

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством
Отделение Контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка деятельности производственного цикла изготовления высокотехнологичных изделий

УДК 658.562:657.47-047.36

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Гросс Ангелина Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент, ОСГН	Рыжакина Татьяна Гавриловна	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Отделение общетехнических дисциплин	Гуляев Милий Всеволодович	старший преподаватель		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
27.03.02 Управление качеством	Плотникова Инна Васильевна	К.Т.Н.		

Томск – 2020 г.

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВО, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Обще профессиональные и профессиональные компетенции</i>		
P1	Способность применять современные базовые естественнонаучные, математические инженерные знания, научные принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности для разработки, внедрения и совершенствования систем менеджмента качества организации, учитывая экономические, экологические аспекты.	Требования ФГОС (ОК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-13). Критерий 5 АИОР (п.5.2.1, 5.2.2, 5.2.8), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P2	Способность принимать организационно-управленческие решения, выбирать, использовать, внедрять инструменты, средства и методы управления качеством на основе анализа экономической целесообразности.	Требования ФГОС (ОПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-19). Критерий 5 АИОР (п.5.2.3, 5.2.7), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P3	Способность осуществлять идентификацию основных, вспомогательных процессов и процессов управления организацией, участвовать в разработке их моделей, проводить регламентацию, мониторинг, оценку результативности, оптимизацию, аудит качества.	Требования ФГОС (ПК-2, ПК-4, ПК-14, ПК-17, ПК-18, ПК-20). Критерий 5 АИОР (п.5.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P4	Способность проектировать системы управления качеством производства на основе современных подходов к управлению качеством, знаниями, рисками, изменениями, разработке стратегии с использованием информационных технологий; учитывая требования защиты информации и правовые основы в области обеспечения качества.	Требования ФГОС (ОПК-1, ОПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-15, ПК-22). Критерий 5 АИОР (п.5.2.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P5	Способность использовать базовые знания в области системного подхода для управления деятельностью организации на основе качества с учетом методологии и мирового опыта применения современных концепций повышения конкурентоспособности продукции.	Требования ФГОС (ПК-10, ПК-11, ПК-16, ПК-21, ПК-23). Критерий 5 АИОР (п.5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P6	Способность самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, находить, интерпретировать, критически оценивать необходимую информацию, соблюдать основные требования информационной безопасности.	Требования ФГОС (ОК-1,7,8). Критерий 5 АИОР (п.5.2.5,5.2.14), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Способность результативно работать индивидуально, в качестве члена команды, в том числе интернациональной, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, а также руководить малым коллективом, демонстрировать ответственность за результаты работы.	Требования ФГОС (ОК-5,6, ПК-7, ПК-12, ПК-25). Критерий 5 АИОР (п.5.2.9), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P8	Способность ориентироваться в вопросах социального устройства, истории развития современного общества, аспектах устойчивого развития, социальной ответственности.	Требования ФГОС (ОК-2,4,9). Критерий 5 АИОР (п.5.2.12), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством
Отделение Контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
Управление качеством
Плотникова И.В.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1Г61	Гросс Ангелина Александровна

Тема работы:

Оценка деятельности производственного цикла изготовления высокотехнологичных изделий
--

Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.02.2020, № 59-45/С
---	-----------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования выпускной квалификационной работы является Акционерное общество «Бердский электромеханический завод».</p> <p>Предмет исследования: производственный процесс жизненного цикла электробритв.</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производственный цикл – основная составляющая производственной деятельности предприятия 2. Анализ и совершенствование производственного цикла АО «Бердский электромеханический завод» 3. Пути совершенствования организации производства 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 5. Социальная ответственность 6. Заключение по работы
<p>Перечень графического материала</p>	<p>Презентация PowerPoint</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Татьяна Гавриловна
Социальная ответственность	Гуляев Милий Всеволодович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	28.02.2020
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Гросс Ангелина Александровна		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2019/2020 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	8.06.2020 г.
--	--------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
29.11.2019	Обзор источников информации	20
29.11.2019	Формулирование целей и задач работы, формулирование предмета и объекта разработки	5
11.03.2020	Исследование теоретического материала	20
11.05.2020	Проведение расчетов	20
29.05.2020	Анализ полученных результатов и выводы о достижении цели в основном разделе ВКР	5
29.05.2020 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
05.06.2020 г.	Оформление ВКР и презентационных материалов	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 27.03.02 «Управление качеством»	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	к.т.н., доцент		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 76 с., 2 рис., 17 табл., 41 источников, 2 прил.

Ключевые слова: изделия; жизненный цикл; время; морфологический анализ; управления; производство.

Объектом исследования выпускной квалификационной работе является Акционерное общество «Бердский электромеханический завод».

Целью выпускной квалификационной работы является прогнозная оценка временных затрат на выполнения высокотехнологических изделий, а также повышения эффективности.

В результате исследования были изучены методики и инструменты производственного процесса и жизненный цикл изделия, что позволило разработать алгоритмы модернизации изделия и применить полученный метод на практике.

В результате исследования внесены изменения в производственный процесс Акционерное общество «Бердский электромеханический завод».

Область применения: крупносерийное производство электробритв.

Экономическая эффективность/значимость работы определяется оригинальностью разработки, что обеспечивает конкурентоспособность разработанного проекта при внедрении в существующее производство.

В будущем планируется дальнейшая работа с инструментами планирования и управления жизненным циклом изделия, а также продолжение работы над проблемами внедрения модернизации на существующих производствах российского рынка.

Использованные сокращения

АО «БЭМЗ» – Акционерное общество «Бердский электромеханический завод»

ЧПУ – Числовое программное управление

ДПЦ – длительность производственного процесса

ТЦ – технологический цикл

ФКА – Федерально космическое агентство

Содержание

Введение	10
1. Производственный цикл – основная составляющая производственной деятельности предприятия.....	12
1.1. Понятие и структура производственного цикла	12
1.2. Значение производственного цикла в производственном процессе предприятия.....	13
1.3. Длительность производственного цикла	16
1.3.1. Методы расчета производственного цикла	18
1.3.2. Теоретические основы сокращения производственного цикла на предприятии.....	20
2. Анализ и совершенствование производственного цикла АО «Бердский электромеханический завод».....	22
2.1. Общая характеристика предприятия АО «Бердский электромеханический завод».....	22
2.2. Расчет длительность производственного цикла на примере АО «Бердский электромеханический завод»	24
3. Пути совершенствования организации производства	26
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	31
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	31
4.1.1 Анализ конкурентных технических решений	31
4.2. SWOT-анализ деятельности предприятия	33
4.3. Планирование научно – исследовательских работ	35
4.3.1. Структура работ в рамках научного исследования.....	35
4.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ	36
4.3.3. Разработка графика проведения научного исследования.....	37
4.4. Бюджет научно-технического исследования.....	40
4.4.1. Расчет материальных затрат НТИ.....	40
4.4.2. Основная заработная плата исполнителей темы.....	41
4.4.3. Расчет дополнительной заработной платы исполнителей темы	44
4.4.4. Отчисления во внебюджетные формы	44
4.4.5. Расчет накладных расходов.....	45

4.4.6.	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	45
4.5.	Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	46
5.	Социальная ответственность	53
5.1.	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	53
5.1.1.	Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства.....	53
5.1.2.	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя	54
5.2.	Профессиональная социальная безопасность	54
5.3.	Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследования.....	55
5.3.1.	Неудовлетворительный микроклимат	55
5.3.2.	Недостаточная освещенность рабочего места	56
5.3.3.	Повышенный уровень шума	57
5.3.4.	Повышенная напряженность электромагнитного и электростатического поля.....	57
5.3.5.	Поражение электрическим током	59
5.4.	Экологическая безопасность	60
5.5.	Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду	61
5.6.	Анализ влияния производственного процесса на окружающую среду	62
5.7.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	63
5.8.	Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований	64
5.9.	Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при производстве объекта исследования на производстве	65
5.10.	Заключение по разделу социальная ответственность.....	67
	Заключение	68
	Список использованных источников	69
	Приложение А Организационная структура	75
	Приложение Б Схема стадий проекта	76

Введение

Качество в жизни человека является основой экономических преобразований в обществе. Эта категория характеризует меру удовлетворения разнообразных потребностей человека. В понятие «качество жизни» включаются показатели качества материальных благ, товаров и услуг.

В связи с тем, что международная торговля развивается, растет и глобализируется, производится большое количество разнообразных изделий одного и того же функционального назначения, но с разным качеством появляется необходимость проверять безопасность продукции для потребителя [1].

Основа производственного процесса в предприятии охватывает в общей сложности различные процессы трудовой деятельности, устремлённых на изготовление из сырья и материалов в готовую продукцию. Важной составляющей технологического процесса на предприятии является производственный цикл.

Сущностью производственной деятельности предприятия проявляет постоянное влияние на построение предприятия и его подразделений. Главной частью деятельности любого предприятия является производственный процесс [2].

Объектом исследования выпускной квалификационной работе является ОА «БЭМЗ».

Целью выпускной квалификационной работы является прогнозная оценка временных затрат на выполнения высокотехнологических изделий, а также повышения эффективности.

Задачи:

– дать определение производственному циклу и определить из каких элементов он состоит;

– проанализировать существующие методы расчёта производственного цикла и показателей основного производства;

– сформулировать пути повышения эффективности производственного цикла и совершенствования организации производства.

1 Производственный цикл – основная составляющая производственной деятельности предприятия

1.1. Понятие и структура производственного цикла

Период полноценного оборота времени является производственным циклом, в котором предмет труда обходит все стадии, включаемые в производственный цикл, то есть начиная от поступления материалов и сырья на производство и заканчивая готовой продукцией [3].

Производственный цикл делится на [4]:

- Время исполнения (работа которая уходит на процесс изготовления изделия). Относится к вспомогательным и базовым операциям;
- Время естественных процессов. Период времени предусматривающий отдых.
- Время перерывов. Период межоперационный, перерывы между циклами.

Перерывы подразделяются на 2 вида:

- Время отдыха, обусловленные режимом работы компании. Например, праздники, перерывы на обед, выходные.
- Время отдыха, связанные с техническими условиями. Например, отсутствие электроэнергии и т.д.

Структура производственного цикла наглядно представлена на рисунке 1.

