

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

Институт Социально- гуманитарных технологий
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
Кафедра Физических методов и приборов контроля качества

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Анализ методов и средств выходного контроля при производстве электрических ламп УДК 621.385.002:658.562.3

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
151Б30	Ли Чуньян		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ФМПК	Чичерина Н.В.	к.пед.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. МЕН	Меньшикова Е.В.	к.фил.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	Волков Ю.В.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор каф. ФМПК	Суржиков А.П.	д. ф.-м. н.		

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВПО, критериев и/или заинтересованных сторон
	<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для разработки, производства, отладки, настройки и аттестации средств приборостроения с использованием существующих и новых технологий, и учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты и вопросы энергосбережения	Требования ФГОС (ОПК-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10); ОК-3,9; ПК-2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11.12, 13, 14, 15, 16,17, 18), Критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P2	Участвовать в технологической подготовке производства, подбирать и внедрять необходимые средства приборостроения в производство, предварительно оценив экономическую эффективность техпроцессов; принимать организационно-управленческие решения на основе экономического анализа	Требования ФГОС (ОК-3, ОПК-7; ПК-8,9,10, 11, 12, 13-18) Критерий 5 АИОР (п.1.4, 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P3	Эксплуатировать и обслуживать современные средств измерения и контроля на производстве, обеспечивать поверку приборов и прочее метрологическое сопровождение всех процессов производства и эксплуатации средств измерения и контроля; осуществлять технический контроль производства, включая внедрение систем менеджмента качества	Требования ФГОС (ОК-9, ОПК-3; ППК-14, 15, 16). Критерий 5 АИОР (п.1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P4	Использовать творческий подход для разработки новых оригинальных идей проектирования и производства при решении конкретных задач приборостроительного производства, с использованием передовых технологий; критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы; использовать основы изобретательства, правовые основы в области интеллектуальной собственности	Требования ФГОС (ОК-3,ОК-6, ОПК-2, 3,4, 5, 6, 7,8,9, ПК-1,2,9,14). Критерий 5 АИОР (п.1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P5	Планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования по своему профилю с использованием новейших достижения науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области знаний, соответствующей выполняемой работе	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6 ОПК-2, 3,4,5,6; ПК-1,2,3,4). Критерий 5 АИОР (п.1.2, 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-</i>

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВПО, критериев и/или заинтересованных сторон
		<i>ACE и FEANI</i>
P6	Использовать базовые знания в области проектного менеджмента и практики ведения бизнеса, в том числе менеджмента рисков и изменений, для ведения комплексной инженерной деятельности; уметь делать экономическую оценку разрабатываемым приборам, консультировать по вопросам проектирования конкурентоспособной продукции	Требования ФГОС (ОК-3, ПК-6,8,14,17), Критерий 5 АИОР (п.2.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
	<i>Универсальные компетенции</i>	
P7	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК-7), Критерий 5 АИОР (п.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой, демонстрировать ответственность за результаты работы	Требования ФГОС (ОК-6, ПК-17), Критерий 5 АИОР (п.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P9	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК-5, ОПК-2), Критерий 5 АИОР (п.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P10	Ориентироваться в вопросах безопасности и здравоохранения, юридических и исторических аспектах, а так же различных влияниях инженерных решений на социальную и окружающую среду	Требования ФГОС (ОК-2, 4, 8, 9,10; ОПК-9) Критерий 5 АИОР (п.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P11	Следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК-4), Критерий 5 АИОР (п.1.6, 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

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

Институт ИСГТ
Направление подготовки Приборостроение
Кафедра ФМПК

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ФМПК
А.П. Суржиков
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
151Б30	Ли Чуньян

Тема работы:

Анализ методов и средств выходного контроля при производстве электрических ламп

Утверждена приказом директора (дата, номер)	22.12.2016	10875/с
---	------------	---------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	03.06.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <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>	Объект исследования – ОАО «Свет 21 века. Томский завод светотехники» Исходные данные: технологический процесс изготовления ламп накаливания
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <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>	<p>Характеристика осветительных приборов и перспективы их применения</p> <p>Процесс производства электрической лампы</p> <p>Схема процесса и контроля</p>
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>15 слайдов, Power Point</p>
--	--------------------------------

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
---	--

Раздел	Консультант
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Меньшикова Е.В., к.фил.н., доцент каф. Менеджмента</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Волков Ю.В., к.т.н., доцент каф. ЭБЖ</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>10.09.2016</p>
--	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент</p>	<p>Плотникова И.В.</p>	<p>к.т.н., доцент</p>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>151Б30</p>	<p>Ли Чуньян</p>		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 79 страниц, 9 рисунков, 14 таблиц.

