

**Открытая ученическая научно-практическая конференция
«Поиск и творчество»**

**Секция «Исследования и исследовательские проекты
в сфере промышленности и технологий производства»**

Тема: Настольная лампа-мастерская



**Разделы технологии:
Технологии изготовления изделий из древесины, электротехника**

Автор:
Фёдор У., 7 класс,
Научные руководители:
Мазин М.Е., учитель технологии
Гнатюк И.В., учитель математики

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Подготовительный этап. Исследования.	
<i>Актуальность, социальная значимость, тема, гипотеза, цель, задачи.</i>	3
Сбор информации по теме:	
-Электрическое освещение	5
-Влияние освещения на зрение	7
-Санитарные нормы освещенности на рабочем месте	11
-Измерение освещённости рабочего места с помощью смартфона.	12
-Анализ результатов.	13
-Анализ прототипов. Анализ идей. Выбор оптимальной идеи	14
<i>Описание будущего изделия. Экономическая оценка будущего изделия</i>	15
<i>Экологическая и эстетическая оценка будущего изделия</i>	16
2. Технологический этап.	
<i>Выбор технологий изготовления изделия</i>	16
<i>Материально-техническое обеспечение</i>	17
<i>Технологические операции, использованные в работе:</i>	18
<i>Конструкторская документация. Техника безопасности при выполнении проекта</i>	18
<i>Поэтапное выполнение изделия</i>	19
3. Заключительный этап	
<i>Экономический расчёт</i>	21
<i>Экологическая, эстетическая оценка готового изделия.</i>	22
<i>Реклама</i>	23
<i>Используемая литература</i>	24

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. ИССЛЕДОВАНИЯ. АКТУАЛЬНОСТЬ, СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ, ТЕМА, ГИПОТЕЗА, ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ

Актуальность.

Настоящий проект был разработан в связи с возникновением проблем при работе за рабочим (письменным) столом, а именно вопросов освещённости рабочей поверхности стола.

С нами живёт мамина сестра, она инвалид, передвигается в коляске. У нее болят глаза, но она рукодельница и ей приходится писать ручкой и чертить карандашом, вышивать вручную на пальцах, зашивать одежду, выполнять мелкий ремонт бытовой техники. Также на моём рабочем столе не хватает места и для выполнения работ с ручным инструментом.

Поэтому я решил провести исследование, в котором надо ответить на вопросы:

- Какую лампочку мне использовать для своей настольной лампы, чтобы свет от неё был менее вредным для здоровья глаз человека?

- На каком расстоянии от лампы лучше всего находиться работнику?

Также я решил создать само универсальное изделие, в котором:

-все шарнирные соединения будут работать в горизонтальной плоскости,

-высота источника света над поверхностью стола будет всегда постоянной, поэтому достаточно один раз настроить высоту стойки, благодаря чему моё зрение не будет ухудшаться (в отличие от настольных ламп, где шарниры работают в вертикальной плоскости).

-наличие отражателя в лампочках будет исключать необходимость применения абажуров или плафонов.

-будет возможность хранить и удерживать на себе ручной инструмент.

В магазинах подобных изделий нет. Его легко изготовить в школьной мастерской без наличия специального дорогостоящего инструмента и оборудования из доступных в продаже материалов. Проект позволяет реализовать мои творческие способности при изготовлении современного и практичного электрического светильника.

Социальная значимость. Изделие является достаточно компактным (занимает небольшую площадь стола), переносным, multifunctional и может быть рассчитано для использования на 2 рабочих места. Технологии, описанные ниже,

позволяют легко выполнить все технологические операции за короткий срок и с небольшими усилиями.

Особое внимание следует уделить возможностям лампы хранить и удерживать на себе (на корпусе и отдельных коленах) ручной инструмент (шило, отвёртки, плоскогубцы, кусачки, пинцет и т.д.) в удобной относительно эргономики позиции. Данное изделие может быть дополнено часами, переносной вытяжкой, карандашницей, лупой, электрическими розетками и т.д.

