

«Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Лицей №120» г. Челябинска

**Изготовление приспособлений для лазерного станка. Бизнес-  
план**

**Проект по технологии**

Выполнила: Борисова Мария, 11 класс.

Руководитель: Гаврилов М. С.,

учитель технологии.

Челябинск, 2021 г.

## Оглавление:

Введение.....	3
1.1 Цели и задачи.....	4
Глава 1. Теоретическая часть.....	5
1.2 Анализ литературы .....	5
1.3 Анализ прототипов.....	8
1.4 Анализ прототипов приспособления поворотная ось .....	9
Глава 2. Технологическая часть.....	10
2.1 Прогноз технологий .....	10
2.2 Конструкторская документация .....	11
2.3 Технологический этап.....	12
2.4 Чертежи приспособления для юстировки .....	13
2.5 Технологический этап.....	16
Глава 3. Эколого-экономическая часть.....	21
3.1 Оценка приспособления для юстировки лазерного станка .....	21
3.2 Экономическая и экологическая оценка приспособления для юстировки.....	22
3.3 Оценка поворотной оси (приспособления для гравировки цилиндрических поверхностей) .....	23
3.4 Общие экономические затраты.....	24
Заключение .....	25
Список литературы .....	26
Реклама .....	27
Бизнес-план.....	28

## Введение

После победы на региональном чемпионате Worldskills в компетенции «Лазерные технологии» мои наставники предложили мне совершенствовать свои навыки, помогая выполнять на лазерном станке сувенирную продукцию для награждения учащихся лицей. В свободное время я работала в мастерской, выполняя лазерную резку и гравировку различных материалов, а также сборку и покраску различных изделий. А также меня заинтересовала информация, связанная с бизнесом, основанным на лазерных технологиях.

Оказывается в нашем городе лазерный станок не такая уж и редкость. Только за последние несколько лет мои наставники помогли запустить в работу более 30 станков. Оказывается, много людей покупают оборудование, но не имеют опыта настройки (юстировки станка) подключения дополнительных устройств. А также некоторые, покупая станок, даже не знают, как будут на нем работать и зарабатывать. Обсуждая подобную ситуацию со своими наставниками, я задумалась, а как можно помочь тем, кто работает на лазерных станках, и сделать этот бизнес прибыльнее. Пришла идея попробовать создать свой бизнес-план. С этого момента мы приступили к мозговому штурму и опросу базы клиентов. Мы выяснили основные потребности:

1. Бизнес план
2. Приспособление для юстировки станка.
3. Подборка макетов
4. Дешевое приспособление для гравировки цилиндрических поверхностей.

Например: изделия с гравировкой (к памятным датам, юбилеям, свадьбе, с логотипами фирмы...)

## **1.1 Цели и задачи**

Цель: Изготовление приспособлений для станка и разработка бизнес плана (прибор для юстировки станка, поворотная ось)

### **Задачи проекта:**

- Разработать приспособления
- Изготовить приспособления
- Разработать бизнес план

## Глава 1. Теоретическая часть

### 1.2 Анализ литературы

**Лазерная резка** — технология резки и раскроя материалов, использующая лазер высокой мощности и обычно применяемая на промышленных производственных линиях. Сфокусированный лазерный луч, обычно управляемый компьютером, обеспечивает высокую концентрацию энергии и позволяет разрезать практически любые материалы независимо от их теплофизических свойств. В процессе резки, под воздействием лазерного луча материал разрезаемого участка плавится, возгорается, испаряется или выдувается струей газа. При этом можно получить узкие резы с минимальной зоной термического влияния.

Лазерная резка отличается отсутствием механического воздействия на обрабатываемый материал, возникают минимальные деформации, как временные в процессе резки, так и остаточные после полного остывания. Вследствие этого лазерную резку, даже легкодеформируемых и нежестких заготовок и деталей, можно осуществлять с высокой степенью точности. Благодаря большой мощности лазерного излучения обеспечивается высокая производительность процесса в сочетании с высоким качеством поверхностей реза. Легкое и сравнительно простое управление лазерным излучением позволяет осуществлять лазерную резку по сложному контуру плоских деталей и заготовок с высокой степенью автоматизации процесса.

**Юстировка** - совокупность операций по выравниванию конструкций и конструктивных элементов (поверхностей, столбов, стоек и т. д.) вдоль некоторого направления («осевого»), а также по приведению меры, измерительного или оптического прибора, механизмов (или их части) в рабочее состояние, обеспечивающее точность, правильность и надёжность их действия. При юстировке приборов осуществляется проверка и наладка

измерительного и/или оптического прибора, подразумевающая достижение верного взаиморасположения элементов прибора и правильного их взаимодействия.

**Лазерный станок** представляет собой устройство, позволяющее обрабатывать поверхность различных материалов с помощью энергии лазерного луча высокой температуры. В зависимости от выполняемых задач, настройки аппарата позволят осуществить выжигание верхнего слоя в определенном месте на изделии или нанести сквозной срез.

Лазерные станки подразделяются в зависимости от следующих характеристик:

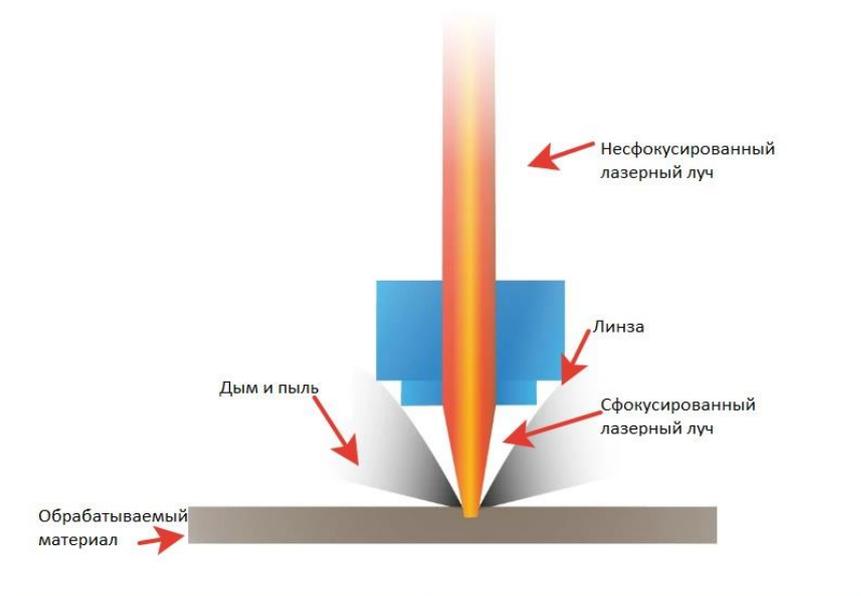
- габаритные размеры;
- тип управления;
- мощность.

