

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Инженерная Школа Новых Производственных Технологий  
Направление подготовки (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»  
Отделение Материаловедения

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
Проектирование жизненного цикла производства бизнес сувенира.

УДК:004:688

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4НМ8Т	Юсупов Рустам Ильзатович		02.06.2020

Руководитель

Должность	ФИО	Учетная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОМ	Буханченко С.Е.	к.т.н.		02.06.2020

**КОНСУЛЬТАНТЫ**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Подопригора И.В.	к.э.н.		22.04.2020

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		23.05.2020

По разделу «Иностранный язык»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИЯ	Забродина И.К.	к. пед.н.		22.05.2020

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
15.04.05 КТМП	Буханченко С.Е.	к.т.н.		05.06.2020

Томск – 2020 г.

## ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код	Результат обучения
<b>Общекультурные</b>	
P1	Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, собирать и эффективно выбирать информацию с применением современных информационных технологий, самостоятельно обучаться новым методам исследования, осваивать новые научные и научно-производственные профили своей профессиональной деятельности
P2	Проявлять инициативу, работать в команде, общаться устно и в письменной форме, адаптироваться к реализации межкультурных и профессиональных коммуникаций на основе использования английского языка, критически оценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
P3	Использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности при разработке и реализации технологий изготовления и сборки изделий, в том числе с учетом социальных, экологических и экономических аспектов работы выпускника в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства
<b>Профессиональные</b>	
<b>проектно-конструкторская деятельность</b>	
P4	Формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач, оценивать инновационный потенциал и риски коммерциализации разрабатываемых проектов
P5	Проводить расчеты по проектам в области разработки новых технологий в машиностроении, технико-экономическому и функционально - стоимостному анализу эффективности проектируемых и реализуемых технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения
P6	Выполнять разработку функциональной структуры и геометрии изделий машиностроения, их элементов, технологического оборудования, средств и технологий проектирования с использованием CAD и CAE модулей современных САПР
<b>производственно-технологическая деятельность</b>	
P7	Разрабатывать и внедрять новые эффективные технологии изготовления изделий машиностроения на высокотехнологичном оборудовании с применением САМ модулей современных САПР
P8	Участвовать в реализации программ испытаний физико-механических свойств материалов и готовых изделий в современном машиностроении
P9	Оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение требуемого качества изделий машиностроения, стоимость объектов интеллектуальной деятельности, управлять поступающими на предприятие материальными ресурсами, производством и жизненным циклом продукции и ее качеством
P10	Разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности машиностроительного производства, стабильности его функционирования на основе современных систем и международных стандартов
<b>организационно-управленческая деятельность</b>	

P11	Использовать международный опыт проектного, технологического менеджмента
	и управления бизнес-процессами для ведения инновационной инженерной деятельности в области обеспечения эффективности техно-логических процессов жизненного цикла изделий
P12	Использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности
научно-исследовательская деятельность	
P13	Ставить и решать прикладные исследовательские задачи, разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований
P14	Выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение машиностроительных производств, профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ

Инженерная Школа Новых Производственных Технологий  
 Направление подготовки (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
 обеспечение машиностроительных производств»

Отделение Материаловедения

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ С.Е. Буханченко

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

в форме:

Магистерской диссертации
--------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
4НМ8Т	Юсупову Рустаму Ильзатовичу

Тема работы:

Проектирование жизненного цикла производства бизнес сувенира	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	
Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе наименование объекта исследования или проектирования; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу	Объект исследования: жизненный цикл бизнес сувенира Материалы изделия: дерево (сосна, кедр, бук), неодимовые магниты Требования к процессу: автоматизированные процессы производства изделия Тип производства: периодический Требования к изделию: масса не более 5кг.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Аналитический обзор по теме исследования 2. Поддержка жизненного цикла изделия 3. Разработка изделия 4. Производство изделия 5. Обработка результатов исследования
Перечень графического материала (разделы презентации)	1. Обоснования актуальности исследования 2. Модель изделия 3. Технологические процессы

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОСГН Подопригора И.В. к.э.н
Социальная ответственность	Доцент Романцов Игорь Иванович к.т.н.
«Иностранный язык»	Доцент ОИЯ Забродина И.К. к.пед.н.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Введение, литературный обзор существующих решений,	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.09.2018
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Буханченко С.Е.	к.т.н.		10.09.2018

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4НМ8Т	Юсупов Рустам Ильзатович		10.09.2018

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Проектирование жизненного цикла производства корпоративного бизнес-сувенира» содержит пояснительную записку, содержащую 146 страниц, которая включает в себя Рисунок 56, 18 таблиц, 12 приложений, 17 источников на русском языке и 5 источников на английском языке.

**Ключевые слова:** жизненный цикл, изделие, сувенир, эффективность, технологические процессы, производство.

**Объектом исследования:** жизненный цикл бизнес-сувенира

**Предмет исследования:** технологические процессы жизненного цикла

**Цель ВКР:** разработать жизненный цикл производства корпоративного бизнес-сувенира

В процессе исследования проводились работы по анализу существующих конструкций сувениров, элементов конструкции и этапов технологического процесса, а также свойств материалов, применяемых для создания изделия.

В результате исследования разработаны три конструкции сувениров, соответствующие Техническому заданию на разработку.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2010. При создании моделей использовался САПР «SolidWorks 2017». При создании схем использовался продукт «MindManager», «Microsoft Visio 2018», «Компас-V16».

В настоящей работе были использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 14254.96.1. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. ГОСТ 18425-73. Тара транспортная наполненная.

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронновычислительным машинам и организации работы».

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение.

ТОИ Р-45-084-01 Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере.

В работе были использованы следующие сокращения:

Ж.Ц.И.-жизненный цикл изделия.

ТЗ-техническое задание.

ТП-технологический процесс.

ЭСО-эксплуатация, сервисное обслуживание и ремонт.

ОТК-отдел технического контроля(служба качества).

КД-конструкторская документация

ИОАП-инструментальное обеспечение автоматизированного производства.

# Оглавление

Оглавление .....	8
Введение .....	12
1. Литературный обзор существующих решений .....	15
1.1. Методы управления и анализа .....	15
1.2. Обзор сувенирной продукции .....	18
1.3. Разъемные конструкции .....	21
1.4. Неразъемные конструкции .....	23
1.5. Производство сувенирной продукции .....	24
2. Этапы жизненного цикла изделия сувенира .....	27
2.1. Поддержка жизненного цикла изделия .....	33
2.1.1. Планирование разработки .....	35
2.1.2. Взаимодействие с поставщиками .....	41
2.1.3. ЭСО и ремонт .....	45
2.2. Стадия «Разработки изделия» .....	49
2.2.1. Концепция и дизайн .....	49
2.2.2. Проектирование изделия .....	54
2.2.3. Управление процессами инженерных расчетов .....	57
2.3. Стадия «Производство изделия» .....	60
2.3.1. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства .....	62
2.3.2. Автоматизация обработки .....	63
2.3.3. Проектирование и оптимизация производства .....	67
2.3.4. Моделирование процессов сборки .....	70
2.3.5. Обеспечение качества .....	72



2.3.6. Управление производственными процессами .....	75
3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	80
Введение.....	80
3.1. Предпроектный анализ .....	81
3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования .....	81
3.1.2. Анализ конкурентных технических решений .....	82
3.2 SWOT-анализ.....	84
3.3. Расчёт сметы затрат на выполнение проекта .....	88
3.3.1. Расчет затрат на материалы .....	88
3.3.2. Расчёт заработной платы .....	90
3.3.3. Расчёт затрат на страховые взносы .....	90
3.3.4. Расчет затрат на электроэнергию .....	91
3.3.5. Расчет амортизационных расходов .....	92
3.3.6. Расчёт расходов, учитываемых непосредственно на основе платёжных (расчетных) документов (кроме суточных).....	92
3.3.7. Расчет прочих расходов.....	92
3.3.8. Расчет общей себестоимости разработки .....	93
3.4 Разработка графика проведения научного исследования .....	94
4. Социальная ответственность.....	97
Введение.....	97
4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности..	98
4.1.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства.....	98
4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя.....	99
4.2. Производственная безопасность.....	100

4.2.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.....	100
4.3. Экологическая безопасность.....	111
4.3.1. Анализ «жизненного цикла» разрабатываемого объекта .....	111
4.3.2. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.....	112
4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	114
4.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований .....	114
4.4.2. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС .....	115
Вывод.....	117
Заключение .....	118
Список литературы: .....	119
Приложение А .....	121
Introduction .....	122
Literature review of existing solutions.....	124
Management and analysis methods.....	124
Overview of souvenir products .....	127
Detachable structures .....	130
All-in-one structures.....	131
Production of Souvenirs .....	133
References .....	135
Приложение Б .....	136
Приложение В.....	137
Приложение Г .....	138

Приложение Д.....	139
Приложение Е.....	140
Приложение Ж.....	141
Приложение З.....	142
Приложение И.....	143
Приложение К.....	144
Приложение Л.....	145
Приложение М.....	146
Техническое задание.....	146

## Введение

Для организаций когда-либо приходится сталкиваться с ситуацией, когда появляется необходимость в подборе корпоративного бизнес-сувенира своим деловым партнерам, собственным сотрудникам, заказчикам. Бизнес-сувениры-это подарки с логотипом и информацией о компании, которая дарит его. Также в качестве такого сувенира может выступать аксессуар, который символизирует сферу деятельности компании, которая его презентует.

Совершенствование корпоративной культуры организаций привело к тому, что корпоративные бизнес-сувениры стали традицией и нормой делового общения. Но чтобы такой сувенир точно и адекватно соответствовал ситуации и уровню деловых партнеров и заказчиков, нужно разделить их на несколько целевых аудиторий. К примеру, VIP-клиенты, работники организации, деловые партнеры, потенциальные клиенты и т.д. Таким образом создается классификация бизнес-сувениров. Для каждой организации эта классификация будет уникальной, но от качества ее составления во многом зависит позитивный и итоговый результат, так как она даст хорошую возможность правильно распределить средства бюджета, выделенные на корпоративные бизнес-сувениры.

Получение, а часто бывает что их вручают, происходит в торжественной обстановке. При таком вручении подчеркивается важность события, статус компании и внимание к клиенту, сотруднику или деловым партнерам.

Календари у людей появились как насущная необходимость в условиях циклических и предсказуемых изменений погоды. Он помогал установить племени, когда ожидать начало и окончание сезона дождей, превращавшего пустынный регион в цветущую саванну, пригодную для выпаса скота. В Набта-Плая (территория современного Египта) примерно 5 тыс. лет до н. э. полукочевыми племенами скотоводов был создан, возможно, первый годичный «календарный круг», начало года, на котором отмечалось появлением звезды Сириус. Примерно в это же время на территории современной Германии был сделан так называемый Гозекский круг, основой отсчета для которого было зимнее солнцестояние. Причиной появления календаря в древнем Египте были разливы Нила,

происходящие через один и тот же промежуток времени, приблизительно равный году. Они уничтожали урожай, если его вовремя не собирали, и приносили плодородную почву. В древнеегипетском календаре год — это промежуток времени между двумя последовательными гелиакическими восходами Сириуса. Следовательно, причины для успешного ведения хозяйства необходимо было предсказывать разливы Нила с приемлемой точностью.

Каждый из нас сталкивается с календарями в повседневной жизни - будь они на стене, в часах, на столе или в машине в виде игрушки, открытки и просто



Рисунок 1-Кулон с календарем



Рисунок 2- Брелок с календарем

красивой гравировки на любимых или памятных вещах. (Рисунок 1 и 2)

С одной стороны это повседневный предмет в жизни человека, с другой стороны его можно использовать как сувенир, поэтому он

подходит не только родственникам, друзьям или близким, но и бизнес-партнерам.

Об этом говорят многие предприниматели, ведущие в популярных сетях блоги. Сувенир в виде логотипа или приятной игрушки будет служить напоминанием о взаимовыгодных отношениях, напомнить клиенту или бизнес партнеру о себе, либо просто скрасить время при размышлении.



Рисунок 3- Настольный сувенир

Такие сувениры могут прекрасно дополнять рабочий стол владельца и офис в целом.

Но клиенты могут быть очень требовательны к сувениру. К примеру, замечательным сувениром для владельца электроники будет сувенир со светодиодами, а для бизнес-партнера работающего с детьми, школьниками или трудными подростками, было бы не плохо иметь под рукой игрушку, которую можно разобрать и снова собрать. Поэтому введя основной бизнес и дополняя его производством сувениров, требуется дополнительное планирование на всех этапах жизненного цикла изделия

Планирование деятельности с учётом особенностей стадий и этапов жизненного цикла позволяет обеспечить безопасность продукции, уменьшить издержки, рационально спланировать работы на разных стадиях жизненного цикла изделий. Цель каждого этапа-принять решение о необходимости продолжения работы над идеей.

# 1. Литературный обзор существующих решений

## 1.1. Методы управления и анализа

Постоянное усложнение производственно-технических и организационно-экономических систем — фирм, предприятий, производств и других субъектов производственно-хозяйственной деятельности — и необходимость их анализа с целью совершенствования функционирования и повышения эффективности обуславливают необходимость применения специальных средств описания и анализа таких систем. В современном мире такая проблема приобретает особую актуальность в связи с появлением интегрированных компьютеризированных производств и автоматизированных предприятий.

**MBSE** (Model Bases System Engineering) — является формальным моделированием для поддержки системных требований, проектирования, анализа, проверки и деятельность по валидации, начинающиеся на этапе концептуального проектирования и продолжающиеся на протяжении всей разработки и последующих этапов жизненного цикла.

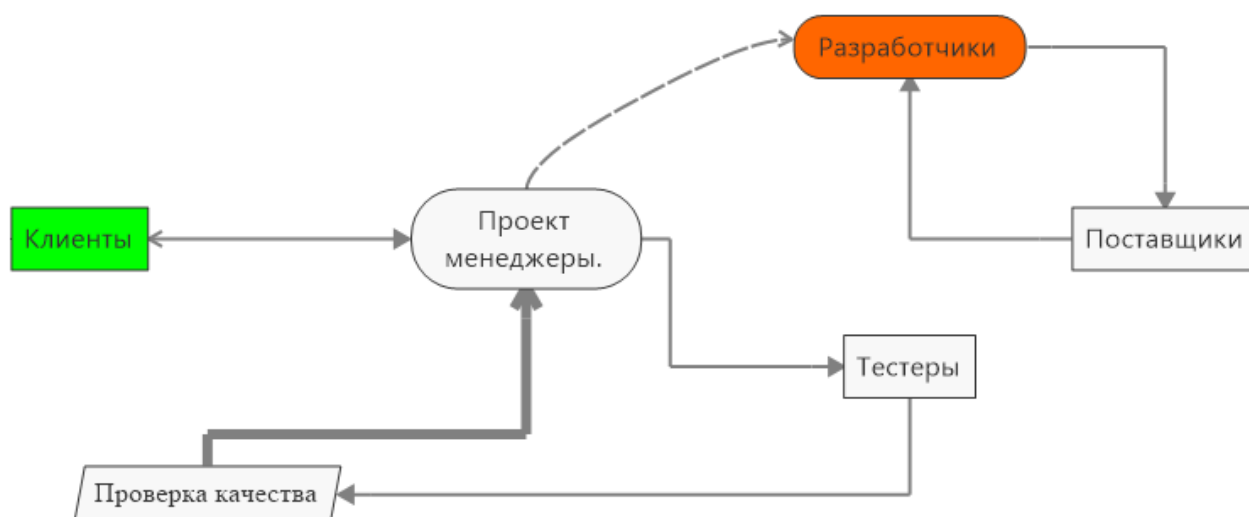


Рисунок 4-Формирование взаимосвязей проекта

Из Рисунок 4 видно, что менеджеры проекта должны контролировать связи между всеми участниками. Для этого требуется создавать цифровых двойников

производства, формировать изменения влияния, точность и прогнозировать результат. Простое документирование проектов здесь уже не годится.

В Таблица 1 указаны основные характеристики информации, которую можно представить в виде системной инженерии и в классическом виде.

Таблица 1. Характеристика информационной базы:

Категория	На основе документов	На основе MBSE
Информация	В основном текст	Визуальная и текстовая
	добавляются диаграммы	Конструкции определены один раз и используются повторно
	слабые связи информации, которая повторяется во многих документах	
		Общий доступ к информации
		определены отношения между всеми источниками информации
Изменения влияния	охватывает несколько документов	Отношения определяют пути прослеживаемости
	частые текстовые запросы	Моделирование процессов
	структура изолирована	Автоматизировано программной
Полнота информации, качество, точность	Необходимо в ручную просматривать	Автоматизировано программной
		Анимация, визуализация



Модель используется как неотъемлемая часть технической базы, которая включает в себя требования, анализ, разработку, внедрение, проверку возможностей систем и/или продуктов на протяжении всего жизненного цикла.

Реализация программы ICAM(Integrated Computer Aided Manufacturing-АСУП-автоматизированной системы управления производством) потребовала создания современных методов анализа и проектирования производственных систем и способов обмена информацией между специалистами, занимающимися такими проблемами. Необходимость такой потребности в рамках программы ICAM была разработана методология моделирования IDEF (ICAM Definition), которая исследует структуру, параметры и характеристики производственно-технических и организационно-экономических систем. Общая методология IDEF состоит из трех частных методологий моделирования, основанных на графическом представлении систем:

**IDEF0** используется для создания **функциональной модели**, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, преобразуемые этими функциями;

**IDEF1** используется для построения **информационной модели**, отображающей структуру и данные информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы;

**IDEF2** позволяет построить **динамическую модель** меняющихся во времени поведения функций, информации и ресурсов системы.

К настоящему времени наибольшее распространение и применение имеют методологии IDEF0 и IDEF1 (IDEF1X).



Рисунок 5-Семантика блоков и стрелок

На Рисунок 5 представлен блок, к которому подходит Вход, механизм и управление, а исходит выход и Вызов (не всегда).

**Вход**-представляет материальные ресурсы (денежные средства, кредиты, займы, запчасти из ремонтного цеха) и информационные потоки, такие как требования от заказчика, информация о потребности в продукции производства.

**Механизмы** - средства, трудовые ресурсы, аппаратные средства расчета, ПО, человеческие ресурсы, инфраструктура.

**Управление**-Это основное управленческое воздействие на блок. Это может быть планы, распоряжения на проектирование, директивы на проведение НИОКР, а также внешние ограничения. Т.е. это те функции, которые обеспечивают правильное преобразование входа с помощью механизмов, для получения выхода.

**Выход** -представляет материальные ресурсы и исходящую информацию, после воздействия механизмов на вход, с соблюдением функций управления. Это документация, чертежи, распоряжения на исследования или работу, утвержденный план-график.

На примере жизненного цикла изделия корпоративного бизнес-сувенира, разработанного в среде SolidWorks и при помощи методологии IDEF0, рассмотрим все его этапы, а также как они взаимодействуют между собой. Изменим конструкцию и рассмотрим, какие этапы ж.ц.и. эти изменения затронут.

## 1.2 Обзор сувенирной продукции

### 1.2.1. Виды сувенирной продукции.

Офисные:

1. Флэш-карты
2. Пепельницы
3. Органайзеры
4. Визитницы
5. Подставки для телефонов
6. Чехлы для наушников
7. И др.



Рисунок 6.-Офисные сувениры

### Туристические:

1. Термокружки
2. Бутылочки
3. Фонарики
4. Фляжки
5. Термосы
6. И др.



Рисунок 7- Туристические сувениры

### Столловые:

1. Наборы для вина
2. Мельницы для специй
3. Френч-прессы
4. Наборы для специй
5. Бокалы, шоты, кружки
6. Формочки для льда
7. Соковыжималки

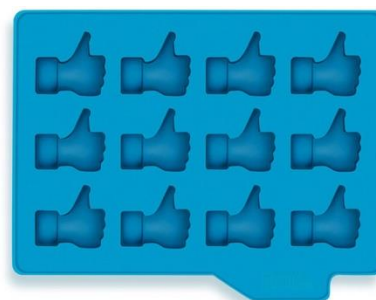


Рисунок 8-Столловые сувениры

### Экологические:

1. Кормушки для птиц
2. Растения в горшочках
3. Лампы и прочее освещение
4. Сувениры из переработанных материалов



Рисунок 9- Экологические сувениры

### Ироничные:

1. Игрушки-антистресс
2. Шахматы/ шашки/ нарды
3. Фигурки
4. Шуточное оружие
5. И др.

### Комбинированные:

Представляют собой сочетание нескольких типов функций сувенирной продукции.

Туристические сувениры представляют собой изделие, связанное с местом их продаж. Например, на кружках и бутылках часто изображают вершины, скалы или пещеры, которые расположены близи места продаж сувениров. Такая продукция безусловно пользуется большой популярностью у туристов, которые берут с собой не только как памятные предметы, но и в качестве подарка друзьям, знакомым и близким. Сувениры этой группы отличаются и тем, что их можно использовать по прямому назначению: наливать и кипятить воду, освещать дорогу или пещеру, использовать в качестве хранения запасов еды и питья.

Технология изготовления термосов разнообразна. Основное это использование термопресса в изготовлении корпуса из нержавеющей стали.

Столовые сувениры завоевали большую любовь у населения, т.к. перечницы, разного рода открывашки как для банок, так и бутылочной продукции присутствуют в домах у людей. Они могут и не иметь гравировку или замысловатый дизайн, например, у перечниц или хранилищ для чая, но все же являются отличным сувениром в подарок себе или близким.

Технологии изготовления таких сувениров многообразна: токарные, фрезерные, гравировальные операции, выжигания дерева, получение изделий из пластмассы-все это затрагивает огромный парк станков и людей, занятых в производстве.

Экологические сувениры в основном представляют из себя изделия из экологичных материалов-дерево, камень, керамика и прочее, т.е. менее энергозатратные технологии. Успех таких сувениров напрямую зависит от задумок дизайнера, хорошо подобранного материала, который должен гармонизировать со средой использования.

Ироничные сувениры всегда ценились среди мужчин, но и прекрасная половина человечества тоже охотна приобретает или дарит друг другу такую продукцию. Технология изготовления очень многообразна: от ручной работы досок для нарда и шахматных фигур, до технологичного изготовления сувенирного оружия на универсальных станках.

Огромный рынок заняли сувенирные продукции для офиса. На сегодняшний день нельзя представить сувенирную лавку без магнитов, календарей, органайзеров или флешки в виде героя фильма или замысловатой машины. Материал, из которого изготавливаются сувениры это пластмассы, бумага, дерево, а для особых клиентов или партнеров изготавливают сувениры из камня или металла.

Технология изготовления таких изделий охватывает практически любой тип производства и соответственно разное оборудование: печатные станки, токарные и фрезерные, штамповочные машины, гидрорезы, 3D-принтеры и термопластавтоматы.

В ВКР будет рассматривать офисные бизнес-сувениры для проектирование их жизненного цикла. Рассмотрим каждый этап, а также проведем исследование при изменении конструкции и материала.

### 1.3 Разъемные конструкции

*Разъёмными* называют соединения, которые можно разбирать и вновь собирать без повреждения деталей. Такими свойствами обладают не только резьбовые, шпоночные, шлицевые соединения, но и соединения полученные с помощью магнитов.

#### 1.3.1. Разработка концепции бизнес-сувенира

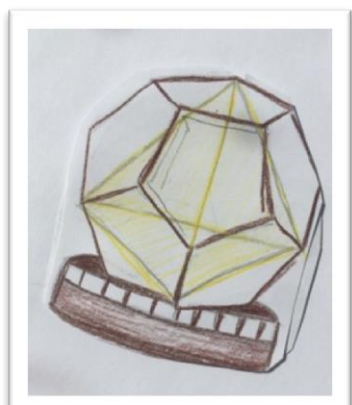


Рисунок 10- Поиск формы

Концепция заключается в том, чтобы объединить формы додекаэдра, как одного из возможных правильных многогранников, который включает в себя 12 граней и материалы, которые можно объединить в эстетичный вид для конечного пользователя (Рисунок 10). Каждая вершина додекаэдра является вершиной трех правильных пятиугольников.

После эскизирования была получена модель изделия.



Рисунок 11-Модель изделия

Изделие состоит из 12 элементов, соединенных магнитами. Основание каждого элемента представляет правильный пятиугольник. Материал исполнения-дерево. На видимых гранях расположен календарь на вставке из дерева. Изделие может разъединяться на 12 модулей, что позволяет ими манипулировать по отдельности.

Отсутствие острых углов позволяет безопасно играть данным изделием, а приятный внешний вид, может стать отличным дополнением для офиса, так и дома. Сувенир с календарем будет напоминать о текущем месяце, а так же о приятных моментах его получения, например, на новогоднем корпоративе.



Рисунок 12-Ознакомление с внутренним пространством сувенира

Как видно из Рисунок 12, внутренние изделия можно оставить бумажное послание, сюрприз или оставить все как есть. В любом случае, владельцу будет приятно получить такой необычный сувенир, являясь бизнес-партнером или заказчиком предприятия.

Изделие такого типа имеет следующие преимущества:



- Эргономичность
- Малый вес
- Хорошо визуализирует задумку
- Легко собрать/разобрать на 12 составляющих модулей
- Позиционируется не только как сувенир, но и как игрушка

## 1.4. Неразъемные конструкции

*Неразъемные конструкции* - это конструкции, при разборе которых придется нарушить элементы крепления. К ним относятся сварные,

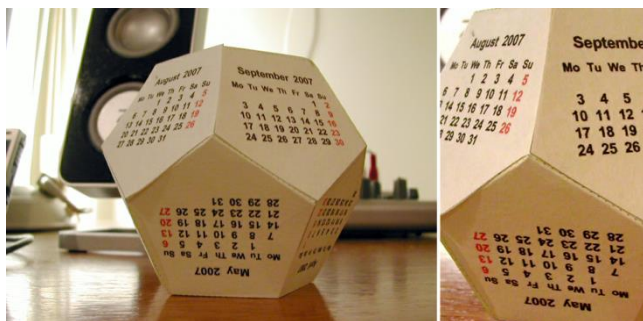


Рисунок 13-Аналог бизнес-

сувенира додекаэдра из бумаги клееные, сшивные, паяные и заклепочные соединения. Они применяются в разной промышленности.

### 1.4.1. Разработка концепции.

Прежде чем создавать свой уникальный продукт или путем улучшения чужой идеи, можно использовать аналоги или решения уже созданные кем-то. Так для создания неразъемной модели был использован аналог изделия из бумаги, который получается простым склеиванием граней клеем (Рисунок 13)



Рисунок 14-Неразъемный бизнес-сувенир

В результате с использованием программы “SolidWorks” была получена модель изделия (Рисунок 14)

Модель такого типа сохранила прообраз предыдущей модели, но стало более жесткой. Основные свойства такой модели:

- Жесткость
- Надежность соединений модулей с общим корпусом
- Эстетичный вид

Таким образом, бизнес-сувениры обладают рядом преимуществ среди других видов сувенирной продукции:

- Высокое качество изделий
- Яркий и презентабельный вид
- Выразительные формы изделия
- Необыкновенность и уникальность выражения в разных материалах
- Можно использовать как дополнительный источник доходов
- Необычный функционал изделия

Минусы таких видов изделий следующие:

- Высокая цена изделия
- Не технологичность изготовления или трудозатраты слишком высокие
- Сложные формы требуют изготовления дополнительной оснастки
- Не рентабельно использовать в массовом производстве

## **1.5. Производство сувенирной продукции**

На предприятиях, где основной продукт такой как производство тяжелой техники, станков, крупногабаритных деталей или получение кабелей разного сечения - сувенирная продукция занимает, казалось бы, самую незначительную роль. Для таких предприятий сувенирная продукция-это второстепенное производство, которое не принесет большую прибыль, чем основное. Но бизнес-сувениры не просто подарок другу, как знак дружбы или напоминание о том, где



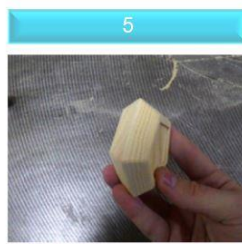
был человек, а знак внимания к продукции предприятия, на котором оно было произведено.

Возьмем, к примеру, завод ПАО «КАМАЗ» и «АвтоВАЗ». Основным видом изготавливаемой продукции для таких заводов является выпуск техники как для армии, так и для гражданского населения. Надежная техника давно завоевала российский рынок. Но, как известно рынок нужно расширять и за рубежом. Чтобы стать более конкурентно способными нужно наращивать и рекламу. Сувенирная продукция таких заводов весьма разнообразна, от открыток, то уменьшенных моделей собственного производства.

Автогиганты не используют площадки для производства своих сувениров, а используют собственные ресурсы. У них имеются ремонтные цеха, а также цех для изготовления все возможных оснасток или деталей для конвейеров. В НТЦ ПАО «КАМАЗ» имеется оборудования (станки с ЧПУ) для изготовления деталей корпуса, шасси и других изделий для производства концептов. Прежде чем запустить на конвейерную линию новый продукт, нужно изготовить 2-3 для испытаний. Но производство не простаивает все время, пока нет работы, они способны изготавливать и второстепенную продукцию.

Модели, используемые в ВКР, так же можно поставить на изготовление на таких заводах.

### Технология производства



1. Из щита сосны концевой фрезой 8 мм выбираются пятиугольники.
2. Края пятиугольника обрабатывают цилиндрической фрезой 2,5 мм.
3. Радиусной фрезой 3 мм модули вырезают из щита.
4. Далее происходит склейка половинок ПВА клеем Д3(Д4).
5. Затем высверливают отверстия под магниты и клеивают их.
6. В завершении происходит закрепление покрытий матовым лаком.

Рисунок 15-Технология производства

Для производства моделей будем использовать вертикально-фрезерные станки с ЧПУ, сверлильный станок для получение отверстий под магниты, а так же клей, для склеивания модулей с корпусом для второй модели. (Рисунок 15)

## 2. Этапы жизненного цикла изделия сувенира

PLM (Product Lifecycle Management) – концепция управления жизненным циклом изделия, обеспечивающая управление всеми потоками информацией об изделии и связанных с ним процессах на протяжении всего его жизненного цикла, от проектирования и производства до снятия с эксплуатации.