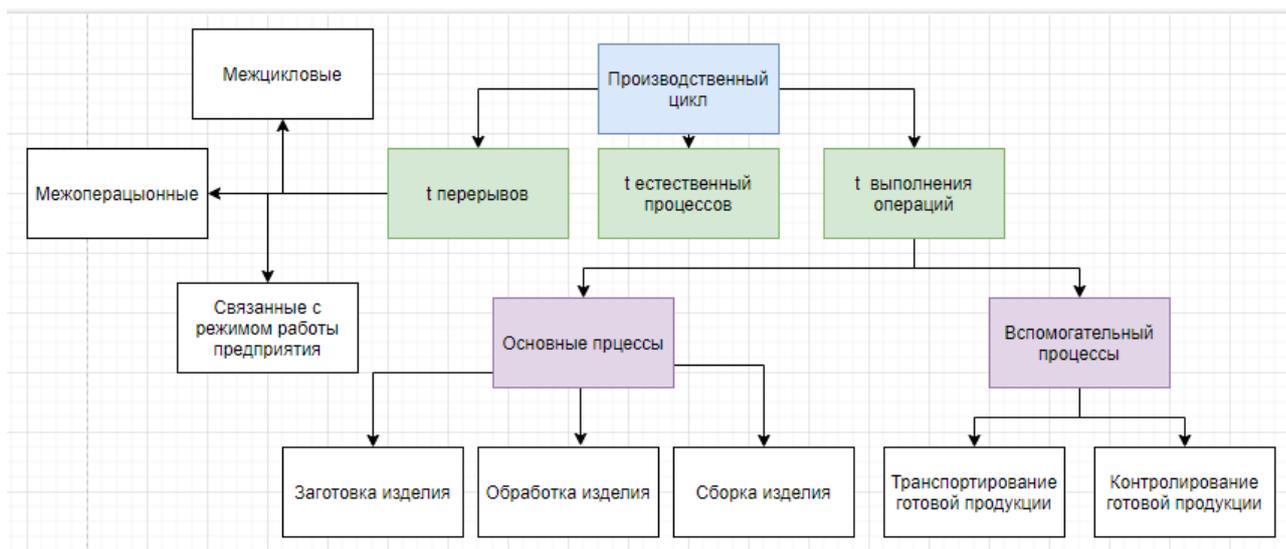


Рисунок 1– Структура производственного цикла

Производственный цикл подразумевает не только процессы производства товаров, но также и отдых как вынужденный, так и запланированный.

1.2. Значение производственного цикла в производственном процессе предприятия

Производственный процесс- является поэтапным преобразованием из начальных материалов и сырья в готовый продукт определенного свойства и приспособленный к дальнейшему потреблению или обработке [5].

Существует три вида производственного процесса:

- основной процесс;
- вспомогательный процесс;
- обслуживающий процесс.

Непосредственное преобразование из предметов труда в готовую продукцию относится к основным процессам. Например, переплавка алюминия в доменной печи и преобразование ее в металл.

К вспомогательным процессам относится переход предметов труда, ремонт оборудования и так далее. Такие виды работы лишь содействуют течению основных процессов, но не участвуют в них [5].

Процесс обслуживания связан, как и с основными так и с вспомогательными процессами заключается в оказании услуг таких как: хранение, транспортировка, охрана, уборка, контрольно-измерительные, информационные и другие.

Главное и самое важное отличие между вспомогательными и основными процессами является места реализации и потребления. Производство основной продукции где совершаются те самые основные процессы, реализуется потребителя на сторону, заключенным договором между предприятием и заказчиком на поставку. Такая продукция имеет свою маркировку, фирменное наименование, а также на нее устанавливается рыночная цена [6].

Внутри предприятия потребляется та продукция, которая участвует в вспомогательном процессе, но тем самым затраты на выполнение обслуживания и вспомогательных работ полностью относятся на себестоимости основной продукции.

Производственная операция — совокупность процессов, которая выполняется на отдельном рабочем месте и задействует работы над одним или несколькими предметами труда. Данная операция включается в производственный процесс [4].

Производственные операции подразделяются:

- основные операции (технологические операции);
- вспомогательные операции.

К основным операциям относится процесс видоизменения размеров, форм, свойств предметов труда. Перемещения предметов труда из одной точки в другую и контроль качества относится к вспомогательным операциям.

В производственных процессах играют большую роль также локальные принципы. Они должны обеспечивать соблюдение принципов оптимальности [7].

К основным локальным принципам можно отнести:

- пропорциональность – возможность выпуска заданного количества продукции в единицу времени во всех частях производственного процесса;

- прямоточность – следующая операция одного и того же процесса при одновременной обработке должна начинаться сразу по окончании предыдущей;

- непрерывность – прямолинейный и кратчайший путь движения каждой детали или сборочной единицы по рабочим местам;

- ритмичность – частичные процессы и производственный процесс в целом повторяются через строго установленные периоды времени;

- гибкость – возможность переналадки оборудования с минимальными потерями времени и трудозатратами.

При соблюдении указанных принципов на этапе планирования производства повышается его приспособляемость к изменениям в технологическом процессе, что в свою очередь позволяет вносить данные изменения в кратчайшие сроки и с минимальными затратами. Кроме того, грамотно спланированное производство само по себе снижает риск экономических потерь.

1.3. Длительность производственного цикла

Производственный цикл – период времени, в течении которого предмет труда пребывает в процессе производства, от стадии запуска сырья и до стадии выпуска готовой продукции [8].

Производственный цикл включает рабочее время и перерывы.

На ДПЦ оказывает влияние срок подготовки производства продукции и реализация оборотных средств. Эта величина представляет собой важность для организации оперативно-производственного планирования. В общем виде ДПЦ определяется по формуле [9]:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{рп}} + T_{\text{пр}}, \quad (1)$$

Где $T_{\text{рп}}$ – время (далее t) рабочего процесса;

$T_{\text{пр}}$ – t перерывов.

Технологические операции определяются по формуле:

$$T_{\text{рп}} = T_{\text{шк}} + T_{\text{ко}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{еп}}, \quad (2)$$

Где $T_{\text{шк}}$ – штучно-калькуляционное t ;

$T_{\text{ко}}$ – t контрольных операций;

$T_{\text{тр}}$ – t транспортирования предметов труда;

$T_{\text{еп}}$ – t естественных процессов.

Сумму $T_{\text{шк}}$, $T_{\text{ко}}$, $T_{\text{тр}}$ времен рассчитывают по формуле:

$$T_{\text{оп}} = T_{\text{шк}} + T_{\text{ко}} + T_{\text{тр}}, \quad (3)$$

В операционный цикл T_k и $T_{тр}$ включены условно. Дело в том, что данные времена не отличаются от технологических операций. Штучно-калькуляционное время рассчитывается по формуле:

$$T_{шк} = T_{оп} + T_{пз} + T_{енр} + T_{ото}, \quad (4)$$

Где $T_{оп}$ – оперативное t;

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительное t;

$T_{енр}$ – t на естественные надобности рабочих;

$T_{ото}$ – t организационного и технического обслуживания.

Оперативное время ($T_{оп}$) состоит из основного ($T_{ос}$) и вспомогательного (T_v),:

$$T_{оп} = T_{ос} + T_v, \quad (5)$$

Основное время – это время в течении которого обрабатываются работы либо выполняются.

Вспомогательное время находится по формуле:

$$T_v = T_{ус} + T_{зо} + T_{ок}, \quad (6)$$

Где $T_{ус}$ – t установки и снятия детали;

$T_{зо}$ – t закрепления и открепления детали в приспособлении;

$T_{ок}$ – t операционного контроля.

Время перерывов определяется по формуле:

$$T_{пр} = T_{мо} + T_{рт} + T_p + T_{орг}, \quad (7)$$

Где $T_{\text{мо}}$ – t межоперационного пролёживания;

$T_{\text{рт}}$ – режим труда;

$T_{\text{р}}$ – t перерывов на межремонтное обслуживание и осмотры оборудования;

$T_{\text{орг}}$ – t перерывов, связанных с недостатками организации производства.

Время межоперационного пролёживания ($T_{\text{мо}}$) определяется временем перерывов партийности ($T_{\text{пп}}$), перерывов ожидания ($T_{\text{по}}$) и перерывов комплектования ($T_{\text{пк}}$):

$$T_{\text{мо}} = T_{\text{пп}} + T_{\text{по}} + T_{\text{пк}}, \quad (8)$$

В общем виде производственный цикл определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{оп}} + T_{\text{еп}} + T_{\text{мо}} + T_{\text{рт}} + T_{\text{р}} + T_{\text{орг}}, \quad (9)$$

Так как производственная система состоит из разнообразных связанных элементов, работы которых испытывают влияние внешних и внутренних факторов, то методы определения ДПЦ должны их использовать. Поэтому существует необходимость множества вариантов расчета ДПЦ, главная задача заключается в выборе правильной и оптимальной формулы [10].

1.3.1. Методы расчета производственного цикла

Методика расчетов производственных циклов заключается в том, как последовательно выполняются практические работы. А именно:

- установление типов производства, которые формируют единый производственный цикл предмета труда;
- расчет производственных циклов в таких процессах как сборочные, заготовительные, механообрабатывающие;

– установление единого производственного цикла детали на любой, но один период освоения производства серийного;

– установление увеличения или уменьшения изменения величины единого производственного цикла детали по временным рамкам его производства [11].

Серийное производство, где обрабатываются партии продукции, продолжительность ТЦ определяется на все партии в общем.

Длительность цикла напрямую зависит от того, какой способ был выбран для запуска производства партии.

Способы движения изделий в производстве бывают [12]:

- последовательными;
- параллельными;
- смешанными (последовательно-параллельными).

Последовательное движение изделия рассчитывается по формуле:

$$T_{ц.пос.} = nt_1 + nt_2 + nt_3 + \dots + nt_{m0} = n * \sum_{j=1}^{m0} \frac{t_j}{c}, \quad (10)$$

Где n_n – количество деталей обрабатываемой партии;

t_j – штучная норма времени на операцию;

C – число рабочих мест на i -й операции;

m – число операций технологического процесса;

$(\frac{t_j}{c})$ – наиболее длительный операционный цикл.

Продолжительность обработки партии при параллельном движении изделий резко сокращается:

$$T_{ц.пар.} = nt_1 + nt_2 + nt_3 + \dots + nt_{m0} = n * \sum_{j=1}^{m0} \frac{t_j}{c} + (n - n_n) * \frac{t_j}{c}, \quad (11)$$

Где n_n – количество изделий одновременно передающихся от одной операции к другой;

$(\frac{t_j}{c})$ – наиболее длительный операционный цикл.

При смешанном способе запуска в производство продолжительность цикла определяется по формуле:

$$T_{ц.смеш.} = nt_1 + nt_2 + nt_3 + \dots + nt_{m_0} = n * \sum_{j=1}^{m_0} \frac{t_j}{c} - (n - n_n) * \sum_{j=1}^{m-1} \frac{t_j}{c}, \quad (12)$$

Где $\left(\frac{t_j}{c}\right)$ – наиболее короткий операционный цикл;

m-1 – число совмещений

Используются данные виды движения не только в массовом, крупносерийном производстве, но в мелкосерийном и единичном производстве для сокращения ДПЦ.