По размеру устройства могут быть небольшими настольными или промышленными габаритными станками. И применяются соответственно для мелкосерийного или массового производства.

Управление лазерным станком осуществляется ручным способом или может контролироваться ЧПУ (программное управление). Автоматизированное оборудование ускоряет производственные процессы и значительно увеличивает производительность.

Мощность подбирается в зависимости от мягкости обрабатываемых материалов и масштабов производства.

В лазерном оборудовании свет от излучателя проходит через линзу и приобретает окончательную фокусировку. Сформированный лазерный пучок обладает высоким содержанием энергии, которая может проникнуть в любой материал. Лазерный пучок благодаря высокой температуре испаряет материал в месте соприкосновения, оставляя на поверхности полость нужного Вам размера и глубины.



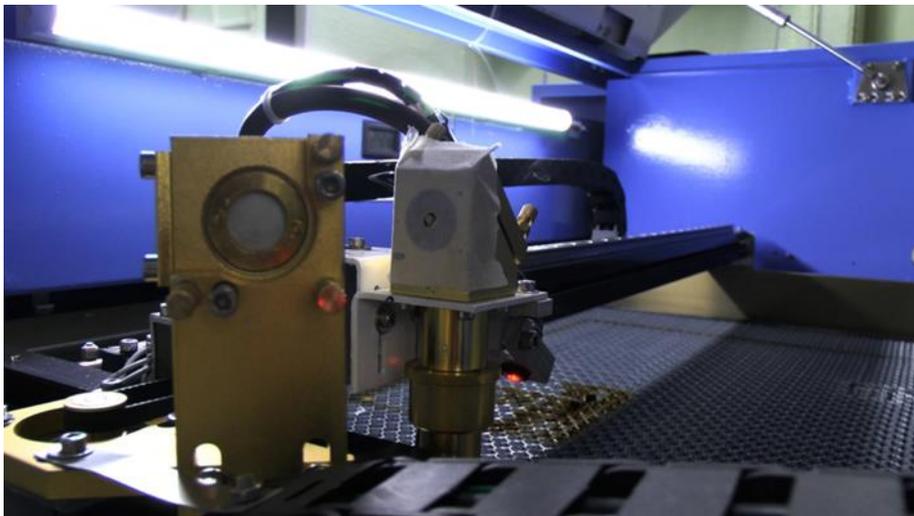
**Рис 1. Принцип работы лазерного станка**

Для того чтобы лазер не прожигал насквозь гравироваемый материал, необходимо правильно подобрать его мощность. Лазерная гравировка хорошо видна на поверхности и не деформируется со временем.

### 1.3 Анализ прототипов

Доступных налогов, как и прототипов приспособлений для юстировки лазерных станков не существует. Но очень много различной информации и инструкций о том, как проводить юстировку станка и с этой информацией мне пришлось познакомиться и провести ее фильтрацию и сортировку.

Поэтому в качестве прототипов пришлось изучать “народные” методы настройки лазерного станка, чтобы при проектировании приспособления учесть тонкости данного процесса.



**Рис.2 Юстировка лазерного станка**

Например, проблемы способа со скотчем заключается в том, что:

- дым, который оставляет горящий скотч, загрязняет линзы и зеркала, а этого лучше избежать, но идея создания мишени остроумна и имеет право на жизнь.
- Нечеткая точка (чем выше мощность излучателя, тем больше пятно).

## 1.4 Анализ прототипов приспособления поворотная ось

Таблица 1. Анализ прототипов

Изображение			
Преимущества	Высокая точность	Высокая точность	Высокая точность
Недостатки	-Высокая стоимость,	- Высокая стоимость,	
	-Необходимость внесения изменений в эл. схему станка.		
	-Ограниченный диаметр обрабатываемой детали		- Деталь одного диаметра

## **Глава 2. Технологическая часть**

### **2.1 Прогноз технологий**

Проведя анализ прототипов и разработав модели будущих изделий, я смогла определиться с технологиями, которые я буду использовать:

- технологии 3D моделирования и 3D печати,
- технологию лазерной резки.

Технологии 3D печати имеют следующие плюсы:

- Прочность изготовленных деталей
- Относительная простота использования
- Скорость выполнения работы
- Экономичность

Выбранные мною технологии не наносят вреда окружающей среде, поэтому я могу их смело использовать.