Основным и главным преимуществом концепции является быстрый доступ к нужной и актуальной информации об изделии, что в свою очередь является основой для обеспечения качества, сокращения сроков и снижения себестоимости. Можно выделить следующие ключевые преимущества использования PLM

1. Сокращение сроков проектирования и производства.
2. Сокращение количества ошибок.
3. Усиление контроля за качеством.
4. Сокращение издержек.
5. Сопровождение интеллектуальной собственности предприятия.
6. Обеспечение данными АСУП/ERP-систем.

Можно сказать, что система обеспечивает быстрые решения для создания и управления инженерными данными, которые включают в себя такие системы как САМ/САД/САЕ/САРР/МРМ/МЕС, а также РДМ.

Стоит отметить каждый из них:

1. **САЕ**-система(Computer Aided Engineering)—инженерные расчеты;
2. **САРР**-система(Computer Aided Production Planning,)—разработка техпроцессов;
3. **САМ**-система (Computer Aided Manufacturing)—разработка управляющих программ для станков с ЧПУ;
4. **МРМ**-система (Manufacturing Process Management)—моделирование и анализ производства изделия.
5. **МЕС**-система(Manufacturing Execution System) система управления производственными процессами.

6. **PDM**-система (Product Data Management)—система управления данными об изделии, является основой PLM, которая используется для хранения и управления данными;

7. **CAD**-система (Computer Aided Design)—проектирование изделий;

Так же в систему управления, а также организации жизненного цикла входят следующие системы:

1.ERP(Enterprise Resource Planning)- организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов организации с помощью специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности.

В него входят:

а)CRM(Customer Relationship Management)- Система управления взаимоотношениями с клиентами

б)SCM(supply chain management)- Управление цепочками поставок.

в)MRP-2(Material Requirements Planning)- планирование потребности в материалах. Он значительно дешевле MRP.

2.IETM(Interactive Electronic Technical Manual)- организационно-технические системы, предназначенные для автоматизированной подготовки сопроводительной документации на сложные технические изделия в электронном виде. Они могут содержать текстовые, графические, аудио и видео данные.

а)В них входит несколько классов:

б)Индексированные цифровые изображения документов

в)Линейно-структурированные электронные технические публикации

г)Иерархически-структурированные электронные технические публикации

д)Интегрированные электронные технические публикации

е)WEB-ориентированные электронные технические публикации

Все эти системы представлены на Рисунок 16



Рисунок 16-Компьютерные системы информационной поддержки ж.ц.и.

Использование концепции PLM на производстве, позволяет повысить конкурентоспособность предприятия, при этом повышается качество выпускаемой продукции, а также удовлетворенность заказчика. С ее помощью можно отслеживать партии изделий, а также каждую деталь в отдельности, учитывая разнообразные требования к изделию, при планировании и разработки всех этапов ЖЦ.

Для корпоративного бизнес сувенира PLM будет строиться следующим образом:



Рисунок 17-Этапы жизненного цикла сувенира

Цель каждого этапа состоит в принятии решения о целесообразности продолжения работы над идеей.

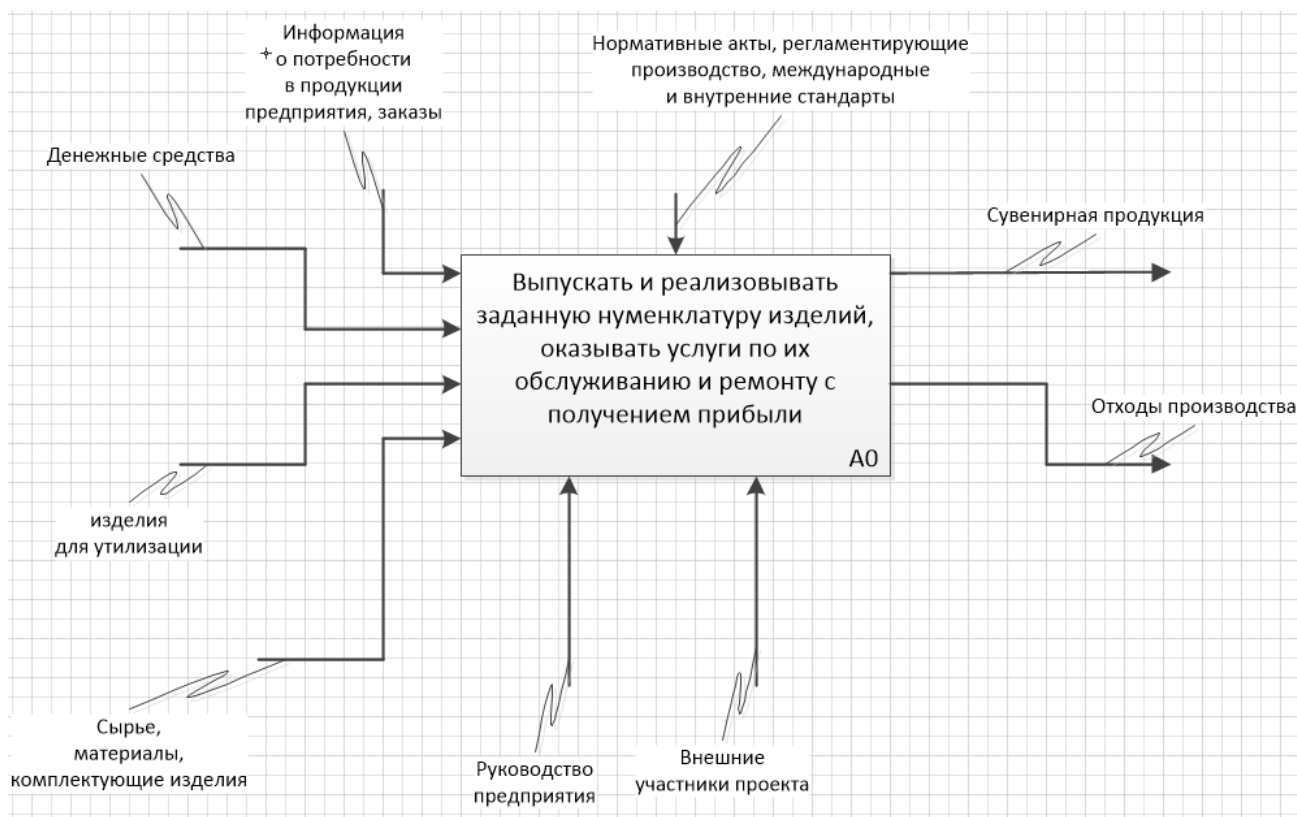


Рисунок 18-Бизнес-процесс. IDEF0. Уровень A-0

Методология использует подход SDPD(system drive product development)-системно ориентированную разработку продукта, которая состоит из фаз:

1. Бизнес уровень(Business)
2. Функциональный уровень(Functional)
3. Технический уровень(Technical)
4. Компонентный уровень(Implementation)

**Бизнес уровень** содержит все потребности и пожелания клиентов, связанные с продуктом и его требованиями. Задача состоит в том, чтобы понять и перевести потребности клиента в технические требования. Требования бывают:

1. Архитектурные-показывают структуру объекта или изделия
2. Бизнес требования-они показывают, что реализуют или что решают.
3. Требования на пользования
4. Функциональные требования
5. Требования к качеству обслуживания (надежность, тестируемость, ремонтпригодность)
6. Требования к реализации.

**Функциональный уровень**-подразумевает понимание всего продукта, его структуру и поведение системы.

**Технический уровень.** Архитектура системного подхода SDPD описывает логическое поведение системы.

**Уровень компонентов.** Физический дизайн и 3D модель должны проектироваться как общий дизайн.

На Рисунок 18 представлен бизнес уровень. Он формирует задачи (требования), планирует потребность в ресурсах, создание отчетных документов, какие информационные потоки будем получать.

Предприятие стремится свести к минимуму шансы разработки слабых идей. Каждому товару, запущенному в коммерческое производство, присущ свой жизненный цикл, отмеченный рядом постоянно возникающих проблем и открывающихся возможностей. Жизненный цикл изделия можно разделить на стадии:

1. Поддержка жизненного цикла изделия
2. Разработка изделия

### 3. Производства изделия

Схемы Бизнес уровня в Приложении Б и Приложении В



## 2.1 Поддержка жизненного цикла изделия

На Рисунок 19 представлен функциональный уровень. На данном уровне рассмотрим только поддержку жизненного цикла. Сюда входят следующие



Рисунок 19-Поддержка жизненного цикла изделия

компоненты бизнес-процесса:

1. Планирование разработки
2. Взаимодействие с поставщиками
3. Эксплуатация, сервисное обслуживание и ремонт.

Согласно методологии рассмотрим эту стадию подробно на техническом уровне и уровне компонентов. Для этого воспользуемся программой «Mindjet Mindmanager». Инструментарий данной программы позволяет не только строить сложные блок-схемы, а также добавлять связи между ними, что способствует отличной визуализации процессов.

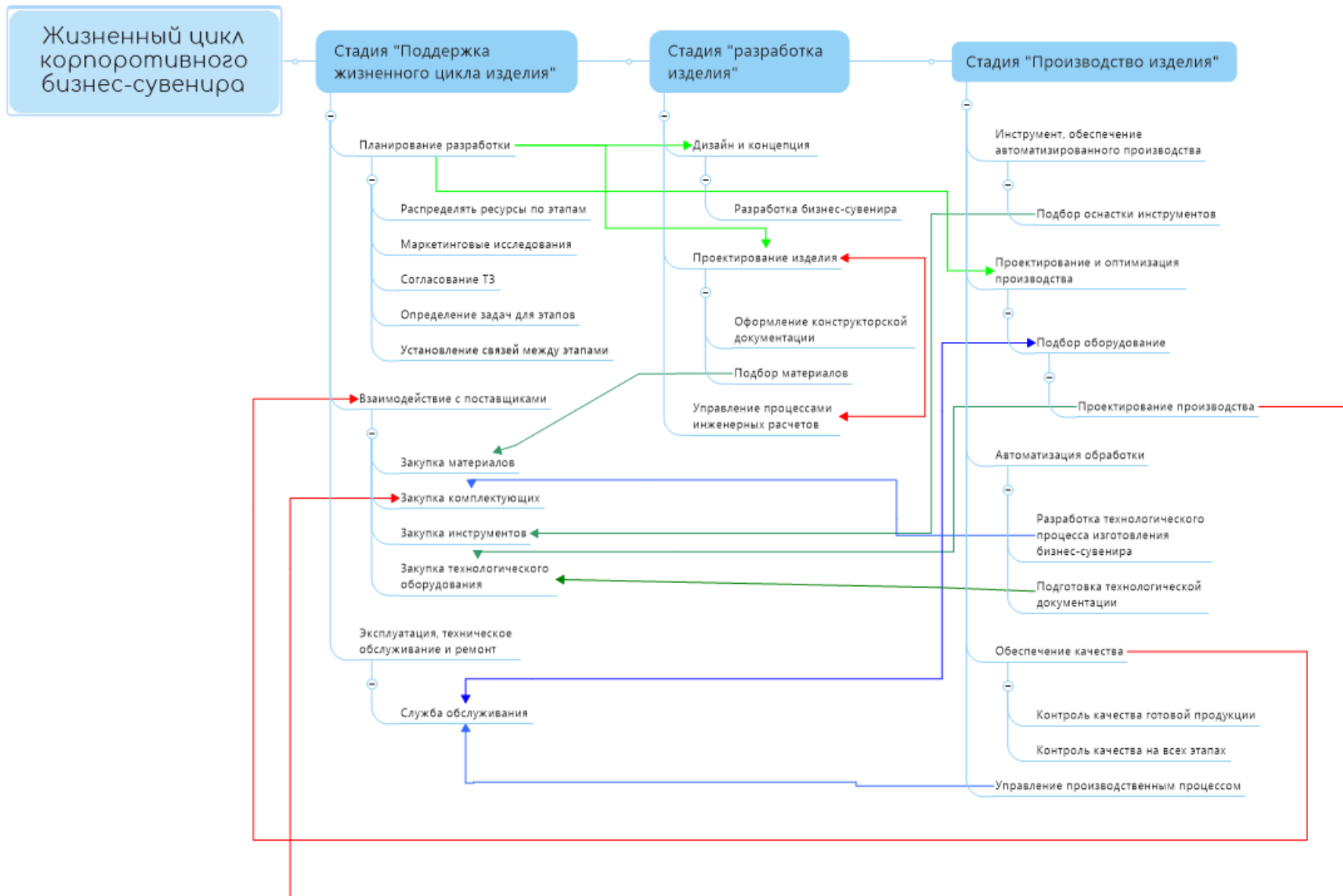


Рисунок 20-Стадия поддержки. Технический уровень и уровень компонентов

## 2.1.1. Планирование разработки

Введу сложности процессов, протекающих на производстве от проектирования и разработки, нужно все спланировать заранее. На данном этапе планирования ж.ц.и. нужно установить основные задачи, которые передним стоят:

- Определение задач для этапов ж.ц.и.
- Планирование и распределение ресурсов
- Формирование документации для отчетов
- Создание плана выполнения проектов
- Контроль за работой на всех этапах ж.ц.и.

При планирование ж.ц.и. нужно учитывать и то, что лица, участвующие в проектировании и постановки задач (руководители и заказчики) могут менять свои решения, поскольку они основаны на требованиях поставщиков, возможностях предприятия, маркетинговых исследованиях, сроках поставок и загруженности основного производства. На этом этапе происходит основное временное планирование всего цикла.

Для такого чтобы началась стадия планирования разработки, от заказчика нужно получить техническое задание, чтобы такого чтобы начать проектно-исследовательскую работу. В нем должны быть указаны условия, задачи и цели, требования поставленные в письменном, электронном виде и документальном виде, либо сформированы в виде требований. Каждый пункт ТЗ [Приложение 12] должен полностью согласован и подписан заказчиком и исполнителем, а также должны быть согласованы сроки поставки и, если такое есть, штрафные санкции.

Планирование времени, постановка и распределения задач-все объединяет временные рамки. Правильное стратегическое планирование позволяет уменьшить затраты, рационально использовать ресурсы, а самое главное произвести продукцию или услугу в срок.

Чтобы облегчить задачу планирования разработок на помощь приходят CRM-системы. В рамках подготовки к магистерской диссертации, была изучена система BITRIX24, помогающая спланировать, распределить обязанности, а также отслеживать их выполнение. Воспользовавшись данным продуктом, было спланирован начальный этап разработки-планирование. В дальнейшем в систему будет добавляться и другие задачи, по мере их формирования. Диаграмма Ганта позволяет отслеживать периоды по времени начало и завершения задач, а так же контролировать проблемные места. Принимая тактические решения, такие как сдвиг по времени или делегирование полномочий, позволяет решить опасные моменты, связанные со смещением графика, что не желательно, так как это приведет к недоверию со стороны клиентов и ухудшению имиджа компании.

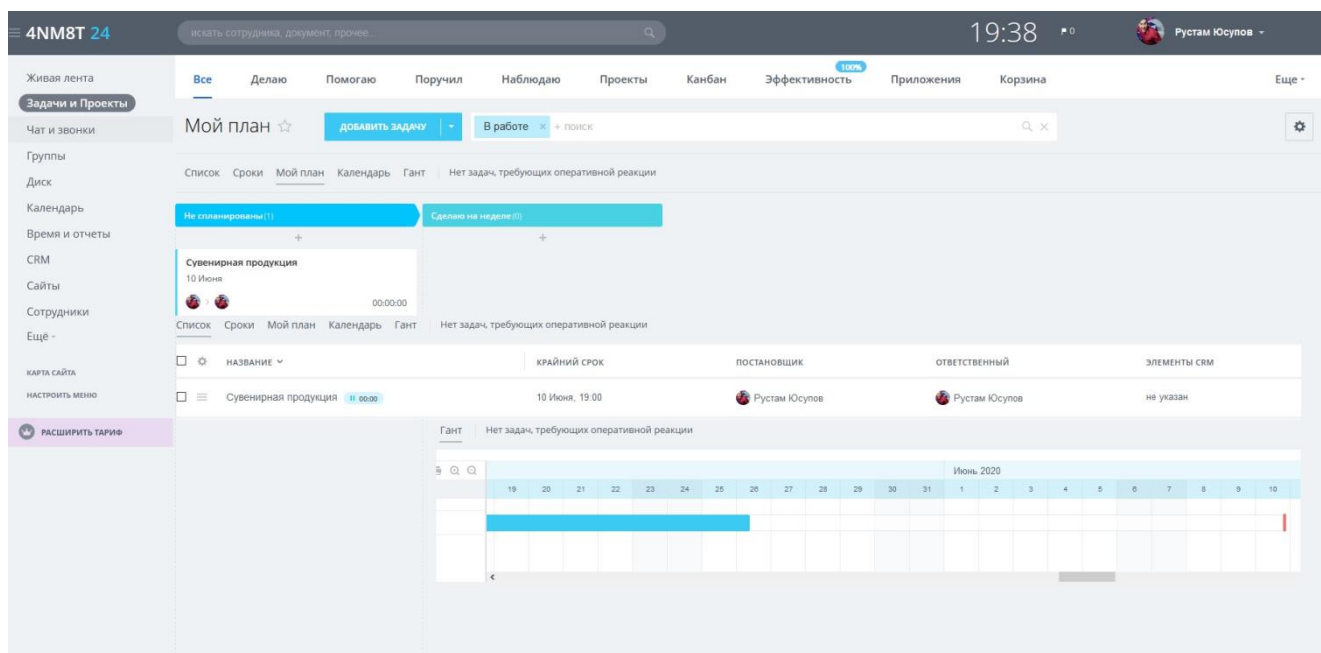


Рисунок 21-Интерфейс BITRIX24

На Рисунок 21 показан интерфейс BITRIX24. На нем видно слева главное меню, которое можно настроить под любого пользователя. Профиль главы фирмы и профиль для менеджера заказов будет определенно разным. Разработка сувенира-первая задача, поставленная в системе. CRM позволяет хранить базу данных клиентов, с которыми уже



Рисунок 22-Конфигурация 3.

проводились сделки. На данном этапе не формируется бумажной документации. Все расположено в системе, доступ к которой имеют только сотрудники предприятия, у которых имеется свой ограниченный доступ и функционал программы. Так же имеется мобильное приложение, что обеспечивает доступ к системе не только из офиса, но и в дороге, дома, отдыхе или путешествиие.

Таким образом, предложенная система CRM подходит как нельзя лучше, потому что имеет следующие качества, необходимые для быстрого планирования и конкретных тактических решений:

1. Мобильность
2. Легкость в освоении
3. Распределение функций по ролям
4. Богатый функционал от регулировки времени, до указания конкретных требований, для закрытия задачи как выполненной.

В рамках ВКР была добавлена еще одна конфигурация изделия, для того чтобы оценить как настраивать системы и как бизнес-процессы взаимосвязаны.

На Рисунок 22 представлена модель, состоящая из 12 элементов, виде пирамид, с пятигранным основанием. Так же имеются вставки из стекла, на которых нанесены месяцы и числа. Добавлена сердцевина и втулки, через которые пятигранные элементы крепятся как единое целое. Модель более экологична из-за отсутствия магнитов, что позволяет меньше затрачивать ресурсов на утилизацию.

Введу того, что была добавлена новая конфигурация изделия, требуется корректировка планирования разработок, подготовки производства, изготовления и дальнейшего движения по жизненному циклу.

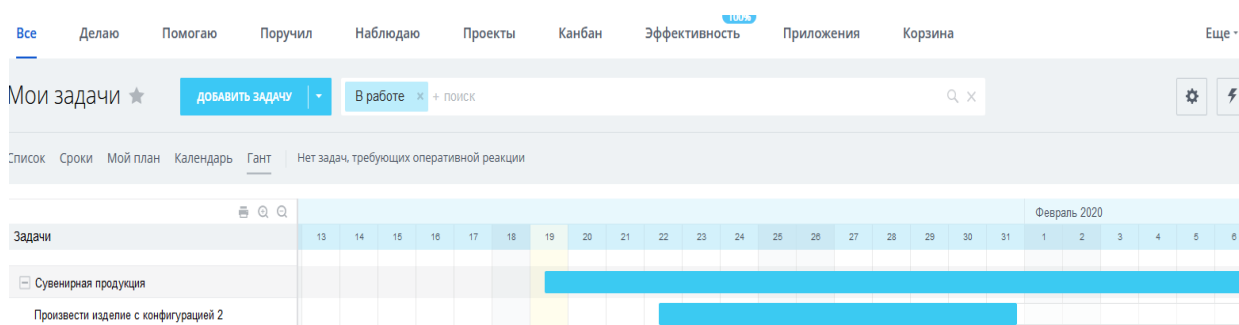


Рисунок 23-Формирование новой задачи в BITRIX24

Из Рисунок 23 видно, что время, затраченное на дополнительное планирование, заняло несколько минут, ввиду того, что процессы изображенный на **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, обеспечивает информацией взаимосвязей этапов жизненного цикла. После корректировки времени и назначения ответственных, а так же назначения всех необходимых ресурсов, задача была сформирована и оповестила ответственных лиц.

Таким образом, для магистерской работы было получено три конфигурации изделий, с разным набором материалов, способов крепления и условий эксплуатации.

О том, как проходит взаимосвязь между входными и выходными данными, а также виды деятельности, которые будут происходить на всех этапах ж.ц.и можно увидеть на Рис 25 и в Приложении Г

Входными данными этапа являются 1, 2 и 3. Выходными данными-4, 5 и 6():

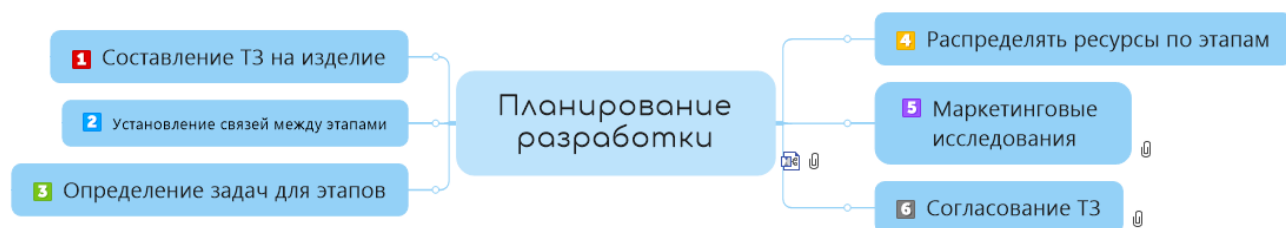


Рис 24Входные и выходные данные этапа Планирование разработки

Отсюда следует, что изменение требований заказчика ведут изменение ТЗ, проведения новых исследований и распределения новых или изменение имеющихся ресурсов по этапам. Это могут денежные, материальные или человеческие ресурсы.

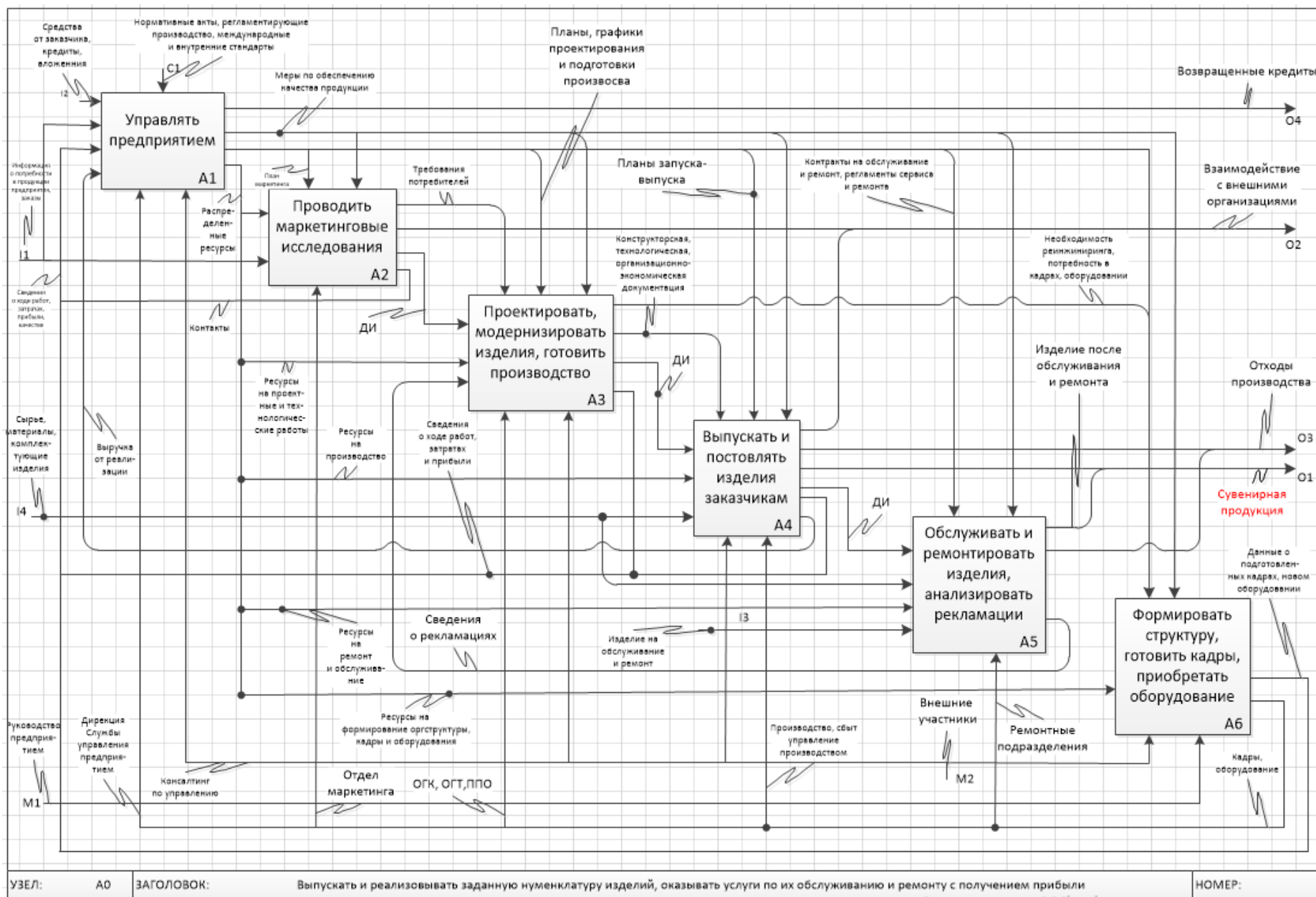


Рис 25 Функциональный уровень бизнес-процесса проектирования ж.ц.и

Согласно бизнес-процессу выпуска и реализации продукции видно, что управление предприятием получает сведения от заказчика, имеющихся рекламациях о произведенных изделиях, от структурных подразделений с информации об имеющихся кадрах, оборудовании, сырье и комплектующих, а так же от маркетинговых исследованиях в потребности товара предприятия. Далее, согласно имеющимся внешним факторам, таких как ГОСТы, нормативы трудовые и прочие директивы формируется задание на основе требований от заказчика или ТЗ. При помощи менеджеров по управлению и необходимым ПО получают выходные данные для дизайнеров и конструкторов-это информационные ресурсы. Материальные ресурсы из этого уровня для данной службы получают денежные вложения предприятия, заказчика в виде предоплаты, а так же кредитные вложения, если это необходимо. На выходе получается средства, которые распределяются на снабжение, службу ремонта и эксплуатации. А так же на формирование зарплаты всем занятым в проекте.

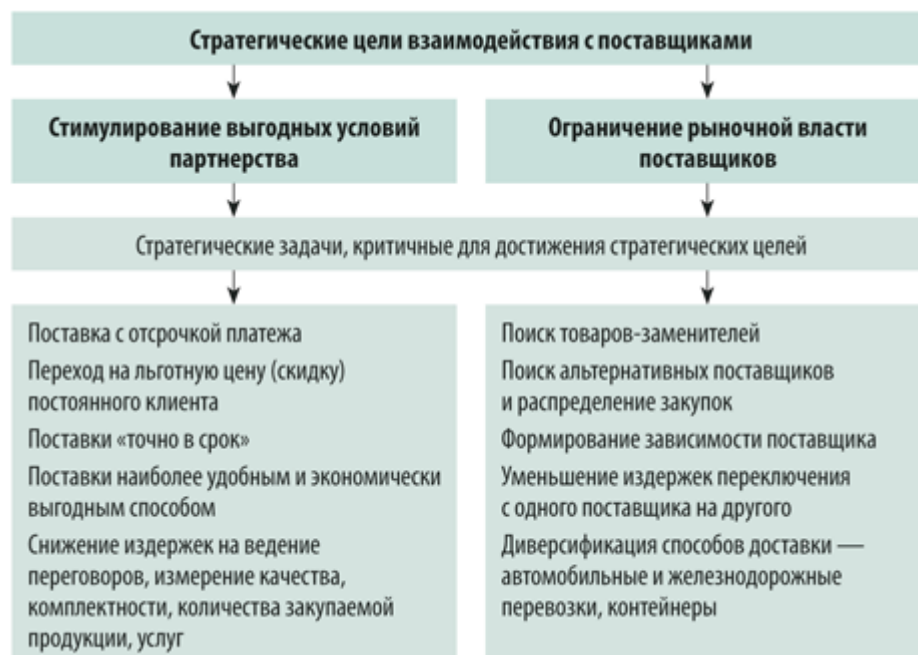
Поставщики в свою очередь предоставляют информацию о сроках поставки комплектующих, а так же необходимом оборудовании и ПО. Материальные ресурсы, которыми они могут обеспечить предприятие это скидки и дополнительные гарантийные обязательства.

Служба ремонта, эксплуатации и сервисного обслуживания руководствуясь приказами и актах о начале работ формируют план-графики ремонта оборудования, а так же информируют руководство о материальных затратах. Эта информация используется для формирования задания для закупки нужных запчастей и, если это необходимо, оборудовании или ПО для проведения работ.