Данное изделие может быть полезно как ученикам, так и учителю в качестве письменного прибора и светильника, а также штатива для хранения ручного инструмента, родителям и любому человеку многих профессий, у которых работа связана с офисом, изготовлением моделей, рукоделием. Для учителей (согласно СНиПам) данная лампа может быть полезна за счёт наличия многоколенного шарнирного устройства, которое позволяет придать необходимую форму лампе при различных случаях.

Подобные лампы очень удобны для использования ювелирам, часовщикам, граверам, художникам, выполняющим миниатюры, резчикам камней и обработчикам янтаря, мастерам маникюра. При наличии на штативе лупы изделие может быть использовано экспертами и лаборантами. Очень удобна лампа–мастерская для инвалидов-колясочников, т.к. всё под рукой и не надо перемещаться.

Тема: «Настольная лампа-мастерская»

Гипотеза: Действительно ли свет от обычной лампы накаливания является наиболее безопасным для здоровья глаз человека?

Цель:

- Улучшить комфортность условий при долговременной работе за рабочим столом.
- Вычислить экспериментальным и расчётным путём правильное расстояние нахождения рабочего человека до настольной лампы.

Задачи:

- Изучить влияние освещения на зрение человека, имеющиеся аналогичные устройства с целью выбора наиболее приемлемого варианта выполнения изделия.
- Разработать поэтапную реализацию проекта, определить форму и размер будущего изделия
- Произвести выбор материалов и инструментов, необходимых для работы
- Повторить и использовать правила техники безопасности.

- Произвести экономические расчёты
- Изготовить электрический светильник.
- Изготовить рекламный проспект своего изделия.

СБОР ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕМЕ

Прежде чем приступить к созданию изделия, надо было изучить влияние освещения на зрение человека, понять какие бывают лампочки, просмотреть имеющиеся аналогичные устройства, сделать выводы.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

В конце 19 века появилось электричество.

«Русский свет». Конец 19 века – появление электричества



Василий Владимирович Петров,
русский физик (1761-1834)
открыл дуговой разряд



Дуга Петрова



«Электрическая свеча» Яблочкова

Павел Николаевич Яблочков (1847-1894)



Лампа накаливания Лодыгина



Александр Николаевич Лодыгин
(1842-1923)
(Патент №1847 на лампу накаливания
с угольной нитью в 1874г.)



Лампа Лодыгина

Лампа накаливания Эдисона



Томас Эдисон (1847-1931)
(Патент №223898 на изобретение лампы накаливания с
угольной нитью 27 января 1880 г.)



Лампа Эдисона

Изобретение лампы накаливания дало начало эпохе электричества. Источником света здесь выступала раскаленная вольфрамовая нить, через которую протекал электрический ток. С середины XX века лампы накаливания постепенно замещают более яркие и экономичные газоразрядные источники света.

Люминесцентные лампы. Светодиодное освещение

В конце XX века начали производить люминесцентные лампы. Оптическое излучение создается путем воздействия газового разряда на люминофорный состав, нанесенный на стенки колбы. Ресурс этих ламп в 4–10 раз выше, чем обычных. Основные недостатки – сильное мерцание, шум.

Современная лампа накаливания



Люминесцентные или газоразрядные лампы



Светодиодные лампы – революция в мире светотехники

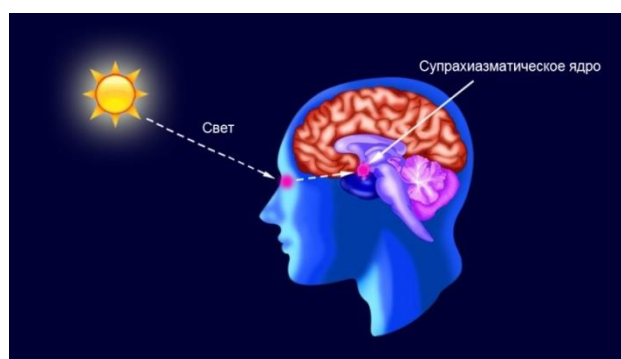


Светодиодное освещение – технология XXI века, практически исключая нагрев токопроводящих элементов. Светодиоды служат в 50 раз дольше ламп накаливания при минимальных затратах энергии.

ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА ЗРЕНИЕ

Перед экраном компьютеров, телефонов, планшетов люди проводят очень много времени в современном мире. Что более безвредно для здоровья: лампа накаливания или светодиодная лампа? Опасно ли свечение гаджетов или свет от светодиодных ламп?

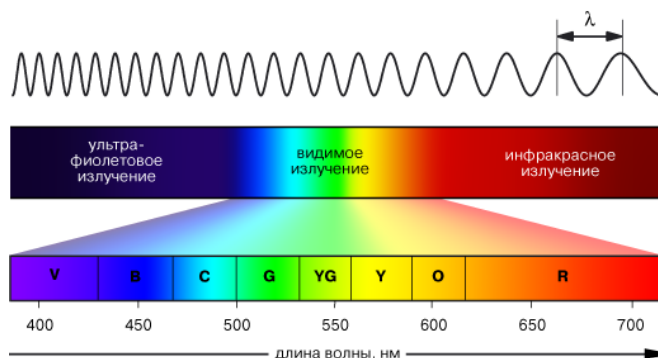
Свет — это видимое излучение, электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом. Холодный свет помогает сконцентрироваться и повышает работоспособность, а теплый необходим для отдыха и восстановления сил.



Светодиодные и энергосберегающие лампы. Волны синего диапазона

По мнению ученых, именно лампы освещения (светодиодные и энергосберегающие), LED телевизоры (с плоским экраном), мониторы компьютеров, ноутбуки, смартфоны и др. мобильные цифровые устройства несут угрозу для наших глаз, т.к. излучают на 40 % больше синего света. Современный человек проводит перед экранами цифровых устройств порядка 9 часов в день. Это компьютер или ноутбук на работе, телевизор дома, электронные книги на планшете или соцсети в смартфоне перед сном.

В зависимости от длины волн, наш глаз воспринимает видимый свет как разные цвета — от красного до фиолетового. Расположенный в начале спектра красный мы воспринимаем легко, в то время как волны синего диапазона (расположены в конце спектра) являются для нас наиболее утомительными. Длина этих волн меньше, они обладают самой большой энергией и проникают прямо вглубь глазного яблока, к сетчатке. ¹



Наши глаза имеют естественную защиту от агрессивной внешней среды. Основным фильтром синего света в глазу является желтый пигмент хрусталика. У детей этого пигмента нет, он накапливается с возрастом. Примерно к 60 годам его концентрация становится максимальной. Поэтому глаза ребенка поглощают больше синего света, чем глаза взрослого. И чем больше проводит ребёнок перед экраном гаджетов, тем больше риск повреждения сетчатки и возникновения проблем со зрением.

«Синие» светодиоды были разработаны в 1993 году благодаря японскому ученому, который открыл дешевый процесс производства таких светодиодов на основе соединений нитрида галлия и нитрида индия. Изначально они использовались в пультах дистанционного управления для телевизоров, а затем их стали применять в вывесках, информационных панелях, жидкокристаллических дисплеях, экранах мобильных телефонов и т. д. К тому же некачественные светодиодные лампы могут мерцать. Подобные мерцания способны оказывать негативное влияние на кору головного мозга и рецепторы глазной сетчатки. ²ⁱⁱ

Энергосберегающие лампы

В чем отличие энергосберегающей лампы от лампочки накаливания? ^{3. iii}

Лампа накаливания	Энергосберегающая лампа
Источник света, в котором преобразование электрической энергии в световую происходит в результате накаливания. До светящегося состояния в них нагревается металлический проводник (спираль из сплавов на основе вольфрама).	Электрическая лампа — это колба, которая наполнена парами ртути и аргона. На внутренние стенки лампы нанесён особый порошок (люминофор). При включении энергосберегающей лампочки пары ртути, находящиеся в лампе, создают ультрафиолетовое излучение, а оно, проходя через люминофор, находящийся на поверхности лампы, преобразуется в свет.
Цена и срок службы	
Низкая цена. Быстро перегорают, срок службы лампы накаливания — до 1000 часов. Причина выхода из строя лампы накаливания — перегорание нити накала.	Цена выше в 10–20 раз, чем у лампы накаливания, но они больше служат-от 6 до 15 тысяч часов непрерывного горения.
Световая отдача	
Низкий КПД (порядка 15 %). Остальные затраты энергии идут на	Высокая световая отдача. Мощность соответствует пятикратной мощности лампы

нагрев. Температура разогретой нити достигает 2600–3000 °С. Свет идёт только от вольфрамовой спирали.