## **2.2 Конструкторская документация**

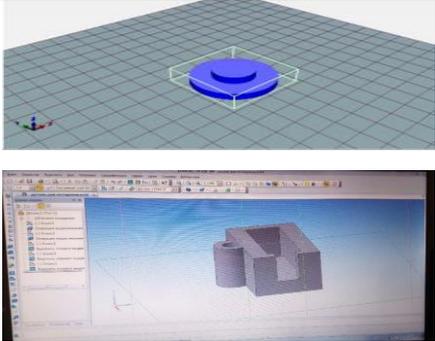
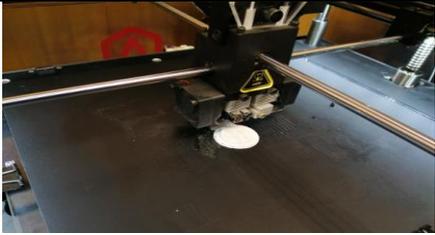
При изготовлении изделия использовано следующее программное обеспечение:

- КОМПАС 3D - разработка 3D моделей
- CorelDraw - разработка макетов и чертежей
- Ideamaker - управление 3D принтером
- RD works - управление лазерным станком

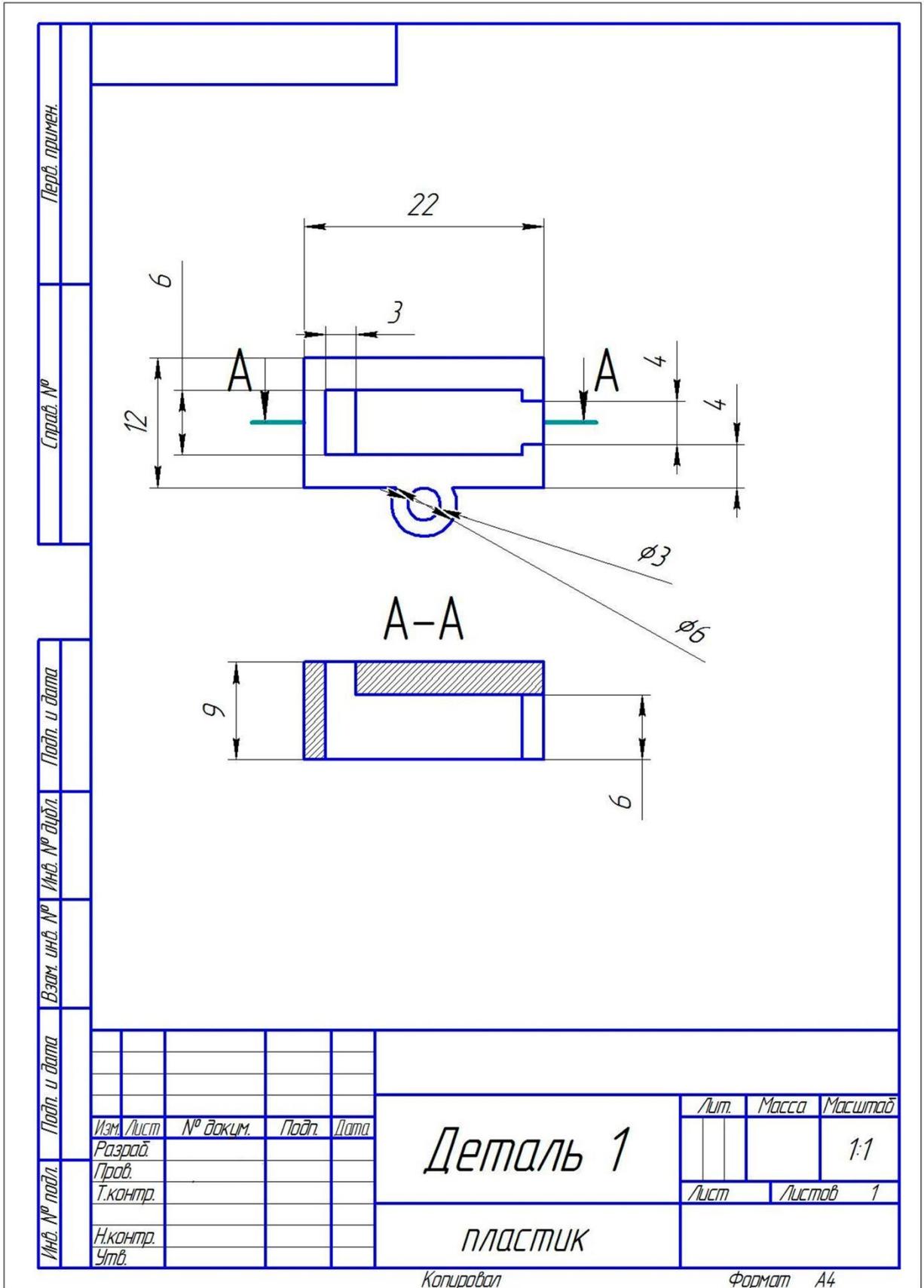
## 2.3 Технологический этап

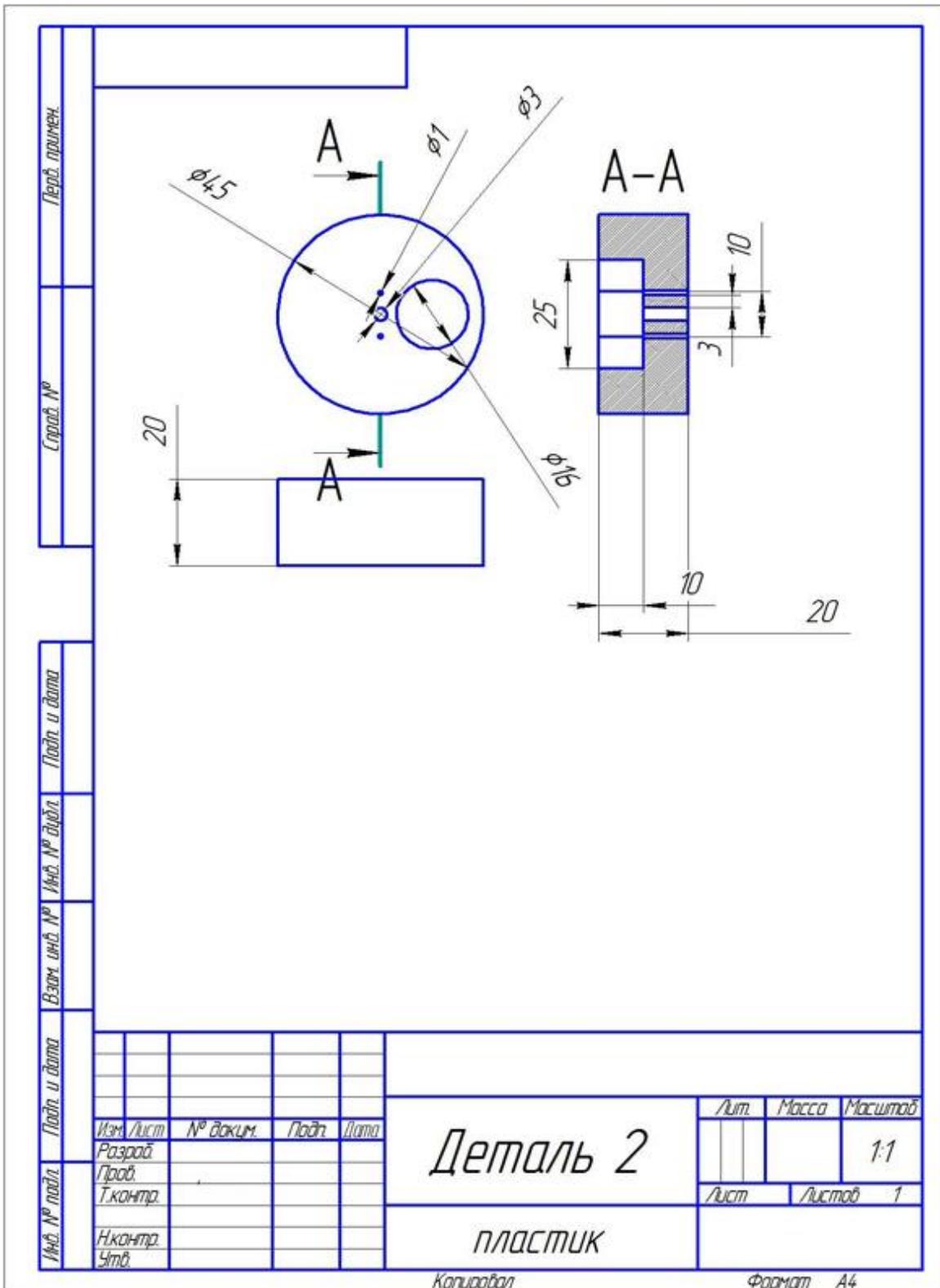