1.3.2. Теоретические основы сокращения производственного цикла на предприятии

Конкурирующие организации промышленного производства и сферы услуг концентрируют свое внимание на основных показателях финансово-хозяйственной деятельности, одним из таких является показатель скорости того, как выполняется процесс [13].

В условиях конкуренции предпочтение потребителя какой-либо конкретной организации будет напрямую зависеть от возможности этой организации обеспечить быстрое исполнение услуг, если прочие условия будут равным. Сокращению ДПЦ обеспечивает организации улучшение показателей, которые связаны с ДПЦ.

Рассмотрим следующий пример, если уменьшить размер незавершенного производства, то увидим повышение эффективности при использовании оборудования и производственных площадей и др. Эффективность работы предприятия зависит от того, какой уровень организации производства на предприятии. В свою очередь сокращение ДПЦ является главной задачей организации [14].

Сокращение ДПЦ является элементом, имеющим важное экономическое значение. Если ДПЦ меньше, то соответственно предприятие и готовых

изделий сможет выпустить больше на единицу времени, при соблюдении условия равенства с другими ситуациями. Убавляется потребность предприятия в оборотных средствах, также возрастает фондоотдача [15].

Существуют следующие направления сокращения ДПЦ:

- Времени естественных процессов;
- Времени трудовых процессов;
- Времени перерывов.

Естественные процессы возможно сократить с помощью замены технологических операций. Трудовые процессы сокращаются при усовершенствовании технологических процессов, а также при улучшении качества технологичности конструкции детали или изделия [16]. Перерывы между операциями сокращаются при переходе к параллельно-последовательному типу движения предметов труда [17].

Производя меры по сокращению ДПЦ, в первоначальном этапе, надлежит уделить внимание резервам предприятия и контролю эффективности процессов [18]. Повышая уровень технологии на производстве его автоматизацию, запуская современные варианты осуществления организации труда, этим самым предприятие пользуется резервами уменьшения ДПЦ [19].

2 Анализ и совершенствование производственного цикла АО «Бердский электромеханический завод»

2.1. Общая характеристика предприятия АО «Бердский электромеханический завод»

АО «БЭМЗ» – является частью ФКА, ведущим предприятием машиностроительной отрасли Новосибирской области. Завод специализируется по выпуску изделий точной механики и электромеханики. Является градообразующим предприятием города Бердска [20].



Рисунок 2– Логотип АО «Бердский электромеханический завод»

Завод расположен в сосновом бору на берегу Обского водохранилища на двух производственных площадках общей площадью 28 га. На территории предприятия расположены: 64 корпуса площадью 154000 кв. м; котельная, обеспечивающая отопление завода и трети города Бердска; главная понижающая подстанция 110/10 кВт, обеспечивающая электроснабжение завода и половины города; железнодорожные пути и локомотивное депо; парк грузовых машин и спецтехники, ремонтная база, водонасосные, водоохлаждающие и воздухо-компрессорные станции. Станочный парк завода насчитывает 1156 единиц оборудования, в том числе 237 — импортного производства, 116 — с ЧПУ. Социальная база предприятия, расположенная на территории площадью 31, 2 га, с общей площадью корпусов 16 тысяч кв. м, состоит из санатория, турбазы, круглогодичного и сезонного детских лагерей, парка отдыха и спортивно-оздоровительного комплекса. В составе трудового коллектива АО «БЭМЗ» — 1700 работников.

Организационная структура управления АО «БЭМЗ» представлена в Приложение А.

АО «БЭМЗ» основан в 1959 году для совершенствования такой отрасли как ракетно-космическая. Ведущими направлениями разработки продукции является оборонный комплекс, авиация, ракетно-космическая отрасль, а также электромеханическая продукция для гражданского направления. На сегодняшний день завод представляет собой машиностроительное предприятие стабильно работающее и динамично развивающееся.

Завод развивался гармонично: его достоянием стали высококвалифицированные кадры и хорошее технологическое оснащение. До перестройки БЭМЗ был настоящим гигантом российского машиностроения. Благодаря заводу в Бердске решался достаточно большой блок социальных вопросов: строились детские сады и школы, больницы, учреждения культуры и спорта. Для Бердска предприятие стало одним из градообразующих: около 10 тысяч человек трудились на заводе. У них не просто была работа, достойная уважения, у них было осознание собственной значимости и важности своего труда. Ведь предприятие специализировалось на выпуске сложнейшей наукоёмкой продукции, очень нужной государству, как для обеспечения безопасности, так и для освоения космоса [21].

В 1990-е годы, в ситуации полного экономического провала и бездействия, БЭМЗ просто не знал, что делать. Переход к рыночной экономике стал для завода настоящим испытанием. Мало того, что завод не был знаком с новой системой, но ведь и экономика страны переживала тяжелейший кризис, действие которого отражалось во всём. Тогда задача была одна — выжить любой ценой. Иной раз заводу приходилось принимать важные решения каждый день, и даже каждый час. Отсутствие денежных средств, осуществление бартерных сделок, конечно, не могло отразиться на деятельности завода позитивно. Завод пережил нелёгкие времена, когда месяцами не выплачивалась заработная плата, и рабочим зачастую не хватало денег даже на хлеб. Зарплата была мизерной, и ту съедала безумная инфляция.

Сегодня завод уже не расплывается на 300 направлений, как в 1990-е годы. БЭМЗ выбрал несколько наиболее интересных и экономически привлекательных проектов, которые целенаправленно развивают. Однако считают, что ничего нет в мире статичного. БЭМЗ не говорит о себе, что наконец-то нашёл ту единственную нишу, где завод востребован. Нет, БЭМЗ продолжает динамично развивать разные направления. Много в деятельности завода зависит как от разработчиков, так и от потребителей. БЭМЗ вернулся на рынок оборонной продукции, но если раньше завод производил лишь гироскопические приборы для стратегических ракет, то в период с 2000-х годов ассортимент выпускаемой продукции военного назначения был значительно расширен, что позволило укрепить свои позиции на рынке сверхточных изделий обороной и космической направленности [21].

Бердский электромеханический завод — стабильно работающее и динамично развивающееся предприятие: ежегодно объём производства продукции и оказания услуг увеличивается на 10-20 процентов. На сегодняшний день у АО «Бердского электромеханического завода» имеется весь спектр условий для эффективного увеличения объема производства:

- квалифицированные специалисты;
- деловая репутация;
- современная производственная база;
- высокий уровень конструкторского потенциала.

2.2. Расчет длительность производственного цикла на примере АО «Бердский электромеханический завод»

Одним из основных видов продаваемой компанией АО «БЭМЗ» является электробритвы. Процесс производства данной продукции является последовательной. Партия состоит из деталей в количестве: $n=120$ штук технологический процесс состоит из $m=20$ продолжительность выполнения операций составляет $t_1 = 25$ мин.; $t_2 = 15$ мин.; $t_3 = 10$ мин.; $t_j=5$ мин.; каждая

операция выполняется на одном рабочем месте; размер транспортной партии $C = 20$.

Длительность технологического цикла обработки партии деталей $T_{ц.пос.}$ определяется по формуле 10:

$$T_{ц.пос.} = 120 * (25 + 15 + 10) * 60 / 20 = 18 \text{ мин.}$$

Параллельное движения изделия определяются по формуле 11, количество изделий одновременно передающихся от одной операции к другой равняется $n_n - 100$.

$$T_{ц.пар.} = 120 * (25 + 15 + 10) + (120 - 100) * 60 / 20 = 6 \text{ мин.}$$

Продолжительность обработки партии резко сокращается.

Последовательно-параллельно движение изделия определяется по формуле 12:

$$T_{ц.смеш.} = 120 * (25 + 15 + 10) + (120 - 100) * (25 + 15 + 10) * 60 / 20 = 9 \text{ мин.}$$

Время пролеживания одной детали на всех операциях технологического процесса определяется по формуле и составляет величину:

$$t_{пр} = t_{обр} - T_{ц.пос.} = 50 - 18 = 32 \text{ мин.}, (13)$$

где $t_{обр}$ — суммарное время обработки одной детали на всех операциях

Данные результаты дают нам понять о рациональности внедрение данной методики по сокращению длительности производственного цикла. Практика показывает, что данная методика применима и позволит увеличить безошибочный расчет длительности производственного цикла, а также данные полученные при расчете можно применить для последовательной разработки плана выпуска готовой продукции при этом принимая во внимание резервы времени, которое присутствует на данных операциях.

3 Пути совершенствования организации производства

После проведения анализа предприятия можно приступать к составлению проекта изделия, которое будет производиться. Стоит отметить, что данные анализа рынка понадобятся как на начальных, так и на заключительных этапах жизненного цикла изделия, поскольку оценку качества изготовленного изделия также следует сопоставлять с данными о продукции конкурентов для определения сильных и слабых сторон продукции. Если же продукция не имеет аналогов, то основное применение аналитических данных придется на начало ЖЦИ, так как при таком рискованном мероприятии, как введение на рынок абсолютно инновационной продукции, грамотное и тщательное планирование является залогом 90% успеха [22].

В целом проектную деятельность в плане жизненного цикла продукции можно разделить на 7 основных стадий [23]:

- концептуальная;
- конструкторская;
- технологическая;
- подготовки производства;
- прототипирования (апробации);
- производственная;
- реализации, технической поддержки и сервиса.

Краткое описание стадий представлено в Приложение Б. Схема позволяет проследить четкие взаимосвязи между входными и выходными данными 30 каждой стадии проекта, а также виды деятельности, которые необходимо произвести на каждом этапе.

Жизненный цикл продукции на данном предприятии представляет собой:

- маркетинговые исследования – на этом этапе в организации осуществляется стратегическая сегментация рынка, а также прогноз нормативов конкурентоспособности изделия (электробритва «Бердск-8»);

- опытно-конструкторские и научно-исследовательские работы– данный этап подразумевает проверку материализации нормативов конкурентоспособности, разработку вопросов развития технологии изделия и проектно-конструкторской документации;

- патентные исследования– данный этап исследования подразумевает стремление к развитию объектов хозяйственной деятельности, патентоспособности и конкурентоспособности;

- патентная защита– на этом этапе в крупносерийном производстве данный объект промышленной собственности является запатентованным;

- создание прототипа товара– на данном этапе создается прототип изделия для экономии средств на создание полноценного продукта, с целью создать что-то похожее на него и отыскать ошибки, допущенные на этапе проектирования;

- промышленное освоение – это этап совокупности процессов и работ, благодаря которым происходит проверка конструкций. На этом этапе включаются также и отработка конструкций, и доведение технологии до специальных технических требований, осваиваются современные формы организации производства;

- выведение на рынок– служба маркетинга выводит товар на рынок после установления концепции товара, утвержденной руководством фирмы.