## 2.1.2 Взаимодействие с поставщиками

Сырье и материалы, закупаемое для нужд производства, одно из значимых частей в структуре формирования себестоимости продукции. Поэтому нужен постоянный контроль за материально-техническим снабжением в любой производственной компании. Для повышения эффективности закупок и логистики, а также доставок точно в срок, необходимы надежные поставщики. Но держать одних поставщиков не выгодно экономически, так как нет возможности контроля ценообразования товара. Для этого можно создавать конкуренцию для поставщиков путем формирования задания на закупку и оформление под платформу, где не один, а несколько поставщиков могут участвовать в торгах и сбрасывать цену. Такая стратегия важна во внешнем формировании цены на изделие, организации скрытой рекламы товара, путем указания в ТЗ на закупку для чего нужны те или иные ресурсы.



Рисунке 26-Стратегические цели и задачи

Рисунке 26 показывает, как необходимо взаимодействовать с поставщиками. С одной стороны нарабатывается база поставщиков, с которыми работает компания, с другой ищутся более лучшие поставщики. Путем пополнения базы с помощью ERP систем, можно отслеживать поставщиков в режиме реального времени, что способствует более точному построению план-графиков.

Процесс, ответственный за обеспечение того, что договор с поставщиками соответствует требованиям бизнеса и все поставщики выполняют свои контрактные обязательства-управление поставщиками.

Промежуточные цели управления поставщиками заключается в следующем:

- Получение ценности за потраченные бизнесом деньги
- Обеспечение того, что все основополагающие контракты и договоры, составленные с поставщиками, соответствуют требованиям бизнеса.
- Управление взаимодействиями с поставщиками
- Управление производительностью поставщиков
- Введение переговоров и заключение контрактов с поставщиками, а также управление ими внутри ж.ц.и. услуг

На крупных и не только предприятиях используют базы данных или структурный документ, используемый для управления договорами поставщиков на протяжении всего их ж.ц.и.-SCD(supplier and contract Database).

Существует 4 категории поставщиков:

Стратегические поставщики-взаимоотношения с такими поставщиками управляются на уровне руководства организации. Формируются долгосрочные контракты, и происходит обмен конфиденциальной информацией с поставщиками. Такие отношения требуют участия ресурсов этапов проектирования и построения стратегии, а также разработку стратегии непрерывного улучшения.

Тактические поставщики-взаимоотношения с такими поставщиками управляются на уровне менеджеров среднего звена. К тактическим поставщикам относятся те, кто вносит значимый коммерческий вклад и имеет тесные связи с бизнесом. Примером может стать поставщик, предоставляющий услуги по восстановлению серверов после аппаратных сбоев.

Операционные поставщики-поставщики, предоставляющие операционные услуги и продукты. Взаимоотношения с такими поставщиками управляются менеджерами нижнего уровня и включают в себя нечастые, но регулярные

контакты и обзоры производительности. Примером может стать поставщик интернет-хостинга для малоиспользуемого и малозначимого для бизнеса сайта.

Товарные поставщики-поставщики, предоставляющие продукты с низкой ценностью или поставщики, услуги и продукты которых могут быть легко заменены альтернативами, предлагаемыми другими участниками рынка. Например, поставщики бумаги или оргтехники.

Подробная схема для данного этапа находится в Приложении Е.

Входными и выходными данными этапа являются:



Рисунок 27-Входные и выходные данные «Взаимодействие с поставщиками».

Как видно из Рисунок 27, изменение входных данных влечет изменения сроков поставок, предоставляемых скидках(если есть), а так же изменения статуса поставщиков, что влияет на дальнейшее сотрудничество с ними.

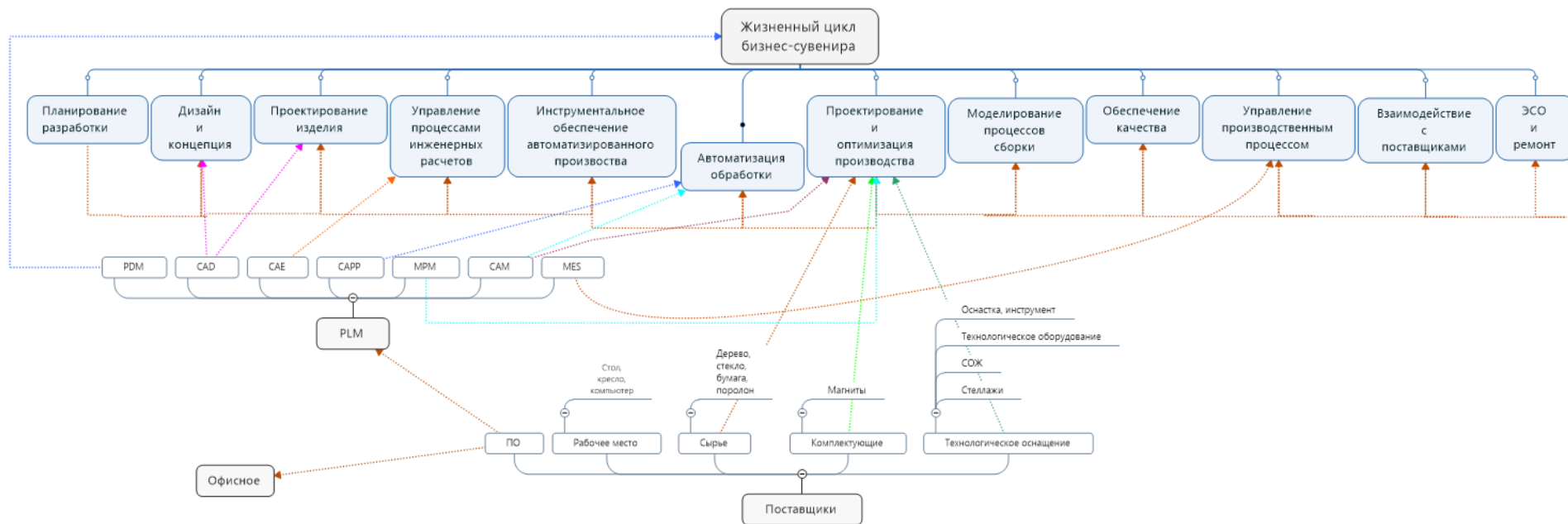


Рисунок 28-Поставки

На Рисунок 28 представлена схема поставок услуг и комплектующих для разных служб предприятия.

### 2.1.3. ЭСО и ремонт

ЭСО-это один из этапов ж.ц.и., в которое входят технологические операции и организационные действия, направленные на поддержание работоспособности изделия и его исправности при использовании по назначению, хранении, ожидании, а так же при транспортировке.



Рисунок 29-Ремонт, эксплуатация и сервисное обслуживание

Как и технологическое оборудование, изделия тоже подвергаются технической поддержки и сервисному обслуживанию для клиентов, так как могут возникнуть неисправности из-за брака продукции или нанесению не критических повреждений. Чтобы предупредить брак на производстве, необходимо создать службу качества. Такими службами являются ОТК-отдел технического контроля. Это подразделение обеспечивает качество выпускаемой продукции, проводит межоперационный контроль деталей, а так же входной контроль. ОТК чаще всего подчиняется зам директору по качеству, который разрабатывает директивы на обеспечение качества выпускаемой продукции. Если продукция выпускается на международном уровне, то ей необходимо соблюдать ISO 9000. Этот стандарт принят во многих странах мира и обеспечивает наличие качества продукции. Данный стандарт и его исполнение будет рассмотрено в стадии производство изделия.

Этап сервисного обслуживания изделия и его утилизации подразумевает в себе, что изделия в течение эксплуатационного времени может выйти из строя и необходимо его гарантийное обслуживание. Сервисное обслуживание изделие не предусматривается, так как все его элементы носят не формальный характер

обращения, но можно организовать утилизацию изделия. Часть компонентов изделия подлежат переработки, такие как корпус, а так же вставка, выполненная из дерева с гравировкой календаря-можно заменить на календарь следующего года. Утилизация изделия будет не полная, а лишь частичная. Магниты можно использовать для повторной эксплуатации в другом изделии, так как срок сохранения магнитного поля более 200 лет, таким образом можно сказать, что они вечные. Наличие сервисной замены вставки обеспечит предприятию, которое производит данное изделие обратной связью, так как клиента можно заинтересовать новой продукцией.

Приемка Изделия - это проверка соответствия качества, количества и комплектности товара его характеристиками и техническим условиям, указанным в контракте.

Целями приемки товара являются:

1) проверка соответствия количества и качества поступившего товара данным транспортными и расчетными документами для оприходования товаров.

Приемка товара по количеству может осуществляться по отгруженному весу либо по выгруженному весу. На случай их несовпадения в контракте устанавливаются предел ответственности продавца за недостачу груза и способы ее возмещения.

Проверка качества фактически поставленного товара может производиться путем проведения анализа качества, испытаний, сличения ранее отобранных образцов и т.п. В контракте могут оговариваться возможности поставки товаров более высокого (низкого) качества и их влияние на цену товара. Скидка за поставку товара более низкого качества (но в согласованных пределах) называется рефакцией, наценка на товар более высокого качества - бонификацией;

2) выявление и фиксирование фактов недостачи или ненадлежащего качества товара для возмещения потерь за счет виновных лиц;

3) ускорение и удешевление процедуры приемки.

В зависимости от обстоятельств, регулирующих передачу имущества, различают:

приемку товаров покупателем непосредственно во взаимоотношениях с продавцом;

приемку товаров от органов транспорта. Порядок получения товара от органов транспорта регулируется транспортными уставами и кодексами, а также правилами выдачи груза на соответствующем виде транспорта.

Не исключены случаи, когда приемка товара осуществляется без выявления каких-либо несоответствий товара требованиям по качеству, а в дальнейшем товар утрачивает свое качество.

*Составление инструкции по использованию:* Включает в себя описание и характер работы изделия, использование по назначению, вредные или опасные факторы.

*Составление правил по хранению.* Присутствуют данные об способе хранения, вредных или разрушающих факторах, которые негативно сказываются на изделии(внешний вид и эксплуатационные характеристики).

2.Ремонт. Раздел, который включает в себя общие указания, меры безопасности, порядок технического обслуживания, проверка работоспособности изделия. В этом разделе нужно указать срок обслуживания, а так же условия пост гарантийного обслуживания.

*Сервисное обслуживание.* Комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при его использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

*Утилизация изделия.* заключающаяся в обращении с отходами с целью обеспечения их повторного использования в народном хозяйстве и получения сырья, изделий и материалов.

Подробная схема взаимодействия данного этапа с остальными этапами расположена в Приложении Д.

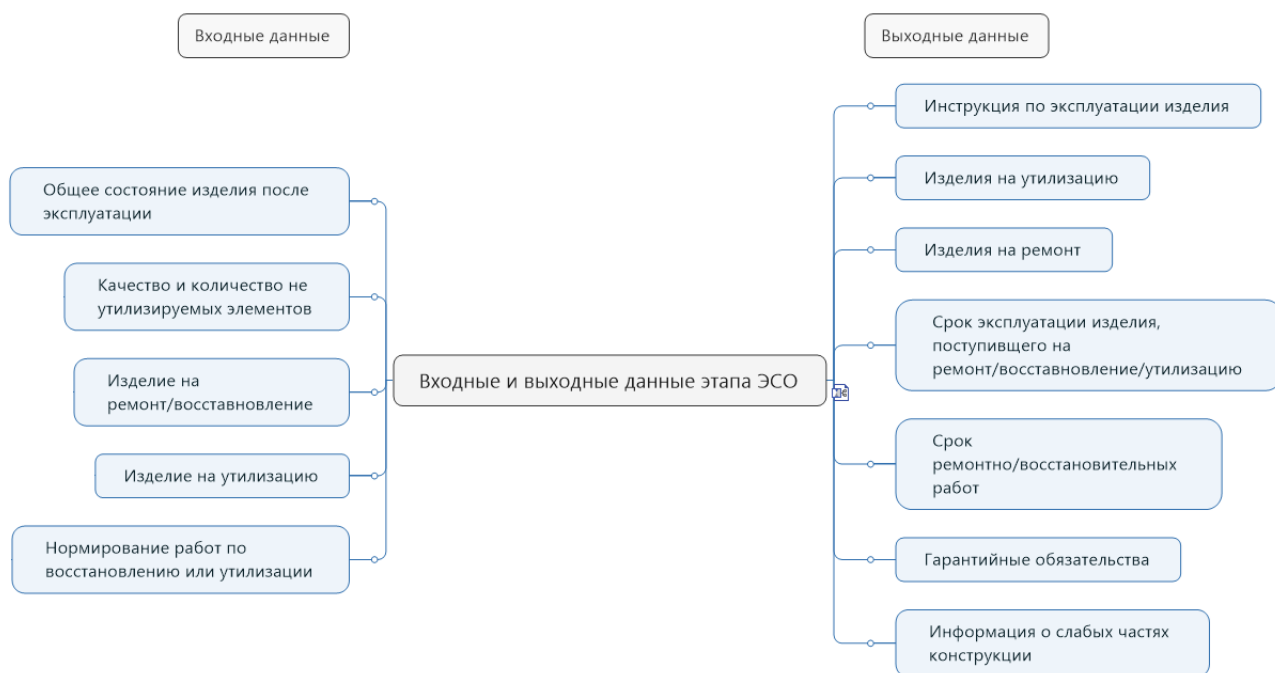


Рисунок 30-Входные и выходные данные этапа ЭСО

Как видно из Рисунок 30, при изменении сведений об изделии, которое поступает на данном этапе на ремонт, утилизацию или испытание, влекут за собой изменение о сроках выполняемых работ, а из Приложения Д видно откуда поступает информация для данного этапа.



## 2.2. Стадия «Разработки изделия»

Следующая стадия ж.ц.и. - это «разработка изделия», которая включает в себя разработку концепции изделия и её дизайн, после которой следует проектирование, а затем стадия проверки верификации изделия или управления процессами инженерных расчетов.



Рисунок 31-Разработка бизнес-сувенира

На Рисунок 31 представлены этапы, входящие в стадию разработки ж.ц.и.

### 2.2.1 Концепция и дизайн

При разработке всей концепции и дизайны изделия требуется руководствоваться ТЗ. Заказчик может составить его сам или при помощи *требований*, которые руководитель проекта преобразует в ТЗ для всех этапов ж.ц.и. Зачастую такие требования должны пройти стадии составления, согласования и утверждения требований или ТЗ. На бумаге это выглядит просто в виде текста, но индустрия 4.0 показывает, что использование цифровых технологических моделей.

«Solidworks Composer» позволяет визуализировать технические требования, обеспечить визуализацию сборки, а так же разработать инструкции сборки изделия, ремонта или его эксплуатации. Такие ПО обеспечивают инженерам, проектировщикам, дизайнерам и руководителям объема понимать характер

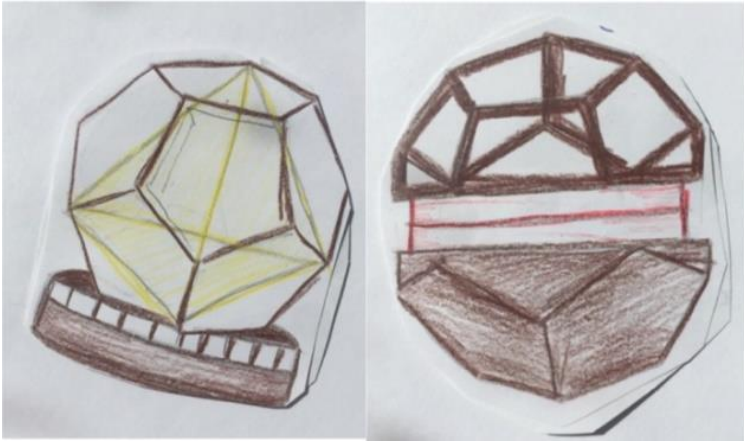


Рисунок 32-Поиск формы и содержания изделия, его назначение и полноту информации, которую можно разместить

прямо на модели. Такие модели называются *мастер модель*. Они

Рисунок 33-Поиск идеи для дизайна.

включают в себя дизайн, требования, конструкцию, технологию, необходимые расчеты, информацию обеспечивающую подготовку производства (управляющие программы для станков ЧПУ или ПУ). Мастер модели хорошо визуализируют то, что должно получиться, обладают достаточной информации о задумке и исполнении требований заказчика. Основное ТЗ составлено и оформлено в Приложении 1.

Для создание дизайна, модельеры используют разный подход. Одним из таких является использование природных компонентов. Для разработки изделия была принята концепция додекаэдра и строение пчелиных сот. (Рисунок 33) Далее получаем эскизы будущего изделия. (Рисунок 32)

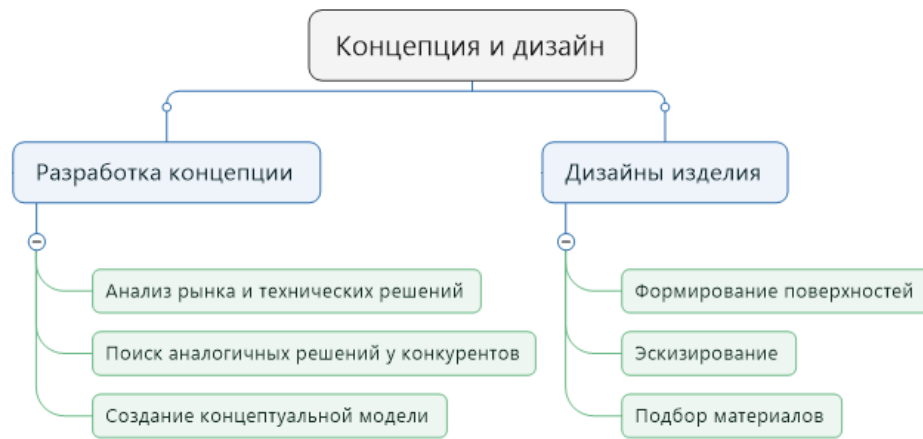


Рисунок 34-Решение основных задач в дизайне

Из Рисунок 34 видно, как происходит разработка концепции проекта и дизайнерское решение. Так как дизайн является начальным этапов ж.ц.и., следовательно, на этом этапе идем первое преобразование ТЗ в техническое решение и формирование последующего ТЗ для этапа конструирование, инженерных расчетов и технологической поддержки. Рассмотрим это схематично.

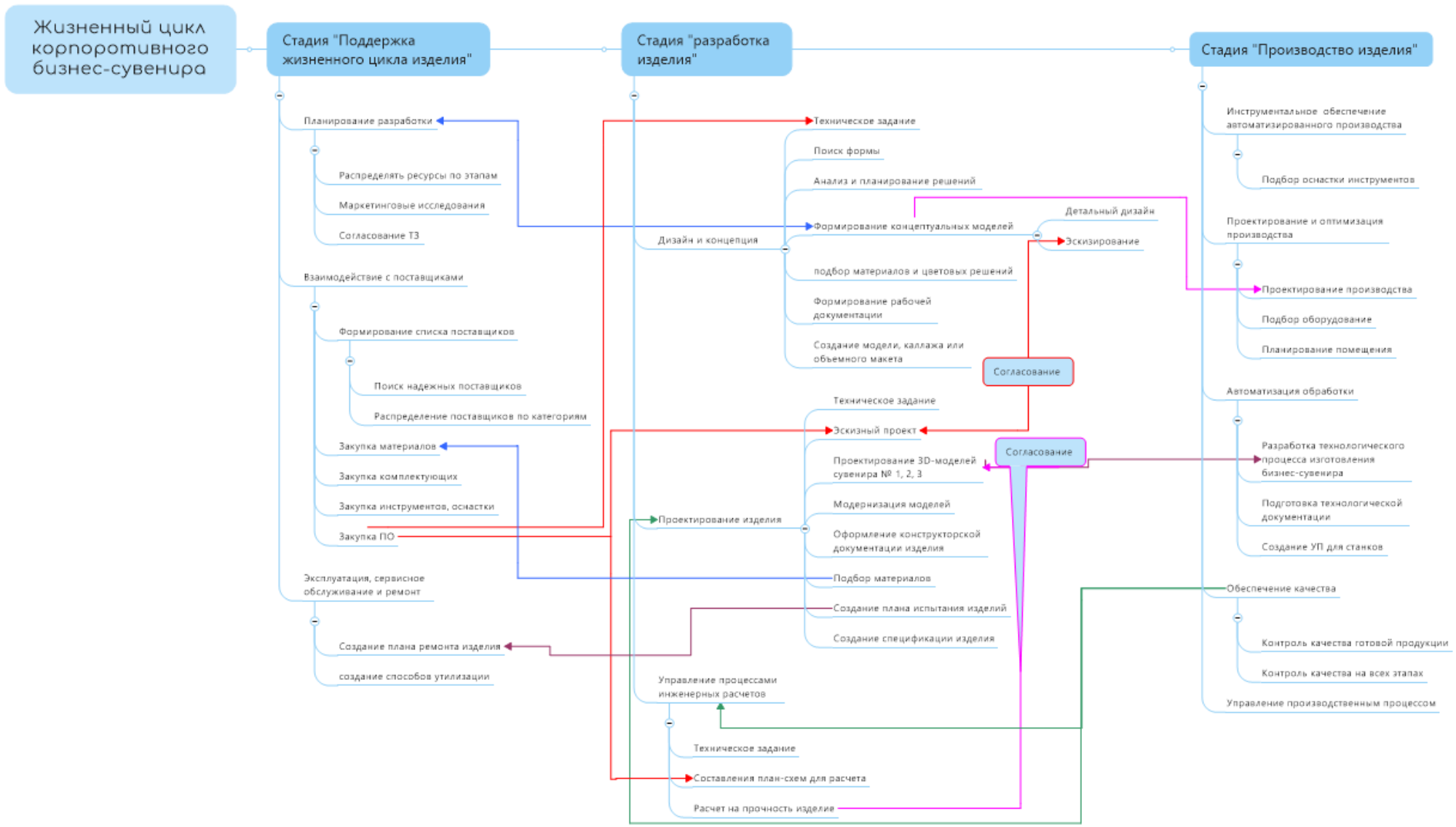


Рисунок 35-Разработка изделия. Установление связей этапа

Схема, представленная на Рисунок 35 показывает все взаимодействия на этапе разработки. Для дизайна характерны следующие задачи:

- Формирование технического задания для дизайна
- Планирование решений
- Детальный дизайн. Формообразование, подбор материалов
- Визуализация и цветовое решение
- Создание рабочей документации

Входными и выходными данными данного этапа будут следующие:

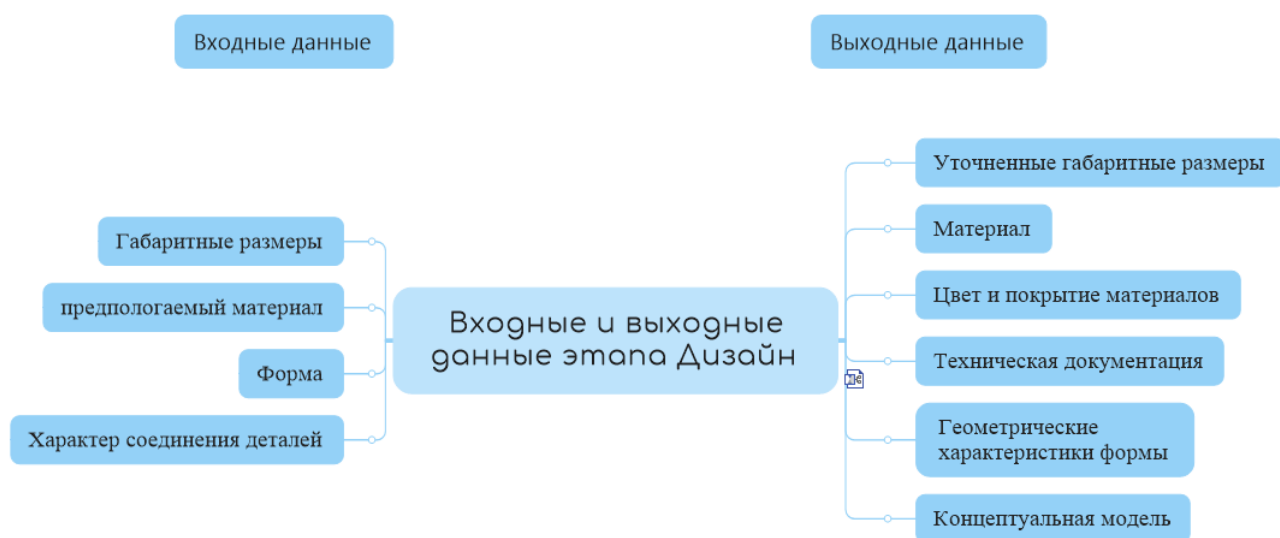


Рисунок 36-Входные и выходные данные этапа дизайн

Входными данными для этапа дизайн берутся из ТЗ.

Согласно предъявленным требованиям создается эскизный проект, который затем согласовывается с конструкторским отделом и технологическим отделом. После согласования происходит этап поиска материалов, описания их технических характеристик и поиск цветовой гаммы, которая наиболее гармонирует с данным изделием. С помощью технических средств создаются поверхности будущего изделия.

Согласно методологии SDPD эти данные перейдут на технический уровень следующих этапов. Решение задач происходит как распределение обязанностей между конструкторами, расчетчиками, технологами и снабжением, подготовкой производства для обработки на ЧПУ станках. Все данные поступающие на тот

или иной этап уточняются и согласовываются. Если необходимы изменения, то они возвращаются на предыдущие этапы для согласования.

На данном этапе было создано изделия 1 и 2 исполнения (Рисунок 11 и 14). Так как данные об изделии были изменены, то эти данные затронут конструкторов, технологов, основное производство и поставщиков.

## 2.2.2. Проектирование изделия

Проектирование и разработка изделия является основным этапов ж.ц.и. На данном этапе происходит детальная проработка конструкции, её внутреннее наполнение отдельными элементами, которые связывают детали в единое целое. Конструктор прорабатывает поверхности, учитывая его функциональное применение, основываясь на ТЗ и требованиях от дизайнера. Производятся необходимые расчеты и симуляции, для проверки того, что конструкция будет выдерживать внешние и внутренние нагрузки. Происходит уточнение ТЗ с дизайнером и технологом, если это нужно.

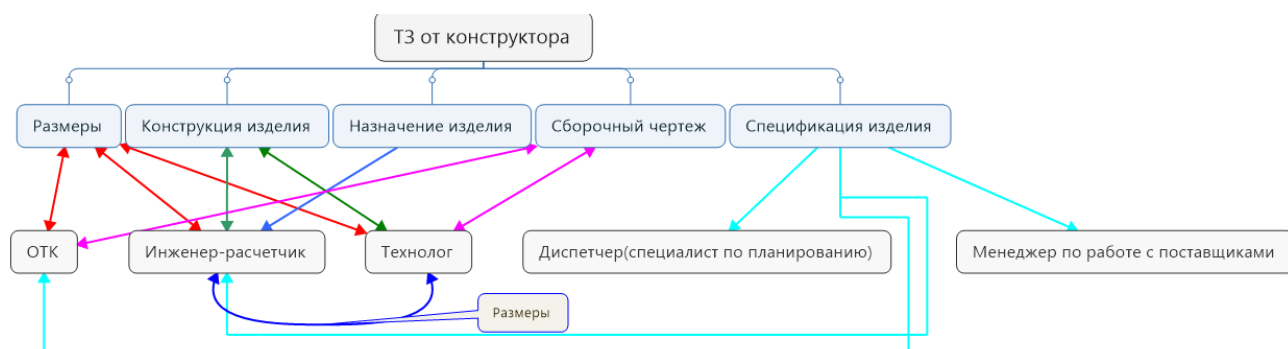


Рисунок 37-Распределение данных после этапа дизайн

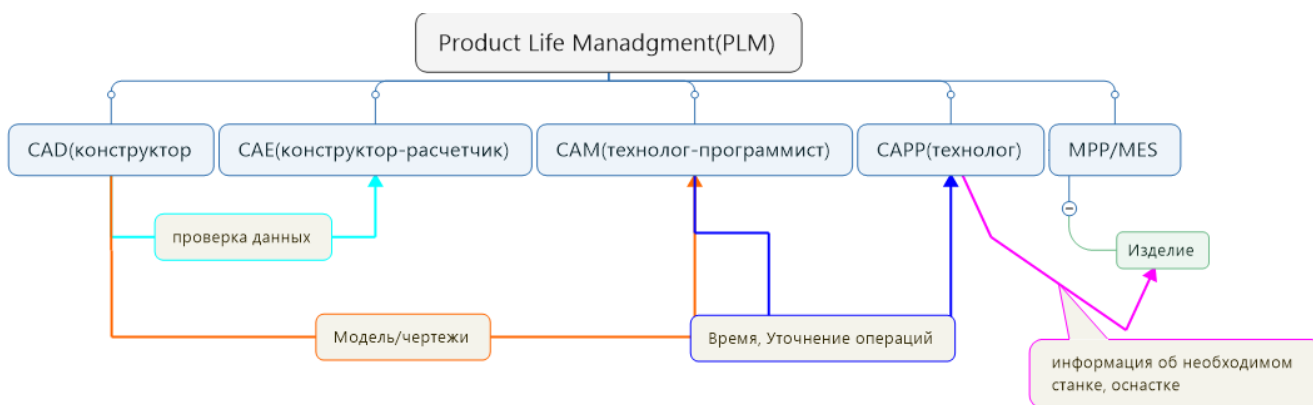


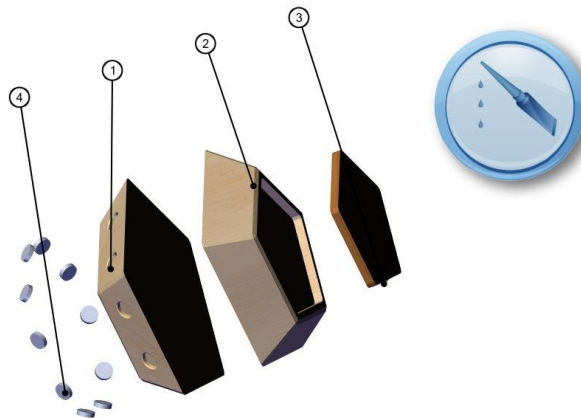
Рисунок 38-Внедрение новой детали в производства

Выходными данными после конструирования показаны на Рисунок 37. С помощью современных CAD систем происходит детализирование изделия. Составляется чертежи, сборочные и инструкции для испытания изделия. Как правило, на этом этапе для сложных и комплексных изделий, состоящих из множества деталей, создают образцы для испытаний и отправляются напрямую к технологу, который создает временные техпроцессы, для быстрого изготовления на производстве. На этапе подготовке производства, используя современные САМ системы, создаются управляющие программы для станков с ЧПУ, подбираются оптимальные режимы резанья и условия обработки. Затем происходит этап производства. Используя временные техпроцессы на изготовления и сборку изделия, с указанием времени на каждую операцию происходит внедрение на производства планов-диспетчерским отделом.