Ключевые слова: ламп накаливания, светодиодные лампы, контроль, анализ, процесс.

Объектом исследования является методы контроля лампы.

Цель работы – анализ методов и средств выходного контроля при производстве электрической лампы.

В процессе работы проводилась анализ методов и средств контроля и показать процесс производств.

Эффективность проведенного исследования заключается в процессом при производстве электрических лампы и методами контроля.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2007.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные

ссылки

В работе применены термины согласно Федеральному закону № 102-ФЗ от 26.06.2008 г., ГОСТ Р 8.563, МИ 3532, ГОСТ Р 8.595, ГОСТ Р 51858 с соответствующими определениями.

Сокращения

ДС, ДШ – Декоративные лампы

РН – различные назначения

Б — Биспиральная, аргоновое наполнение

БК — Биспиральная, криптоновое наполнение

E27 — Вариант исполнения цоколя

З — Зеркальная

В — Витая форма

Д — Декоративная форма

Е — С винтовым цоколем

Оглавление

Введение	10
1. Обзор методов и средств контроля параметров электрических ламп	11
1.1 Характеристика осветительных приборов и перспективы их применения	11
1.1.1 Лампа накаливания	11
1.1.2 Светодиодные лампы	19
2. Технический контроль качества изделий	23
2.1 Контроль внешнего вида	23
2.2 Процесс производства электрической лампы	27
3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	31
3.1 Анализ конкурентных технических решений.	32
3.2 SWOT-анализ	36
3.3 Планирование научно-исследовательских работ	39
3.4 Бюджет научно-технического исследования	44
3.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	52
4. Социальная ответственность	58
4.1 Производственная безопасность	60
4.2. Экологическая безопасность	64
4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	65

Заключение	76
Список используемых источников	77

Введение

В условиях рыночной экономики повышение конкурентоспособности является важнейшей задачей предприятий, так как здесь сочетаются основные производственные, коммерческие, социально-экономические и финансовые результаты. Конкурентоспособность представляет собой сложную категорию, состоящую из ряда элементов, важнейшим из которых является их контроль, который предполагает обеспечить удовлетворение установленных или предполагаемых потребностей.

Уметь выстроить деятельность организации так, чтобы на выходе производственного процесса получался продукт высокого класса есть результат деятельности организации.

Изучение документации, технологического процесса, оценка выходного контроля при изготовлении является необходимым условием для процесса производства ламп накаливания.

Цель работы – анализ методов и средств выходного контроля при производстве электрических ламп.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить нормативную документацию и литературные источники для разработки выходного контроля.
2. Показать на технологической схеме производства ламп накаливания места проведения выходного контроля

1. Обзор методов и средств контроля параметров

электрических ламп

1.1 Характеристика осветительных приборов и перспективы их применения

1.1.1 Лампа накаливания

Лампа накаливания - это электрический источник света, который излучает **световой поток** в результате накала проводника из тугоплавкого металла (вольфрама). Вольфрам имеет самую высокую температуру плавления среди всех чистых металлов (3693 К). Нить накала находится в стеклянной колбе, заполненной инертным газом (аргоном, криптоном, азотом). **Инертный газ** предохраняет нити накаливания, от окисления. Для ламп накаливания небольшой мощности (25 Вт) изготавливают вакуумные колбы, которые не заполняются инертным газом. Стеклянная колба препятствует негативному воздействию атмосферного воздуха на вольфрамовую нить.