Главной задачей любой организации является сокращение длительности производственного цикла. Первым сокращением ДПЦ надлежит осуществить снизить рабочий период цикла, вторым сокращением является ликвидация

различных перерывов. Мероприятия по сокращению ДПЦ осуществляют их построенных принципов производственного процесса таких как пропорциональности, параллельности и непрерывности [24].

В жизнедеятельности предприятия многопрофильность и масштабность являются как плюсом, так и большой проблемой данного предприятия. Также к проблемам относятся и то, насколько сложна продукция, производимая на этом предприятии, насколько дорогим и затратным по времени представляет собой процесс разработки и внедрения этой продукции в производство, наукоемкость, поэтому для того чтобы предприятие оставалось перспективным на рынке необходимо уделять внимание скоординированной политики развития отрасли сейчас и в дальнейшем [25].

Для того чтобы сформировать и оценить известные и новые понятия и категории инновационного потенциала предприятия необходимо использовать морфологический анализ. Главная цель которого заключается в определении и выделении самых различных существующих путей реализации объекта изучения для выявления основных границ его формирования.

Используется в данном методе следующий алгоритм:

- выявление четкой трактовки проблемы, подлежащей решению. на этом этапе дается всецелая характеристика объекта исследования;
- определяются важные характеристики объекта, за счет общности которых формируется существование и работа объекта;
- прогнозируются всевозможные варианты развития каждой из составляющих;
- вносятся в морфологическую схему влияния одних вариантов на другие;
- приводят решение исходя из морфологической схемы и определяют их функциональную значимость [25].

Рассмотрим применение данного метода на примере формирования и оценки длительности производственного цикла представленная на рисунке 2.

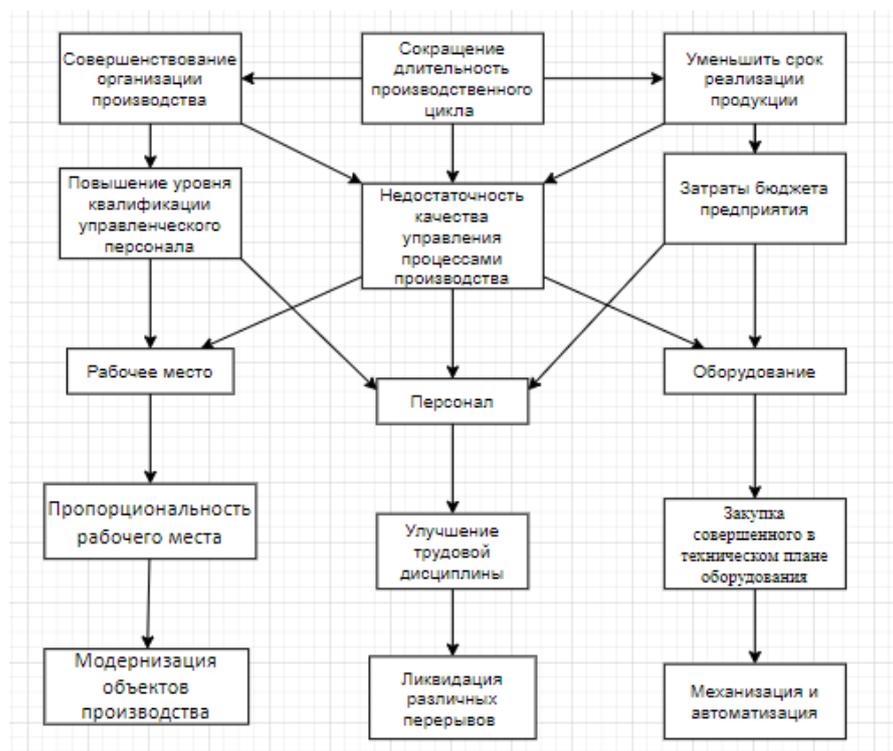


Рисунок 2– Технология использования метода морфологического анализа

Сокращение ДПЦ задача организации производства, решение которой представляет особую важность для предприятия. Это решение напрямую имеет отношение к тому насколько будет эффективная и рентабельная работа, себестоимость готовых изделий и, конечно же, конкурентоспособность. Сокращение ДПЦ автоматически позволяет предприятию уменьшать себестоимость единицы готовой продукции, и повышать количество выпускаемых изделий в единицу времени, и быть мобильным к действительностям рынка [26].

Сокращение производственного цикла необходимо для экономии ресурсов компании. В дальнейшем это поможет увеличить прибыль: себестоимость продукции уменьшается, а продажи увеличиваются [27].

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Студенту:

Группа	ФИО
1Г61	Гросс Ангелине Александровне

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Управление качеством

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость материальных ресурсов и специального оборудования определены в соответствии с рыночными ценами г. Бердск. Тарифные ставки исполнителей определены штатным расписанием НИ ТПУ.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Дополнительной заработной платы 15%; Районный коэффициент 30%.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	-Анализ конкурентных технических решений
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Ганта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	-Интегральный финансовый показатель. -Интегральный показатель ресурсоэффективности. -Интегральный показатель эффективности

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1 <i>Оценочная карта конкурентных технических решений</i>
2 <i>График Ганта</i>
3 <i>Расчет бюджета затрат НИ</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	28.02.2020
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент, ОСГН	Рыжакина Татьяна Гавриловна	К.Э.Н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Гросс Ангелина Александровна		

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В настоящее время перспективность какого-либо открытия, разработки зависит от многих факторов, одним из которых является оценка коммерческой привлекательности проекта, поэтому важным разделом в выпускной квалификационной работе является финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.

Тема выпускной квалификационной работы – «Оценка деятельности производственного цикла изготовления высокотехнологичных изделий». Практика, проходившая в АО «Бердский электромеханический завод», стала основой данной исследовательской работы.

Экономический анализ данной работы содержит в себе анализ трудовых и денежных затрат и научно – технической результативности при реализации данной работы.

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Анализ конкурентных технических решений

Целью работы является исследование характеристик приборов «электробритв», отвечающего современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Анализ конкурентных технических решений был проведен с помощью оценочной карты. Оценочная карта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкуренто- способность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,131	5	3	5	0,655	0,393	0,655
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,060	4	4	4	0,24	0,24	0,24
3. Надежность	0,031	4	3	4	0,124	0,093	0,124
4. Безопасность	0,035	4	3	4	0,14	0,105	0,14
5. Потребность в ресурсах памяти	0,036	3	4	4	0,108	0,144	0,144
6. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,039	2	2	2	0,078	0,078	0,078
7. Простота эксплуатации	0,047	3	4	4	0,141	0,188	0,188
8. Качество интеллектуального интерфейса	0,039	3	3	3	0,117	0,117	0,177
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,182	5	3	4	0,91	0,546	0,728
2. Уровень проникновения на предприятие	0,066	4	3	4	0,264	0,198	0,264
3. Цена	0,093	3	4	4	0,279	0,372	0,372
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,098	4	3	3	0,392	0,294	0,294
5. Финансирование научной разработки	0,075	3	3	3	0,225	0,225	0,225
6. Срок выхода на предприятие	0,068	4	3	3	0,272	0,204	0,204
Итого	1				3,945	3,197	3,833

Ф – электробритва «Бердск-8»; К1 – электробритва «Бердск-9М»; К2 – «Бердск-3313».

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i B_i \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

В итоге, получили: $K_{\phi} = 3,945$, $K_{к1} = 3,197$, $K_{к2} = 3,833$

Из таблицы 1 видно, что электробритва «Бердск-8» является более оптимальной по сравнению с электробритвой «Бердск-9М» и «Бердск-3313».

4.2. SWOT-анализ деятельности предприятия

SWOT-анализ представляет собой комплексный анализ научно - исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. С помощью него проведем анализ сильных и слабых сторон НИР, возможностей и угроз. SWOT-анализ 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. Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды.

С помощью полученных результатов можно сделать выводы, на какие факторы стоит обратить внимание, а какие не требуют вмешательства.

В данном исследовании объектом SWOT-анализа является деятельность организации АО «Бердский электромеханический завод». Проведенный анализ представлен в таблице 2.

Таблица 2- SWOT –анализ АО «Бердский электромеханический завод»

	Сильные стороны предприятия:	Слабые стороны предприятия:
	<p>С1. Широкий ассортимент электробритв продукции.</p> <p>С2. Известность бренда.</p> <p>С3. Сотрудничество с крупными торговыми площадями.</p> <p>С4. Доступная цена продукции.</p> <p>С5. Наличие современного технологического оборудования на линиях производства.</p>	<p>Сл1. Недостаток качественного сырья для изготовления верхнего корпуса.</p> <p>Сл2. Слабая корпоративная культура.</p> <p>Сл3. Отсутствие поставок в другие страны.</p> <p>Сл4. Значительные затраты на упаковку и рекламу.</p> <p>Сл5. Наличие нескольких крупных конкурентов.</p>
Возможности:	<p>Благодаря наличию современного технологического оборудования у предприятия есть возможность расширить ассортимент продукции. Известность бренда и доступная цена способствуют привлечению новых клиентов.</p>	<p>Недостаток сырья может негативно сказаться на возможности расширения ассортимента продукции. А совершенствование рекламной может устранить такую слабую сторону как отсутствие поставок в другие страны</p>
<p>В1. Расширение ассортимента продукции.</p> <p>В2. Выход на международный рынок.</p> <p>В3. Увеличение поставок в другие регионы.</p> <p>В4. Усовершенствование технологических операций.</p> <p>В5. Совершенствование рекламной политики.</p>		
Угрозы:		
<p>У1. Некачественное сырье.</p> <p>У2. Отсутствие поставок сырья.</p> <p>У3. Изменение законов, норм качества, правил.</p> <p>У4. Введение дополнительных государственных требований</p> <p>У5. Недостаточная компетенция кадров</p>	<p>Наличие современного технологического оборудования позволяет избежать такой угрозы как диверсия на предприятии, так как процесс становится максимально автоматизированным</p> <p>Известность бренда и доступная цена помогают справиться с угрозой появления конкурентов.</p>	<p>В случае отсутствия или снижения поставок сырья предприятие может снизить оборот выпускаемой продукции и не сможет удовлетворить всех нужд потребителей</p>

Исходя из SWOT – анализа АО «Бердский электромеханический завод» можно сделать вывод о том, что предприятие ведёт успешную трудовую деятельность по производству и реализации электробритв продукции, в том числе благодаря тому, что может выдерживать конкуренцию по сравнению с аналогичными объектами на данном рынке. Также приоритетной целью деятельности АО «Бердский электромеханический завод» является

удовлетворение требований и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон, поддержание на этой основе имиджа предприятия и повышение конкурентоспособности продукции.

