщика представлена на рисунке 4.1:



1 - источник питания дуги; 2- заземление; 3 - пускатель источника питания; 4 и 5 -прямой и обратный токопроводящие провода; 6 - стол; 7 - вентиляция; 8 - коврик; 9 - электроды; 10 - щиток; 11 - электродержатель; 12 - стул; 13 - ящик для отходов; 14 - дверной проем.

Рисунок 4.1 – Организация рабочего места сварщика

К основным задачам сварщика относятся:

- выполнять сварку конструкций из материалов, которые обладают необходимыми свойствами;

- выполнять прихватки деталей;
- ликвидировать дефекты по средствам зачистки;
- с помощью дуговой сварки резать простые детали;
- специальными инструментами осуществлять контроль качества сварочного шва и его проникание в материал после сварки.

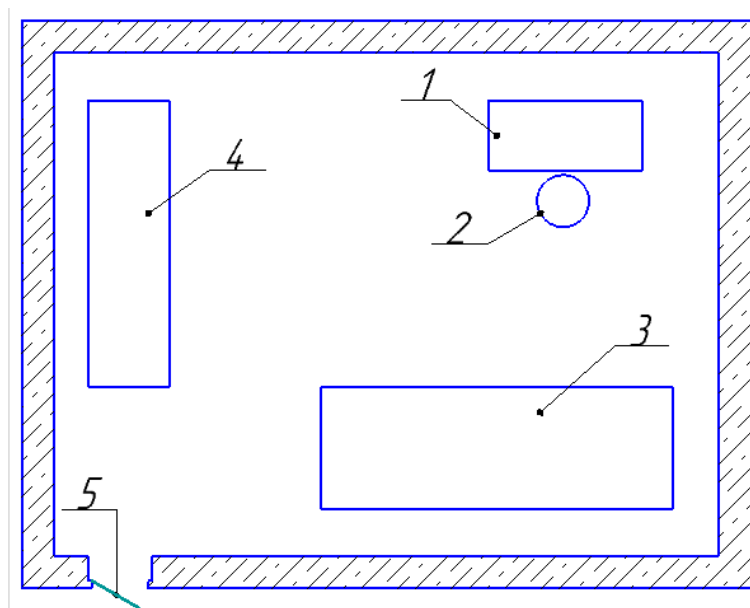
Таблица 4.2 – ОВПФ сборочных работ

Наименование профессии	Виды выполняемых работ	Перечень оборудования, инструмент	ОВПФ
Сборщик	Сборка узла в соответствии с чертежами и моделью	- верстак, тиски; - ручной инструмент (напильник, отвертка, молоток); - электроинструмент; - измерительный инструмент (линейка, штангенциркуль).	<u>Физические:</u> - острые края и прочие части разрушившегося изделия; - повышенный уровень шума; - абразивная пыль; - движущие машины; - физические перегрузки.

Для данного рабочего были определены следующие требования по технике безопасности:

- ознакомление с инструктажами по технике безопасности;
- необходимость прохождения медицинских осмотров;
- дисциплина на рабочем месте;
- использования оборудования по назначению;
- при обнаружении поломок – сообщать руководству, не принимая самостоятельных мер по устранению.

Организация рабочего места сборщика представлена на рисунке 4.2:



1 - рабочий стол; 2 - стул; 3 - верстак; 4 - шкаф для инструментов; 5 - дверной проем.

Рисунок 4.2 – Организация рабочего места сборщика

К основным задачам сборщика относятся:

- сборка деталей или узлов согласно чертежу либо модели;
- контроль точности установки деталей с опорой на чертежи с помощью измерительных инструментов;
- размещение примечаний по дальнейшей работе с данным узлом (деталью).

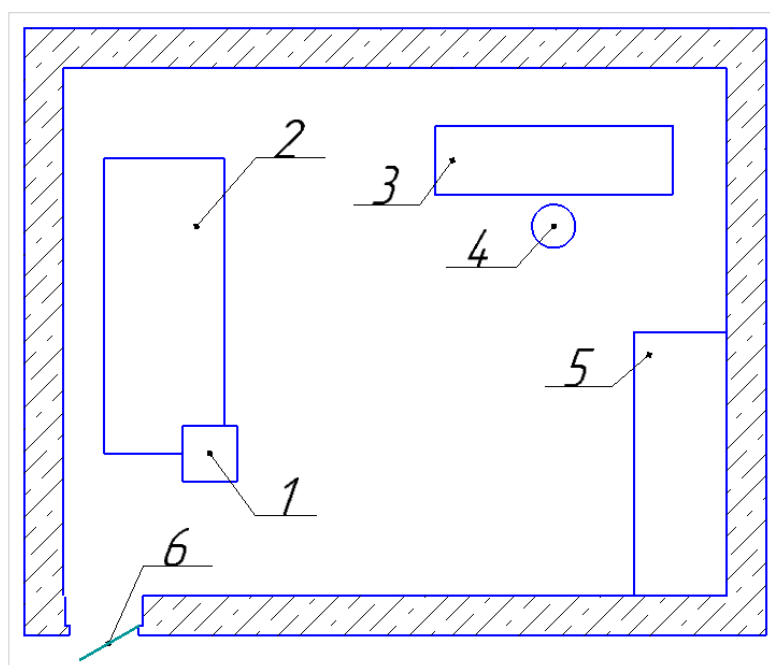
Таблица 4.3 – ОВПФ слесарных работ

Наименование профессии	Виды выполняемых работ	Перечень оборудования, инструмент	ОВПФ
Слесарь	Резка и заторцовка труб согласно чертежам	- верстак; - ручной инструмент (напильник, отвертка, молоток, тиски); - электроинструмент; - измерительный инструмент (линейка, штангенциркуль).	<u>Физические:</u> - движущие машины, механизмы, изделия; - острые кромки изделий; - повышенный уровень шума; - движущие машины; - физические перегрузки; - локальная вибрация.