Изготовление своего проекта я производила в следующем порядке:

Таблица 2. Изготовление приспособления для юстировки

Изготовление моделей согласно требуемым параметрам		КОМПАС 3D
3D Печать моделей (разделение модели на слои подбор режимов печати )		3D принтер Raise
Сборка электрической схемы		Паяльник
Тестирование системы		
Доработка приспособления		

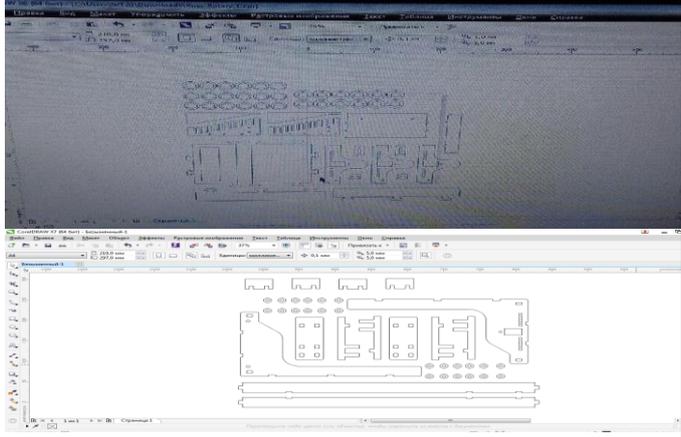
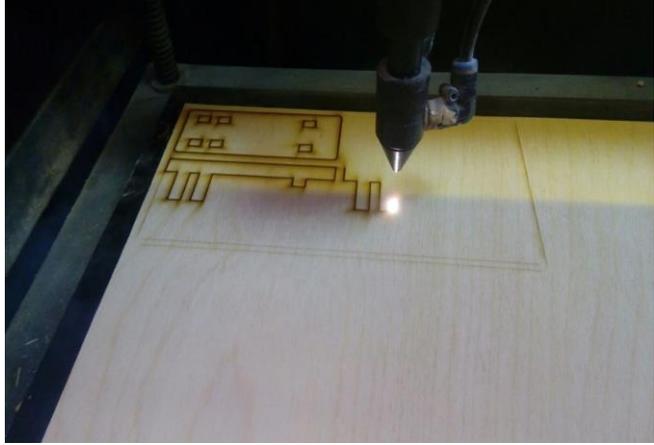
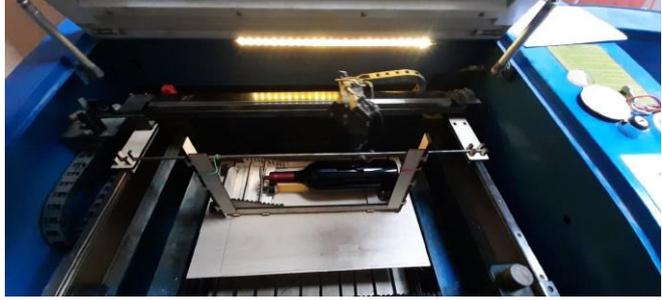
## **2.4 Чертежи приспособления для юстировки**