4.3. Планирование научно – исследовательских работ

4.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей

Для расчета трудоемкости данной исследовательской работы составляется полный перечень проводимых работ, и определяются их исполнители и оптимальная продолжительность работы. Наиболее удобным, простым и наглядным способом для этих целей является использование линейного графика. Для его построения составим перечень работ и соответствие работ своим исполнителям, продолжительность выполнения этих работ и сведем их в таблицу 3.

Таблица 3 – Перечень работ и продолжительность их выполнения

Основные этапы	Номер работы	Содержание работ	Исполнитель
Выбор темы ВКР	1	Постановка задачи	Научный руководитель
Разработка технического задания	2	Составление и утверждение темы ВКР	Научный руководитель
Выбор направления исследований	3	Подбор и изучение материала по теме	Студент

	4	Выбор направления исследований	Научный руководитель, студент
	5	Календарное планирование работ по теме	Научный руководитель, студент
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Изучение литературы и нормативно-правовых актов по теме ВКР	Студент
	7	Изучение производственного процесса на предприятии	Студент
	8	Анализ нормативной документации	Студент
	9	Внесение изменений	Научный руководитель, студент
Оценка полученных результатов	10	Проведение оценки полученных результатов	Научный руководитель, студент
	11	Обсуждение полученных результатов	студент
Оформление ВКР	12	Оформленный ВКР	Студент

4.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожi}$ используется следующая формула 2:

$$t_{ожi} = \frac{3 t_{мини} + 2t_{маxi}}{5} \quad (2)$$

где: $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.

$t_{мини}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i} \quad (3)$$

где: T_{pi} – продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

4.3.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} \quad (4)$$

где: T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{365}{365 - 52 - 14} = 1,22 \quad (5)$$

где:

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году ($T_{\text{кал}} = 365$ дн.);

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году ($T_{\text{вых}} = 52$ дн.);

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году ($T_{\text{пр}} = 14$ дн.).

Все рассчитанные значения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Временные показатели проведения работ

Номер работы	Исполнители	Трудоёмкость работ			Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных дня T_{ki}
		t_{\min} , чел-дни	t_{\max} , чел-дни	$t_{\text{ожс}}$, чел-дни		
1	Научный руководитель	1	2	2,4	2,4	4
2	Студент	7	9	8,8	8,8	12
3	Научный руководитель	5	6	4,8	2,4	7
	Студент	5	6	6,8	3,4	10
4	Научный руководитель	4	6	3,8	1,9	6
	Студент	4	6	5,8	2,9	9
5	Студент	6	9	7,2	7,2	11
6	Студент	1	3	1,8	1,8	4
7	Студент	10	13	11,2	11,2	14
8	Научный руководитель	7	10	8,2	8,2	10
	Студент	15	20	17	17	21
9	Научный руководитель	2	3	2,4	1,2	2
	Студент	10	14	11,6	5,8	9
10	Научный руководитель	2	3	2,4	1,2	2
	Студент	2	3	2,4	1,2	2
11	Студент	7	9	7,8	7,8	12

На основании таблицы 4 был построен календарный план-график. Данный график строится для наибольшего по длительности исполнения работ

в рамках исследовательской работы на основании таблицы 4 с разбиением по месяцам, а затем по декадам за период времени написания выпускной квалификационной работы.

При этом на графике работы для научного руководителя выделены косой штриховкой, а студента – сплошной заливкой.

Таблица 5 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

Номер работы	Исполнитель	Т кi	Продолжительность выполнения работ												
			Февраль		Март			Апрель			Май				
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	НР	4	###												
2	С	1	■												
		2													
3	НР	7		#####											
	С	10			■										
4	НР	6				###									
	С	9				■									
5	С	1					■								
		1													
6	С	4							■						
7	С	1								■					
		4									■				
8	НР	10								#####					
	С	21									■				
9	НР	2										■			
	С	9											■		
10	НР	2											■		
	С	2												■	
11	С	1												■	
		2													■

Таблица 6 – Матрица затрат на материалы

Наименование материала	Единица измерения	Количество			Цена за ед.,руб.			Затраты на материалы (Зм), руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Бумага для офисной техники (А4)	Лист	120	116	119	2	1	2	276	133,4	273,7
Картридж для принтера	шт.	1	1	1	1270	1150	1200	1460,5	1322,5	1380
Шариковая ручка	шт.	1	1	1	35	25	30	40,25	28,75	34,5
ПК	шт.	1	1	1	40000	35000	38999	46000	40250	44848,85
Программный комплекс	шт.	1	1	1	4900	4500	4700	5635	5175	5404
Итого								54 311,75	46 909,65	51 941,05

Материальные затраты на выполнение научно-технического исследования составили 110 943,45 рублей.

4.4.2. Основная заработная плата исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок.

Необходимо рассчитать основную заработную плату для:

- руководителя (от ТПУ);
- студента (бакалавр ТПУ).

Заработная плата участников выполнения НТИ учитывает, как основную заработную плату, так и дополнительную и рассчитывается по формуле 7:

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} \quad (7)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – величина основной заработной платы;

$Z_{\text{доп}}$ – величины дополнительной заработной платы, принятая за 15 % от основной заработной платы.

В свою очередь основная заработная плата одного исполнителя от предприятия рассчитывается по формуле 8:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p \quad (8)$$

где $Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата, руб.;

T_p – продолжительность работ, которые выполняются исполнителем, раб. дн.

Среднедневная заработная плата $Z_{\text{дн}}$ определяется по формуле 9:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (9)$$

где Z_m – месячный должностной оклад, руб.;

M – количество месяцев работы исполнителя без отпуска за период года: при шестидневной рабочей неделе и отпуске в 48 рабочих дней значение составляет 10,4 месяца;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Для расчета действительного годового фонда рабочего времени была заполнена таблица 7.

Таблица 7 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Студент	Лаборант
Календарное число дней	365	365	365
Количество нерабочих дней:			
- выходные дни;	59	59	59
- праздничные дни	14	14	14

Потери рабочего времени:			
- отпуск;	48	48	48
- невыходы по болезни	-	-	-
Действительный годовой фонд рабочего времени	244	244	244

Месячный должностной оклад работника рассчитывается по формуле 10:

$$Z_m = Z_{tc} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p, \quad (10)$$

Где Z_{tc} – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 30 % от заработной платы по тарифной ставке;

k_d – коэффициент доплат и надбавок, принятый за 20 % от заработной платы по тарифной ставке;

k_p – районный коэффициент, для Бердска принятый за 1,3.

В свою очередь тарифная заработная плата рассчитывается по формуле 11:

$$Z_{tc} = T_{ci} \cdot k_T, \quad (11)$$

Где T_{ci} – тарифная ставка работника первого разряда, равная 600 руб.;

k_T – тарифный коэффициент, учитываемый по единой тарифной сетке для бюджетных организаций: для научного руководителя принимается равным 2,047; для студента – 1,407; для лаборанта -1,805

По результатам расчетов была заполнена таблица 8.

Таблица 8 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	k_T	Z_{tc} , руб.	$k_{пр}$	k_d	k_p	Z_m , руб.	$Z_{дн}$, руб.	T_p , раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.
Научный руководитель	2,047	1228,20	0,3	0,2	1,3	2394,99	1413,50	14	19789,00
Студент	1,407	844,20	0,3	0,2	1,3	1646,19	310,86	80	24868,80
Лаборант	1,805	1001,30	0,3	0,2	1,3	1952,535	888,50	24	21324
Итого									65 981,80

4.4.3. Расчет дополнительной заработной платы исполнителей темы

Дополнительная заработная плата учитывает величину доплат за отклонения от нормальных условий труда, предусмотренных Трудовым кодексом Российской Федерации, а также выплаты, связанные с обеспечением компенсаций и гарантий.

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле 12:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (12)$$

Где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,15.

В результате получили следующие значения представленные в таблице 9.

Таблица 9 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнители	Основная заработная плата, руб.	$k_{\text{доп}}$	Дополнительная заработная плата, руб.
Научный руководитель	19789,00	0,15	2968,35
Студент	24868,80		3730,32
Лаборант	21324		3 198,6
Итого			9 897,27

4.4.4. Отчисления во внебюджетные формы

Данная статья расходов отражает обязательные отчисления по нормам, установленным законодательством Российской Федерации, органам пенсионного фонда, государственного социального страхования, медицинского страхования, а также затраты на оплату труда работников.

Отчисления во внебюджетные фонды рассчитывается по формуле 13:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (13)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент уплаты во внебюджетные фонды, принятый равным 30,2%.

Величина отчислений во внебюджетные фонды представлена в таблице 10.

Таблица 10– Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	$Z_{\text{осн}}$, руб.	$Z_{\text{доп}}$, руб.	$k_{\text{внеб}}$	$Z_{\text{внеб}}$, руб.
Научный руководитель	19789,00	2968,35	0,302	6872,7197
Студент	24868,80	3730,32	0,302	8636,93424
Лаборант	21324	3 198,6	0,302	7 405,8252
Итого	65 9811,8	9 897,27	-	22 915,17914

4.4.5. Расчет накладных расходов

В накладные расходы должны быть включены те затраты организации, которые не попали в предыдущие статьи расходов: оплата электроэнергии, услуг связи, размножение материалов, печать и ксерокопирование материалов и т.д.

Накладные расходы $Z_{\text{накл}}$ рассчитываются по формуле 14:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) k_{\text{нр}}, \quad (14)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент накладных расходов, взятый в размере 16 %.

Получили следующие значения:

$$Z_{\text{накл(НР)}} = 4740,81 \text{ руб.}, \quad Z_{\text{накл(С)}} = 21\,957,7 \text{ руб.}, \quad Z_{\text{накл(Л)}} = 5\,108,54 \text{ руб.}$$

4.4.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Расчетная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Расчет затрат на НТИ приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Материальные затраты	54 311,75	46 909,65	51 941,05
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	19789,00	24868,80	21324
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	2968,35	3730,32	3 198,6
Отчисления во внебюджетные фонды	6872,72	8636,93	7 405,83
Накладные расходы	4740,81	21 957,7	5 108,54
Бюджет затрат на НТИ	88 682,63	106 103,4	88 978,02

4.5. Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат двух (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финт}}^{\text{исп}} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (15)$$

где $I_{\text{финт}}^{\text{исп}}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{46} a_i \cdot b_i \quad (16)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

В данном исследовании будет проведена сравнительная оценка трех вариантов исполнения задачи – с использованием разработанных электробритв–«Бердск-8»; «Бердск-9М»; К2-«Бердск-3313» представленная в таблице 12.