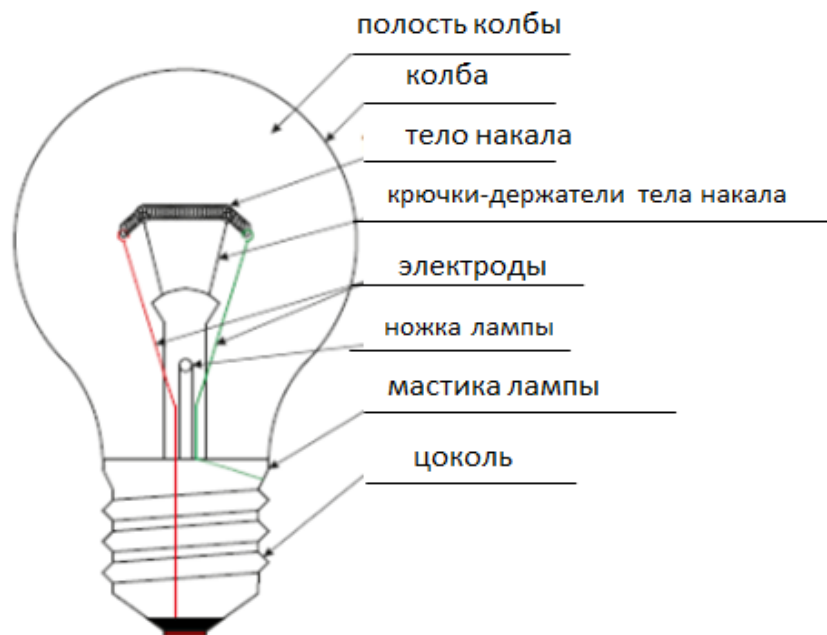


Рис. 1 - Схема лампы накаливания с описанием

Тело накала : общий принцип действия лампы накаливания состоит в сильном нагревании тела накала потоком заряженных частиц. Для излучения видимого человеческим глазом спектра температура светящегося объекта должна достигать 570°C , т.н. красное излучение, а для комфортного освещения окружающего пространства превышать это значение в 4-5 раз. Наибольшая температура плавления среди металлов принадлежит вольфраму (3410°C), именно поэтому в качестве тела накала используют вольфрамовую проволоку, свернутую в спираль для уменьшения занимаемого объема при сохранении площади поверхности излучения. Температура спирали в лампе накаливания во включенном режиме $2000-2800^{\circ}\text{C}$, что соответствует цветовой температуре в $2200-3000\text{K}$ или теплему желтоватому спектру. Хотя он и более тусклый,

чем дневной, цветовая температура которого около 5700 К, но в темное время суток, а это основной период эксплуатации ламп накаливания, желтый свет предпочтительнее для человека.

Колба, держатель и токовые вводы : Для предотвращения окисления вольфрама, тело накала размещают в герметичном стеклянном сосуде, заполненном инертным газом. Как правило, это аргон, иногда азот или криптон. При постоянном нагреве вольфрам со временем испаряется, а инертные газы создают давление, препятствующее этому, и увеличивают срок службы лампы. В стеклянной колбе установлен держатель тела накала, к которому через герметичный цоколь подведены электроды. Крючки держателя, непосредственно контактирующие с вольфрамовой спиралью, изготавливают из молибдена.

Цоколь лампы накаливания. Цоколь также является конструктивным элементом, присущим всем лампам накаливания, за исключением специализированных автомобильных ламп. В России, также как и в Европе, бытовые лампы имеют резьбовой цоколь Эдисона трех стандартных размеров: E14, E27 и E40. В Британии используют цоколи без резьбы на защелкивающемся байонете, а в США и Канаде иной диаметр резьбового соединения: E12, E17, E26, E39.

В индексе используются следующие цифро-буквенные

обозначения:

Б — Биспиральная, аргоновое наполнение

БК — Биспиральная, криптоновое наполнение

В — Вакуумная

Г — Газополная, аргоновое наполнение

ДС, ДШ – Декоративные лампы

РН – различные назначения

А — Абжур

В — Витая форма

Д — Декоративная форма

Е — С винтовым цоколем

E27 — Вариант исполнения цоколя

З — Зеркальная

ЗК — Концентрированное светораспределение зеркальной лампы

ЗШ — Широкое светораспределение

215-230В — Шкала рекомендуемых напряжений

75 Вт — Потребляемая мощность электроэнергии .