После получения готового изделия происходит его испытание. Согласно плану, который подготовил конструктор уточняются некоторые параметры изделия.

Но это все можно не выполнять. Современные САЕ системы способны с большой точностью рассчитать и получить необходимые данные об изделии. Для симуляции обработки, также характерна не только точность изготавливаемой детали, но и рассмотреть как будет происходить обработка, ее время, а также наличие ошибок, которые мог допустить технолог-программист. Схема этих взаимодействий показана на Рисунок 38



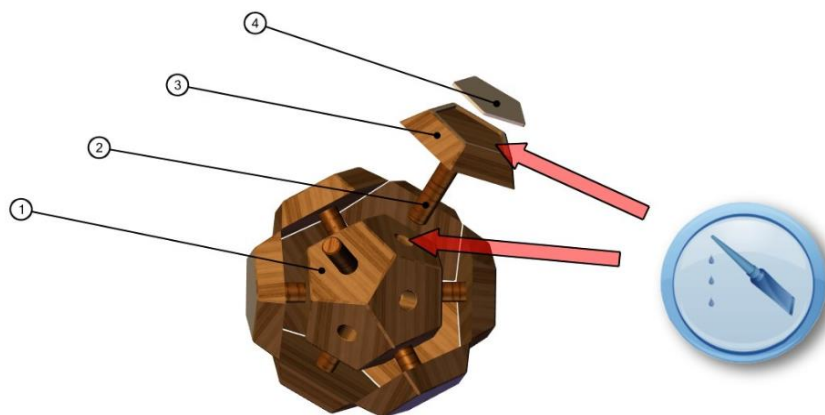


<FONT size=13PTS>ПОЗИЦИЯ	<FONT size=13PTS>ОБОЗНАЧЕНИЕ	<FONT size=3.5>ОПИСАНИЕ	<FONT name="Times New Roman" size=3.125>К-ВО
1	ФЮРА 336898 02.00.01	модуль нижняя половина	1
2	ФЮРА 336898 02.00.02	модуль верхняя половина	1
3	ФЮРА 336898 02.00.03	табличка	1
4	ФЮРА 336898 02.00.04	магнит	10

Рисунок 39-Solidworks Composer

На Рисунок 39 отображена сборка со спецификацией одного модуля первого исполнения с помощью Solidworks Composer. Данная визуализация дает полное представление о детали, характере сборки элементов, материале, а так же его состав.

Аналогичным образом произведем визуализацию для еще двух исполнений корпоративного бизнес-сувенира.



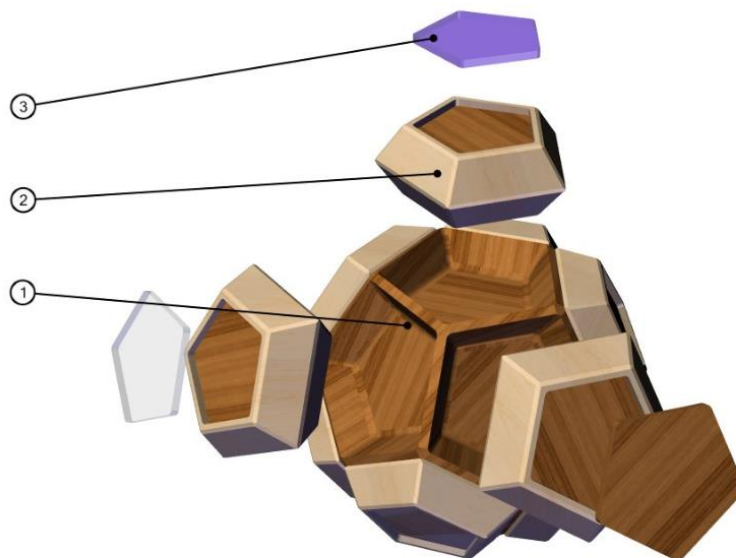
<FONT size=13PTS>ПОЗИЦИЯ	<FONT size=13PTS>ОБОЗНАЧЕНИЕ	<FONT size=3.5>ОПИСАНИЕ	<FONT name="Times New Roman" size=3.125>К-ВО
1	сборка целый для основания		1
2	палки		12
3	3 бочонок р-ф 45-33 - половина		12
4	табличка п		12

Рисунок 40-Бизнес-сувенир. Второе исполнение

Так же как и для первого исполнения, была проведена конструкторская работа над вторым вариантом бизнес-сувенира. На Рисунок 40 представлена информация



об изделия. Спецификация указывает на состав, а визуальное изображение тубика клея на поверхности, которые склеиваются.



<FONT size=13PTS>ПОЗИЦИЯ	<FONT size=13PTS>ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ	<FONT name="Times New Roman" size=3.125>К-ВО
1	2 сборка целый расстояние 4 мм - основание		1
2	2 бочонок р-ф 45-33		12
3	табличка о		12

Рисунок 41-Бизнес-сувенир. Исполнение 3

Как показывает Рисунок 41, исполнение 3 полностью соответствует заданному ТЗ. Так как, все три исполнения полностью соответствуют ТЗ, а так же нет доработок для дизайнера, то можно приступать к следующему этапу.

Проанализировав все полученные данные, можно сказать, что данный этап критически важный в ж.ц.и., так как он напрямую влияет на само изделие. Изменение конструкции влечет изменение данных для технолога и инженерных расчетов, специалиста по планированию и специалиста по подбору инструмента. В целом, зная связи остальных этапов с разработкой конструкции, можно путем необходимых и достаточных изменений быстро, а самое главное, оперативно внести изменения и обеспечить свежими данными для всех зависящих этапов.

### 2.2.3 Управление процессами инженерных расчетов

После разработки конфигураций конструкции нужно перейти непосредственно к их расчету. Старые школы, где обучали опытных конструкторов и инженеров, преподавали детальный анализ систем и

конструкций, а так же расчеты, которые необходимы для проверки работоспособности изделий. К таким расчетам относятся расчеты на прочность, термические расчеты, изменение динамики изделия, проектирование сосуда давление, расчет на усталость, ударную нагрузку и прочие необходимые расчеты. Современные системы САЕ обеспечивают быстрый, точный и визуальный расчет. Изделия, используемые в магистерской диссертации были обработаны с помощью Solidworks модуля «исследование». Расчет изделий будем производить на прочность, так как это необходимое и достаточное условие проверки для данного изделия. Изделие не подвергается внешним силовым воздействиям, но нужно обеспечить её целостность в условиях неправильной эксплуатации, а именно давлением внешних сил, согласно ТЗ.

Для этого приложим нагрузку согласно ТЗ, а именно 100Н. Далее построим сетку, причем чем больше конечных элементов (треугольников) будет, тем точнее исследование. Для данного типа исследования было использовано высокое качество сетки (около 13000 элементов). (Рисунок 42)

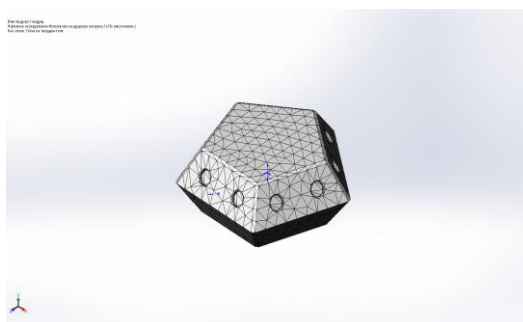


Рисунок 42-Сетка изделия

После были получения сетки и расстановки нагрузки на изделие производится вычисления программой. В результате получается картина нагрузки изделия, ее опасные сечения, а так же численные величины (Рисунок 43).

Имя модели: 1 модель  
 Название исследования: Испытание на ударную нагрузку 1 (По умолчанию)  
 Тип элемента: Напряжения  
 Шаг времени: 3D время: 79.993 Микросекунды  
 Шкала деформации: 1

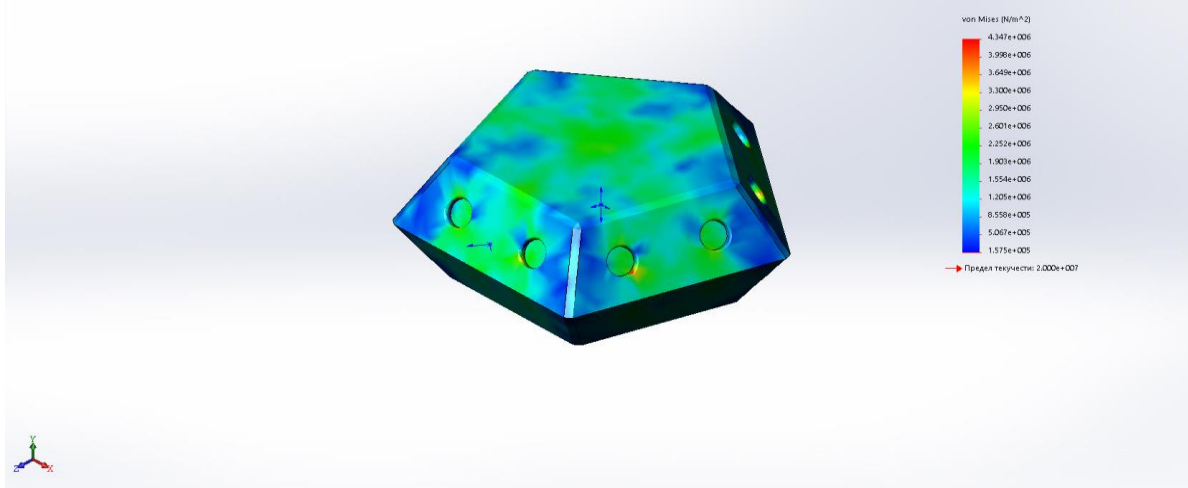


Рисунок 43-Испытание на ударную нагрузку

Инженерные расчеты показывают, что модуль имеет достаточный запас прочности, чтобы выдержать падение с метровой высоты. Так как корректировать модель не нужно, можно переходить к следующему этапу.

В итоге на этом этапе были следующие процессы:

Таблица 2 Входные и выходные данные этапа инженерных расчетов

На входе этапа:		На выходе:
Модель	➔	Поверхности деформации
Размеры	➔	Сохранение параметров
Масса	➔	Сохранение параметров

То есть были преобразованы информационные и материальные данные, полученные с предыдущих этапов.

Важным составляющим данного этапа состоит в том, что расчеты влекут изменение конструкции или их конфигураций. Данные, в основном, поступают только конструктору, который в свою очередь изменяет документацию и модель. Актуальность данных этапа необходимо поддерживать, так как эта информация косвенно влияет на остальные этапы ж.ц.и.

## 2.3 Стадия «Производство изделия»

Стадия производства одна из значимых этапов всего ж.ц.и. Здесь происходит подбор инструмента и оборудование, составление УП и её моделирование в специализированных САМ программах, проектированием производственных помещений и

организации  
производства,  
их  
оптимизации  
на уровне  
цеха или  
всего  
предприятия,  
обеспечение  
качества и его



Рисунок 44-Состав стадии "Производство изделия"

контроль,  
составления

плана мероприятий по управлению всем производственным процессом.

Отличительной чертой данной стадии является то, что управлять, корректировать и контролировать производственный процесс приходится постоянно, так как этот этап производит то, за счет чего предприятие получает непосредственную прибыль в течение всего ж.ц.и. Правильное тактическое управление предприятием залог долгого осуществление коммерческой деятельности.

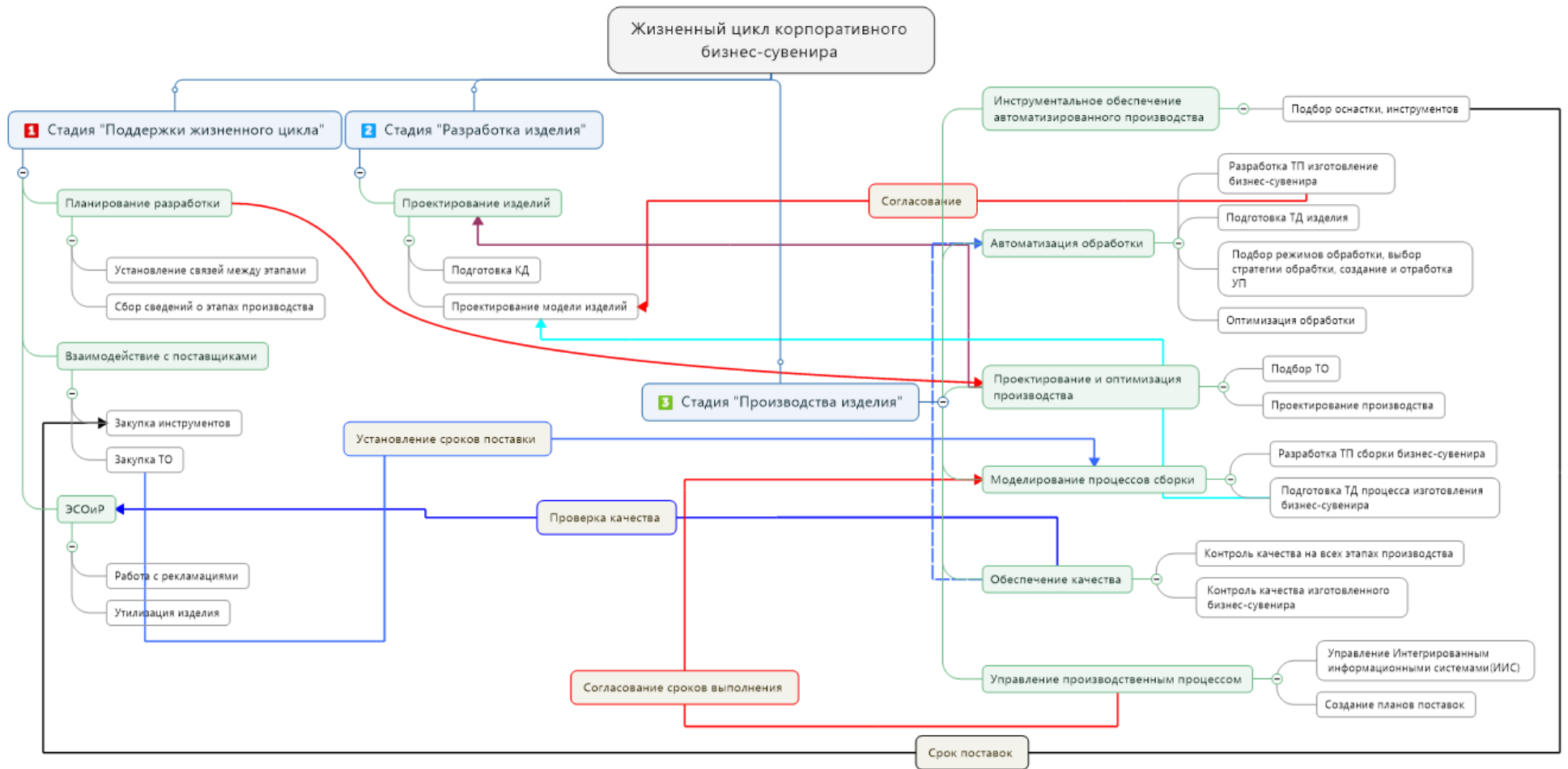


Рисунок 45-Задачи стадии "Производства изделия"

На Рисунок 45 показаны связи и задачи, которые представит решить на данной стадии.

### 2.3.1. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства

С каждым днем технологические процессы все больше развиваются в современном мире. Расширяя номенклатуру изделий в производстве, нужно учесть технологические особенности оборудования.

Для повышения производительности и увеличение гибкости производства нужно применять передовые технологии и технологическое оборудование для его автоматизации. Таким ТО является станки с ЧПУ, обрабатывающие центра, производственные модули, объединенные в гибкие производственные системы. Под инструментальной оснасткой необходимо понимать комплекс режущих инструментов и вспомогательных инструментов, доступные средства наладки и под наладки вне станка, а так же систем, которые информируют о затуплении или поломки РИ. Комплекс мер для защиты, технических средств, для обеспечения рационального использования ТО- это *инструментальное обеспечение*.

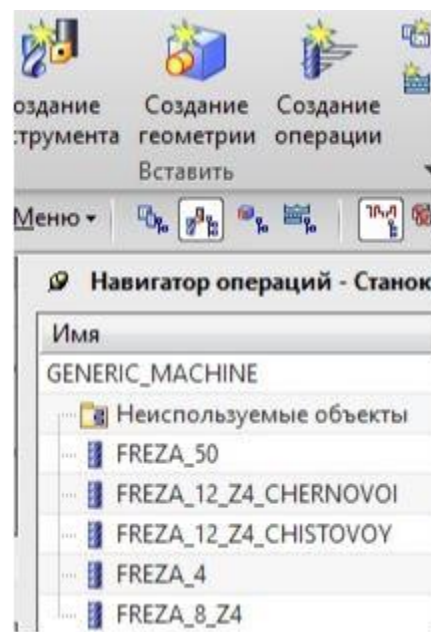


Рисунок 46-Режущий инструмент

Для производства изделия были выбраны УСП-универсальные станочные приспособления, а так же режущие инструменты, обеспечивающие качество поверхности и заданных размеров на чертеже. К ним относятся твердосплавные фрезы, диаметром 4 и 8 мм, торцевая головка со сменными многогранными пластинами диаметром 50мм, а так же фреза 12 мм с 4 зубами, для черновой обработки (Рисунок 46).

В качестве УСП будет выступать станочная плита 200мм\*600мм\*60мм. На ней будет закреплена подложка, чтобы не испортить УСП, и обработка не шла в «металле», по средством винтов М12. Сверху будет крепиться плита, представляющая из себя заготовку.

Таким образом, входными и выходными данными для этого этапа будут:



Рисунок 47-Входные и выходные данные этапа ИОАП

Функциональный уровень по методологии IDEF0 в Приложении Ж.

Согласно полученным данным, можно сказать, что данные приходят от конструкторов, поставщиков и технолога. После обработки полученных данных, часть из них отправляется на этап производства и возвращаются технологу и технологу-программисту. Актуальность получения входных данных влечет за собой уменьшение себестоимости изделия, путем применения прогрессирующих инструментов, автооператоров нового типа, роботов, а так же новых типов базирования и уменьшение времени наладки для станков ЧПУ.

### 2.3.2. Автоматизация обработки

Автоматизация обработки-это процесс улучшения машинного производства, которые раньше выполнялись человеком, такие как управление и контроль, отданы приборам и автоматическим устройствам. С учетом последних достижений науки и техники, в мире развивается Индустрия 4.0. Применение автоматизации в свою очередь относится к третьей промышленной революции. Применение автоматизации обработки привело к тому, что улучшилось производство труда, повысилось качество и стабильность производства. Контроль производства, с применением средств автоматизации, вывел производство на новый уровень. Обработка сложных контуров и поверхностей, 3d обработка,



высокоскоростная обработка-все это результат успешной автоматизированной обработки.

В 20 веке японская компания Fujitsu разработала первую систему ЧПУ, которая используется до сих пор. Она стала прародителем современных стоек, таких как Siemens, Mitsubishi, HAAS, Heidenhain и некоторых других. В России так же разрабатывались системы ЧПУ одной из которых является БАЛТ-систем.

Системы ЧПУ позволяют обработать G-код на специальных стойках, которые позволяют считывать из программы положение нуля детали, положение инструмента относительно концевиков станка, значение скорости вращения заготовки или инструмента, а так же значение подачи. В коде так же реализован весь путь инструмента, являющимися по сути координатами детали и инструмента в пространстве, относительно станочного нуля. Правильное написание управляющей программы (далее УП), выбор стратегии обработки, оптимизации УП после симуляции и пробного изготовления детали - это все лежит непосредственно на плечах современного технолога-программиста.

Бизнес-сувенир имеет отличительные особенности от других сувенирных изделий тем, что качество изделия стоит на первом месте. Поэтому контроль технологии изготовления для изготовления более жесткий.

Для данного этапа ж.ц.и. входными и выходными данными будут:



Рисунок 48-Автоматизация обработки по IDEF0



Как видно из Рисунок 48, здесь уже присутствует этап «Проверка качества». Этот этап взаимодействует не только со стадией разработки, но и со стадией производства. Это необходимо, для получения качественного изделия.

Рассмотрим не много подробнее выходные данные этого этапа, при изменении конфигурации изделия и материала, согласно исходным данным ВКР.

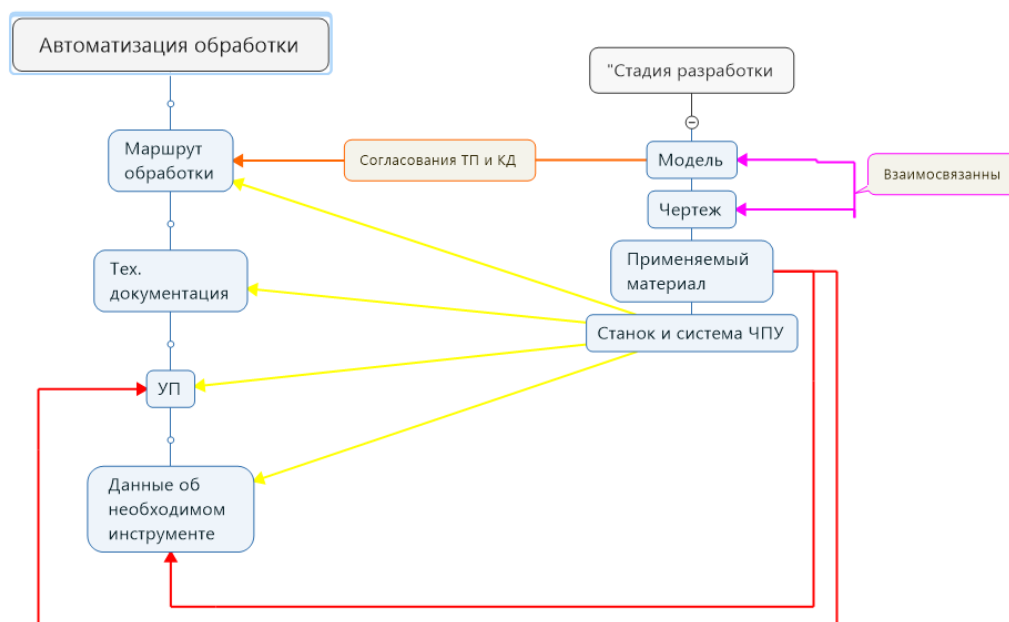


Рисунок 49-Взаимосвязь Автоматизации обработки со стадией разработки

На Рисунок 49 показаны взаимосвязи между изменениями в стадии разработки изделия и в технологи получения изделия. Меньше всего изменений в обработки произойдет с изменением модели, так как зачастую это приведет к возникновению новой конфигурации или исполнению изделия, что часто происходит на производстве. Большое влияние на технологию имеет то, какие станки и системы ЧПУ будут использоваться. На практике это означает изменение стратегии обработки, разработка и применение другой оснастки, а иногда и другого инструмента. Это происходит в силу того, что часто современном российском производстве присутствует разные станки и системы, под которыми они работают. Применение станков с большими зонами обработки целесообразно использовать под «габаритные изделия» близкими к рабочим поверхностям, чтобы использовать максимально продуктивно все рабочее пространство станков. Менее габаритные - под меньшие детали. Некоторые

производители станков, не всегда разрабатывают станки с маленькими рабочими пространствами, поэтому на производстве и имеются такие различия.

Схема получение и отправки данных в Приложении 9

Актуальность получения данных об изделии, влекут оперативное изменение технологии ее изготовления. Эти данные с помощью САМ оперативно заносятся в MES, что обеспечивает получение оперативных данных, которыми можно воспользоваться с помощью налаженной системы PLM.

### **2.3.3.Проектирование и оптимизация производства**

Проектирование производства-это процесс создания промышленных объектов, расчет параметров предприятия, определения размера производства под производственные задачи, сооружение инженерных коммуникаций.

Оптимизация-это нахождение наилучших решений разного рода задач, при которой достигаются минимизация либо максимализация показателей в организации производства, принятия решений, направленное на регулирования затраченного времени, фактической продолжительности, стоимости и затрат.

Проектирование решает следующие задачи:

- Размер производственных площадей, необходимых для реализации продукции
- Подбор ТО, расстановка на производственных площадках, с учетом требований, предъявляемых к ним
- Внутреннюю инфраструктуру, включающая в себя не только производственные помещения, но и хозяйственно-бытовые.
- Создание вспомогательных помещений

Принципы, которые заложены в проектную работу это создание целесообразных и экономически выгодных конструктивных решений. В общем смысле, при проектировании уделяется внимание на технологические требования производственного процесса, а уже потом на архитектурную часть и дизайн объекта промышленности.

Бизнес-сувенир, как правило, не основное производство для предприятия, поэтому полная разработка производственных цехов, склада для изделия, хозяйственно-бытовых помещений здесь не требуется. Но нужно учесть, какие параметры будут исходными для данного этапа.

При оптимизации производства будем руководствоваться тем, чтобы сократить время подачи заготовок между ТО, задействовать производственные помещения таким образом, чтобы деталь проходила как можно меньший путь. Задействование вспомогательных помещений, таких как склад материалов,

инструментов, отделов ОТК и хозяйственно-бытовых, должно быть максимально оптимальным. То есть, размещение склада материала и для технических отходов (стружки) лучше ближе к выходу, а отделы ОТК разместить таким образом, чтобы влияние внешних сред было минимальным, либо создание термokonстантных помещений для точных изделий, которые используются в приборах. Помещения для работников производства. Такие как раздевалка, комната приема пищи, туалет и прочее лучше размещать в непосредственной близости к производству, разграничивая их с административным блоком.

Схемы функционального уровня взаимодействия этапа в Приложении 3

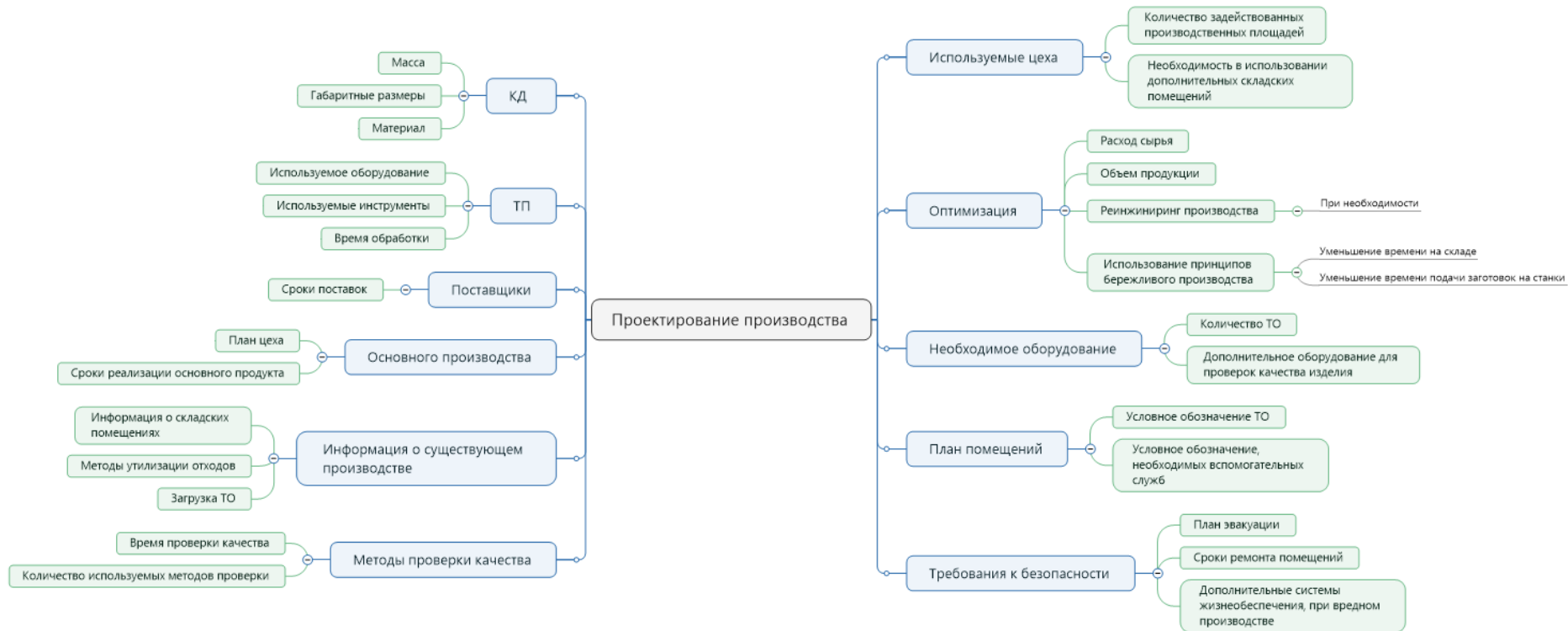


Рисунок 50-Входные и выходные данные этапа Проектирование и оптимизация производства

На Рисунок 50 представлена схема процессов, участвующих в формировании данного этапа. Этап производства охватывает такие этапы как конструирование и технологическое обеспечения производства. Взаимодействие с этапом поддержки ж.ц.и., обеспечение качества и утилизация так же представлена на данной схеме.

## 2.3.4. Моделирование процессов сборки

Сборка-часто завершающая стадия производства изделия, которая характеризуется сложностью процесса и разнообразием выполняемых операций, высокой стоимостью и трудоемкостью. Ручной труд преобладает от единичного производства до среднесерийного производства. В крупносерийном и массовом производстве зачастую преобладает механизированный труд, а местами имеет место и полная автоматическая сборка. Использование конвейеров, роботов, автоматических линий приводит к полной автоматизации процесса сборки.