Таблица 12 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3
Критерии				
1. Точность результатов	0,25	9	6	7
2. Надежность	0,25	8	6	7
3. Удобство в эксплуатации	0,15	5	5	5
4. Энергосбережение	0,10	8	3	5
5. Стоимость	0,20	1	9	4
6. Скорость проведения эксперимента	0,05	6	5	6

Итого	1,00	37	34	34
-------	------	----	----	----

Таким образом, интегральный показатель ресурсоэффективности равен:

$$I_{p-исп.1} = 9 \cdot 0,25 + 8 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,10 + 1 \cdot 0,20 + 6 \cdot 0,05 = 6,3$$

$$I_{p-исп.2} = 6 \cdot 0,25 + 6 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,10 + 9 \cdot 0,20 + 5 \cdot 0,05 = 6,1$$

$$I_{p-исп.3} = 7 \cdot 0,25 + 7 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,10 + 4 \cdot 0,20 + 6 \cdot 0,05 = 6,0$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр.2}} \text{ и т.д.} \quad (17)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта представленная в таблице 13 и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}}, \quad (18)$$

Таблица 13 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,84	0,99
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,7	3,7	4,35
3	Интегральный показатель эффективности	4,7	4,4	4,39

4	Сравнительная эффективность исполнения вариантов	1	0,94	0,93
---	--	---	------	------

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

Из таблицы 13 можно видеть, что лучшим исполнением научно-исследовательского проекта является исполнение 1, так как в данном исполнении лучшее обеспечение материалами и оборудованием, следовательно, достигается наибольшая эффективность проделанной работы.

В результате выполнения изначально сформулированных целей раздела, можно сделать следующие выводы:

1 Результатом проведенного анализа конкурентных технических решений является выбор одного из вариантов реализации устройства, как наиболее предпочтительного и рационального, по сравнению с остальными;

2 При проведении планирования был разработан план-график выполнения этапов работ для научного руководителя и студента, позволяющий оценить и спланировать рабочее время исполнителей. Осуществлено календарное планирование - общее количество работ по выполнению данного исследования составляет 11 этапов общей длительностью 108 дней;

3 Составлен бюджет проектирования, позволяющий оценить затраты на реализацию проекта, которые составляют 283 710,05 рублей;

4 На основании проведенных расчетов при сравнении интегральных показателей следует иметь обозначить что исполнения 1 является эффективным.

В современном мире качество в жизни человека является основой экономических преобразований в обществе. В связи с резким ростом и глобализацией международной торговли, большим разнообразием изделий

одного и того же функционального назначения, но разного качества, жесткой конкуренцией товаропроизводителей, возникает острая необходимость гарантировать безопасность продукции для потребителя. По данной причине необходимо наличие компетентных и беспристрастных работников, которые могут обеспечить безопасность продукции.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1Г61	Гросс Ангелина Александровна

Школа	Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности	Отделение	Контроля и диагностики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Управление качеством

Тема ВКР:

Оценка деятельности производственного цикла изготовления высокотехнологических изделий	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является оценка деятельности производственного цикла изготовления высокотехнологических изделий, предметом - производственный цикл и основные показатели производственного процесса предприятия. Исследование проводится в учебной аудитории 609, 18 корпуса. Отделения контроля и диагностики. Работа выполняется на ПЭВМ.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства; организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны
2. Производственная безопасность:	Проанализировать потенциально возможные вредные и опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: Неудовлетворительный микроклимат; – Повышенный уровень шума; – Недостаточная освещенность рабочей зоны;

	<ul style="list-style-type: none"> – Поражение электрическим током; – Повышенный уровень напряженности электростатического поля, электромагнитных полей.
2. Экологическая безопасность:	<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, утилизация компьютерной техники и периферийных устройств); – решение по обеспечению экологической безопасности.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p>Анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий; – Пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	28.02.2020
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Отделение общетехнических дисциплин, старший преподаватель	Гуляев Милий Всеволодович			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Гросс Ангелина Александровна		

5 Социальная ответственность

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается прогнозная оценка временных затрат на выполнения высокотехнологических изделий, а также мониторинг данного процесса. Исследование проводится в учебной аудитории Отделения контроля и диагностики.

Целью данного раздела является выявление вреда и опасностей, которые возникают при выполнении практической части работы и меры, которые предотвращают их действия на организм человека, а также мероприятия, предупреждающие возможные чрезвычайные ситуации.

5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.1.1. Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства

Согласно ТК РФ, N 197 -ФЗ каждый работник имеет право на: • рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;

– обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;

– отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

– обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;

– внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра.

5.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя

Основным объектом в производственных условиях является рабочее место, представляющее собой в общем случае пространство, в котором может находиться человек при выполнении производственного процесса. Рабочее место является основной подсистемой производственного процесса.

Рабочее место должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032- 78. Оно должно занимать площадь не менее 6 м², высота помещения должна быть не менее 4 м, а объем - не менее 20 м³ на одного человека. Высота над уровнем пола рабочей поверхности, за которой работает оператор, должна составлять 720 мм. Оптимальные размеры поверхности стола 1600 x 1000 кв. мм. Под столом должно иметься пространство для ног с размерами по глубине 650 мм. Рабочий стол должен также иметь подставку для ног, расположенную под углом 15° к поверхности стола. Длина подставки 400 мм, ширина - 350 мм. Удаленность клавиатуры от края стола должна быть не более 300 мм, что обеспечит удобную опору для предплечий. Расстояние между глазами оператора и экраном видеодисплея должно составлять 40 - 80 см. Так же рабочий стол должен быть устойчивым, иметь однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать 86 статическое электричество.

Рабочий стул должен иметь дизайн, исключающий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте.

Рабочее место сотрудника аудитории 609, 18 корпуса ТПУ соответствует требованиям ГОСТ 12.2.032-78.

5.2. Профессиональная социальная безопасность

Техногенная безопасность характеризуется прочностью, ресурсами и надежностью основных элементов технических систем при штатных, т.е. нормальных, и нештатных, т.е. аварийных, ситуациях. В рамках данного

вопроса создаются безопасные для человека и окружающей среды промышленные технологии и производства с целью недопущения техногенной аварии либо катастрофы.

В разделе производственная безопасность производится анализ факторов рабочей зоны менеджера по качеству в компании на предмет выявления их вредных и опасных проявлений.

5.3. Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследования

5.3.1. Неудовлетворительный микроклимат

Показатели микроклимата являются важной составляющей обеспечения комфортных условий труда и должны сохранять тепловой баланс человека с окружающей средой и поддерживать оптимальное или допустимое тепловое состояние организма.

Показатели, характеризующие микроклимат в помещениях, являются:

- температура воздуха, °С;
- относительная влажность воздуха, %;
- скорость движения воздуха, м/с.

Если показатели, характеризующие микроклимат, отклоняются от нормы, то возможны следующие последствия для организма человека:

- нарушение терморегуляции, которое может привести к понижению температуры тела или к повышению, обильному потоотделению, обморожению;
- нарушение водно-солевого баланса может привести к слабости, головной боли и потери сознания.

В соответствии с СанПиНом 2.2.4.3359-16 [28], работа инженера-менеджера относится к Ia категории - работа с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (производимая сидя и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением). Оптимальные показатели микроклимата рабочей зоны представлены в таблице 14, допустимые – в таблице 15.

Таблица 14 – Оптимальные показатели микроклимата [28]

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Теплый	23-25	40-60	0,1
Холодный	22-24	40-60	0,1

Таблица 15 – Допустимые показатели микроклимата [28]

Период года	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин	
Теплый	21,0-22,9	24,1-25,0	15-75	0,1	0,2
Холодный	20,0-21,9	25,1-28,0	15-75	0,1	0,1

Согласно [39] микроклимат аудитории 609, 18 корпуса ТПУ соответствует допустимым нормам.

5.3.2. Недостаточная освещенность рабочего места

Около 80% общего объема информации человек получает через зрительный канал. Качество поступающей информации во многом зависит от освещения, неудовлетворительное качество которого вызывает утомление организма в целом. При неудовлетворительном освещении снижается производительность труда и увеличивается количество допускаемых работником ошибок.

Для характеристики естественного освещения используется коэффициент естественной освещенности (КЕО). Величины КЕО для различных помещений лежат в пределах 0,1-12%.

В соответствии с СП 52.13330 [29] работа за компьютером с относительной продолжительностью зрительной работы менее 70 % относится к разряду IV, подразряду Г. В помещениях, предназначенных для работы с ПЭВМ, освещенность рабочей поверхности от систем общего

освещения должна быть не менее 300 лк. Коэффициент пульсации освещенности не должен превышать 5 %, коэффициент естественной освещенности (КЕО) не должен превышать 2,1 % в соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278 [30] и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31]. Искусственное освещение осуществляется электрическими лампами.

Если в светлое время суток уровень естественного освещения не соответствует нормам, то его дополняют искусственным. Такой вид освещения называют совмещенным.

Согласно [39] освещенность в аудитории 609, 18 корпуса ТПУ соответствует допустимым нормам.

5.3.3. Повышенный уровень шума

При длительном воздействии шума может произойти снижение внимания, повышенная утомляемость организма, замедление скорости реакции и т.д. В следствии чего, снижается производительность труда и качество выполняемой работы.

Согласно санитарным правилам и нормам [32] в учебной аудитории, предназначенной для работы с ПЭВМ, предельно допустимый уровень звука не должен превышать значение 80 дБА. Основные источники шума в помещении – компьютер и люминесцентные лампы.

Согласно [39] уровень шума в аудитории 609, 18 корпуса ТПУ не более 80 дБА и соответствует нормам.

5.3.4. Повышенная напряженность электромагнитного и электростатического поля

При работе с компьютером может возникнуть такой вредный фактор как повышенный уровень электромагнитных излучений и опасный фактор – поражение электрическим током.

Элементы питания, экран дисплея ПЭВМ являются источниками электрических и магнитных полей. Электромагнитные поля создаются

внешними источниками, такими как элементы систем электроснабжения зданий.

Повышенный уровень электромагнитных излучений может стать причиной возникновения у человека нарушений нервной, сердечнососудистой системы и некоторых биологических показателей крови.

Временно допустимые уровни (ВДУ) ЭМП при работе с компьютером приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Временно допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах [31]

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот от 2 кГц до 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот от 2 кГц до 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

При работе с компьютером, следует руководствоваться следующими нормами: экран монитора должен находиться на расстоянии от 0,6 до 0,7 м, но не ближе, чем 0,5 м от глаз. При этом, следует учитывать и схему размещения рабочих мест с компьютерами: расстояние между рабочими местами – 2 м, между боковыми поверхностями мониторов – не менее 1,2 м.