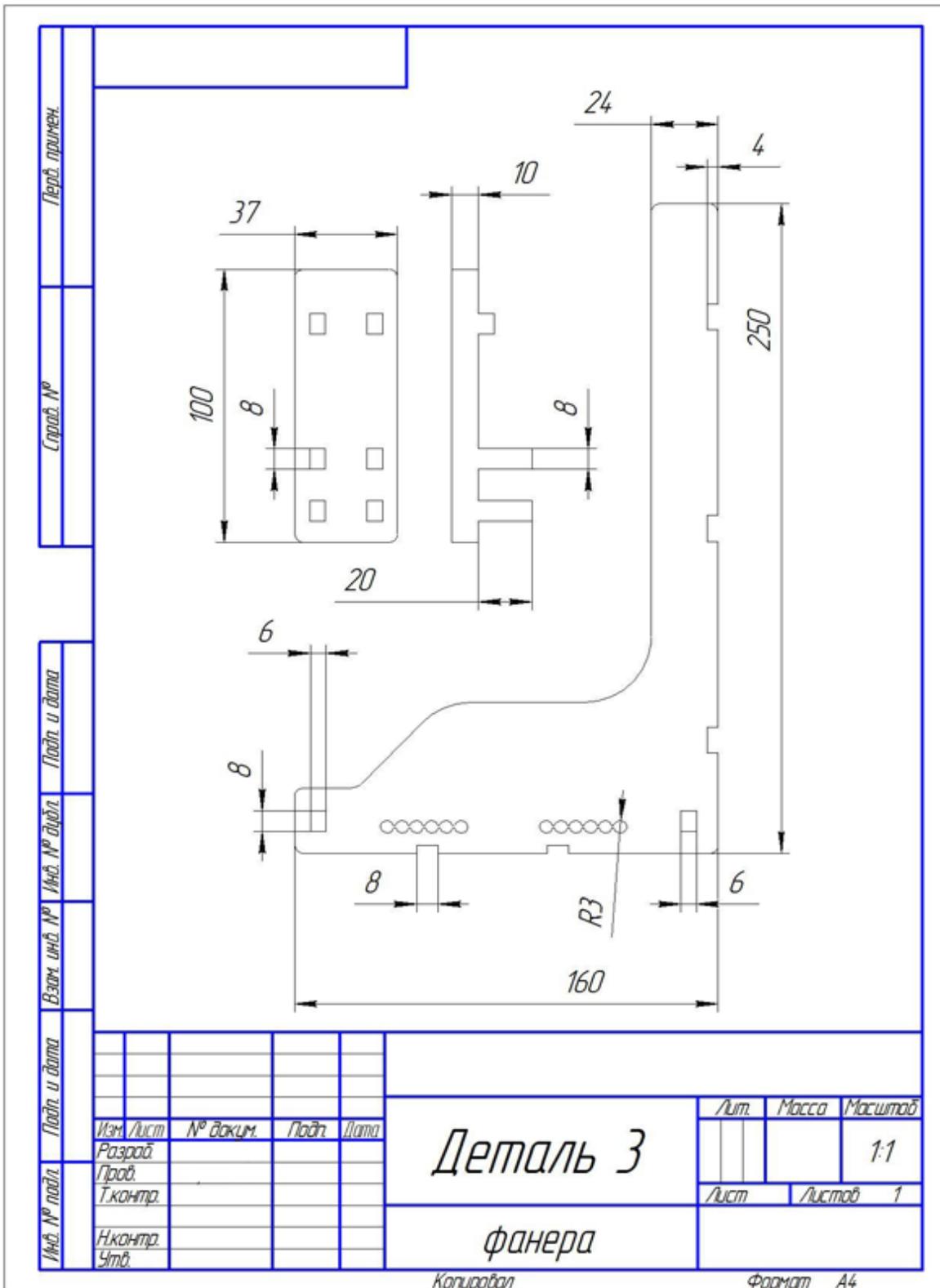




## **2.5 Технологический этап**

*Таблица 3. Изготовление приспособления для гравировки  
на цилиндрических поверхностях»*

<p>Изготовление макета поворотного механизма</p>		<p>Corel Draw</p>
<p>Раскрой деталей на лазерном станке (компоновка деталей на листе фанеры подбор режимов резки)</p>		<p>Лазерный станок</p>
<p>Сборка</p>		<p>Шиповое соединение. клей Titebond</p>
<p>Тестирование системы</p>		
<p>Доработка приспособления</p>		



Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата
Разр.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