Срок службы лампы накаливания определяется двумя параметрами - это толщина нити и стабильность напряжения в электрической сети. Нить накала при прохождении тока теряет часть материала (он испаряется), который оседает на стекле лампы изнутри. Когда в каком-то месте нить накала порвётся - лампа выйдет из строя.

Особенности этого процесса можно наблюдать у себя дома - перегоревшая лампа накаливания немного мутная, но перед прекращением работы она светила немного ярче, чем новая лампа накаливания такой же мощности, установленная в то же место.

Стабильность электрической сети актуальна конкретно для России - потому что реальное напряжение в электросетях может скакать внутри дня от 190V до 240V. Понятно, что при низком напряжении лампа будет светить тусклее, а при высоком - значительно быстрее перегорит, не проработав даже положенные ей 1000 часов. Если у вас нестабильная сеть - то у вас есть два выхода - либо установить себе домой стабилизатор напряжения (не так уж дорого стоит, но спасает технику), либо покупать лампы не на 220V, а 230-240V, и желательно европейских производителей (Philips, Sylvania, General Electric и других).

Основные технические характеристики - это эффективность и срок службы. И с тем и с другим у ламп накаливания плохо - эффективность в районе 10-17 люм/вт (т.е. с каждого Ватта мощности мы получаем около 10 люменов света), и продолжительность жизни около 1000 часов. Конечно, встречаются и лампы с меньшим сроком службы, но они имеют очень узкое применение, и не являются лампами общего освещения. То есть в быту не применяются. Однако у ламп накаливания есть и определённые преимущества:

Преимущества ламп накаливания

1. Они очень дешевы. Их производство очень простое, состоит сама лампа из 4х компонентов (нить, стекло, цоколь и клей между колбой и цоколем), производство очень массовое, и потребление тоже.
2. Никаких проблем с поиском и выбором лампы накаливания. Они продаются в любом супермаркете (даже не обязательно в хозяйственном), в широком ассортименте.
3. Никаких проблем с экологией. В лампах нет вообще ничего, что могло бы повредить окружающей среде. Лампы накаливания можно смело выбрать в любую мусорную корзину.
4. Для работы лампы накаливания не требуют никаких дополнительных приборов. Достаточно подвести напряжение к цоколю и лампа включится.
5. Комфортность. Тёплый белый свет, к которому мы так привыкли - даёт именно алмпа накаливания. Её цветность примерно 2700К, то есть она имеет немного желтый оттенок, который считается более тёплым и уютным.
6. Хорошая цветопередача. Коэффициент цветопередачи Ra=100 - то есть цвета выглядят ровно также, как и при солнечном свете.

Недостатки

1. Первый и самый главный недостаток - это эффективность. Точнее - неэффективность. Для постоянного освещения лампа накаливания не

подходит в принципе - самое высокое потребление при самой низкой отдаче в виде света. Большую часть энергии лампа отдаёт в виде тепла - более 95%, поэтому ей больше подходит название не "лампа", а "термоизлучатель". Если быть точным, то отечественная лампа накаливания 60вт только 1,9% энергии отдаёт в виде света, а лампа в 100 вт - примерно 2,6% - всё остальное уходит в тепло.

2. Как уже говорили выше - лампа накаливания чувствительна к перепадам напряжения. Лучше выбирать лампу с напряжением чуть выше, чем напряжение в вашей домашней сети.

3. Пожарная опасность. Лампы накаливания редко, но взрываются, и осколки стекла, нагретые до 300-330 градусов Цельсия, могут поранить людей или при попадании на ковёр или диван стать причиной возгорания. Поэтому не рекомендуется использовать в помещениях лампы накаливания более 200 вт вообще - они представляют собой повышенную опасность.

4. Некоторые лампы запрещены к продаже. Так, с 1 сентября 2009 года Евросоюз установил ограничения на продажу ламп накаливания более 100 ватт. В России тоже действует такой запрет с 1 января 2013 года, однако его хитро обходят - особо мощные лампы стали называть термоизлучателями, а лампы около 100 ватт стали называть "лампа 99Вт".