Компьютеры, оргтехника и другие электроприборы являются основными источниками статического электричества на данном рабочем месте, так как они распространяют заряд и создают электростатические поля. Под воздействием электростатического поля в организме человека происходят определенные изменения:

- повышается утомляемости и раздражительность, ухудшение сна;

- спазм сосудов и функциональные нарушения центральной нервной системы;

- изменение сосудистого тонуса и кожной чувствительности. 93

Нормативными документами, которые регламентируют нормы статического электричества являются ГОСТ 12.4.124-83 и ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ. Методами защиты от воздействия электростатического поля являются:

- предупреждение возможности возникновения электростатического заряда: постоянный отвод статического электричества от технологического оборудования путем заземления;

- снижение величины потенциала электростатического заряда до безопасного уровня: повышение относительной влажности воздуха в помещении, химическая обработка поверхности, нанесение антистатических средств и электропроводных пленок;

- нейтрализация зарядов статического электричества: ионизация воздуха.

Уровни ЭМП, ЭСП рабочем месте в аудитории 609, 18 корпуса ТПУ, перечисленные в таблице 3. соответствуют нормам [39].

5.3.5. Поражение электрическим током

Основными источниками электрической опасности на данном рабочем месте являются вычислительная техника и электрические сети [33].

Электробезопасность и допустимые нормы регламентируются Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), ГОСТ 12.1.038-82 и ГОСТ 12.1.019-2009 (с изм.№1) ССБТ.

Способы защиты от поражения электрическим током на данном рабочем месте:

- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение;
- электрическое разделение сетей разного напряжения;

– изоляция токоведущих частей.

По опасности поражения электрическим током помещение 35, 4 корпуса ТПУ относится к первому классу – помещения без повышенной опасности (сухое, хорошо отапливаемое, помещение с токонепроводящими полами, с температурой 18-20°, с влажностью 40-50%) [40].

5.4. Экологическая безопасность

В настоящее время, когда встает проблема рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды, уделяется большое внимание организации разумного воздействия на природу. Необходимо совершенствовать технологические процессы с целью сохранения окружающей среды от вредных выбросов.

Многие предприятия внедряют новейшие технологии в процесс эксплуатации, отчистки и утилизации отходов производства. Так, внедрение электрооборудования, ПЭВМ, различных средств вычислительной техники значительно упрощают процесс проектирования, эксплуатации, а также утилизации и защиты природы от вредных воздействий человечества. Например, инженер по качеству, метролог, контролер и др. теперь используют ПЭВМ в своей работе, что значительно сокращает применение бумаги, а значит и вырубку тысячи гектаров леса. Но, с другой стороны, все большее внедрение и применение ПЭВМ приводит к увеличению затрат электроэнергии, количества электростанций и их мощностей. Соответственно, рост энергопотребления приводит к таким экологическим нарушениям, как глобальное потепление климата, загрязнение атмосферы и водного бассейна Земли вредными и ядовитыми веществами, опасность аварий в ядерных реакторах, изменение ландшафта Земли. Целесообразным является разработка и внедрение систем с малым потреблением энергии.

Проблему с выбросом перегоревших люминесцентных ламп можно частично решить при выполнении требований утилизации соответствующих ламп.

При использовании разного рода документации вредных выбросов в атмосферу, почву и водные источники не производилось, радиационного заражения не произошло, чрезвычайные ситуации не наблюдались, поэтому существенных воздействий на окружающую среду и соответственно вреда природе не, оказывается.

В данном подразделе рассматривается характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду. Выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды, возникающие в результате реализации предлагаемых в ВКР решений.

5.5. Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду

На рабочем месте инженера по качеству присутствуют оборудования: монитор, системный блок, принтер, сканер. С точки зрения влияния на окружающую среду можно рассмотреть влияние серверного оборудования при его утилизации.

Большинство компьютерной техники содержит бериллий, кадмий, мышьяк, поливинилхлорид, ртуть, свинец, фталаты, огнезащитные составы на основе брома и редкоземельные минералы [34]. Это очень вредные вещества, которые не должны попадать на свалку после истечения срока использования, а должны правильно утилизироваться.

Утилизация компьютерного оборудования осуществляется по специально разработанной схеме, которая должна соблюдаться в организациях:

- На первом этапе необходимо создать комиссию, задача которой заключается в принятии решений по списанию морально устаревшей или не рабочей техники, каждый образец рассматривается с технической точки зрения;

- Разрабатывается приказ о списании устройств. Для проведения экспертизы привлекается квалифицированное стороннее лицо или организация;
- Составляется акт утилизации, основанного на результатах технического анализа, который подтверждает негодность оборудования для дальнейшего применения;
- Формируется приказ на утилизацию. Все сопутствующие расходы должны отображаться в бухгалтерии;
- Утилизацию оргтехники обязательно должна осуществлять специализированная фирма;
- Получается специальная официальная форма, которая подтвердит успешность уничтожения электронного мусора;

После оформления всех необходимых документов, компьютерная техника вывозится со склада на перерабатывающую фабрику. Все полученные в ходе переработки материалы вторично используются в различных производственных процессах [35].

5.6. Анализ влияния производственного процесса на окружающую среду

Процесс исследования представляет из себя работу с информацией, такой как технологическая литература, статьи, ГОСТы и нормативнотехническая документация, а также разработка математической модели с помощью различных программных комплексов. Таким образом процесс исследования не имеет влияния негативных факторов на окружающую среду.

Организационная техника состоит из множества органических составляющих (материалы из поливинилхлорида, фенолформальдегида, пластик) и множество металлов. Свинец, сурьма, ртуть, кадмий, мышьяк на полигоне ТБО под влиянием внешних условий разлагаются в органические и растворимые соединения и становятся сильнейшими ядами. Пластик содержит

ароматические углеводороды, органические хлорпроизводные соединения, которые при утилизации наносят непоправимый вред экологии.

Согласно положениям российского законодательства, все организации обязаны вести учет и движение драгоценных металлов, в том числе тех, которые входят в состав оргтехники.

При помощи комплексной системы утилизации организационной техники снижаются к минимуму перерабатываемые отходы, а материалы (черные и цветные металлы, пластмассы) и ценные компоненты (ферриты, люминофор, редкие металлы и др.) отправляются в производство. Драгоценные металлы, которые содержатся в электронных компонентах организационной техники, концентрируются и после переработки на аффинажном заводе сдаются в Государственный фонд.

5.7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В офисном помещении возможны следующие чрезвычайные ситуации: пожар и землетрясение. Наиболее типичная ЧС – пожар. Пожарная безопасность административных зданий – это комплекс мер и правил, направленных на предотвращение потенциально опасных ситуаций, создания условий для быстрого и беспрепятственного тушения пожара, локализации пламени. Нормы регулируются в ФЗ №123 [36]. Противопожарные требования к административным зданиям устанавливаются для каждого здания индивидуально после общего анализа огнеопасности. Рабочее место (на этапе разработки) по категории пожарной опасности, согласно ГОСТ 27331-87 [10], относится к классу В, как пожароопасное. Пожар носит техногенный характер. Источником пожара могут служить ПЭВМ и электрический ток.

Можно выделить следующие возможные причины пожара:

- неисправность электрической проводки;
- возгорание ПЭВМ;
- несоблюдение правил пожарной безопасности.

- всем сотрудникам предоставляются выходные дни.

При возникновении пожара необходимо позвонить в пожарную службу, эвакуировать людей, согласно плану эвакуации и принять возможные меры по тушению пожара.

5.8. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

Согласно ГОСТ Р 22.0.02-94 ЧС - это нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте или определенной территории (акватории), вызванное аварией, катастрофой, стихийным или экологическим бедствием, эпидемией, эпизоотией (болезнь животных), эпифитотией (поражение растений), применением возможным противником современных средств поражения и приведшее или могущее привести к людским или материальным потерям. С точки зрения выполнения проекта характерны следующие виды ЧС:

- Пожары, взрывы;
- Внезапное обрушение зданий, сооружений;
- Геофизические опасные явления (землетрясения);
- Метеорологические и агрометеорологические опасные явления;

Так как объект исследований представляет из себя математическую модель, работающий в программном приложении, то наиболее вероятной ЧС в данном случае можно назвать пожар в аудитории с серверным оборудованием. В серверной комнате применяется дорогостоящее оборудование, не горючие и не выделяющие дым кабели. Таким образом возникновение пожаров происходит из-за человеческого фактора, в частности, это несоблюдение правил пожарной безопасности [37]. К примеру, замыкание электропроводки - в большинстве случаев тоже человеческий фактор. Соблюдение современных норм пожарной безопасности позволяет исключить возникновение пожара в серверной комнате:

– Согласно СП 5.13130.2009 предел огнестойкости серверной должен быть следующим: перегородки - не менее EI 45, стены и перекрытия - не менее REI 45. Т.е. в условиях пожара помещение должно оставаться герметичным в течение 45 минут, препятствуя дальнейшему распространению огня [38];

– Помещение серверной должно быть отдельным помещением, функционально не совмещенным с другими помещениями. К примеру, не допускается в помещении серверной организовывать мини-склад оборудования или канцелярских товаров;

– При разработке проекта серверной необходимо учесть, что автоматическая установка пожаротушения (АУПТ) должна быть обеспечена электропитанием по первой категории (п. 15.1 СП 5.13130.2009);

– Согласно СП 5.13130.2009 в системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха защищаемых помещений следует предусматривать автоматически закрывающиеся при обнаружении пожара воздушные затворы (заслонки или противопожарные клапаны).

5.9. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при производстве объекта исследования на производстве

При проведении исследований наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара в помещении. Пожарная безопасность должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Под пожарной профилактикой понимается обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров. Задачи пожарной профилактики можно разделить на три комплекса мероприятий:

- обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);
- пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;
- обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

В соответствии с ТР «О требованиях пожарной безопасности» для административного жилого здания требуется устройство внутреннего противопожарного водопровода. Согласно НПБ 104-03 "Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях" для оповещения о возникновении пожара в каждом помещении должны быть установлены дымовые оптико-электронные автономные пожарные извещатели, а оповещение о пожаре должно осуществляться подачей звуковых и световых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

Также помещения должны быть оснащены средствами пожаротушения, а именно огнетушителями типа ОУ-2, ОУ-5 или ОП-5 (предназначены для тушения любых материалов, предметов и веществ, применяется для тушения ПК и оргтехники) [41].

Согласно НПБ 105-03 помещение, предназначенное для проектирования и использования результатов проекта, относится к типу В1 – пожароопасное:

Таблица 17 - Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
В1 пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б

5.10. Заключение по разделу социальная ответственность

В данном разделе выпускной квалификационной работы были определены вредные и опасные факторы производственные среды, негативные воздействия на окружающую природную среду и возможные чрезвычайные ситуации. К вредным факторам рабочего места контролера по качеству относятся: недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенный уровень шума на рабочем месте, неблагоприятный микроклимат, повышенная напряженность электрического и магнитного полей. К опасным факторам рабочего места контролера по качеству относятся факторы, связанные с электричеством. Негативное воздействие на окружающую среду выражается в выбросах в атмосферу и отходах в литосферу. Возможны чрезвычайные ситуации техногенного, стихийного, социального характера. Были изучены организационные мероприятия обеспечения безопасности и особенности законодательного регулирования проектных решений.