Для данного рабочего были определены следующие требования по технике безопасности:

- прохождение регулярной аттестации;
- соблюдение правил внутреннего распорядка на предприятии;
- оповещение руководства о любых неисправностях;
- использование специального снаряжения во время работы;
- проверка исправности всего оборудования перед началом работы.

Организация рабочего места слесаря представлена на рисунке 4.3:



1 - слесарные тиски; 2 - верстак; 3 - рабочий стол; 4 - стул; 5 - шкаф для инструментов; 6 - дверной проем.

Рисунок 4.3 – Организация рабочего места слесаря

К основным задачам слесаря относятся:

- резка по металлу;
- резка разнородного металла разных марок;
- заторцовка труб в соответствии чертежам;
- контроль точности, выполненной ранее работы.

Заключение

В первом разделе был рассмотрен процесс участия в международных соревнованиях «Формула Студент». Представлена краткая история проекта в России, а также история развития команды Тольяттинского Государственного Университета.

Во втором разделе была рассмотрена концепция создания бизнес-плана, проведен анализ рынка, поиск прямых и косвенных конкурентов. Определена структура компании, назначена заработная плата работникам. Разработано производственное помещение. В качестве дополнительного источника прибыли на базе производства был создан учебный класс и разработана образовательная программа.

Кроме того, в целях снижения производственных расходов и для поддержания экологии, был рассмотрен вариант использования источников альтернативной энергии для преобразования энергии солнца в электроэнергию и тепловую энергию.

В третьем разделе была проработана финансовая составляющая работы:

- определен перечень необходимого оборудования и его стоимость, а также амортизационные издержки;
- проведен подсчет суммы необходимых инвестиций, определены источники инвестиций;
- рассчитан коэффициент возврата инвестиций и точка безубыточности.

Четвертый раздел затрагивает безопасность и экологичность на рабочих местах, участвующих в производственном процессе. Были определены вредные и опасные факторы, влияющие на здоровье рабочих. Предложены меры по их устранению.

Таким образом, итогом работы явился полностью готовый бизнес-план по организации производства болида класса «Формула Студент» с объемом выпуска 35 единиц в год.

Список используемых источников

1. Formula Student Germany [Электронный ресурс] // URL: <https://www.formulastudent.de/> (дата обращения: 02.05.2020).
2. Student Events of SAE [Электронный ресурс] // URL: <http://students.sae.org/cds/formulaseries/> (дата обращения: 04.05.2020).
3. The 2020 Formula SAE Official Rules [Электронный ресурс] // URL: <https://www.fsaeonline.com/cdsweb/app/NewsItem.aspx?NewsItemID=2c1ab552-40c3-4b97-a258-582dca0ea505> (дата обращения: 06.05.2020).
4. Business Plan FEE Prague Formula 2018 [Электронный ресурс] // URL: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/79318/F3-BP-2018-Szeles-Marek-Szeles-Marek-Bc-final.pdf?sequence=-1&isAllowed=y> (дата обращения: 07.05.2020).
5. Solar panels for factories [Электронный ресурс] // URL: https://www.solarsense-uk.com/filter_sector/manufacturing-engineering/ (дата обращения: 08.05.2020).
6. Системы солнечного и горячего водоснабжения [Электронный ресурс] // URL: <https://e-solarpower.ru/solar-kollektors/> (дата обращения: 03.06.2020).
7. Петрова, М.С. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учеб.пособие. [Текст] / М.С. Петрова – М.: ЭНАС, 2006.-232 с.
8. Волкова, Е.И., Двоеглазова, Н.А.«Методика расчёта бизнес-презентации в рамках проекта FormulaStudent» / Ежегодный сборник трудов "Студенческие инженерные проекты".-2017. – 198-204 с.
9. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х томах Т2 (Под ред. А.Г. Косиловой 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985, 496 с., ил.).
10. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х т. Т.3. - 8-е изд. Перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестоковой. [Текст] / В.И. Анурьев. - М.: Машиностроение, 2001 . - 864 с.

11. Сергель, Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Н. Н. Сергель. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 732 с.
12. Капрова, В.Г. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация производства» для студентов специальности 190201 –«Автомобиле и тракторостроение» всех форм обучения [Текст] / В.Г. Капрова. -Тольятти: ТГУ, 2007. – 63 с.
13. Расторгуев, Д. А. Разработка плана изготовления деталей машин : учеб.-метод. пособие / Д. А. Расторгуев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - ТГУ. – Т. : ТГУ, 2013. - 51 с.
14. Технология машиностроения : учеб.пособие для вузов / под ред. М. Ф. Пашкевича. - Минск : Новое знание, 2008. - 477 с.
15. Суслов, А. Г. Технология машиностроения : учеб.для вузов / А. Г. Суслов. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф МО. - Москва : Машиностроение, 2007. - 429 с.
16. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клепиков [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 295 с.
17. Теория эффективности экономики [Электронный ресурс] // О. С. Сухарев .— Москва : Финансы и статистика, 2009 .— 367 с.
18. Экономическая эффективность технических решений : учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.] ; под общ. ред. проф. И. В. Ершовой.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 140 с.
19. Организация производства и управление предприятием : учеб. пособие для студентов технических специальностей / С. А. Касперович, Г. О. Коновальчик. – Минск : БГТУ, 2012. – 344 с.
20. Использование солнечной энергии в системах теплоснабжения. Курсовое проектирование : учебно-методическое пособие / сост. : В. А. Коротинский, В. Ф. Клинцева, А. В. Ожелевский. – Минск : БГАТУ, 2017. – 104 с.