Виды ламп накаливания и их применение:

1. ЛОНЫ (лампы общего назначения) - лампы для общего освещения без какой-либо ярко выраженной специфики.
2. МО (лампы местного освещения) - такие же как ЛОНЫ, но рассчитанные на низковольтное напряжение, чтобы исключить поражение током. Это лампы 12V, 24V или 36V.
3. Зеркальные лампы накаливания - имеют напыление на части колбы внутри, так что получается зеркальная поверхность. Эти лампы отличаются от ЛОНов тем, что имеют направленный поток света.
4. Цветные и декоративные лампы - они используются как элементы дизайна. Широкое распространение получили лампы в форме свечи и свечи на ветру.
5. Сигнальные и транспортные - основное применение нам широко известно - это светофоры (необходимо моргание) и фары (необходима вибростойкость). Однако из-за большого количества видов транспортных средств в этой группе очень много разновидностей - лампы накаливания для судов, для аэропортов, для железнодорожного транспорта, для грузовиков, для автомобилей, для мотоциклов. Конечно же, они рассчитываются на питание от бортовой сети (обычно 12 или 24 вольта), и не могут быть применены в домашних условиях. Сейчас эта группа ламп полностью сдаёт свои позиции светодиодам, так как последние превосходят лампы накаливания по всем параметрам, кроме цены.

6. Прожекторные лампы - очень высокой мощности. Спираль накала такой лампы имеет даже не двойную, а тройную закрученность, для того чтобы уложить спираль максимально компактно, что позволяет точно фокусировать прожектор. Такие лампы имеют мощность до 5 кВт, но раньше выпускались и мощнее. Сейчас эта группа активно заменяется МГЛ лампами и частично светодиодами.

1.1.2 Светодиодные лампы

Светодиодные лампы классифицируются по нескольким признакам, указывающим на их технические характеристики. В частности – это ее назначение, конструкция и тип цоколя. Чтобы иметь лучшее представление о разновидностях светодиодных ламп, давайте рассмотрим каждый признак отдельно.

По назначению светодиодные лампы можно разделить на следующие виды:

светодиодная лампа для освещения жилой постройки. Часто дома используется с цоколем E27, E14;

модели, используемые в дизайнерской подсветке; светодиодные лампы для обустройства наружной освещенности. Это может быть подсветка архитектурных строений или элементов ландшафтного дизайна;

модели для освещенности участка во взрывоопасной среде;
модели уличного освещения;

много светодиодных ламп используется в прожекторах. Они применяются для освещенности промышленных территорий и зданий.

По типу конструкции светодиодные лампы разделяют на следующие виды:

модели общего назначения используются для освещенности офисных и жилых помещений;

светодиодная лампа с направленным потоком света устанавливается в прожекторах. Их используют для подсветки элементов архитектурных строений и освещения ландшафта;

заменить люминесцентные источники света призваны линейные модели. Эти светодиодные лампы изготовлены в форме трубки и подходят по типу цоколя, что дает возможность быстро заменить один источник света на другой.

У светодиодных ламп, в зависимости от их назначения, существуют разные типы цоколей. В основном встречаются такие разновидности:

1.Стандартные цоколи с буквенным обозначением «Е» указывают на резьбовой тип.

2.Разъем GU10 состоит из 2 штырьков с утолщением на концах.

3.Аналогичный разъем GU5.3 имеет тот же штырьковый тип с

расстоянием между элементами 5,3 мм.

4. У линейных светодиодных изделий в форме трубы установлен цоколь G13.

5. Цоколь GX53 имеет расстояние между штыревыми элементами 53 мм.


Схема	Обозначение	Назначение
		Традиционные цоколи ламп, наиболее распространенные в быту.
		
		Данный цоколь используется в мощных лампах, применяемых для освещения больших помещений или улиц.
		Светодиодные лампы с цоколями G4, GU5.3, GU10 предназначены для полноценной замены соответствующих галогенных ламп.
		
		
		Цоколи ламп, используемых в различных светильниках (встраиваемых и накладных) для потолков и мебели.
		Цоколь (поворотный) используется в трубчатых лампах T8.