Для проведения сборочных операций бизнес-сувенира всех трех исполнений будет использоваться ручной труд. Регламент проведения сборочных операций всех компонентов описывается в КД, где так же заносятся сведения о регулировке, проверке качества соединяемых деталей и узлов, условия и правила испытаний. Готовая продукция обязательно проходит проверку качества. Затем отправляется на склад готовой продукции и заносится в базу изделий.



Рисунок 51-Процесс сборки изделия после получения всех комплектующих

На Рисунок 51 представлена общая схема движения всех компонентов изделия, при осуществлении сборочных операций. Для обеспечения правильности сборочных операций используются специальная технология сборки, которая относится к конструкторской документации. В современном мире все этапы сборки можно смоделировать в специальных компьютеризированных системах, сформировать инструкции сборки, а так же

определить время сборочной операции. Такая реализация возможна в Solidworks Composer. Программа рассчитана на инженеров, которые обладают знаниями в области конструирования. Продукт включает в себя инструменты:

- Анимация
- Разнесенный вид изделия, позволяющий понять ее композицию
- Инструменты, используемые для сборочных работ
- Шаблоны, в которых можно прописать этапы сборки
- Вставить спецификацию изделия, для формирования и комплектации компонентов на складе.

На Рисунок 39, 40 и 41 были представлены этапы сборки трех исполнений изделий. Таким образом, были сформированы этапы сборки изделия в компьютерном варианте, еще до изготовления изделия. Конструктор в таком случае понимает трудоемкость процесса сборки и может оптимизировать некоторые элементы конструкции для облегчения сборочного процесса.



Рисунок 52-Входные и выходные данные об изделии на этапе сборки

На Рисунок 52 представлены материальные и информационные ресурсы, которые были использованы на данном этапе и какие сведения были получены после.

### **2.3.5. Обеспечение качества**

Обеспечение качества-это процесс, а так же результат при котором формируются требуемые свойства и характеристики продукции по мере создания, а также поддержка характеристик во время хранения, эксплуатации и транспортировки изделий.

Основным документов в международном менеджменте используется ISO 9000:2005, в котором заключены основные положения и словарь, в котором формируются понятия о менеджменте качества, направлению и требований к качеству, при котором будут они выполняться.

При определении планируемых мероприятий по обеспечению качества необходимо сформировать целевые и научно-технические программы и директивы для повышения качества, а так же систематические проводимые мероприятия. К ним относятся работы, которые предприятия формируют постоянно или с определенной периодичностью. В первую очередь это изучение рынка и постоянное обучение персонала. Во вторую очередь это мероприятия по предупреждению отклонений и несоответствий, таких как принудительная замена тех оснастки, мерительного инструмента, применение новых методов проверок качества, замена оборудования.



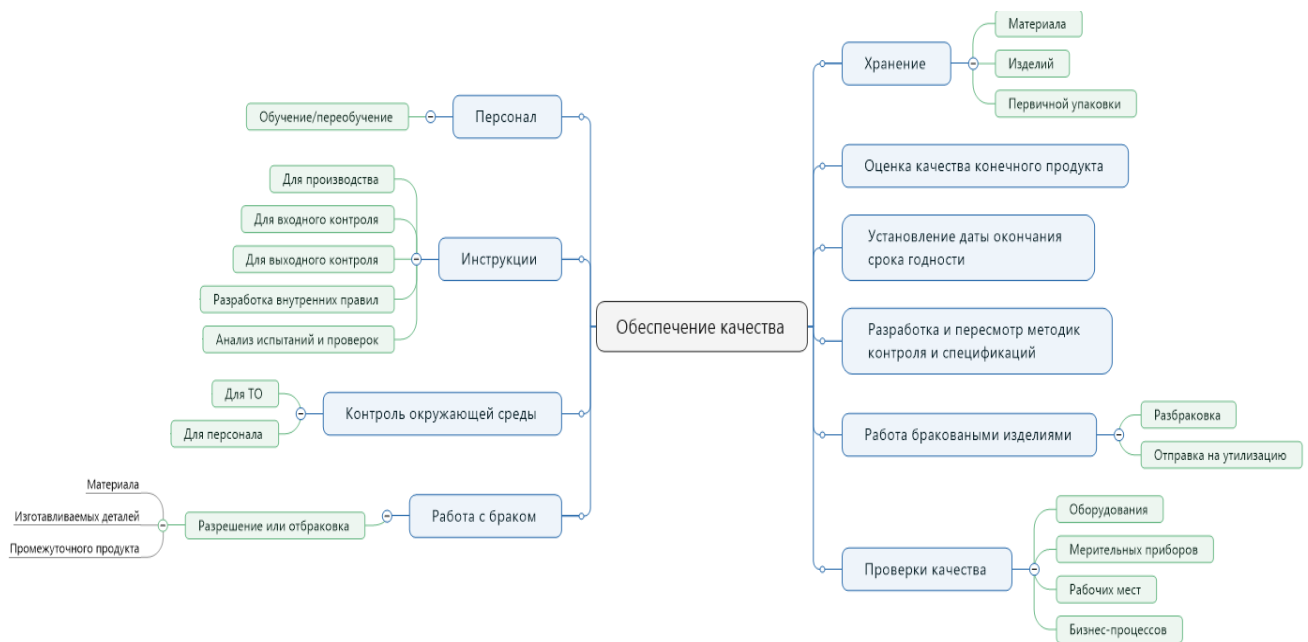


Рисунок 53-Обязанности отдела качества

Как видно из Рисунок 53, отдел качества выполняет огромную работу, которая направлена на выполнения требований, предъявляемых к изделию, персоналу, ТО и оснастки. Формирования директив на предприятий, правил, инструкций по обеспечению качества обеспечивает стабильный рост производства и высокий уровень качества.

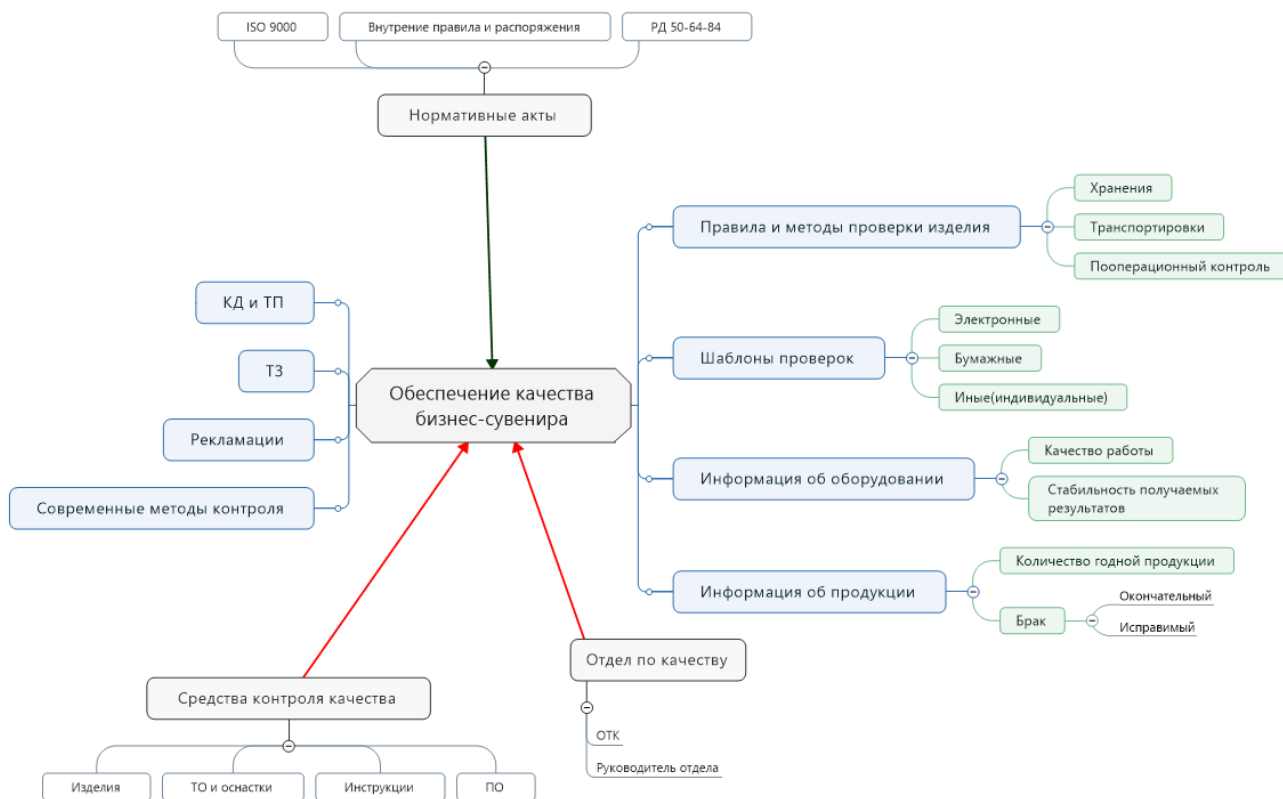


Рисунок 54-Входные и выходные данные согласно SDPD

На Рисунок 54 показано, как согласно методологии системно-ориентированного проектирования показаны, информационные и материальные потоки, которые стоят слева. Под действие нормативных документов и правил (указанно сверху) с помощью средств контроля (показаны снизу и слева), отдел качества преобразовывает данные и на выходе (справа) получает как информацию об оборудовании и изделии, так и материальные данные, а именно нормативные документы проверок, правил их применений.

Схема взаимодействие этапа с другими этапами ж.ц.и. корпоративного бизнес сувенира в Приложении К

### **2.3.6. Управление производственными процессами**

Производственный процесс-это совокупность взаимосвязанных деятельностей и ресурсов с момента получения ресурсов и до отправки продукции конечному потребителю. Управление производственным процессом - эта такая деятельность, которая направленная на осуществления выпуска качественного продукта в необходимом объеме и с минимальными издержками, а так же потерями.

Входными материальными данными для осуществления процесса являются материалы и комплектующие, которые должны соответствовать требованиям, которые прописаны в ТЗ, КД и ТП, либо особыми пунктами контракта. Иными словами, входной контроль обеспечивает качество этих входных данных. Техническим и методическим, а также экономическим аспектам должно уделяться особый организационный контроль на предприятии. Для этого исследуют и устанавливают необходимые соотношения затрат трудовых, финансовых и материальных, которые могут привести к потерям в производстве при передачи на производство некачественных материалов или комплектующих. Так же нужно понимать, что стандартизированные комплектующие, которые были доставлены поставщиками могут избегать такого контроля. К ним относятся ГОСТированные изделия, изделия поставляемые с международным сертификатами качества, которые уже прошли необходимый выходной контроль, но только в том случаи, если эти сертификаты приняты в стране, в которой будет реализован продукт. В противном случаи придется выполнить ряд дополнительных проверок, которые неизбежно приведут к потерям на производстве, потому что они не входят в формирование цены изделия на прямую.

В процессе производства нужно учитывать, что любое изделие или полуфабрикаты необходимо должным образом сортировать, хранить в специальном месте согласно правилам хранения материала на предприятии, транспортировать и консервировать материалы и комплектующие изделия, с

сохранением их пригодности. Количество проверок, испытаний, анализа, требуемых для управлением производственным процессом, будет напрямую зависеть от их влияния на качество на последующих этапах.

Стоит отметить, что не только материалы, комплектующие, полуфабрикаты и готовые изделия нуждаются в особых требованиях по управлению в ж.ц.и., но и оборудование, на котором оно изготавливается, мерительных приборов и прочих вспомогательных средств осуществления для получения продукции. Согласно требования ISO, все ТО, стенды, техоснастка, калибры, шаблоны и другие средства измерения обязательно должны проходить проверку на точность до их применения. Программное обеспечение, компьютеры которые применяются для управления процессами так же должны проходить проверки на качество. Они должны проверяться согласно планам проверок, либо между промежутками их использования. К таким проверкам относятся условия хранения, содержания и условий применений, степень защиты от различного внешнего воздействия, как антропогенных, так и техногенных факторов, чтобы обеспечить требования достоверности и точности выдаваемых данных.

При организации деятельности по управлению производственным процессом четко определяется круг лиц, санкционирующих внесение изменений в технологию (в случае необходимости такие изменения согласовываются с заказчиком). Как и в случае с изменением проекта, все изменения в оборудовании, оснастке, материалах, производственной среде и др. документируются и доводятся до сведения заинтересованных лиц. Внесение изменений проводится согласно определенной процедуре. После любого изменения продукция снова подлежит оцениванию на соответствие установленным требованиям.



Рисунок 55-Схема цикла управления производством

Как видно из схемы, представленной на Рисунок 55, управленческие решения требуют тактического принятия решений. К внешним и внутренним воздействиям относятся брак, срыв плана, перевооружения предприятия, поломка ТО. Соблюдения правил эксплуатации, соблюдения требований внутренних инструкций по обеспечению качества, выполнения требований по безопасности уменьшит эти риски.

Использование специализированных систем, такие как MRP-2 (планирование потребности в материалах), MES (система управления производственными процессами) и SCADA(диспетчерское управление и сбор данных) обеспечивает автоматизированное управление данными, необходимыми для принятия решений, корректировки производственных планов поставок и изготовления, а так же данные о необходимых материалах. Все эти системы входят в PLM- прикладное программное обеспечение для

управления жизненным циклом продукции. Умение пользоваться всеми системами PLM дает огромное преимущество любому предприятию, готовое уменьшить риски, потерю мощностей производства, координировать стратегию расширения производства, принятию тактических решений, которые будут доступны всем службам предприятия нужный момент времени.



**Рисунок 56-Входные и выходные данные этапа управления производственным процессом**

На Рисунок 56 показаны данные, которыми оперирует этап управления производственным процессом, а схема функционального уровня в Приложении Л.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО		
4НМ8Т	Юсупов Рустам Ильзатович		
Школа	ИШНПТ	Отделение школы (НОЦ)	Материаловедения
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Потенциальные потребители результатов исследований	
2. Анализ конкурентных технических решений.	
3. SWOT-анализ	
4. Расчёт сметы затрат на выполнение проекта	

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. «Портрет» потребителя результатов НИИ
2. Сегментирование рынка
3. Оценка конкурентоспособности технических решений
4. Матрица SWOT
5. График проведения и бюджет НИИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному	02.03.2020
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Подопригора Игнат Валерьевич	Кандидат экономических наук		02.03.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4НМ8Т	Юсупов Рустам Ильзатович		02.03.2020

### **3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

#### **Введение**

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не только масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологичного и ресурсоэффективного продукта бывает трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Таким образом, целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-исследовательского проекта, разработка механизма управления и сопровождение конкретных проектных решений на этапе реализации.



## **3.1.Предпроектный анализ**

### **3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования**

Для анализа потребителей исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором в будущем будет продаваться продукт.

Сегмент рынка – выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающими общими признаками.

Сегментирование – разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определённый товар. Сегментировать рынок можно по таким характеристикам как: пол, возраст, рост, вес, увлечения, географическое расположение, стиль жизни, профессия, уровень дохода и другое.

В настоящее время проблема развитие клиентоориентированности и укрепление связей в бизнесе различных сфер, например, в промышленности, в сфере развлечений, инновационных технологий является одной из актуальных в мире. В связи с этим разработка корпоративного бизнес-сувенира является актуальной.

Огромные расходы на рекламу, привлечение новых клиентов, удержания старых связей, а так же использования разных мотиваций приводят фирмы и предприятия к большим расходам. Идеи по наращиванию клиентских баз- это задача стратегического управления на предприятии. Клиенты и бизнес-партнеры всегда хотят, чтобы их чем-либо завлекали к себе, и чем больше будет мотивация, тем больше людей захотят иметь партнерские отношения с компанией. Поэтому исходя из этого есть решение для потенциальных потребителей.

Потенциальными потребителями могут быть:

- Корпоративные клиенты
- Бизнес-партнеры
- Сотрудники компании.

### 3.1.2. Анализ конкурентных технических решений

На данный момент в России есть ряд предприятий, занимающихся производством корпоративных бизнес-сувениров. Рассмотрим такие предприятия, оценим конкурентов. Они представлены в Таблица 3

Таблица 3 Преимущества и недостатки рассматриваемых компаний и собственной разработки

	Преимущества	Недостатки
ТОО «Bright Crystal»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большой выбор сувениров</li> <li>2. Полностью собственное производство</li> <li>3. Большой опыт</li> <li>4. Отечественные и зарубежные поставщики сырья</li> <li>5. Сертифицированная продукция</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость</li> <li>2. Отсутствие индивидуального заказа</li> <li>3. Большие партии для заказа</li> <li>4. Ограниченность выбора материала</li> </ol>
Интернет магазин ZAPODAR.COM	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большой выбор сувениров</li> <li>2. Полностью собственное производство</li> <li>3. Большой опыт</li> <li>4. Отечественные и зарубежные поставщики сырья</li> <li>5. Сертифицированная продукция</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость</li> <li>2. Отсутствие индивидуального заказа</li> <li>3. Большие партии для заказа</li> <li>4. Ограниченность выбора материала</li> <li>5. Заказ только через интернет.</li> <li>6. Долгий срок поставок</li> </ol>
Корпоративный бизнес-сувенир	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полностью собственное производство</li> <li>2. Отечественные поставщики сырья и комплектующих</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость</li> <li>2. Малый опыт</li> <li>3. Малый выбор бизнес-сувениров</li> </ol>

Как видно из Таблица 3, у каждого предприятия есть свои преимущества и недостатки. Главными преимуществами компании является наличие полностью собственного производства, а также сертифицированная продукция. Это именно те критерии на которое необходимо делать упор.

Проведем анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения с помощью оценочной карты, которая приведена

Критерии оценки	Вес крит-я	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Удобство в эксплуатации	0,13	5	3	5	0,52	0,39	0,52
2. Уровень шума	0,13	4	5	3	0,65	0,65	0,52
3. Безопасность	0,10	4	4	5	0,4	0,4	0,5
4. Качество интеллектуального интерфейса	0,10	3	5	5	0,5	0,3	0,5
5. Ремонтпригодность	0,08	4	4	4	0,32	0,32	0,32
6. Надежность	0,07	3	5	4	0,21	0,35	0,28
7. Простота эксплуатации	0,12	5	5	5	0,6	0,6	0,48
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,10	4	3	5	0,3	0,3	0,3
2. Перспективность рынка	0,04	5	4	4	0,2	0,16	0,16
3. Цена	0,03	3	3	3	0,09	0,15	0,15
4. Послепродажное обслуживание	0,05	4	5	4	0,2	0,25	0,2
5. Срок выхода на рынок	0,05	5	5	5	0,15	0,25	0,25
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>Суммарная оценка</b>			<b>4,13</b>	<b>4,12</b>	<b>4,18</b>

Б<sub>ф</sub> – корпоративный бизнес сувенир собственной разработки; Б<sub>к1</sub> – ТОО «Bright Crystal»; Б<sub>к2</sub> – Интернет магазин ZAPODAR.COM

Анализ конкурентов технических решений рассчитываем по формуле 1:

$K = \sum V_i * B_i(1)$ , где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);  $B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Преимущество перед конкурентами: программный продукт удобен в эксплуатации, перспективность продукта.

Из сводной таблицы, можно определить, что для увеличения конкурентоспособности на рынке необходимо увеличение нескольких показателей. После реализации нескольких проектов необходимо повысить качество:

Надежности;

Интеллектуального интерфейса;

Привлекательность цены, с постепенным ее снижением.

### **3.2 SWOT-анализ**

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Таблица 4 Матрица SWOT

Сильные стороны (С):	Слабые стороны (Сл):
<p>Уникальность, перспективность разработки;</p> <p>Использование стандартных изделий;</p> <p>Использование комплектующих отечественного производителя;</p> <p>Использование сырья отечественного производителя;</p> <p>Компактность конструкции;</p> <p>Востребованность рынка.</p>	<p>Отсутствие опыта в построение подобных производств;</p> <p>Высокая стоимость изделия.</p> <p>Высокая точность изготовления некоторых частей изделия.</p>
Возможности (В):	Угрозы (У):
<p>Рост спроса ввиду уникальности разработки;</p> <p>Привлечение инвестиций в случае спроса продукта;</p> <p>Выход на международный рынок в случае спроса продукта.</p>	<p>Отсутствие спроса, из-за неправильного продвижения;</p> <p>Нестабильное финансирование;</p> <p>Срыв поставки комплектующих.</p>

После того как сформулированы четыре области SWOT переходим к реализации второго этапа.

**Второй этап** состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

Для более четкого понимания взаимосвязей в таблице SWOT-анализ реализуем интерактивные матрицы проектов (Таблица 5-9

Таблица 5 Интерактивная матрица сильных сторон и возможностей проекта

		Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	B1	+	-	-	-	-	+
	B2	0	+	+	+	-	+
	B3	-	-	-	-	-	+

Таблица 6 Интерактивная матрица слабых сторон и возможностей проекта

		Слабые стороны проекта		
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	-	+	-
	B2	0	+	-
	B3	-	-	-

Таблица 7 Интерактивная матрица сильных сторон и угроз проекта

		Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	У1	+	-	-	-	+	-
	У2	+	+	+	+	-	0

Таблица 8 Интерактивная матрица слабых сторон и угроз проекта

		Слабые стороны проекта		
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	+	+	0
	У2	+	-	-
	У3	+	-	+

Составляем результирующую матрицу SWOT.

Таблица 9 Матрица SWOT

	<p><b>Сильные стороны:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уникальность, перспективность разработки;</li> <li>2. Использование стандартных изделий;</li> <li>3. Использование комплектующих отечественного производителя;</li> <li>4. Использование сырья отечественного производителя;</li> <li>5. Компактность конструкции;</li> <li>6. Востребованность рынка.</li> </ol>	<p><b>Слабые стороны:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие опыта в построение подобных производств;</li> <li>2. Высокая стоимость изделия.</li> <li>3. Высокая точность изготовления некоторых частей изделия.</li> </ol>
<p><b>Возможности:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рост спроса ввиду уникальности разработки;</li> <li>2. Привлечение инвестиций в случае спроса продукта;</li> <li>3. Выход на международный рынок в случае спроса продукта.</li> </ol>	<p>V1C1C6 V2C2C3C4C6 V3C6</p>	<p>V1Cл2 V2Cл2</p>

<b>Угрозы:</b> 1. Отсутствие спроса, из-за неправильного продвижения; 2. Нестабильное финансирование; 3. Срыв поставки 4. комплектующих.	У1С1С5 У2С1С2С3С4 У3С1С2С3С4	У1Сл1Сл2 У2Сл1 У3Сл1Сл3
--	------------------------------------	-------------------------------

### 3.3.Расчёт сметы затрат на выполнение проекта

В состав затрат на создание проекта включается величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчет сметной стоимости ее выполнения производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- страховые взносы;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- командировочные расходы;
- оплата услуг связи;
- арендная плата за пользование имуществом;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

#### 3.3.1. Расчет затрат на материалы

В ходе написания ВКР было использовано оборудование и лицензионные программы, принадлежащие университету, таким образом затрат на их



приобретение нет. Также отсутствуют транспортно-заготовительные расходы, связанные с транспортировкой материалов, их хранением и прочими процессами, обеспечивающими доставку материальных ресурсов от поставщиков к потребителю.

Основной статьёй расходов станет распечатка материалов ВКР для предоставления экзаменационной комиссии, а также затраты на канцелярские товары, используемые в ходе проектирования и разработки изделия, рассматриваемого в ВКР.

Таблица 10 Расчет затрат на материалы

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Распечатка листов А4	2	220	440
Брошюрование	60	1	60
Ручка	40	1	40
Карандаш	25	3	75
Линейка	35	1	35
Тетрадь А4, 48 листов	25	1	25
Итого			675

### 3.3.2.Расчёт заработной платы

Данная статья расходов включает заработную плату научного руководителя и инженера (в его роли выступает исполнитель проекта), а также премии, входящие в фонд заработной платы. Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя. Величины месячных окладов по нормам ТПУ для научного руководителя принимается равным 33 664р., а для студента-исполнителя – 11300 руб [8].

Среднедневная тарифная заработная плата ( $ЗП_{дн-т}$ ) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{дн-т} = МО \div 25,25$$

Учитывающей, что в году 303 рабочих дней и, следовательно, в месяце в среднем 25,25 рабочих дня при шестидневной рабочей неделе.

Расчеты полной заработной платы для обоих участников проекта, с учетом ряда коэффициентов ( $K_{пр} = 1,1$ ;  $K_{доп.ЗП} = 1,188$ ;  $K_p = 1,3$ ), приведены в Таблица 11

Таблица 11 Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб/мес.	Среднедневная ставка, руб/раб. день	Затраты времени, раб. дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	33664	1333,27	15	1,70	33998,39
И	11300	455,09	135	1,70	104443,15
<b>Итого:</b>					138441,55

### 3.3.3.Расчёт затрат на страховые взносы

Затраты на страховые взносы включают отчисления в пенсионный фонд, социальное и медицинское страхование, и составляют 28% от полной заработной платы по проекту:

$$C_{ст} = C_{ЗП} \times 0,28$$

$$C_{СТ} = 138441,55 \times 0,28 = 38763,63 \text{ руб}$$

### 3.3.4. Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитываемые по формуле:

$$C_{\text{ЭЛ.ОБ}} = P_{\text{ОБ}} \times t_{\text{ОБ}} \times C_{\text{Э}},$$

где  $P_{\text{ОБ}}$  – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$C_{\text{Э}}$  – тариф на 1 кВт·час, для ТПУ  $C_{\text{Э}} = 5,45$  руб./кВт·час (включая НДС);

$t_{\text{ОБ}}$  – время работы оборудования, час.

$$t_{\text{ОБ}} = T_{\text{РД}} \times K_t,$$

где  $K_t \leq 1$  – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к  $T_{\text{РД}}$ , определяется исполнителем самостоятельно. В ряде случаев возможно определение  $t_{\text{ОБ}}$  путем прямого учета, особенно при ограниченном использовании соответствующего оборудования. Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{ОБ}} = P_{\text{НОМ}} \times K_C,$$

$K_C \leq 1$  – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности  $K_C = 1$ .

Расчет затрат на электроэнергию для технологических целей приведен в

Таблица 12 Затраты на электроэнергию технологическую

Наименование оборудования	$K_C$	Время работы оборудования $t_{\text{ОБ}}$ , час	Потребляемая мощность, $P_{\text{ОБ}}$ , кВт	Затраты $C_{\text{ЭЛ.ОБ}}$ , руб
Персональный компьютер	0,92	916,4	0,3	1498,3

### 3.3.5. Расчет амортизационных расходов

Для расчета амортизации используемого оборудования используется формула:

$$C_{AM} = \frac{N_A * Ц_{ОБ} * t_{рф} * n}{F_D},$$

где  $N_A$  – годовая норма амортизации единицы оборудования;

$Ц_{ОБ}$  – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР.

$F_D$  – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования;

$t_{рф}$  – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, учитывается исполнителем проекта;

$n$  – число задействованных однотипных единиц оборудования. Расчёт амортизационных затрат приведён в Таблица 13

Таблица 13 Амортизационные затраты

Наименование оборудования	Год фонд врем $F_D$	Фактическое время работы оборудования $t_{рф}$	$N_A$	$Ц_{об}$	$C_{ам}$
Персональный компьютер	2424	916,4	0,4	45000	6804,95

### 3.3.6. Расчёт расходов, учитываемых непосредственно на основе платёжных (расчетных) документов (кроме суточных)

Непосредственно учитываемые расходы отсутствуют.

### 3.3.7. Расчет прочих расходов

В этой статье проведём расчёт расходов на выполнение проекта, которые не были учтены в прошлых статьях. Их следует принять равными 10% от общей суммы всех предыдущих расходов, т.е.:

$$C_{ПРОЧ} = C_{МАТ} + C_{ЗП} + C_{СТ} + C_{ЭЛ.ОБ} + C_{AM} \times 0,1$$

$$C_{ПРОЧ} = 675 + 38763,634 + 138441,55 + 1498,3 + 6804,95 \times 0,1 = 180043,975 \text{ руб.}$$

### 3.3.8. Расчет общей себестоимости разработки

Проведём расчёт общей себестоимости разработки. расчёт приведен в  
Таблица 14

Таблица 14Смета затрат на разработку проекта

<b>Статья затрат</b>	<b>Условное обозначение</b>	<b>Сумма, руб.</b>
Материалы и покупные изделия	С <sub>МАТ</sub>	675
Основная заработная плата	С <sub>ЗП</sub>	138441,55
Страховые отчисления	С <sub>СТ</sub>	38763,634
Расходы на электроэнергию	С <sub>ЭЛ.ОБ</sub>	1498,3
Амортизационные отчисления	С <sub>АМ</sub>	6804,95
Прочие расходы	С <sub>ПРОЧ</sub>	18217,25
<b>Итого:</b>		204400,6

### 3.4 Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядной демонстрации разработки проекта создадим диаграмму Ганта, а так же диаграмму Ганта в MindManager(Рисунок В.1).