**Деталь 3**

**фанера**

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

Копировал

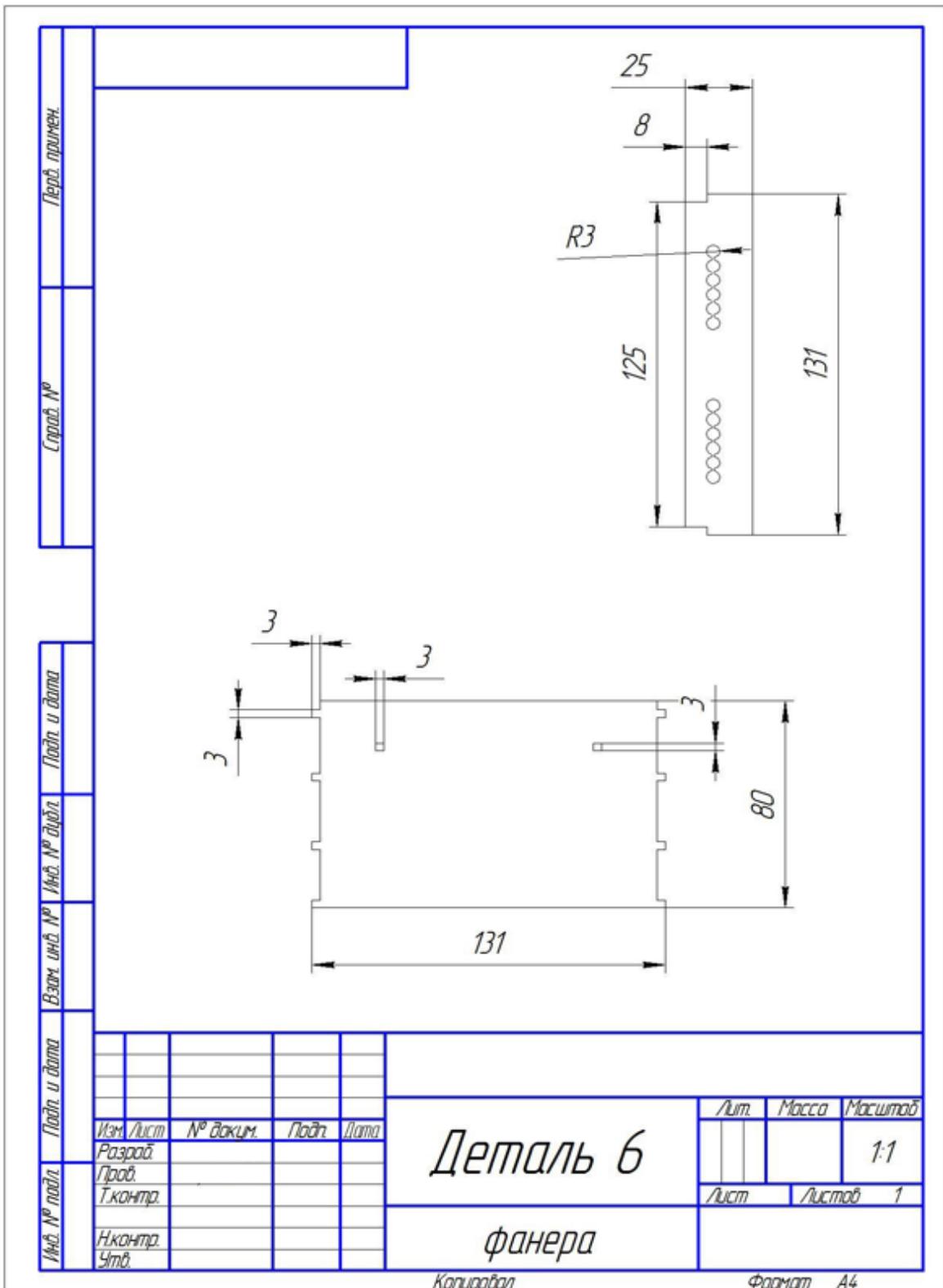
Формат А4

<i>Перв. примен.</i>					
<i>Стрел. №</i>					
<i>Подп. и дата</i>					
<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>				
<i>Подп. и дата</i>					
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док-м.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
<i>Н.контр.</i>					
<i>Утв.</i>					

The drawing shows two views of a detail. The top view is a side profile of a component with a total length of 113. It features a series of vertical ribs on the left side, a sloped top surface, and a horizontal section on the right with a thickness of 20 and a height of 56. The bottom view is a top-down perspective showing a rectangular shape with a total width of 132 and a height of 84. It has a central rectangular cutout with a width of 117 and a height of 17. There are also smaller features with dimensions 17, 8, and 30.

<i>Деталь 5</i>			<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>фанера</i>					1:1
			<i>Лист</i>	<i>Листов</i> 1	

*Копирован* *Формат A4*



## Глава 3. Эколого-экономическая часть

### 3.1 Оценка приспособления для юстировки лазерного станка

Благодаря моим знаниям в области 3D моделирования и школьному оборудованию дизайн устройства получился простым и эргономичным, а главное - приспособление работает и облегчает задачу юстировки станка. Изделие уникально и не имеет аналогов на рынке, благодаря чему оно легко окупит свою стоимость.

Таблица 4. Инструкция

	
Установка излучателя между линзой и первым зеркалом	Установка мишени на 2 зеркало
Настройка траектории луча	
	
Установка мишени на 3 зеркало	
Настройка третьего зеркала	

### 3.2 Экономическая и экологическая оценка приспособления для юстировки

Изделие получилось доступным любому, кто захотел бы его приобрести

Наименование	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Кнопка	1 шт.	50	50
Лазер	1 шт.	70	70
Пластик PLA	100 г	1500	150
Итого, руб.	270		

Так же, ввиду оригинальности проекта и его низкой себестоимости, я решила сделать надбавку в цене за мою работу, с ней его стоимость составляет: 5720 руб.

С экологической точки зрения само изделие и его производство не несёт никакого вреда для окружающей среды, поскольку пластик PLA, используемый нами на 3D принтере, биоразлагаемый.

### **3.3 Оценка поворотной оси (приспособления для гравировки цилиндрических поверхностей)**

Приспособление готово к работе, готовым изделием я очень довольна. Механизм позволяет гравировать несложные цилиндрические поверхности, но только при движении головки станка в одну сторону. Также приспособление имеет ограничения по размеру и весу заготовки. При необходимости гравировки бокалов и прочих сложных элементов нужно сделать дополнительную опору с фасонной поверхностью, совпадающей с данным элементом.

### 3.4 Общие экономические затраты

Таблица 6. Экономические расходы

<b>Название</b>	<b>Затраты на материал и работу станков</b>	<b>Планируемая прибыль</b>	<b>Цена</b>
Приспособление для юстировки лазерного станка	270р/450р	5 000р	<b>5 720р</b>
Поворотная ось для лазерного станка	588р/90р	3 500р	<b>4178р</b>
<i>Бизнес-план</i>	25 000р		<b>25 000р</b>
Набор макетов (18 лет, с юбилеем, с рождением новой семьи, сыночку, доченьке, день рождения, 8 марта, 23 февраля и др.)	1 000р		<b>1 000р</b>

## **Заключение**

Я достигла поставленных целей, используя собственные знания и умения: изготовление проекта произведено самостоятельно, от создания моделей и векторных рисунков до печати модели, пайки и лазерной резки.

Изделие удобно в использовании, а его дизайн и устройство настолько просты, как колесо, и настолько же востребованы.

Мой проект не имеет аналогов, несмотря на свою простоту, поэтому на рынке у него не может быть никакой конкуренции, благодаря чему окупить его себестоимость не является трудной задачей.