Рис.2 Виды цоколи лампы

Маркировка LED ламп

Если взять упаковку любого изделия, то на ней есть маркировка, отражающая все его технические данные. Она схожа с маркировкой экономок и включает следующие параметры:

основной параметр – мощность источника света, например, 10

или 25 Вт;

срок эксплуатации изделия. У разных брендов показатель может немного отличаться, но основной срок эксплуатации лампы рассчитан на 50 тыс. часов;

класс экономичности указан буквенным обозначением. Раньше высоким показателем считали обозначение «А». Сейчас появились «А+» и «А++», что указывает на высокую экономичность;

тип колбы указан буквенным и цифровым обозначением. Например, модель А55 имеет стандартную колбу как лампа накаливания. Другая маркировка указывает на зеркальные колбы, в форме свечи, матовые, прозрачные и так далее;

Тип	Груше- видная	Коническая		Шаро- образная	Сфери- ческая	Рефлек- торная	Прямо- сторонняя	Труб- чатая	
		Угловая	Витая						
Обозн.	A	C	CA	CF	G	P	R	S	T
Изображение									

Рис.3 Типы лампы

обязательно указан тип цоколя, например, E27 или другой;
цветовая температура указана для выбора необходимого цвета свечения;

световой поток указывает яркость источника света;

на упаковке также отражен индекс цветопередачи;

Параметры потребления указывают, на какое напряжение рассчитана светодиодная лампа. Например, переменное напряжение 150-220 V частотой 50/60 Гц. Указан диапазон допустимых температур для нормальной работы изделия. Светодиодные лампы стабильно работают при температуре от -40 до +40оС, что опять-таки указывает на их достоинства.

ДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
151Б30	Ли Чуньян

Институт	социально-гуманитарных технологий	Кафедра	физических методов и приборов контроля качества
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	приборостроение

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Определение стоимости ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых информационных и человеческих (126887,26руб)
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Знакомство и отбор норм и нормативов расходования ресурсов
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Районный коэффициент 30%, Отчисления во внебюджетные фонды 27,1%.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование процесса управления НТИ: Структура и график проведения, бюджет
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет интегрального показателя эффективности НИ.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. График проведения и бюджет НИ 4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Меньшикова Екатерина Валентиновна	Кандидат философских наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
151Б30	Ли Чуньян		

3.1. Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);
- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

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

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной

карты, пример которой приведен в табл. 1. Для этого необходимо отобрать не менее трех-четырёх конкурентных товаров и разработок.

Бнп - Первый способ контроль включает: 1.Смотреть есть гребешковая ножка или нет;2. Смотреть если вольфрамовой спирали на ножке или нет;3. Поверять если соединение смонтированной ножки с колбой и есть воздух во внутренности лампы или нет;4. Поверять если крепление цоколя мастикой с колбой; 5. Смотреть если лампы хорошо работает или нет;6. Смотреть если упаковка лампы в гофроманжеты и коробки.

К1 - Второй способ контроль конкурента включает испытание на истирание, испытание на прочность механическое, тест отбеливание и покрытие испытания.

Таблица 1

Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Факторы конкурентоспособности	В	НТП		Аналог	
		Б _{нп}	КС	Б _{ан}	КС
Надежность	0,2	5	1	5	1
Быстродействие	0,1	5	0,5	3	0,3
Функциональность	0,2	5	1	3	0,6

Точность	0,1	5	0,5	4	0,4
Малогабаритность	0,1	5	0,5	4	0,4
Портативность	0,1	5	0,5	3	0,3
Безопасность	0,1	5	0,5	4	0,4
Простота использования	0,1	5	0,5	5	0,5
Итого	1		5		3,9

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

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Основываясь на знаниях о конкурентах, следует объяснить:

- чем обусловлена уязвимость позиции конкурентов и возможно занять свою нишу и увеличить определенную долю рынка;
- в чем конкурентное преимущество разработки.

Итогом данного анализа, действительно способным заинтересовать партнеров и инвесторов, может стать выработка конкурентных преимуществ, которые помогут создаваемому продукту завоевать доверие покупателей посредством предложения товаров, заметно отличающихся либо высоким уровнем качества при стандартном наборе определяющих его параметров, либо нестандартным набором свойств, интересующих покупателя.