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Выбор темы ВКР	■					
Составление и утверждение ТЗ	■					
Календарное планирование работ		■				
Работа над стадией «Дизайн и концепция»		■				
Работа над стадией «Проектирование изделия»		■	■	■		
Работа над стадией «Анализ конструкции изделия»				■		
Работа над стадией «Автоматизация обработки»					■	
Работа над стадией «Моделирование процессов сборки»					■	
Работа над стадией «Планировка подразделений»		■				
Работа над стадией «Обеспечение качества»			■			
Работа над стадией «Управление производством»			■			
Работа над стадией «Взаимодействие с поставщик»				■		
Работа над стадией «Сервисное обслуживание»				■		
Проведение литературного обзора		■				
Разработка раздела "Финансовый менеджмент"				■		
Разработка раздела "Социальная ответственность"					■	
Проверка работы руководителем						■
Составление ПЗ и презентации		■	■	■	■	

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО		
4НМ8Т	Юсупов Рустам Ильзатович		
Школа	ИШНПТ	Отделение (НОЦ)	Отделение Материаловедения
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	15.04.05 КТО МП

Тема ВКР:

Проектирование жизненного цикла производства бизнес сувенира

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<p>Объект данного исследования – жизненный цикл бизнес сувенира</p> <p>Характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Габаритные размеры (Д+Ш+В), мм.: не более 1000.</li> <li>• Материал: Алюминий/Дерево/АБС/</li> <li>• Рабочая зона: Машиностроительное производство с цехами и офисными помещениями. Технологический процесс включает в себя следующие виды работ: механообрабатывающие станки с применением смазочно-охлаждающих жидкостей, концентрация которых не превышает 3-5%. Площадь отапливаемого помещения 24 кв.м., освещение смешанное, наличие ПК и рабочего стола оператора.</li> </ul> <p>Область применения: сувенирная продукция для клиентов, партнеров, корпораций</p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	– ТК РФ от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019);
– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;	– ОНТП 14-93;
– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ;
	– ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ;
	– ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ;
	– ГОСТ 22902-78;
	– ГОСТ EN 894-3-2012 ;
	– ГОСТ Р ИСО 14738-2007;
	– ГОСТ Р ИСО 6385-2016;
	– СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.
	– ГОСТ Р 50558-93
	– ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.
	– ГОСТ 12.0.002-2014
2. Производственная безопасность:	Вредные факторы: повышенная/ пониженная температура; повышенная/ пониженная влажность воздуха; нехватка естественного света;
Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.	повышенная контрастность; повышенное электромагнитное излучение, повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание, повышенный уровень статического электричества, повышенная напряженность электрического поля.
	Психофизические факторы: нервно-

	психологические перегрузки, обусловленные монотонным трудом, эмоциональные перегрузки. Вредные вещества: СОЖ Опасные факторы: возможность поражения электрическим током.
3. Экологическая безопасность:	Влияние оборудования на гидросферу. Меры для защиты окружающей среды. Методы утилизации отходов производства (рециклинг и переработка). Утилизация ТБО, люминесцентных ламп, микросхем оборудования.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможные ЧС – возгорание изделия, пожар. Превентивные меры: Повышение уровня электроизоляции, устройство оповещения при пожаре, датчики дыма. Меры по повышению устойчивости объекта к пожару: соблюдение техники безопасности. Действия и меры по ликвидации пожара: соблюдение техники безопасности, вызов пожарных.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
02.03.2020	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		02.03.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4НМ8Т	Юсупов Рустам Ильзатович		02.03.2020



## **4. Социальная ответственность**

### **Введение**

В процессе любой трудовой деятельности, каждый человек, вовлечённый в эту деятельность, подвергается воздействию целого комплекса производственных факторов. В свою очередь, эти факторы способны влиять на здоровье человека. Совокупность всех факторов, влияющих на здоровье человека, называется условиями труда.

Реальные условия труда характеризуются различными вредными и опасными факторами. Зачастую, между опасными и вредными факторами не существует чёткой границы, каждый фактор может рано или поздно привести к потере здоровья или к несчастному случаю.

Для недопущения несчастных случаев и вреда здоровью, рабочее место должно быть спроектировано с соблюдением всех законодательных норм и правил, ГОСТов, СНиПов и Федеральных законов.

Данный раздел включает в себя описание и влияние на человека опасных и вредных факторов при исследовании проекта на тему «Проектирование жизненного цикла производства корпоративного бизнес-сувенира». На предприятиях, где основной продукт такой как производство тяжелой техники, станков, крупногабаритных деталей или получение кабелей разного сечения - сувенирная продукция занимает, казалось бы, самую незначительную роль. Для таких предприятий сувенирная продукция-это второстепенное производство, которое не принесет большую прибыль, чем основное. Но бизнес-сувениры не просто подарок другу, как знак дружбы или напоминание о том, где был человек, а знак внимания к продукции предприятия, на котором оно было произведено.

Цель раздела: выявление возможных вредных и опасных факторов процесса разработки проекта, а также разработка мероприятий по предотвращению

негативного воздействия на здоровье инженера, занимающегося разработкой проекта и эксплуатацией оборудования в процессе исследования.

## **4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **4.1.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства**

В нормативном акте, регулирующем отношения между работодателем и работником – Трудовом кодексе РФ, отсутствуют нормы, предусматривающие возможность классификации длительную работу за компьютером, как имеющую вредные основном факторы воздействия. Из-за этого на практике нередко возникают ситуации пренебрежения санитарно- гигиеническими требованиями к условиям труда служащих.

Однако, несмотря на это, данные требования закреплены в ряде иных нормативных актов. В Типовой инструкции по ОТ № Р-45-084-01 закреплены негативные факторы, которые могут оказывать воздействие на организм служащих, продолжительное время работающих с компьютером:

- Низкий уровень ионизации воздуха;
- Увеличенные показатели электромагнитных излучений и статического электричества;
- Повышенные нагрузки на зрение трудящегося;
- Длительное статическое физическое напряжение

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. Для работающих по календарю пятидневной рабочей недели с двумя выходными днями, нормальная продолжительность ежедневной работы не может превышать 8 часов, а для работающих по календарю шестидневной рабочей недели с одним выходным днем - 7 часов. При суммированном учете рабочего времени продолжительность ежедневной работы не может превышать 10 часов.

Применение сверхурочных работ допускается в случаях и порядке, предусмотренных статьей 99 ТК РФ. Сверхурочные работы не должны превышать для каждого рабочего четырех часов в течение двух дней подряд и 120 часов в год. Работа в нерабочие праздничные дни допускается в случаях, предусмотренных статьей 112 ТК РФ.

Помимо этого, длительное нахождение в сидячем положении нередко приводит к венозной недостаточности, искривлению позвоночника, ухудшению зрения и хроническому стрессу. Впрочем, большинства этих проблем можно избежать при правильной организации рабочего пространства. Поэтому требования касающиеся оборудования трудовых мест пользователей ПК включают обеспечение правильной мебелью, создание комфортных микроклиматических условий и необходимого уровня освещения.

#### **4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя**

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 при размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора) должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78. Рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом. Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 - 0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейноплечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, полумягкой, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

## **4.2. Производственная безопасность**

### **4.2.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования**

Таблица 15 Опасные и вредные факторы при разработке модернизированной конструкции изделия.

Таблица 15 Опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разрабо тка	Изготов ление	Эксплуа тация	
1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;	+	+	+	ГОСТ 12.1.005-88. ГОСТ 12.1.006–84 ГОСТ 12.1.030–81 ГОСТ 12.1.038–82 ГОСТ 12.1.045–84 СанПиН 2.2.2/2.4.1340– 03. СНиП 23-05-95* СН 2.2.4/2.1.8.562–96 ГОСТ Р 50558-93 ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. ГОСТ 12.0.002-2014
2. Повышенная или пониженная влажность воздуха;	+	+		
3. Отсутствие или недостаток естественного света;	+	+		
4. Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+		
5. Недостаточная искусственная освещённость рабочей зоны;	+	+		
6. Повышенная контрастность;	+	+		
7. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание;	+	+	+	
8. Повышенный уровень статического электричества;	+	+	+	
9. Повышенная напряжённость электрического поля.	+	+	+	
10. нервно-психологические перегрузки, обусловленные монотонным трудом,	+	+		
11. Эмоциональные перегрузки.	+	+		
12. Вредные вещества		+		

При работе в помещениях, которая связана с длительным использованием ПЭВМ, возможны нервно-эмоциональные напряжения. В таких помещениях должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Таблица 16 Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, в рабочей зоне производственных помещений.

Таблица 16 Оптимальные и допустимые нормы температуры

Период года	Температура, С		Относительная влажность в %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Оптимальн.	Допустим.	Оптимальн.	Допустим.	Оптимальн.	Допустим.
Холодный	22-24	21-25	40-60	75	0,1	Не более 0,1
	21-23	20-24	40-60	75	0,1	Не более 0,2
Теплый	23-25	22-28	40-60	55(при 28°С)	0,1	0,1-0,2
	22-4	21-28	40-60	60(при 27°С)	0,1	0,1-0,3

### **Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны**

Повышенная температура воздуха рабочей зоны возникает в случае, когда элементы отопления и/или вентиляция работает с ошибками или в неправильном режиме (обогреватели установлены на температуру выше оптимальной, вентиляция проводит недостаточный объём воздуха для поддержания необходимых условий). В случае с пониженной температурой воздуха ситуация обратная – обогреватели установлены на температуру ниже оптимальной, вентиляция проводит избыточный объём воздуха, не давая ему прогреться до оптимальной температуры. Также пониженная температура может возникнуть в случае наличия дополнительных очагов вентиляции – открытые настежь окна, щели в стенах, оконных проёмах и тому подобное.

### **Повышенная или пониженная влажность воздуха**

Оптимальными значениями уровня влажности воздуха для рабочего места исследователя является 40-60% (допустимые указаны выше, в Таблица 16). Повышенная влажность воздуха может быть вызвана протечками, например, в водопроводных или канализационных трубах. В этом случае их необходимо найти и устранить. Так же повышенная влажность, как и пониженная может быть вызвана сквозняками или неправильной настройкой вентиляции. Воздух с повышенной влажностью идеальная среда для спор плесени и грибка. В сыром помещении они размножаются с огромной скоростью. Через дыхательные пути они попадают в организм человека, провоцируя аллергические реакции и насморк. Для борьбы с неоптимальными значениями влажности применяют увлажнители и осушители воздуха, в зависимости от того, пониженная влажность или повышенная.

### **Отсутствие или недостаток естественного света на рабочем месте**

Согласно санитарным нормам и Трудовому Кодексу РФ на рабочих местах у людей должно иметься естественное освещение.

На рабочих местах, где трудовая деятельность ведется в условиях отсутствия естественного освещения, необходимо проводить мероприятия, направленные на уменьшение уровня вредности условий труда. В их число входят следующие: – улучшение условий путем использования искусственного освещения; – защита временем, то есть сокращение продолжительности пребывания работников в помещении без естественного освещения; – профилактическое ультрафиолетовое облучение работников. В этом случае источники ультрафиолетового излучения устанавливают рядом с обычными осветительными лампами, за счет чего достигается обогащение обычного искусственного освещения ультрафиолетовым излучением. Естественное освещение какой-либо точки в помещении характеризуется коэффициентом естественной освещенности (сокращенно КЕО). Норма КЕО для рабочего места исследователя – не менее 0,9 %.

## Недостаточная искусственная освещённость рабочей зоны

Освещение рабочего места - важнейший фактор создания нормальных условий труда. Недостаточная освещённость рабочей зоны и пониженная контрастность утомляет не только зрение, но и вызывает утомление всего организма в целом. Неправильное освещение часто является причиной травматизма (плохо освещённые опасные зоны, слепящие лампы и блики от них). Резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю ориентации работающих, а также вызывают потерю чувствительности глазных нервов, что приводит к резкому ухудшению зрения.

Освещённость рабочего места, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, должна быть не менее 300-500 лк, что может достигаться установкой местного освещения.

Таблица 17 Нормы искусственного освещения

Характеристика зрительной работы	Наименьший объём значения, мм	Искусственное освещение, лк	
		Комбинированное	Общее
Высокая точность	0,3–0,5	750	500

В помещениях со зрительными работами 1-3 рядов следует применять совмещенное освещение.

Параметры помещения:

- Длина-В=6м,
- Ширина А=4м,
- Высота Н=3м,
- Рабочая плоскость находится на уровне d=1м,
- Свес светильника-m=0.5м,
- Коэффициент отражения потолка a=50%, стен b=30%, пола c=10%,
- Расстояние между светильниками h=H-d-m=1.5м.

Рассчитаем площадь помещения:

$$S = A * B = 6 * 4 = 24\text{м}^2$$

Индекс помещения рассчитаем по формуле:



$$i = \frac{S}{(A + B) * h} = \frac{24}{(6 + 4) * 1.5} = 0.67$$

По индексу помещения и коэффициентам отражения, находим коэффициент использования светового потока  $\eta=32\%$ . Количество принятых светильников  $N=6$ . Коэффициент минимальной освещенности принят за  $z=1.1$  (для люминесцентных ламп). По СП 52.13330.2011 нормируемая освещенность составляет  $E_n = 750$  лк, коэффициент запаса  $k_z = 1,6$

Вычислим световой поток для создания требуемого освещения:

$$\Phi_{л} = \frac{E_n * S * k_z * z}{N * \eta} = \frac{750 * 24 * 1.6 * 1.1}{6 * 0.32} = 16500 \text{ лм}$$

Световой поток для одного светильника равен  $\Phi_{л}/N=2750$  лм.

Выберем люминесцентную лампу типа OSRAM Basic 640, G13, T8, 36Вт со значением светового потока 3300лм в количестве 6 штук для обеспечения нормы освещения.

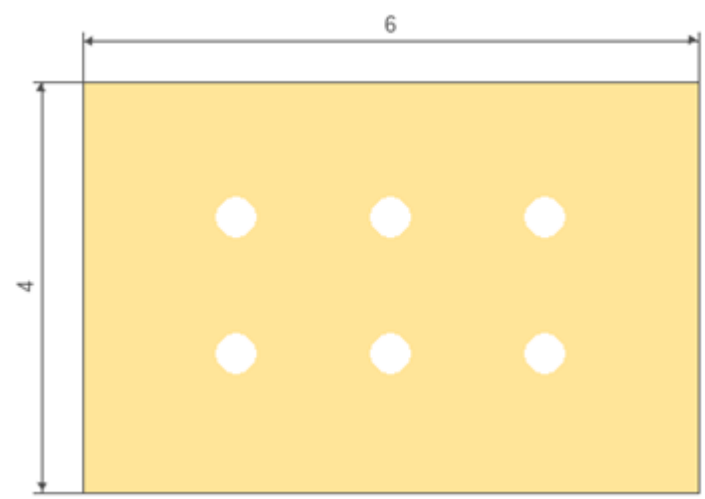


Рисунок 57-Расчет освещения и схема расположения светильников

### Повышенная контрастность

Чтобы объект был хорошо виден, яркости объекта и фона должны различаться. Разница между яркостями объекта и фона, отнесенная к яркости фона, называется контрастом. Контраст между деталями и фоном, который в наибольшей степени определяет видимость объекта, не всегда является заданным и может быть увеличен или уменьшен средствами освещения и созданием световой среды. Однако при этом излишне повышенная

контрастность будет вызывать значительное зрительное напряжение и быструю усталость глаз.

### **Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание**

На рабочем месте исследователя находится аппаратура, использующая однофазный электрический ток напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Поражение человека электрическим током может произойти в следующих случаях: – при однофазном (однополюсном) прикосновении незащищенного от земли человека к незащищенным токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением; – при прикосновении к незащищенным частям, находящимся под напряжением, то есть в случае нарушения изоляции; – при возможном коротком замыкании в высоковольтных блоках: блоке питания, блоке развертки монитора. Основными мероприятиями по обеспечению электробезопасности являются:

- изолирование (ограждение) токоведущих частей, исключающее возможность случайного прикосновения к ним;
- установки защитного заземления;
- наличие общего рубильника;
- своевременный осмотр технического оборудования, изоляции.
- Проведения инструктажа по безопасной работе.

### **Повышенный уровень статического электричества**

Статическое электричество представляет собой возникновение электрического свободного заряда внутри или на поверхности диэлектриков, веществ, которые не проводят электрический ток. Источниками статического электричества на рабочем месте исследователя является ПЭВМ. Он создает при своей работе электростатические поля, в зону действия которых могут попадать самые различные бытовые и офисные предметы — от корпусов мебели и электроприборов до мельчайших частиц на их поверхности. В системном блоке у компьютера имеется, в среднем, 2 вентилятора. Они гоняют воздух, выдувают наэлектризованные пылинки наружу, которые потом, не теряя заряда, могут

оседать и на нашей коже, волосах и в дыхательных органах. Из-за статического электричества пыль оседает на разных частях компьютера и механизмов, что в последующем может привести к их неисправности и выходу из строя. Статическое электричество способно разрушить оборудование и оргтехнику. Такое явление постепенно может разрушить человеческий организм.

Меры по устранению или минимизации фактора:

- Заземление не менее в двух местах
- Химическая обработка поверхностей с применением антистатических веществ
- Нанесение электропроводных пленок
- Ионизация воздуха

### **Повышенная напряжённость электрического поля**

Монитор ПК создаёт значительный уровень статического электричества. При длительной работе, положительные заряды накапливаются на экранах монитора под действием электронного пучка, создаваемого электронной лучевой трубкой. При образовании заряда с большим электрическим потенциалом создаётся электрическое поле повышенной напряжённости, вредное для человека, которое может вызывать: раздражительность, головную боль, нарушение сна, снижение аппетита и другие симптомы. Длительное пребывание в таком поле может вызывать функциональные изменения сердечно-сосудистой системы и центральной нервной системы. Для защиты от повышенного уровня статического электричества используют заземляющие устройства, нейтрализаторы, экранирующие устройства.

### **Повышенный уровень электромагнитных излучений**

Повышенный уровень электромагнитных излучений так же имеет отрицательное воздействие на организм человека. Основными источниками электромагнитного излучения являются монитор (боковые и задние стенки) и системный блок. Основные симптомы, возникающие при длительном воздействии повышенного уровня электромагнитного излучения –

раздражительность, быстрая утомляемость, ослабление памяти, нарушения сна, общая напряженность. В качестве защитных мер рекомендуется соблюдать правила работы за ПЭВМ, а также совершать прогулки на свежем воздухе.

Таблица 18 Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУ
Напряжённость электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

### **Нервно-психологические перегрузки, обусловленные монотонным трудом**

Монотонная работа – это постоянное выполнение одинаковых действий в протяжении рабочего дня. Такой вид работы нелюбим многими по понятным причинам. Кому же захочется изо дня в день заниматься одним подписыванием документов или упаковкой сладостей? Давайте разберемся, чем характеризуется монотонная работа, кому она подойдет, и есть ли в ней хорошие стороны

Монотонная работа и однообразные движения – понятия заменимые. В такой работе чаще всего нет никакого разнообразия. Поставили клеить наклейки или завязывать бантик на игрушку – этим и занимаешься изо дня в день. Разве что если начальство не против, чтобы сотрудники менялись местами время от времени. Потому что выполняя одно и то же каждый день, из минуты в минуту, теряешь работоспособность. Именно поэтому руководители должны быть заинтересованы в том, чтобы вносить разнообразие в действия и давать сотрудникам новые задания. К сожалению, некоторые управляющие уверены, что работая каждый день на том же месте, сотрудники лучше справляются со своей работой. Но это абсолютно не так.

Меры по устранению:

Систематизировать труд и отдых, организовать более частые перерывы

Смена рабочего места

Стимуляция работника к занятию спортом в после рабочее время

Работа в коллективе

### **Эмоциональные перегрузки**

Эмоциональный стресс — в принципе нормальная физиологическая реакция человека. Она позволяет преодолевать препятствия, мешающие удовлетворять основные потребности, и способствует в конечном счете активной творческой деятельности.

Но в то же время есть люди, которые не способны справиться с эмоциональными перегрузками и у которых они могут вызвать так называемые психосоматические заболевания, то есть неврозы, нарушение деятельности сердца, повышение кровяного давления, язвенные поражения желудочно-кишечного тракта, спазмы кишечника и дыхательных путей (астматические приступы), кожные болезни и пр.

Меры по снижению фактора:

- Прогулки на свежем воздухе
- Рекомендации по здоровому образу жизни
- Стимуляция работников премии, которые не злоупотребляют спиртными напитками, курения никотин содержащие вещества
- Санаторно-курортный отдых для работников отличившихся на рабочем месте.

### **Работа с СОЖ**

Обобщённое наименование разнообразных жидких составов, используемых главным образом при обработке металлов резанием или давлением. Наиболее распространенные СОЖ — нефтяные масла (обычно с противоизносными и противозадирными присадками) и их 3-10 % водные эмульсии. Часто в отношении СОЖ применяют более корректный технический термин жидкие смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС).

В самом термине заложены основные назначения использования СОЖ — охлаждать и смазывать. Современные технологии обработки материалов, оборудование высокой мощности позволяют проводить интенсивные процессы резания, выдавливания, прокатки, штамповки, сверления, шлифования и другие. Подводимая высокая мощность, высокие статические и динамические нагрузки вызывают разогрев деформируемых материалов, что может приводить к снижению качества обработки, к порче инструмента, оснастки и оборудования.

Негативным фактором является то, что в процессе обработки выделяется масляный туман, которые может привести к головным болям, заболеваниям кожных покровов человека(экземы), а так же привести к потере сознания людей, которые чувствительны к неприятным факторам (аллергики, астматики).

Меры по устранению факторов:

- Вытяжка для выведения масляного тумана из зоны резания
- Использование станков с закрытой зоной резанья и вытяжными шкафами
- Хорошо вентилируемое помещение
- Исключение работы с ядовитыми видами СОЖ(не прошедшие сертификацию)
- Замена СОЖ на современные методы охлаждения инструментов в зоне резанья

## **4.3. Экологическая безопасность**

### **4.3.1. Анализ «жизненного цикла» разрабатываемого объекта**

Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) — совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта. Жизненный цикл включает период от возникновения потребности в создании продукции до её ликвидации вследствие исчерпания потребительских свойств. Основные этапы жизненного цикла: проектирование, производство, техническая эксплуатация, утилизация.

Разработка жизненного цикла корпоративного бизнес-сувенира – это задачи, решаемые в ходе исследования данной ВКР. Этот процесс состоит из разработки конструкции, составления технической документации на изделие, подбора оборудования и материалов, а также оформления сопроводительной документации. Данные этапы ЖЦИ изделия проходят в лабораторных или производственных условиях. Дальнейший жизненный цикл изделие проводит за пределами цеха, в котором оно было собрано и изготовлено.

Техническая эксплуатация включает в себя непосредственно использование изделия по прямому назначению, а также замена пришедших в негодность элементов для продолжения нормального функционирования изделия и ремонт изделия или его отдельных частей. Замена элементов конструкции подводит к следующему пункту жизненного цикла – вопросу утилизации отслуживших компонентов изделия или всего изделия полностью. Утилизация подразумевает несколько путей: складирование на свалках, уничтожение и рециклинг, то есть, переработку во вторсырье и последующее введение обратно в производство, что регулируется ГОСТ Р 52108-2003 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения». С точки зрения защиты окружающей среды, наиболее приемлемым видом утилизации является именно рециклинг,

так как переработка снижает не только потребности в новом сырье, но и уменьшает количество отходов производства.

Для ТБО применяется отдельный сбор, захоронение и сжигание отходов.

Раздельный сбор разных категорий отходов определяет эффективность и стоимость утилизации отдельных компонентов. Наиболее неудобны для утилизации смешанные отходы, содержащие смесь биоразлагаемых влажных пищевых отходов, пластмасс, металлов, стекла и пр. компоненты.

В развитых странах в XX веке и позднее захоронение отходов часто производится не на стихийных свалках, а на специально спроектированных инженерных объектах, полигонах для захоронения бытовых отходов. Проекты полигонов должны предусматривать минимизацию ущерба окружающей среде, строгое соблюдение санитарно-гигиенических требований и т.п.

Утилизация люминесцентных ламп должна стать обязательной процедурой для каждого человека и любой организации. Так как безопасными они будут только пока конструкция сохраняет целостность.

Причиной этому является наличие в их колбах паров ртути, способных даже при кратковременном контакте нанести серьезный, а подчас и непоправимый, урон здоровью людей, воде, грунту. Правила утилизации люминесцентных ламп находится в Постановлении Правительства РФ от 03.09.2010 N681.

### **4.3.2.Обоснование мероприятий по защите окружающей среды**

Как было сказано ранее, утилизация может проходить различными способами. Изделие может быть отвезено на свалку, уничтожено или переработано во вторсырье и отправлено на новое производство. Говоря конкретно о разрабатываемом изделии, следует отметить, что утилизация объекта целиком возможна только в случае его захоронения на свалке, так как данная продукция состоит из различных материалов. По этой причине



желательно подвергать компоненты изделия утилизации по отдельности, разделив их по материалам, из которых они изготовлены.

С позиции обеспечения экологической безопасности, лучший вид утилизации изделия – это рециклинг или переработка. Этот вид утилизации одинаково подходит для пластиковых и металлических деталей конструкции, так, как и пластик, и сталь хорошо поддаются переработке – переплавке, не теряя при этом своих практических свойств. Неоспоримым фактом является то, что использование вторичного сырья является необходимым элементом для предприятий отрасли бытовых приборов. Благодаря переработке металлического и пластикового лома удастся достичь существенного снижения затрат для всего производства. Экономия осуществляется и в затратах на приобретение материала, и в расходах на оплату энергоресурсов, и во многом другом. Кроме того, благодаря переработке и вторичному использованию лома снижается общая нагрузка на природные ресурсы, которые достаточно сильно истощились к настоящему времени, и улучшается общая экологическая обстановка. Все факторы, перечисленные выше, служат существенным доводом, говорящим о необходимости переработки пластиковых и металлических компонентов.

Технологические полимерные отходы включают в себя две группы: устранимые и неустраиваемые. Первый вид представлен бракованной продукцией, которая впоследствии сразу же перерабатывается в другое изделие. Вторая разновидность представляет собой всевозможные отходы в процессе производства изделий из полимеров, их устраняют также посредством переработки и изготовления новой продукции.

Переработка полимеров на производстве состоит из следующего ряда действий:

- выполнение грубой сортировки для отходов смешанного вида;
- дальнейшее измельчение вторсырья;
- выполнение разделения смешанных отходов;
- мойка;

- сушка;
- процесс грануляции.

По сути, процесс переработки полимерного лома заключается в сортировке, измельчении, переплавке и повторной нарезке на мелкие части. Для такой переработки используются автоматизированные дробилки и экструдеры, снабженные ленточным транспортером. Уровень автоматизации такой перерабатывающей линии довольно высок, поскольку все процессы выполняются лишь под присмотром оператора, без непосредственного участия рабочих в процессе.

После переработки полимерные отходы приобретают вид гранул, которые затем могут использоваться в производстве. Такие гранулы используют в технологии литья пластика – гранулы загружаются в плавильный аппарат, который затем подает расплав под давлением в литейную форму. Таким образом, полимерное сырье может пройти полную переработку несколько раз за время своего существования. Применение отходов полимерных материалов в качестве вторичного сырья помогает не только уменьшить объемы складированного мусора на полигонах, но и значительно сократить количество потребляемой электроэнергии и продуктов нефтяного производства, применяемых для изготовления полимерной продукции. Для эффективного решения данного вопроса необходимо информировать производителей о пользе переработки всех видов полимеров с целью дальнейшего производства продукции.

## **4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

### **4.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований**

Чрезвычайные ситуации могут носить различный характер: технологический, природный, социальный, военный и т.д. Многие из чрезвычайных ситуаций являются форс-мажорными обстоятельствами,

исключение которых невозможно. Однако необходимо выполнение всех мер по предотвращению ЧС. При работе на персональной электронно-вычислительной машине самым вероятной ЧС является возможность пожара.

Пожар – неконтролируемое возгорание и горение, наносящее вред жизни и здоровью людей, также материальный ущерб. Причинами возникновения пожаров чаще всего являются: короткие замыкания, несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования и электрических устройств, разряды статического электричества.

С целью уменьшения вреда жизни и здоровью населения и материального ущерба, наносимого пожаром необходимо реализация комплекса профилактических мероприятий, направленных на предупреждение и (или) устранение пожара.

Предупреждение пожаров является основной задачей руководителей и инженерно-технических работников предприятий. В работе по предупреждению пожаров большая роль принадлежит личному составу пожарной охраны, который проводит целый комплекс мероприятий по противопожарной защите объектов, осуществляет постовую и дозорную службу, выявляет имеющиеся недостатки и принимает меры к их своевременному устранению в соответствии с ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности".

#### **4.4.2. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС**

К пожарно-профилактическим мероприятиям относятся:

- выбор качественного электрооборудования и правильных способов его монтажа с учетом пожароопасности территории, а также регулярный контроль исправности защитных устройств и

аппаратов на электрооборудовании, постоянный контроль за надлежащей эксплуатацией электроустановок и электросетей;

- систематический надзор за выполнением правил технической эксплуатации электрических устройств;
- регулярная проверка знаний противопожарной безопасности.
- пожарно-техническая проверка для выявления состояния объектов представителями пожарного надзора с последующим выполнением предписаний и приказов;
- проверка наличия и исправности первичных средств пожаротушения;
- проведение учебных тревог и эвакуаций персонала организации;
- прохождение противопожарного инструктажа.

Для предотвращения пожара помещение с ПЭВМ должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения: углекислотными огнетушителями типа ОУ-2 или ОУ-5; пожарной сигнализацией, а также, в некоторых случаях, автоматической установкой объемного газового пожаротушения, систематическое выполнение противопожарных работ;

По степени взрывопожарной и пожарной опасности помещение лаборатории в соответствии с классификацией производств по пожарной безопасности относится к категории В (пожароопасные помещения), т.е. к помещениям с твердыми сгораемыми веществами. Поэтому необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий технического, эксплуатационного и организационного плана.

Необходимость строгого соблюдения мер пожарной безопасности при работе с оборудованием требует регулярного проведения инструктажей работников по пожарной безопасности и их действий в случае возникновения пожара в помещении или в соседних комнатах. При возникновении пожара нужно, прежде всего, вызвать пожарную команду, обеспечить полную эвакуацию людей из помещения, где возник пожар. Вынужденная эвакуация при пожаре протекает в условиях нарастающего действия опасных факторов

пожара. Поэтому безопасность людей находится в прямой зависимости от времени пребывания их в здании при пожаре. Кратковременность процесса вынужденной эвакуации достигается устройством эвакуационных путей и выходов, их числом и размером. Число эвакуационных выходов из здания с каждого этажа должно быть не менее двух. Ширину эвакуационного выхода (двери) устанавливают в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, но не менее 0,8 м. Высота прохода на эвакуационных путях должна быть не менее 2 м.

## **Вывод**

В результате проделанной работы определены вредные и опасные факторы, возникающие в процессе исследования данного проекта. Установлено влияние оборудования на гидросферу, а также предложены методы утилизации и меры по защите окружающей среды. Помимо этого, определены возможные чрезвычайные ситуации.