## Список литературы

Юстировка лазерного станка:

1. <https://iqcnc.ru/blog/yustirovka-opticheskoy-sistemy-lazernogo-stanka/>
2. <https://infolaser.ru/stati/tipichnie-zatrudneniya-pri-nastroike-i-yustirovke-opticheskoi-sistemi-lasernogo-stanka-s-chpu/>
3. <https://infolaser.ru/stati/kak-nastraiivat-zerkala-opticheskoy-sistemy-lazernogo-stanka-s-chpu/>

Гравировка на цилиндрических поверхностях:

4. <https://plc-em.ru/grav-celindr>
5. <https://vektor.us/blog/chto-takoe-lazernaya-gravirovka.html>

## Реклама

*При подписке на аккаунт в Instagram скидка 10% на продукцию*



**LAZERS.CHEL74**

**<https://instagram.com/lazers.chel74?igshid=17ddjwuzdp726>**

## Бизнес-план

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Бизнес в отрасли экологии призван снизить или устранить негативное воздействие на окружающую среду. Целью подобной инициативы является не только получение прибыли, но и оздоровление планеты. Я решила подготовить максимально безопасный для окружающей среды бизнес-проект. Прежде чем приступить к созданию такого проекта, я поставила перед собой несколько задач:

1. Проанализировать потребительский рынок, определить наиболее востребованную область деятельности.
2. Определить конкретное направление деятельности предприятия.
3. Собрать и обработать необходимую информацию о желаемом направлении деятельности предприятия.
4. Сформулировать краткосрочные и долгосрочные цели предприятия, стратегию и тактику достижения желаемого результата.
5. Приступить к процессу планирования проекта.

### 2. РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

После выполнения вышперечисленных задач, я определилась с направлением деятельности своего предприятия. Я хочу создать предприятие по производству сувенирной продукции изготовленной на лазерном станке.

Итак, цели моего проекта:

- 1) Создание производственно-торгового предприятия.
- 2) Получение прибыли от доходов предприятия.

Продукция – брелоки с индивидуальной гравировкой, значки, свадебные приглашения, бокалы с индивидуальной гравировкой, вазы с гравировкой, приспособление для гравировки на цилиндрических поверхностях, приспособление для юстировки станка.

Место расположения – г. Челябинск. Отдел продаж – ул. Подольская д.42; площадь помещения – 40 кв.м; производственный цех и склад – различные фирмы города Челябинска.

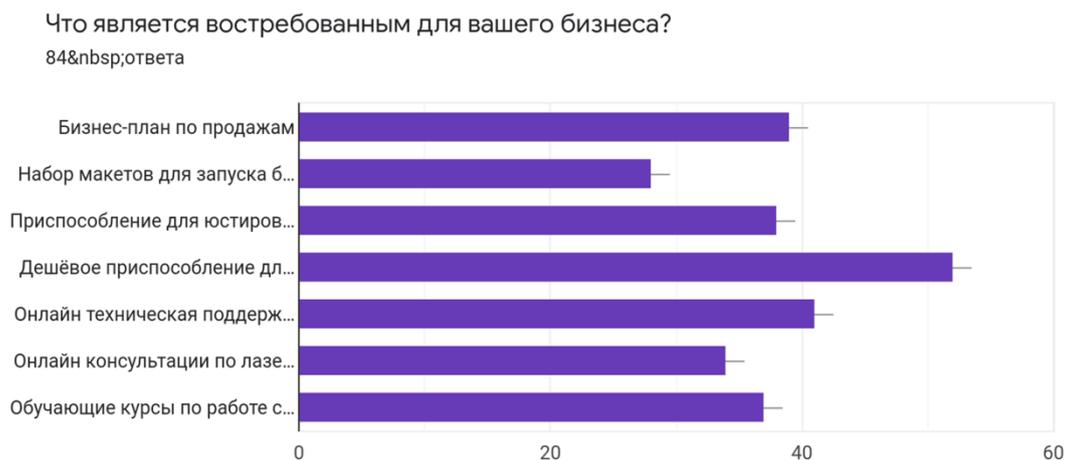
Общий требуемый объем инвестиций в бизнес по производству – 1 300000 руб (один миллион триста тысяч рублей 00 копеек).

Срок окупаемости 1,5 года

Мой бизнес-план составлен на основе детального анализа рыночной ситуации, технологии производства, конкурентной среды и прочих данных.

## ОПИСАНИЕ КОМПАНИИ И ОТРАСЛИ

**LAZERS.CHEL74** – компания по продаже товаров для лиц достигших возраста 16 лет. В настоящее время трендом является значительное увеличение доли онлайн-торговли, на которую приходится порядка 40% совокупного объема продаж. Ниже представлена востребованность товаров на рынке.



Проект предполагает создание производственно-торгового предприятия в г. Челябинске. Продукция – изделия широкого ассортимента, изготовленные из дерева и пластика (брелоки с индивидуальной гравировкой, значки, свадебные приглашения, бокалы с индивидуальной гравировкой, вазы с гравировкой, приспособление для гравировки на цилиндрических поверхностях, приспособление для юстировки станка).

*Таблица 2. Особенности ассортимента изделий*

<i><b>Плюсы</b></i>	<i><b>Область применения</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Оригинальность</li> <li>-Компактность</li> <li>-Небольшой вес</li> <li>-Безопасность использования</li> <li>-Легкость утилизации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Школы с лазерным станком</li> <li>-Свадебная атрибутика</li> <li>-Цех по лазерной резке</li> <li>-Подарочные товары</li> <li>-Украшения</li> <li>-Товары для дома</li> </ul>

Предприятие ориентировано, в первую очередь, на онлайн продажи (40% ассортиментной линейки). Рынок сбыта – Россия, возможна отправка за границу, каналы сбыта – оптовые продажи крупным торговым сетям, розничные магазины, онлайн продажи, планируется продажа франшизы производства.

### 3. ОПИСАНИЕ ТОВАРОВ И УСЛУГ

Продукция предприятия – изделия широкого ассортимента, изготовленные из дерева и пластика. Представляют собой брелоки с индивидуальной гравировкой, значки, свадебные приглашения, бокалы с индивидуальной гравировкой, вазы с гравировкой, приспособление для гравировки на цилиндрических поверхностях, приспособление для юстировки станка.