3.2. SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы):

Таблица 2

	Сильные стороны	Слабые стороны
	научно-исследовательского проекта: С1. Квалифицированный персонал и энергоэффективность технологии. С2. Высокая надежность С3. Простое устройство	научно-исследовательского проекта: Сл1. Слабые стороны: отсутствие необходимого оборудования для проведения испытания опытного образца Сл2. Отсутствие прототип научная разработка Сл3. Большая потребляемая мощность
Возможности: В1. Появление	Результаты анализа интерактивной	Результаты анализа интерактивной

<p>дополнительного спроса на новый продукт и повышение стоимости конкурентных разработок</p> <p>B2. Повышение стоимости конкурентных разработок</p>	<p>матрицы проекта полей «Сильные стороны и возможности»</p> <p>Увеличение исследований и затраты на разработку в области науки и техники</p>	<p>матрицы проекта полей «Слабые стороны и возможности»</p> <p>Исследовать лампы маленькой потребляемой мощности</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Развитая конкуренция технологий производства</p> <p>У2. Низкий спрос рынка на технологии</p> <p>У3. Отсутствие спроса на новые технологии</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и угрозы»</p> <p>Увеличить простое устройство ламп</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и угрозы»</p> <p>Разработка энергоэффективной технологий</p>

производства		
--------------	--	--

Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		C1	C2	C3
	B1	+	-	+
	B2	-	+	-
Сильные стороны проекта				
Угрозы проекта		C1	C2	C3
	У1	-	+	+
	У2	+	-	+
	У3	+	+	-
Слабые стороны проекта				
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	+	-	+
	B2	-	+	+
Слабые стороны проекта				
Угрозы		Сл1	Сл2	Сл3

проекта	У1	0	+	+
	У2	+	-	+
	У3	+	0	+

соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

3.3. Планирование научно-исследовательских работ

На этапе планирования необходимо составить полный перечень проводимых работ, определить исполнители каждого из этапов, установить продолжительность работ и построить линейный график выполнения запланированных работ.

Вся работа делится на следующие основные этапы:

I. Подготовительный этап:

1. Получение и анализ задания;
2. Утверждение технического задания;
3. Подбор и изучение литературы;
 - 3.1. Изучение объекта контроля;
 - 3.2. Обзор методов и средств контроля;

II. Основной этап:

4. Разработка структурной схемы;
5. Разработка принципиальной схемы прибора;
6. Расчет принципиальной схемы;

7. Безопасность и экономичность производства;

III. Заключительный этап:

8. Подведение итогов;

9. Оформление отчетной документации о проделанной работе

Определение трудоемкости выполнения работ

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{мин}i} + 2t_{\text{макс}i}}{5}$$

где $t_{\text{ож}i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

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

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

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

$t_{\text{ож}i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

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

$$T_{Pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i}$$

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad T_{\text{ки}} = T_{\text{pi}} \cdot k_{\text{кал}}$$

$T_{\text{ки}}$ – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

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

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

$$T_{\text{кал}} = 365 \quad T_{\text{вых}} = 52 \quad T_{\text{пр}} = 14$$

$$K_{\text{кал}} = 1.22$$

Таблица 4 -Результаты расчета трудоёмкости работ на этапах НИР

Содержание подэтапа		tmin	tmax	$t_{\text{ожи}}$	Ч_i	T_{pi}	$T_{\text{ки}}$
Получение и анализ задания	Рук.	2	4	2,8	2	1,4	2
	Студ.						
Утверждение технического задания	Студ.	18	22	19,6	1	19,6	24
Подбор и изучение литературы	Рук.	2	4	2,8	2	1,4	2
	Студ.						
Разработка структурной схемы	Студ.	18	22	19,6	1	19.6	24
Разработка принципиальной схемы прибора	Рук.	12	14	12,8	2	6.4	8
	Студ.						
Расчет принципиальной	Студ.	15	17	15,8	1	15.8	19

проделанной работе																		
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



–руководитель



– студент

3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

Расчет материальных затрат НИИ

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{\text{расх}i}$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{\text{расх}i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

Π_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками).