Так же в ходе исследования было выявлено, что:

- Исследуемое помещение соответствует всем нормам и правилам законодательства РФ.
- Параметры микроклимата соответствуют нормативным документам.
- Техпроцесс не приводит к вредным и опасным воздействиям на экологию и здоровья людей.

## Заключение

Разработка производства – сложный и многоступенчатый процесс, для которого требуются знания из различных областей: конструирования, технологии обработки материалов, маркетинга, экономики, менеджмента и т.д. Также для составления оптимального производственного процесса требуется проделать большую аналитическую работу и уметь планировать на краткосрочную и долгосрочную перспективу, с учетом возможных рисков на всех стадиях жизненного цикла производимого изделия. В случае модернизации существующего производственного процесса необходимо, прежде всего, обратить внимание на организацию производства в целом и проанализировать каждый этап с точки зрения оптимальности, если это не было заложено в планировании данного производства. Такой подход позволяет разработать и внедрить изменения на каждом этапе производства в кратчайшие сроки и с минимальными затратами ресурсов, что в условиях постоянно изменяющегося рынка имеет жизненно важное для производителей значение.

В ходе исследовательской магистерской диссертации создано производство по разработке корпоративного бизнес-сувенира. Все этапы проекта были описаны и систематизированы, с применением методов и инструментов, описанных в теоретической части исследования. Также проведен анализ влияния полученных изменений на различные этапы ЖЦИ. Установлено повышение эффективности процессов жизненного цикла изделия, экономические и социальные эффекты от внедрения разработки. Разработанная в ходе работы над ВКР методика может быть в будущем применена для других объектов подобного типа или смежных сегментов рынка, что обусловлено ее универсальностью в вопросах планирования и управления данными.

## Список литературы:

1. Сергей Димитрюк. Методы организации работы над сборочными моделями. Журнал №11 Управление и производство САПР. 2011г.
2. Алямовский А.А., SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. ДМК Пресс, 2015, 562 с.
3. В.И.Анурьев Справочник конструктора машиностроителя. Том 2 и Том 3
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. **Издательство:** Машиностроение Год: 1986
5. Белянкова О.А. Лекция по управлению качеством. ТПУ 2019г.
6. Большая советская энциклопедия / гл. ред. О. Ю. Шмидт. - Москва : Советская энциклопедия, 1926-1947. - 26 см. Т. 6 допечатан в 1930 г. тиражом 15.000 экз., без изменения текста Ред. т. 50-54: К. Е. Ворошилов, А. Я. Вышинский и др.; т. 52, 55 С. И. Вавилов, К. С. Ворошилов [и др.]
7. Альманах «Управление производством». Гл. ред. С. Жишкевич. – Москва: 2016г.
8. Разработка технологического процесса сборки изделия в машиностроении. Методическое указание. Е.П. Михаевич. Томск: изд. ТПУ 2009г. 20с
9. Огвоздин В. Ю. «Управление качеством. Основы теории и практики»: Учебное пособие, 6-е издание, М., Изд. «Дело и Сервис», 2009, 304 с
10. Управление производственными процессами на инновационном предприятии [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие/И.Г. Абрамова; М-во образования и науки РФ, Самара. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (5,37Мбайт). - Самара, 2014. –1 эл. опт. диск (CD-ROM)
- 11.Б.А. Райзберг. Курс управления экономикой. Изд. Питер. 2003г
- 12.О.М.Горелик. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений. Москва. Изд. Кнорус. 2007г. стр.33

13. [https://studopedia.su/10\\_113169\\_metodi-konstruirovaniya.html](https://studopedia.su/10_113169_metodi-konstruirovaniya.html)
14. <https://razmery.info/razmery-doski-buka.html>
15. <https://www.plm-ural.ru/resheniya/upravlenie-zhiznennym-ciklom-izdeliya-koncepciya-plm>
16. [https://studopedia.su/6\\_18384\\_etapi-konstruirovaniya.html](https://studopedia.su/6_18384_etapi-konstruirovaniya.html)
17. <https://2lead.ru/blog/2020-02-17-optimizaciya-proizvodstvennyh-processov.html>



## Приложение А

### Designing the production life cycle of business souvenir.

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4НМ8Т	Юсупов Р.И.		23.05.2020

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОМ	Буханченко С.Е	к.т.н.		23.05.2020

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИЯ	Забродина И.К.	к. пед. н.		23.05.2020

## Introduction

The first[4] calendars appeared as an urgent necessity in the face of cyclical and predictable weather changes. The calendar helped set the tribes when to expect the beginning and end of the rainy season, which turned the desert region into a blooming savanna suitable for grazing. In Nabta-play (the territory of modern Egypt) about 5 thousand years BC. semi-nomadic tribes of pastoralists created, perhaps, the first annual "calendar circle", the beginning of the year, which was marked by the appearance of the star Sirius. At about the same time, the so-called Gozek[2] circle was created on the territory of modern Germany, the reference point for which was the winter solstice. The reason for the appearance of the calendar of ancient Egypt was the flooding of the Nile, which occurred after the same period of time, approximately equal to the year. They ruined the crop if it was not harvested in time, and brought fertile soil. In the ancient Egyptian calendar, a year is the time interval between two successive heliacal sunrises of Sirius. Therefore, the reasons for the success of farming it was necessary to predict Nile floods with an acceptable accuracy.

Each of us faces calendars in everyday life-whether they are on the wall, in the clock, on the table or in the car in



Figure 1-Calendar pendant



Figure 2-Keychain with a calendar

the form of toys, postcards and just beautiful engraving on favorite or memorabilia. (Figure 1 and Figure 2)

On the one hand, it is an everyday item in a person's life, on the other hand, it can be used as a souvenir, so it is suitable not only for relatives, friends or relatives, but also for business partners.

This is said by many entrepreneurs who lead blogs in popular networks. A souvenir in the form of a logo or a pleasant toy will serve as a reminder of a mutually beneficial

relationship, remind a client or business partner about yourself, or just brighten up the time when thinking.



Figure 3-Table souvenir

These Souvenirs can perfectly complement the owner's Desk and the office as a whole.

But customers can be very demanding about a souvenir. For example, a wonderful souvenir for the owner of electronics will be a souvenir with LEDs, and for a business partner working with children, schoolchildren or difficult teenagers, it would not be bad to have a toy at hand that can be disassembled and reassembled. Therefore, entering the main business and supplementing it with the production of Souvenirs requires additional planning at all stages of the product lifecycle

Planning activities taking into account the specifics of the stages and stages of the life cycle allows you to ensure product safety, reduce costs, and efficiently plan work at different stages of the product life cycle. The goal of each stage is to decide whether to continue working on the idea.

# Literature review of existing solutions

## Management and analysis methods

The constant complexity of production and technical and organizational and economic systems-firms, enterprises, industries and other subjects of production and economic activity - and the need to analyze them in order to improve their functioning and increase efficiency necessitate the use of special tools for describing and analyzing such systems. This problem is particularly relevant in connection with the emergence of integrated computerized production and automated enterprises.

MBSE[1] (Model Bases System Engineering) is a formal simulation to support system requirements, design, analysis, validation, and validation activities that begin at the conceptual design stage and continue throughout development and subsequent lifecycle stages.

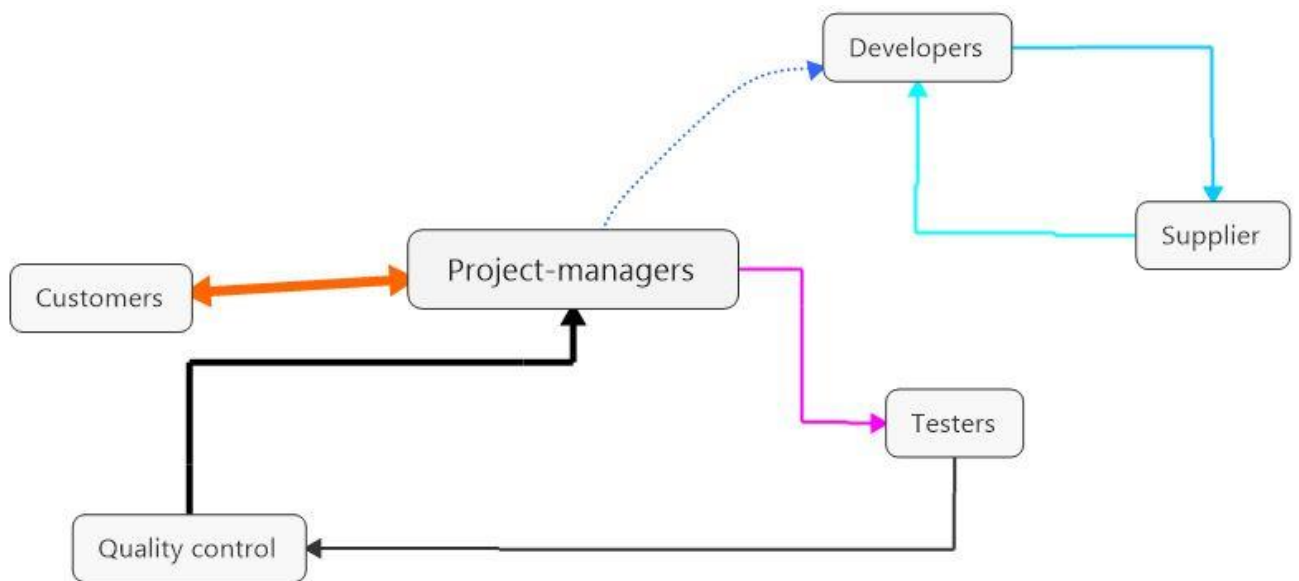


Figure 4-The formation of the linkages project

As you can see from Figure 4, project managers must control the relationships between all participants. This requires creating digital duplicates of production, generating changes in influence, accuracy, and predicting results. Simply documenting projects is no longer appropriate here.

Table 1 shows the main characteristics of information that can be presented in the form of system engineering and in classic form.

Category	Based on documents	Based on MBSE
Information	In main text	Visual and textual
	charts are added	Structures are defined once and reused
	weak links of information that is repeated in many documents	
Influence changes	covers several documents	Relationships determine the path of traceability
	private text queries	Process modeling
	the structure is isolated	Automated by the program
Completeness of information, quality, accuracy	Only manual view	Automated by the program
		Animation, visualization

Table 1 characteristics of the information base

The model is used as an integral part of the technical framework, which includes requirements, analysis, development, implementation, and verification of the capabilities of systems and/or products throughout the lifecycle.

The implementation of the ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing-ASUP-automated production management system) program required the creation of adequate methods for analyzing and designing production systems and ways to

exchange information between specialists dealing with such problems. To meet this need, the ICAM program developed the IDEF (ICAM Definition) modeling methodology, which allows us to study the structure, parameters and characteristics of production, technical and organizational-economic systems. The General IDEF methodology consists of three particular modeling methodologies based on a graphical representation of systems:

**IDEF0** it is used to create a functional model that displays the structure and functions of the system, as well as the flows of information and material objects that are transformed by these functions;

**IDEF1** it is used to build an information model that displays the structure and content of information flows required to support system functions;

**IDEF2** allows you to build a dynamic model of the time-changing behavior of functions, information, and system resources.

To date, the most widespread and widely used methodologies are IDEF0 and IDEF1 (IDEF1X).

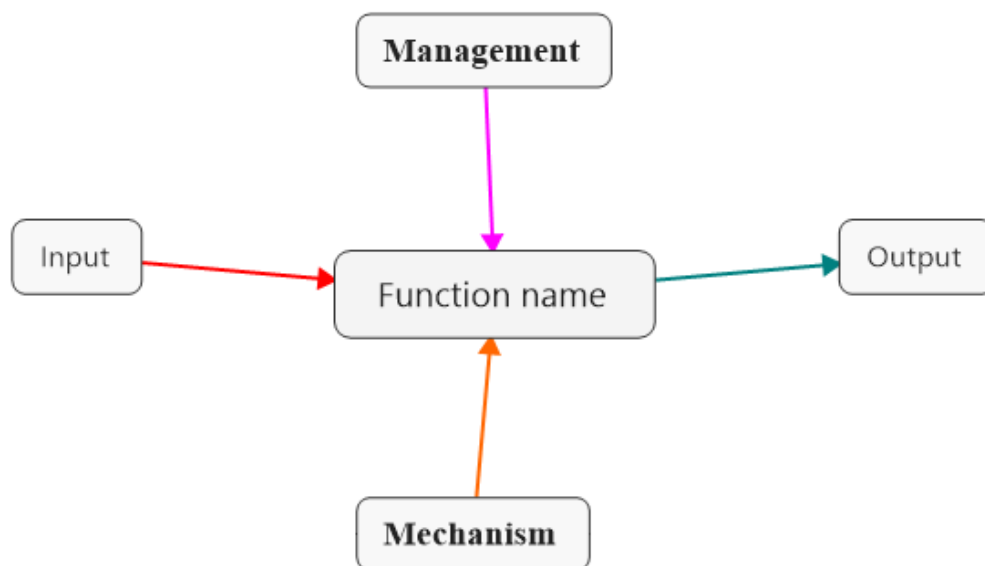


Figure 5-Semantics of blocks and arrows

Figure 5 shows the block that the Input, mechanism, and control approach, and the output and Call (not always) come from.

**Input** - represents material resources (cash, credits, spare parts from the repair shop) and information flows, such as requirements from the customer, information about the need for production products.

**Mechanism** - funds, labor resources, hardware, software, human resources, infrastructure.

**Management**- This is the main managerial impact on the block. These can be plans, design orders, directives or external constraints. These are the functions that ensure that the input is correctly converted using mechanisms to get the output.

**Output** - represents material resources and outgoing information, after the impact of mechanisms on the input, in compliance with the management functions. These are documentation, drawings, orders for research or work, and an approved schedule.

Using the example of the product lifecycle of a corporate business souvenir developed in the SolidWorks environment and using the IDEF0 and SDPD[3] methodologies, we will consider all its stages, as well as how they interact with each other. Let's change the design and consider which stages of the railway will be affected by these changes.

## Overview of souvenir products

### 1.2.1. Types of Souvenirs.

Office:

- Flash cards
- Ashtrays
- Organisers
- Business card holder
- Stand for mobile phones
- Case for earphone
- Others.

Tourist:

- Thermal mugs



Figure 6-Office souvenir

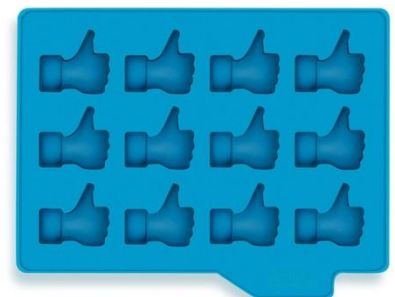


Figure 7-Tourist souvenir

- Vials
- Lanterns
- Flasks
- Thermoses
- Others

Table:

- Sets for wine
- Mill for spices
- French press
- Sets for spices
- Glasses, shots, mugs
- Molds for ice
- Juice extractor

Ecology:

- Bird feeders
- Potted plants
- Lamps and other lighting
- Souvenirs made from recycled materials

Fanny:

- Toys-anti stress
- Chess/ checkers/ backgammon
- Statuette
- Comic/toy weapons
- Others.

Combi:

They are a combination of several types of souvenir product functions.

Tourist Souvenirs are items that are associated with the place where they are sold. For example, mugs and bottles often depict peaks, rocks, or caves that are located near the place where Souvenirs are sold. Such products are certainly very popular among tourists who take with them not only as memorabilia, but also as a gift to friends,



Figure 8-Table souvenir



Figure 9- Ecology souvenir



acquaintances and relatives. Souvenirs of this group also differ in that they can be used for their intended purpose: to pour and boil water, to light a road or cave, to use as storage for food and drink.

The technology of manufacture of flasks varied. The main use of thermopress in the manufacture of stainless steel housing.

Table Souvenirs have won a lot of love among the population, because pepper shakers, various kinds of openers for both cans and bottle products are present in people's homes. They may not have an engraving or an intricate design, for example, pepper shakers or tea storage, but they are still a great souvenir as a gift to yourself or your loved ones.

The technology of making such Souvenirs is diverse: turning, milling, engraving operations, burning wood, obtaining plastic products—all this affects a huge fleet of machines and people engaged in production.

Environmental Souvenirs are mainly products made of eco-friendly materials—wood, stone, ceramics, etc., i.e. less energy-consuming technologies. The success of such Souvenirs directly depends on the designer's ideas, well-chosen material that should be in harmony with the environment of use.

Ironic Souvenirs have always been appreciated among men, but the beautiful half of humanity is also willing to buy or give each other such products. The production technology is very diverse: from hand-made backgammon boards and chess pieces, to technological production of souvenir weapons on universal machines.

A huge market was occupied by souvenir products for the office. Today, you can't imagine a gift shop without magnets, calendars, organizers, or a flash drive in the form of a movie hero or an intricate car. The material from which Souvenirs are made is plastic, paper, wood, and for special clients or partners, Souvenirs are made of stone or metal.

The technology of manufacturing such products covers almost any type of production and, accordingly, different equipment: printing machines, lathes and milling machines, stamping machines, hydraulic cutters, 3D printers and injection molding machines.

The WRC will consider office business Souvenirs for designing their life cycle. We will consider each stage, as well as conduct research when changing the design and material.

## Detachable structures

Detachable connections are those that can be disassembled and reassembled without damaging parts. These properties are not only threaded, keyed, spline connections, but also connections obtained using magnets.

### *Creating of a business souvenir concept*

The concept is to combine the shapes of a dodecahedron as one of the possible regular polyhedral, which includes 12 faces and materials that can be combined into an aesthetic appearance for the end user (Figure 10). Each vertex of a dodecahedron is a vertex of three regular pentagons.

After sketching, the product model was obtained.



Figure 11-Model

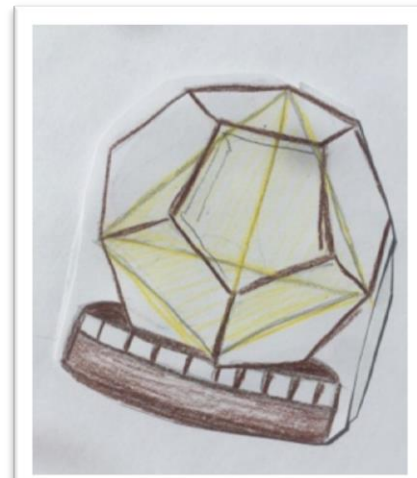


Figure 10-Search for the form and content of a business souvenir

The product consists of 12 elements connected by magnets. The base of each element is a regular Pentagon. Material of execution-wood. On the visible faces, there is a calendar on a tree insert. The product can be separated into 12 modules, which allows them to be manipulated separately. The absence of sharp corners allows you to safely play this product, and a nice appearance can be a great addition for the

office and home. A souvenir with a calendar will remind you about the current month, as well as about the pleasant moments of receiving it, for example, at a new year's corporate party.



Figure 12-Familiarization with the interior space of the souvenir

As you can see from Figure 12, you can leave a paper message, a surprise, or leave everything as it is. In any case, the owner will be pleased to receive such an unusual souvenir, being a business partner or customer of the enterprise.

This type of product has the following advantages:

- Ergonomics
- Low weight
- Well visualizes the idea
- Easy to assemble/disassemble into 12 component modules
- Positioned not only as a souvenir, but also as a toy

## All-in-one structures

*All in one structures* - these are structures that will have to break the fastening elements when disassembling them. These include welded, adhesive, cross-linked, soldered, and riveted joints. They are used in various

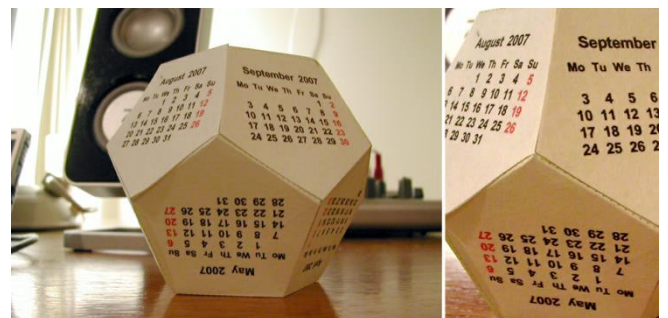


Figure 13-Analog business Souvenirs of a dodecahedron made of paper

industries.

### *Conception.*

In order to create your own unique product or improving someone else's idea, you can use analogs or solutions already created by someone else. So to create an all-in-one model, an analog of a paper product was used, which is obtained by simply gluing the faces with glue (Figure 13)

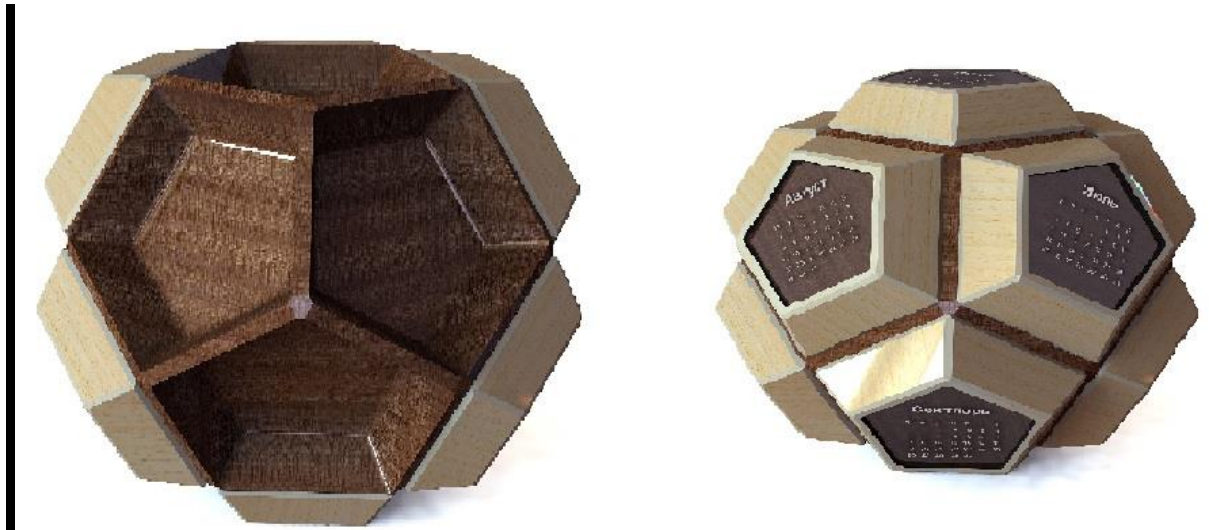


Figure 14-All-in-One business souvenir

As a result, using the “SolidWorks ” program, the product model was obtained (Figure 14)

This type of model retains the prototype of the previous model, but has become more rigid. The main properties of this model:

- Hardness
- Reliable connection of modules with a common enclosure
- Aesthetic appearance

Thus, business Souvenirs have a number of advantages among other types of souvenir products:

- High quality products
- Bright and presentable appearance
- The expressive shape of the product
- Unusual and unique expressions in different materials

- Can be used as an additional source of income
- The unusual functionality of the product

The disadvantages of these types of products are as follows:

- The high price of the product
- It is not technological or labor costs are too high
- Complex shapes require additional tooling
- It is not cost effective to use in mass production

## **Production of Souvenirs**

At enterprises where the main product such as the production of heavy machinery, machine tools, large - sized parts or obtaining cables of different cross-sections-souvenir products occupy, it would seem, the most insignificant role. For such enterprises, souvenir products are secondary production, which will not bring more profit than the main one. But business Souvenirs are not just a gift to a friend, as a sign of friendship or a reminder of where a person was, but a sign of attention to the products of the enterprise where it was produced.

Take, for example, the plant of PJSC "KAMAZ" and " AVTOVAZ". The main type of manufactured products for such plants is the production of equipment for both the army and the civilian population. Reliable equipment has long won the Russian market. But, as you know, the market needs to be expanded abroad. To become more competitive, you need to increase your advertising. Souvenir products of such factories are very diverse, from postcards, then reduced models of their own production.

Auto giants do not use sites for the production of their Souvenirs, but use their own resources. They have repair shops, as well as a workshop for the manufacture of all kinds of equipment or parts for conveyors. The STC of KAMAZ PJSC has equipment (CNC machines) for manufacturing parts of the body, chassis and other products for the production of concepts. Before launching a new product on the conveyor line, you need to make 2-3 for testing. But production is not idle all the time, while there is no work, they are able to produce secondary products.

Models used in the WRC can also be put on production at such factories.

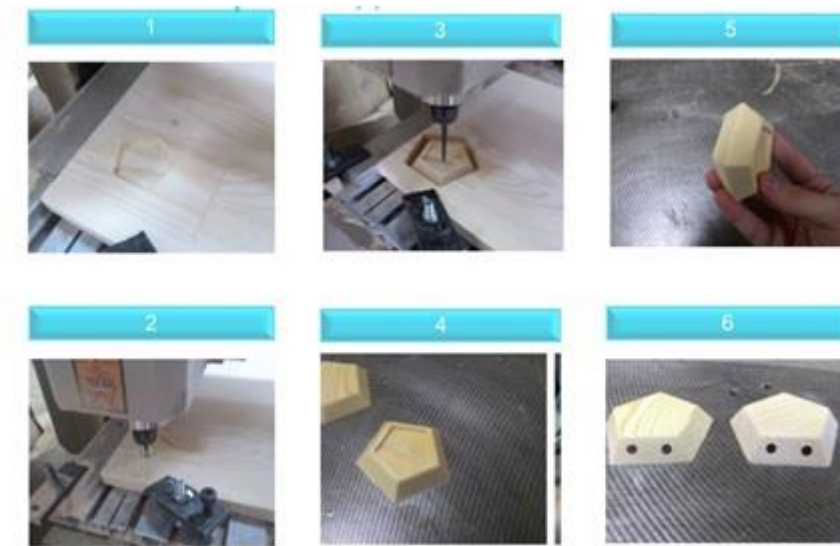


Figure 15-Production technology

For the production of models, we will use vertical CNC[5] milling machines, a drilling machine for getting holes for magnets, as well as glue for gluing modules with the housing for the second model. (Figure 15)

1. From the pine plate with the end mill by diameter 8mm. we get pentagons
2. The edges of the pentagon are processed with a cylindrical mill
3. Radius mill 3mm module machined from the plate
4. Gluing surfaces with glue
5. Then drill holes for magnets and glue them together
6. At the end, the coatings are fixed with a matte varnish

## References

1. Laura E. Hart Lockheed Martin, IS&GS . Introduction to Model-Based System Engineering (MBSE) and SysML. Presented at the Delaware Valley INCOSE Chapter Meeting July 30, 2015.
2. François Bertemes: The sun and its significance in the religious-mythological context of the prehistory of Central Europe. In: Andrea Bärnreuther (Hrsg.): Focal point of the world's cultures. Minerva, Berlin 2009, S. 94-126
3. Salehi Vahit. System driven product development(SDPD) by means of development of a mechatronic in an industrial context. Conference Paper · April 2016 DOI: 10.1007/978-3-319-33111-9\_66. Munich University of Applied Sciences.
4. Mozhaev D.V., Novikov B.N., Rybakov D.M. English-Russian and the Russian-English timber dictionary. (3. edition.). "RUSSO". 2001.
5. Tihonova T.P. Wood processing. English: English for students of the specialty 250401 "woodworking Technology": [educational and methodological guide for the study of English]. "LITERA-print".2014



# Приложение Б

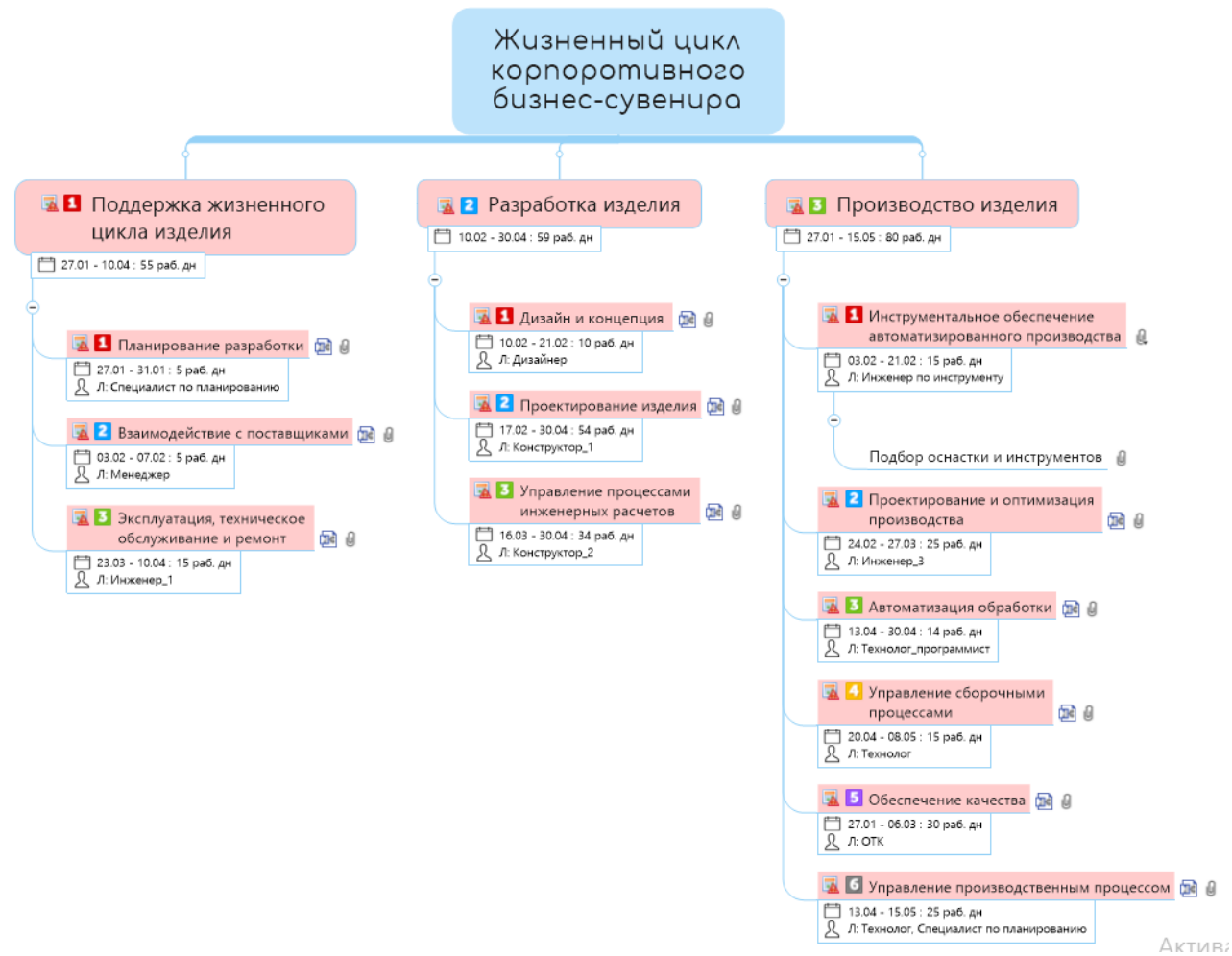


Рисунок Б.1-Жизненный цикл бизнес сувенира. Бизнес уровень А-0 по методологии IDEF0



## Приложение В

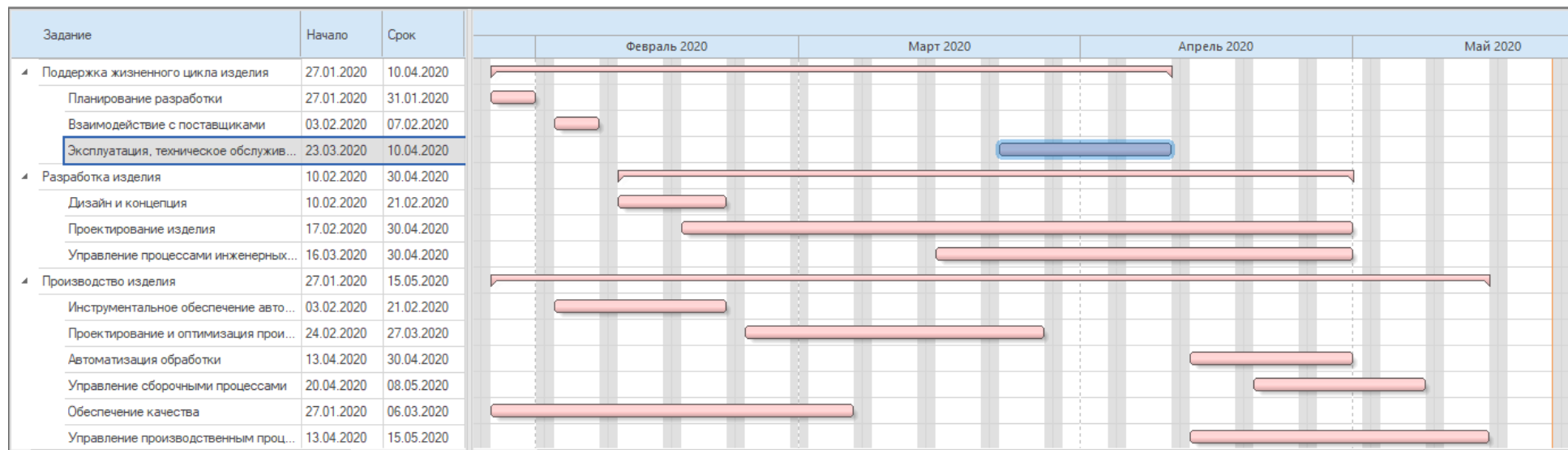


Рисунок В.1-Диаграмма Ганта 12 этапов ж.ц.и. бизнес сувенира.