Модели различаются формой, размером, количеством деталей. Характеристики и описание наборов приведены в табл. 3. Себестоимость каждого набора складывается из:

- Стоимость материалов
- Стоимость работы станков
- Стоимость упаковки
- Доставка на склад покупателя
- Производственные расходы
- Реклама

*Таблица 3. Описание продукции*

<b>№</b>	<b>Наименование набора</b>	<b>Себестоимость (руб.)</b>
<b>1</b>	Брелоки с индивидуальной гравировкой	<b>117</b>
<b>2</b>	Значки с индивидуальным дизайном	<b>84</b>
<b>3</b>	Набор свадебных бокалов с индивидуальной гравировкой	<b>1 754</b>
<b>4</b>	Гравировка на свадебной бутылке	<b>1 132</b>
<b>5</b>	Поворотная ось для лазерного станка	<b>678</b>
<b>6</b>	Приспособление для юстировки лазерного станка	<b>720</b>
<b>7</b>	Бизнес-план по продажам	-

Таблица 4. Затраты на материалы и производство

<b>№</b>	<b>Товар</b>	<b>Затраты на ед., руб.</b>	<b>Стоимость единицы, руб.</b>
<b>1</b>	Брелоки с индивидуальной гравировкой	<b>117</b>	<b>269</b>
<b>2</b>	Значки с индивидуальным дизайном	<b>84</b>	<b>189</b>
<b>3</b>	Набор свадебных бокалов с индивидуальной гравировкой	<b>1 754</b>	<b>3 519</b>
<b>4</b>	Гравировка на свадебной бутылке	<b>1 132</b>	<b>1 870</b>
<b>5</b>	Поворотная ось для лазерного станка	<b>678</b>	<b>4 178</b>
<b>6</b>	Приспособление для юстировки лазерного станка	<b>720</b>	<b>5 720</b>
<b>7</b>	Бизнес-план по продажам	-	<b>25 000</b>

Целевая аудитория:

1. Розничные продажи: молодое самозанятое население в возрасте от 16 лет, желающее сделать необычный подарок, торговые сети.
2. Оптовые продажи: образовательные учреждения, детские сады, детские дома, крупные компании.
3. Онлайн продажи: Вконтакте, Instagram, Wildberries и тд.



**<https://instagram.com/lazers.chel74?igshid=17ddjwuzdp726>**

Реализация осуществляется через онлайн продажи (70% объема), розничная торговля (20% объема), напрямую в определенные учреждения по контрактам (10% объема). При вхождении в торговую сеть необходимо внести первоначальную плату («за полку») в размере 30 000 рублей за каждую сеть (на начальном этапе предполагается сотрудничество с двумя сетями. Эти расходы включены в инвестиционные затраты проекта.

#### 4. ПРОДАЖИ И МАРКЕТИНГ

Продукция реализуется онлайн, оптом как в розничные магазины, так и напрямую в руки потребителям. Область сбыта – Российская федерация. Емкость рынка – 3 000 ед. продукции в месяц, учитывая, что изделия имеют срок эксплуатации в среднем 3-5лет. Учитывая специфику продукции, приверженность населения традиционным материалам (дерево, пластик), проект может рассчитывать на объем 2%-3% рынка (около 1 000 ед./мес.). Однако на данный момент производственные мощности позволяют производить и упаковывать не более 500 ед., что и принимается за плановое значение при расчете финансового плана. В дальнейшем, возможно расширение производственных мощностей.

*Таблица 5. Ценовая политика*

<b>№</b>	<b>Товар</b>	<b>Стоимость единицы, руб.</b>
1	Брелоки с индивидуальной гравировкой	<b>269</b>
2	Значки с индивидуальным дизайном	<b>189</b>
3	Набор свадебных бокалов с индивидуальной гравировкой	<b>3 519</b>
4	Гравировка на свадебной бутылке	<b>1 870</b>
5	Поворотная ось для лазерного станка	<b>4 178</b>
6	Приспособление для юстировки лазерного станка	<b>5 720</b>
7	Бизнес-план по продажам	<b>25 000</b>

В инвестиционные затраты заложена стоимость входа в две крупных торговых сети (30 000 рублей), а также расходы на стартовую рекламную компанию, предполагающую проведение промо-акций в магазинах сетей с раздачей рекламных листовок (15 000 рублей). Ежемесячные расходы в размере 20 000 рублей на продвижение продукции в социальных сетях vk.com, ok.ru, Instagram.

Таблица 6. Плановые объемы продаж

<b>№</b>	<b>Товар/услуга</b>	<b>Средний плановый объем продаж ед./мес.</b>	<b>Цена за ед./руб.</b>	<b>Выручка, руб.</b>
<b>1</b>	Брелоки с индивидуальной гравировкой	110	<b>117</b>	<b>22 800</b>
<b>2</b>	Значки с индивидуальным дизайном	150	<b>84</b>	<b>26 250</b>
<b>3</b>	Набор свадебных бокалов с индивидуальной гравировкой	50	<b>1 754</b>	<b>88 250</b>
<b>4</b>	Гравировка на свадебной бутылке	150	<b>1 132</b>	<b>110 700</b>
<b>5</b>	Поворотная ось для лазерного станка	30	<b>678</b>	<b>105 000</b>
<b>6</b>	Приспособление для юстировки лазерного станка	30	<b>720</b>	<b>150 000</b>
<b>7</b>	Бизнес-план по продажам	5	-	<b>125 000</b>
			<b>ИТОГО:</b>	

## 5. ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА

Чертежи продукции были разработаны в программе CorelDraw. Основные операции с сырьем (вырезка и шлифовка) производятся в соответствии с чертежами и техническим заданием силами поставщика. Выбору подрядчика уделяется особенное внимание, поскольку качество продукции является определяющим фактором для успеха проекта.

Для изготовления необходим лазерный станок, шлифовальная машинка, либо шлифовальный стол, 3D принтер.

Доставка готовой продукции на склад покупателя осуществляется транспортной компанией, стоимость доставки заложена в стоимость продукции (отнесена на переменные затраты).