Величина коэффициента (k_T), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

Таблица 6

Смета расходов

Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за единицу товара, руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
1	2	3	4	5
Комплекующие изделия				
Микросхема TSL1412S	шт.	1	2330	2796
Микросхема ADM1232	шт.	1	34	40.8
Микросхема K155TM2	шт.	1	3	3.6
Микросхема MAX3089	шт.	1	230	276
Микросхема LM555	шт.	1	5	6.2
Микросхема CNQ5641AE	шт.	1	230	276

Кварцевый резонатор НС-49U-12МГц	шт.	1	3,5	4.2
Резистор МЛТ-0,125- 220Ом	шт.	8	0,2	1.92
Резистор МЛТ-0,125-10 кОм	шт.	3	0,2	0.72
Резистор МЛТ-0,5-120 Ом	шт.	1	0,2	0.24
Резистор подстроечный СПЗ-38Б-0,125-2,2 кОм	шт.	1	0,9	1.08
Резистор SQP-5-8,2 Ом	шт.	1	5	6.2
Транзистор КТ603А	шт.	4	28	134.4
Конденсаторы К10-17-20 пФ	шт.	2	2	4.8
Переключатель <u>KFC-A06-C2</u>	шт.	1	1,5	1.8
Переключатель RS-102-1В3	шт.	1	17	20.4
Разъем BLS-12	шт.	1	16	19.2
Разъем SS-7В	шт.	1	18	21.6
Расходные материалы				
Стеклотекстолит	дм ² .	2	21	25.2
Бумага	пачка	1	100	120
Ватман А3	шт.	8	7	67.2
Всего за материалы		4162,38		

Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

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

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

$$З_{\text{доп}} = K_{\text{доп}} \cdot$$

$$З_{\text{осн}} = 24638 \cdot 0,12 + 61386 \cdot 0,12 = 2956,56 + 7366,32 = 10322,88$$

Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

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

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме

Таблица 9

Отчисления вовнебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	24638	2956,56
Студент-дипломник	61386	7366,32
Коэффициент	27.1%	

отчислений внебюджетные фонды	во	
Итого	Руководитель	7478,1
	Студент	18631,9
	Итого	26110

Накладные расходы

В этих расходах нужно посчитать затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием. Для этого нужно узнать мощность, время использования оборудования и рассчитать затраты. Стоимость 1 кВт/час – составляет 5,8 руб.

$$77 * 6 * 0,1 * 5,8 = 268,0$$

Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Таблица 10

Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты НТИ	4162,38	Пункт 2.4.1
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	86024	Пункт 2.4.2
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	10322,88	Пункт 2.4.3
4. Отчисления во внебюджетные фонды	26110	Пункт 2.4.4
5. Затраты на электроэнергию	268	Пункт 2.4.5
6. Бюджет затрат НТИ	126887,26	Сумма ст. 1- 5

3.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования.

Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования (см. табл. 16). 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:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{ri}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

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

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

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НТИ	35762,38
2. Затраты по основной	

заработной исполнителей темы	плате	86024
3.Затраты по дополнительной заработной исполнителей темы	плате	10322,88
4.Отчисления внебюджетные фонды	во	26110
5.Затраты на электроэнергию		268
6.Бюджет затрат НИИ		158487,26

Таблица 11

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп1}} = \frac{126887,26}{158487,26} = 0,80$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп2}} = \frac{158487,26}{126887,26} = 1,25$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов

исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (16)$$

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

a_i – весовой коэффициент 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.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы

Таблица 12

Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Факторы конкурентоспособности	В	НТП		Аналог	
		Б _{нТП}	КС	Б _{ан}	КС
Надежность	0,2	5	1	5	1
Быстродействие	0,1	5	0,5	3	0,3
Функциональность	0,2	5	1	3	0,6
Точность	0,1	5	0,5	4	0,4
Малогабаритность	0,1	5	0,5	4	0,4

Портативность	0,1	5	0,5	3	0,3
Безопасность	0,1	5	0,5	4	0,4
Простота использования	0,1	5	0,5	5	0,5
Итого	1		5		3,9

$$I_{p-исп1} = 5$$

$$I_{p-исп2} = 3,9$$

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

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

$$I_{исп1} = \frac{5}{0,8} = 6,25 \quad I_{исп2} = \frac{3,9}{1,25} = 3,12$$

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

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп1}}{I_{исп2}} = 2,00$$

Сравнительная эффективность разработки

Таблица 13

№ п/ п	Показатели	Исп. 1	Исп. 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0.80	1.25
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	5	3,9
3	Интегральный показатель эффективности	6,25	3.12
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	2,00	

При сравнении значений интегральных показателей эффективности может получиться что первый способ контроль более эффективный в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