# Приложение Г

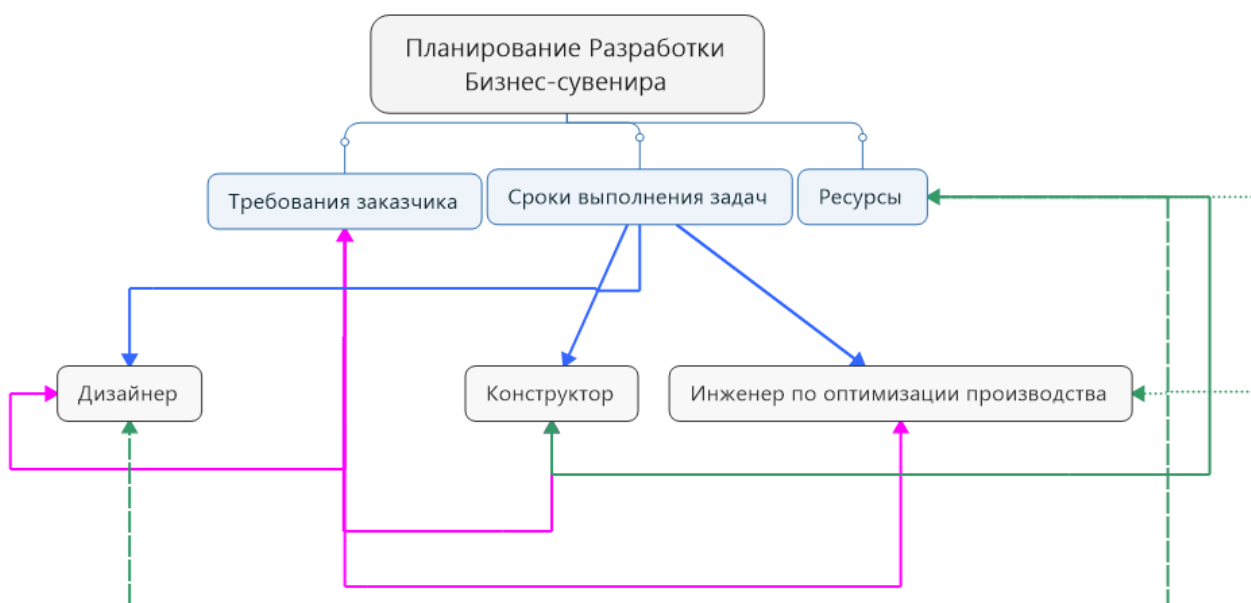


Рисунок Г.1-Этап Планирование разработки. Функциональный уровень

## Приложение Д

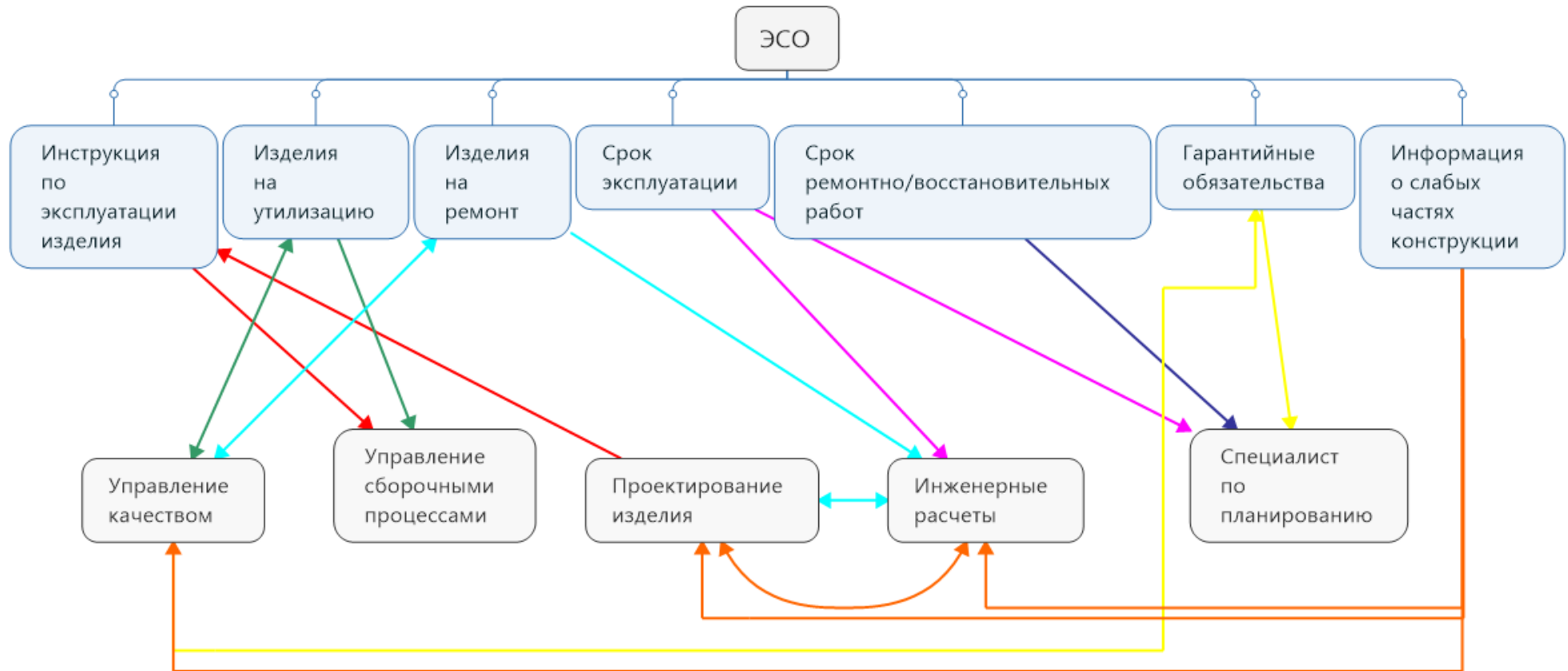


Рисунок Д.1-Этап ЭСО. Функциональный уровень А3 по IDEF0

## Приложение Е



Рисунок Е.1-Этап Взаимодействия с поставщиками. Функциональный уровень А2 по IDEF0

## Приложение Ж

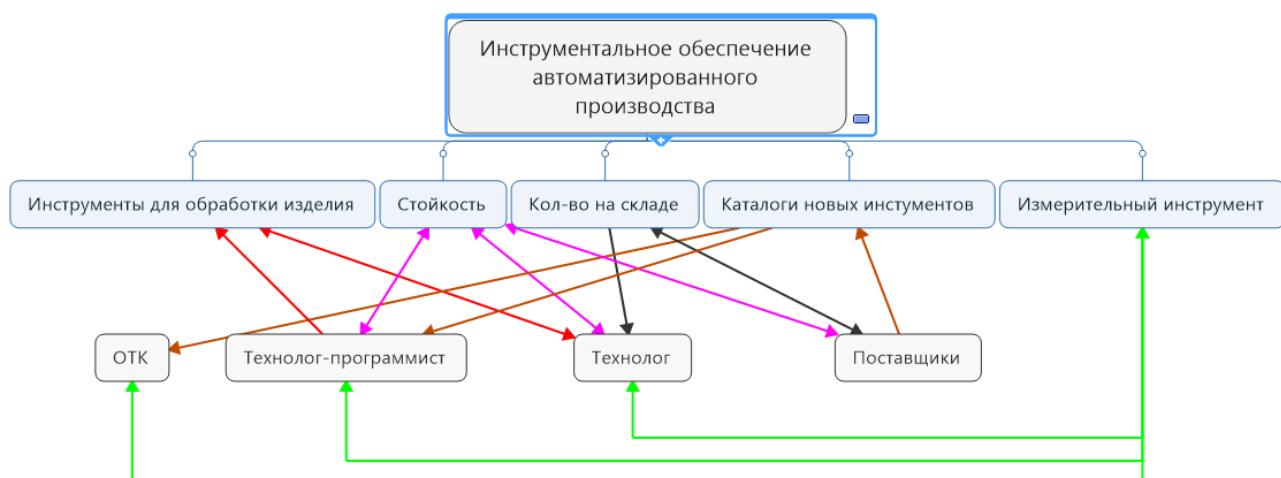


Рисунок Ж.1-Этап Инструментальное обеспечение автоматизированного производства. Функциональный уровень А7 по IDEF0

## Приложение 3

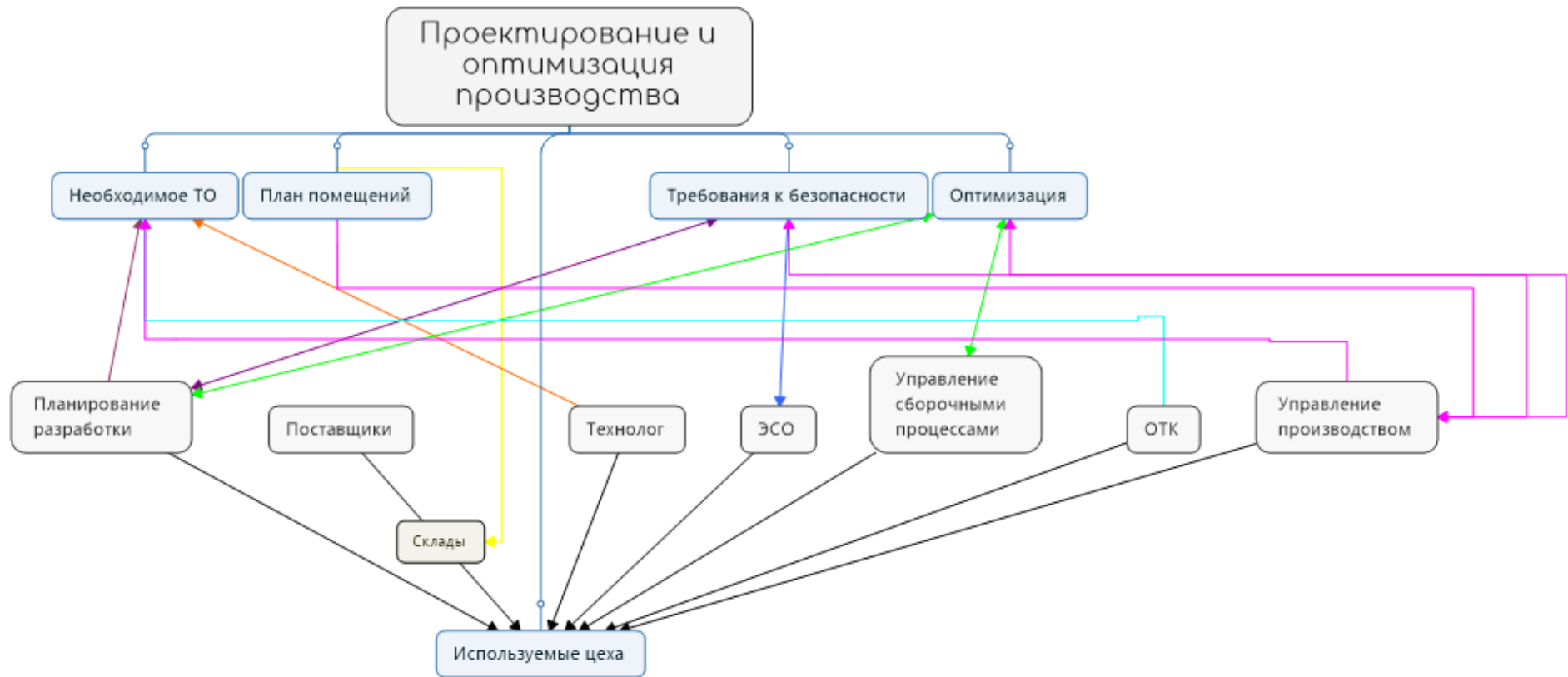


Рисунок 3.1-Этап Проектирование и оптимизация производства. Функциональный уровень А8 по IDEF0

## Приложение И

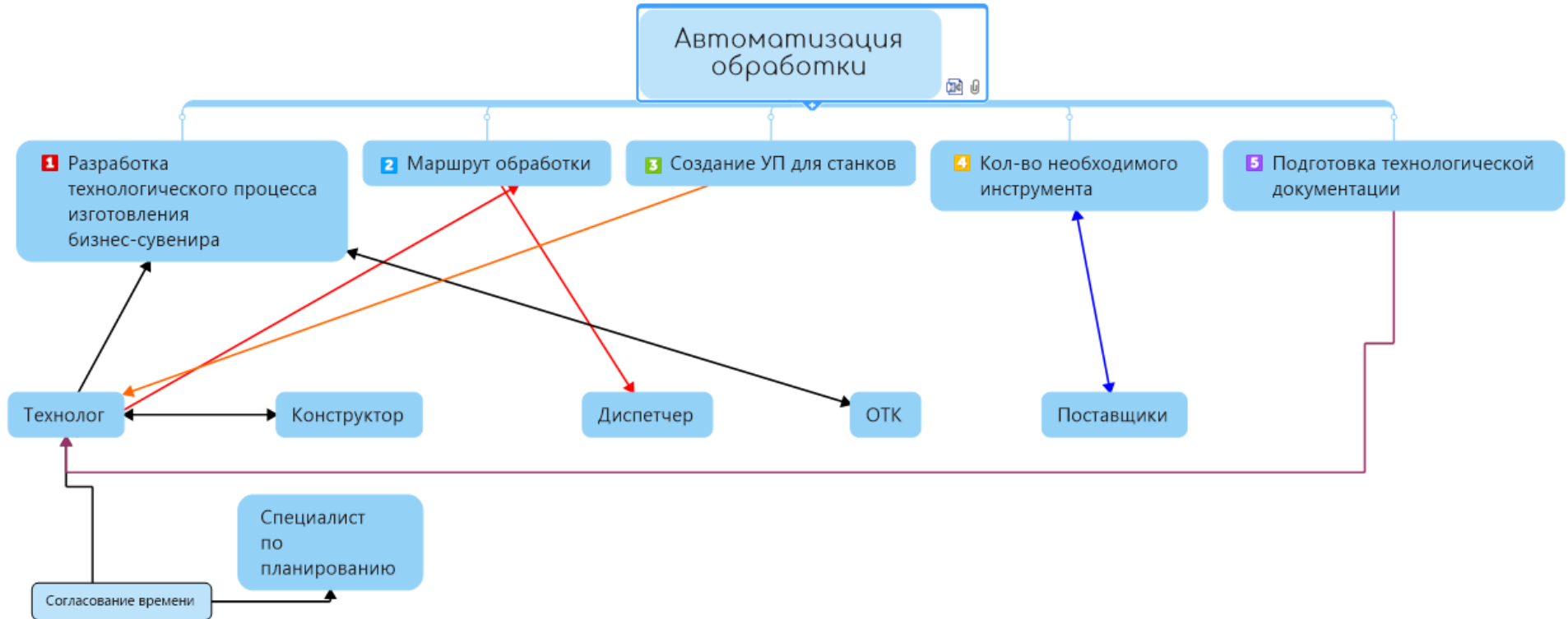


Рисунок И.1-Этап Автоматизация обработки. Функциональный уровень А9 по IDEF0

# Приложение К



Рисунок И.1-Этап Обеспечение качества. Функциональный уровень



# Приложение Л

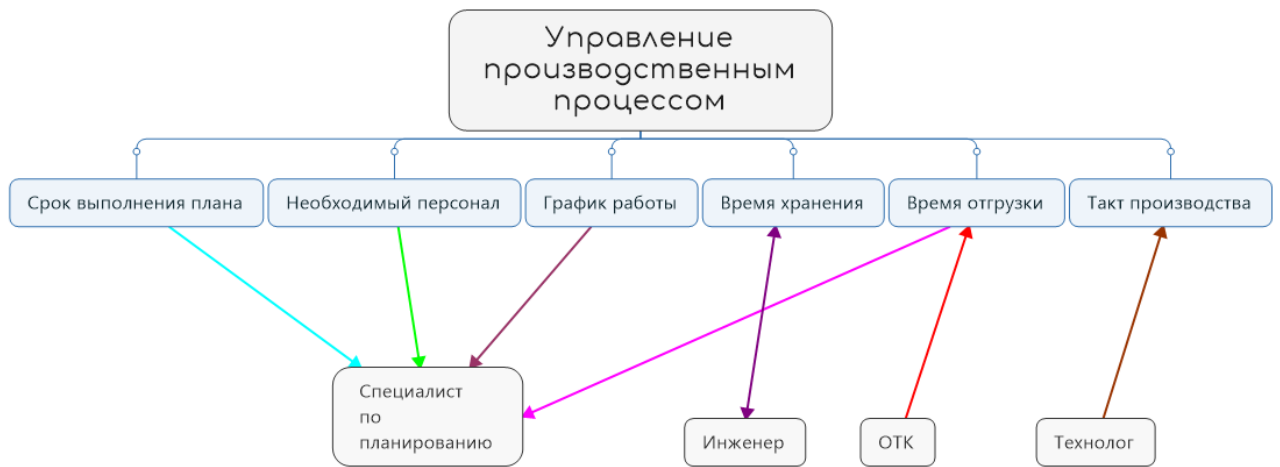


Рисунок И.1-Этап Управление производственным процессом.

Функциональный уровень

# Приложение М

## Техническое задание

на проектирование и изготовление бизнес сувенира.

### 1. Цель, задачи и исходные данные для проведения работы

Бизнес сувенир предназначен для информирования клиентов о дате, дне недели, а так же использования в качестве игрового предмета.

### 2. Основное содержание работы

Выполнение работ по разработке модели и изготовление изделия, включающий в себя следующие виды работ:

- Создание концепта
- Эскизирование и создание 3D-модели
- Создание дополнительных двух конфигураций изделий
- Выполнение расчетов на прочность конструкции
- Изготовление изделия на собственном производстве
- Сборка компонентов и проверка качества продукции
- Упаковка и хранение

### 3. Основные требования к изделию:

#### 3.1. Состав изделия и требования к конструкции:

##### 3.1.1. Изделие должно состоять из следующих основных элементов:

- 12 модулей, которые формируют фигуру додекаэдр
- Вставка с описанием месяца года
- Комплектующие для крепления:
  1. магниты для первого исполнения

2. Цельный, неразъемный корпус с вырезами для 12 моделей для второго исполнения
3. 12 моделей крепятся с помощью валов по средством общей сердцевины-корпуса для третьего исполнения

#### *Компоновка*

Изделие должно представлять собой додекаэдр, состоящий из 12 модулей, соединенные между собой с помощью неодимовых магнитов(первое исполнение), склеенных в едином корпусе(для второго исполнения), при помощи валов, установленные с внутренней стороны и закреплены через общий центр, который представляет правильный двенадцатигранник. На внешней стороне должны быть вставки на каждом модуле и иметь надпись указывающая на месяц, день и дне недели, соответствующие текущему году выпуска, если выпуск партии происходил в первом квартале года и на следующий год, если партия выпускается со второго по четвертый квартал.

#### **3.1.2 Требования к конструкции и функциональному применению элементов**

##### **3.1.2.1 Модуль для первого исполнения**

Модуль должен быть выполнен как геометрическая фигура додекаэдр с выдержанными углами при гранях, для точной сборки изделия без зазоров. Углы должны иметь фаски и отсутствие острых углов, для использования изделия в качестве игрушки. В нижних торцах должны быть отверстия для установления магнитов, посредством которых модули соединяются между собой. На лицевой стороне должно быть углубление в виде правильного пятигранника, для установления вставки с информацией. Вставка устанавливается с помощью клея.

##### **3.1.2.2 Модуль для второго исполнения**

Модуль должен быть выполнен как геометрическая фигура додекаэдр с выдержанными углами при гранях, для точной сборки изделия без зазоров. Углы должны иметь фаски и отсутствие острых углов, для использования изделия в качестве игрушки. На лицевой стороне должно быть углубление в виде правильного пятигранника, для установления вставки с информацией. Вставка устанавливается с помощью клея.

### **3.1.2.3 Модуль для третьего исполнения**

Модуль должен быть выполнен как геометрическая фигура додекаэдр с выдержанными углами при гранях, для точной сборки изделия без зазоров. Углы должны иметь фаски и отсутствие острых углов, для использования изделия в качестве игрушки. На лицевой стороне должно быть углубление в виде правильного пятигранника, для установления вставки с информацией. Вставка устанавливается с помощью клея.

На внутренней поверхности должно быть отверстие под крепеж, на глубину не более  $1/3$  высоты модуля.

### **3.1.2.4. Вставка**

Вставка должна быть выполнена в виде правильного пятигранника с нанесенной на лицевой стороне информации, содержащая информацию об одном из 12 месяцев года, дне недели и датах. Запись месяцев не должна повторяться. 12 вставок в одном изделии должны формировать информацию о текущем годе для партии деталей, изготовленных в первом квартале текущего года, либо информацию о следующем годе, для партий деталей изготовленных со второго по четвертый квартал включительно.

### **3.1.2.5. Крепления модулей.**

#### **3.1.2.5.1 Крепления для первого исполнения**

Система креплений для изделия первого исполнения представляет собой неодимовые магниты, установленные в нижних гранях модулей по 2 на грань, всего 10 на один модуль. Магниты устанавливаются в отверстия в модулях, закрепленные с помощью клея.

#### **3.1.2.5.2 Крепления для второго исполнения**

Крепление для второго исполнения должно быть выполнено как додекаэдр, с вырезами под модули, повторяющие их все поверхности. Корпус крепления цельный, неразборный. Модули должны крепиться с помощью клея.

#### **3.1.2.5.2 Крепления для третьего исполнения**

Система креплений для третьего исполнения должна быть состоять из 12 валов, которые вставляются в каждый из 12 модулей. Второй конец вала должен

быть закреплен с сердечником, который выполнен в форме додекаэдра. В каждой грани сердечника выполнить отверстие под посадку с валом.

### **3.2. Технические характеристики корпоративного бизнес-сувенира**

#### **3.2.1 Модули:**

##### **3.2.1.1 Модуль для первого исполнения**

-Габаритные размеры(Д\*Ш\*В): не более 100х100х40мм;

-Модуль изготовить из дерева лиственных пород(сосны, ели, кедр). По желанию заказчика допускается замена материала на алюминий(Д16, АМГ6)

-Отверстия под крепления выполнить как посадку с зазором по 12квалитету, на глубину не более 4мм

-Углубление под вставку выполнить на глубину не более 3 мм.

##### **3.2.1.2 Модуль для второго исполнения**

-Габаритные размеры(Д\*Ш\*В): не более 100х100х40мм;

-Модуль изготовить из дерева лиственных пород(сосны, ели, кедр). По желанию заказчика допускается замена материала на алюминий(Д16, АМГ6)

-Углубление под вставку выполнить на глубину не более 3 мм.

##### **3.2.1.3 Модуль для третьего исполнения**

-Габаритные размеры(Д\*Ш\*В): не более 100х100х40мм;

-Модуль изготовить из дерева лиственных пород(сосны, ель, кедр). По желанию заказчика допускается замена материала на алюминий(Д16, АМГ6)

-Отверстия под крепления выполнить как посадку с зазором по 7 квалитету, на глубину не более 5 мм. диаметром не более 10мм

-Углубление под вставку выполнить на глубину не более 3 мм.

#### **3.2.2 Вставка-календарь**

-Материал: дерево лиственных пород(сосна, ель, кедр). Допускается выполнить из оргстекла

-Гравировка, содержащую информацию о одном из 12 месяце, недели и чисел. Гравировку выполнить шрифтом Ariel высотой 2, на глубину 0.3мм

-Количество вставок в комплекте 12. Информация о названиях месяцев не дублируется.

-Форма: правильный пятигранник с длиной стороны не более 70мм, но он должен вписываться в габариты верхней грани, с отступом минимум 3мм от каждой стороны равноудаленно.

### 3.2.3. Крепления:

#### 3.2.3.1. Магниты(исполнение 1):

-Материал-неодимовые

-форма-круглый диск

-размеры: диаметр не более 7мм, высота не более 3мм.

#### 3.2.3.2. Корпус-крепление(исполнение 2):

-Размеры: габариты(Д\*Ш\*В)- не более 500\*500\*500мм

-Форма: додекаэдр

-Материал: дерево(сосна, ель, кедр, дуб)

#### 3.2.3.3 Система крепления с сердечником(исполнение 3)

##### 3.2.3.3.1 Корпус-сердечник:

-Габариты(Д\*Ш\*В) не более 100\*100\*100мм

-Материал: дерево(сосна, ель, кедр)

-Отверстия для соединения с валами выполнить как посадку с зазором по Н7

-Глубина отверстий не более 7мм. Дно отверстия без конуса от сверла.

-Форма-додекаэдр

##### 3.2.3.3.2 Валы

-Форма: цилиндр

-Габариты: (Диаметр\*Длина цилиндра) не более 10мм\*80мм. Обеспечить соединение с зазором в модуле и в сердечнике.

-Материал: дерево. Разрешается выполнить из материала алюминий(Д16) для модулей, которые выполнены так же из алюминия.

## 4. Инженерные расчеты

Выполнить расчеты на прочность модулей по следующим данным:

-Нагрузка 100Н

-Характер нагрузки: Статическое исследование, нагрузка по всей площади вставки, которая закреплена в модуле.

-Применить ко всем исполнениям изделия.

## **5.Производство изделия**

### **5.1. Станки:**

-Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ, имеющийся на производстве

-Кол-во осей, необходимых для обработки:5

-Размеры стола: не менее (длина\* ширина) не менее 500мм\*200мм

## **6. Сборка изделия**

### **6.1. Сборка основных компонентов.**

Сборочные работы проводить в хорошо проветриваемой помещении. Рабочие должны быть обучены работы с клеевыми соединениями. Не допускается следов клея на наружных поверхностях. Деревянные изделия покрыть лаком для защиты. Не допускается применения доводочных операций на лицевых сторонах модулей.

### **6.2. Сборка основных компонентов с креплениями**

Работы выполнять только после проверки отделом качества продукции.

Сборка модулей, вставки и систем крепления выполнять по технологической карте.

Не допускается соединений модулей, которые могут выступать от других модулей в радиальном направлении более 2мм.

После сборки проверить качество соединений.

## **7.Упаковка и хранение**

Упаковку изделия проводить на чистом рабочем месте. Каждое изделие упаковать в оберточную бумагу, поместить в коробку и закрепить скрепляющей лентой типа Scotch. Допускается применение коробок для упаковки без клееным способом, с помощью технологических совмещений одних поверхностей в другие.

Коробка должна иметь логотип фирмы, название фирмы, адрес производства, e-mail. Фирмы дистрибьютера, контактный телефон. Так же должна располагаться информация об сервисном обслуживании.

Шрифт выбрать Arial 12.