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 разработки выпускной квалификационной работы была исследована прогнозная оценка временных затрат на выполнения высокотехнологических изделий, а также повышения эффективности.

Все этапы проекта были описаны и систематизированы, с применением методов и инструментов, описанных в теоретической части исследования. Также был проведен анализ влияния полученных изменений на различные этапы. Кроме того, было установлено повышение эффективности процессов жизненного цикла изделия, экономические и социальные эффекты от внедрения разработки. В ходе работы над ВКР разработка сокращения длительности производственного цикла организации может быть в будущем применена для других объектов подобного типа.

Список использованных источников

1. Потребности-Функциональное качество жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/potrebnosti-funksionalnoe-kachestvo-zhizni>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 15.01.2020).
2. Организация производственной деятельности и структуры предприятия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/12920522/ekonomika/organizatsiya_proizvodstvennoy_deyatelnosti_strukturny_predpriyatiya, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 15.01.2020).
3. Понятие и структура производственного цикла. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/proizvodstvennyj-cikl-predpriyatiya/>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 15.01.2020).
4. Структура производственного цикла предприятия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2799472/page:17/>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 17.01.2020).
5. Производственный цикл в изготовлении продукции предприятия, его структура и пути повышения эффективности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-33668>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.01.2020).
6. Производственный процесс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.01.2020).

7. Производственный процесс и типы производств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m83/7.htm> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 29.01.2020).
8. Структура и принципы организации производственного процесса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=3&index=104 свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 2.02.2020).
9. Расчет длительности производственного цикла. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/19_361015_raschet-dlitelnosti-proizvodstvennogo-tsikla.html свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 7.02.2020).
10. Расчет длительности производственного цикла. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vuzlit.ru/1983040/raschet_dlitelnosti_proizvodstvennogo_tsikla, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.01.2020).
11. Стратегический менеджмент. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.yaneuch.ru/cat_73/strategicheskij-menedzhment/102766.1587810.page3.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.01.2020).
12. Метод расчета производственного цикла изготовления изделия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-rascheta-proizvodstvennogo-tsikla-izgotovleniya-izdeliya/viewer> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 5.02.2020).
13. Определение длительности производственного цикла при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном виде движения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpiks.org/9-43457.html> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 13.02.2020).
14. Качкова О.Е., Косолапова М.В., В.А. Свободин. Экономический анализ хозяйственной деятельности [Текст]: учебное пособие / О.Е. Качкова. – М.: КноРус, 2016. – 360 с.

15. Коршунов Г.И., Поляков С.Л. Сокращение времени производственного цикла на основе внедрения методов менеджмента и технологических инноваций [Текст] / Информационно-управляющие системы, 2013, №4 (65). – 78-82 с.

16. Сокращение производственного цикла предприятия как модель повышения его конкурентоспособности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sokraschenie-proizvodstvennogo-tsikla-predpriyatiya-kak-model-povysheniya-ego-konkurentosposobnosti/viewer> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 13.02.2020).

17. Производственный цикл, структура и пути сокращения его длительности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/economy/00505373_0.html свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 17.02.2020).

18. Гримашевич, О.Н. Производственный менеджмент: учеб. Пособие / О.Н. Гримашевич. – Саратов: СГСЭУ, 2011. – Ч. 1.

19. Растова, Ю.И. Экономика организации (предприятия) [Текст]: учебное пособие / Ю.И. Растова. – М.: КноРус, 2017. – 280 с.

20. АО «Бердский электромеханический завод». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.betro.ru/about/index.php#about-1> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 21.02.2020).

21. Путь длиною в полвека. оао «Бердский электромеханический завод». 1959 – 2009. – новосибирск: издательство «Приобские ведомости», 2009. – 208с., илл.

22. Новицкий, Н.И., Горюшкин, А.А. Организация производства [Текст]: учебное пособие / Н.И. Новицкий. – М.: КноРус, 2017. – 350 с.

23. Жизненный цикл проекта: этапы, фазы, стадии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=888819> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 21.02.2020).

24. Фатхутдинов, Р.А. Производственный менеджмент/ Р.А. Фатхутдинов. – М.: Интел-Синтез, 2010. – 242с.

25. Куксова И.В. Морфологический анализ для формирования сущности инновационного потенциала предприятия / Куксова И.В.// Управления инновациями: теория, методология, практика. – 2014. — №11. – С. 14-17.

26. Значение сокращения длительности производственного цикла для повышения эффективности производства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/economy/00373323_0.html свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 21.02.2020).

27. Производственный цикл. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://okts55.ru/proizvodstvennyj-tsikl/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 21.02.2020).

28. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»/ База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=420362948&searchType=phrase&query=%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%9F%D0%B8%D0%9D%202.2.4.3359-16%20>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 10.03.2020).

29. СП 52.13330.2016 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»/ База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=456054197&searchType=phrase&query=%D0%A1%D0%9F%2052.13330.2016%20>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 15.03.2020).

30. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» / База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=901859404&searchType=phrase&query=%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%9F%D0%B8%D0%9D%202.2.1%2F2.1.1.>

[1278%20](#), публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 15.03.2020).

31. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»/ База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=901865498&searchType=phrase&query=%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%9F%D0%B8%D0%9D%202.2.2%2F2.4.1340-03%20>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 15.03.2020).

32. ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)»/ База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=5200291&searchType=phrase&query=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2012.1.003-83%20>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 17.03.2020).

33. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: Стандартиформ, 2001. – 4 с.

34. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Минздрав России, 2003. – 37с.

35. Мир ПК [Электронный ресурс] URL: <https://www.osp.ru/pcworld/2013/06/13035804/> (дата обращения 8.04.2020)

36. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 29 июля 2017 года)»/ База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=902111644&searchType=phrase&query=%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%BE%D1%82%2022.07.2008%20N%20123->

[%D0%A4%D0%97%20.](#), публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 13.04.2020)

37. ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) «Пожарная техника. Классификация пожаров»/ База данных «Кодекс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/?nd=1200001394&searchType=phrase&query=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2027331-87>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 21.04.2020).

38. С ГОСТ Р 22.3.03 – 94. Государственный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. //Основы безопасности жизни - 1996. - № 1. - С. 59 -63.

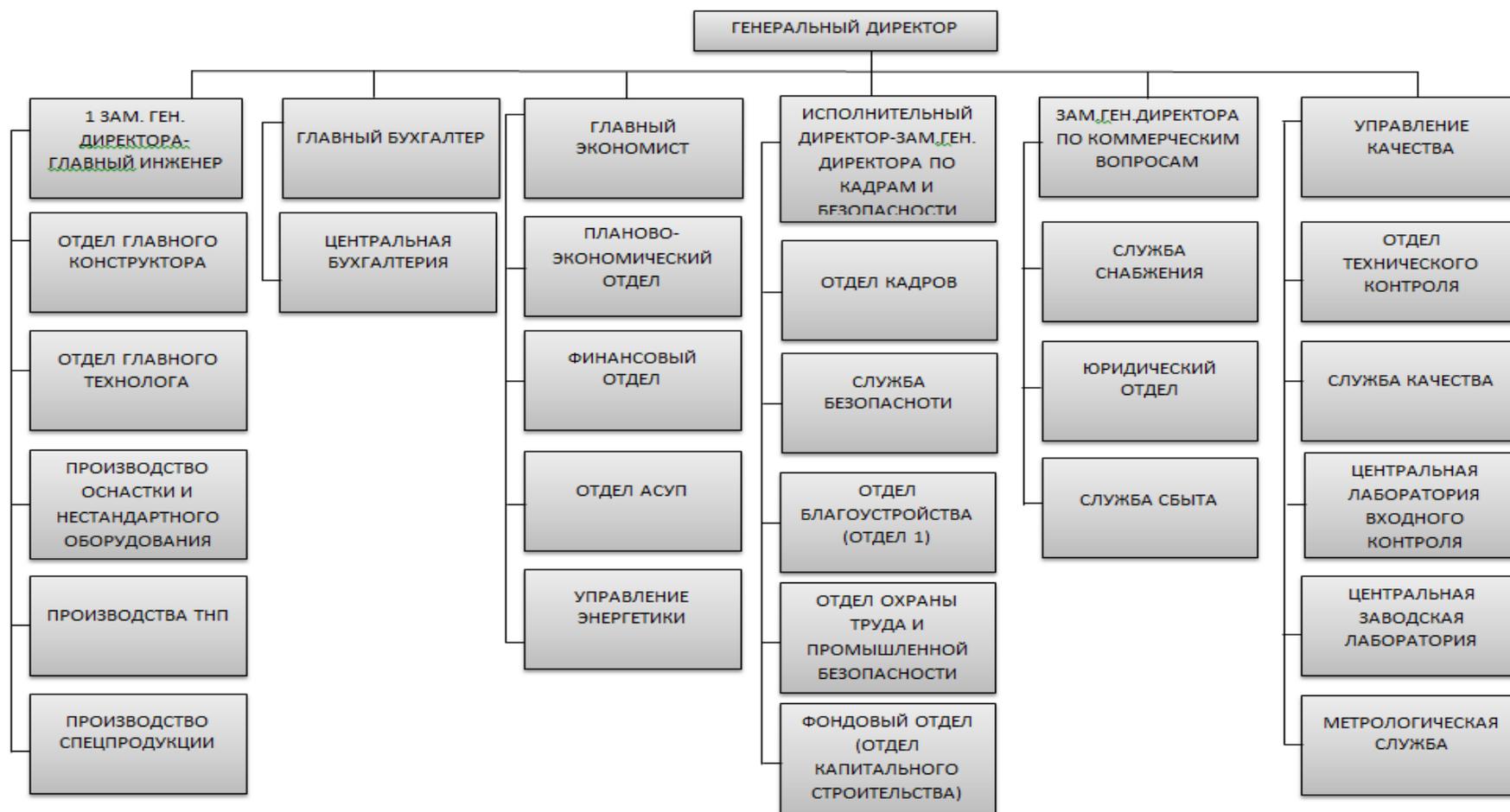
39. Специальная оценка условий труда в ТПУ. 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot/Tab1>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 27.04.2020).

40. Специальная оценка условий труда в ТПУ. 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot/Tab1>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 27.04.2020).

41. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности (Издание седьмое). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030218>, публичное пользование ограничено. – Загл. с экрана (дата обращения 1.05.2020).

Приложение А

Организационная структура



Приложение Б

Схема стадий проекта