накаливания, то есть 12 Вт энергосберегающей соответствует 60 Вт обычной. Свет распределяется мягче и равномернее. На упаковке указывают данные: 2700 К — тёплый белый свет, 4200 К — дневной свет, 6400 К — холодный белый свет.

Энергосберегающие лампы, опасность

- Отравление ртутью

Энергосберегающие лампы содержат в своём составе в небольшом количестве ртуть, отравление малыми дозами паров которой может вызвать неврологические заболевания. Выбрасывать люминесцентную просто в мусорный бак нельзя, о чём предупреждает потребителя соответствующий значок на упаковке.



- Ультрафиолетовое излучение

При работе люминесцентных ламп небольшое количество ультрафиолетового излучения выходит наружу лампы через стеклянную колбу, что может быть потенциальной угрозой для людей с чувствительной кожей. Наиболее опасным является воздействие УФ-излучения на роговицу и сетчатку глаза. Поэтому энергосберегающие лампы не рекомендуется располагать ближе 3 метров от глаз.

- Необычный цвет

Свет люминесцентной лампы отличается от света лампы накаливания, и многие люди не могут к нему привыкнуть.

Лампа накаливания.

Лампа накаливания — источник света, который излучает световой поток в результате накала нити из металла (вольфрама).

Нить накала помещена в стеклянный сосуд, наполненный инертным газом (криптоном, азотом, аргоном). Принцип действия лампы накаливания основан на явлении нагрева проводника при прохождении через него электрического тока. Вольфрамовая нить накала при подключении к источнику тока раскаляется до высокой температуры, в результате чего излучает свет. Световой поток, излучаемый нитью накала, близок к естественному, дневному свету, поэтому не вызывает дискомфорта при длительном использовании.



Преимущества ламп накаливания:

- относительно невысокая стоимость;

- мгновенное зажигание при включении;
- небольшие габаритные размеры;
- широкий диапазон мощностей.

Не менее важна **интенсивность освещения**. Слишком тусклое освещение портит зрение и заставляет вас засыпать на ходу, слишком яркое освещение утомляет.

Яркий свет и тепловое воздействие способны вызвать заболевание «синдром сухого глаза», привести к ожогам роговицы, покраснению и излишней слезоточивости.

Из-за постоянного напряжения глаз во время работы, плохой освещённости возникает зрительное утомление, что проявляется в снижении зрения, слезливости глаз, появляется нечёткое, «размытое» изображение, резь в глазах, снижается внимание и качество работы.

ВЫВОД: Чтобы глаза меньше уставали, мы будем **вкручивать в нашу настольную лампу обычные лампочки накаливания малой мощности (60 Вт) с отражателем. Обычная лампа накаливания полезней для глаз и здоровья, чем светодиодная и энергосберегающая лампа.**

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Для людей, постоянно работающих за рабочим столом, хорошая освещённость рабочего места важна. Если света мало повышается утомляемость, может снижаться качество зрения.

В чем измеряется освещенность на рабочем месте? Согласно действующем СанПиН освещенность помещения измеряется в люксах. Это общепринятая единица измерения, являющаяся частью метрической системы. Люкс – это количество света, падающее на участок поверхности площадью 1 квадратный метр. Освещенность замеряется специальным прибором, который называется люксметром.

Нормы освещенности для различных типов помещений в 2022 году регламентируются СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». 4^{iv}

Предельные показатели яркости света для рабочих поверхностей относительно площади рабочей поверхности:

- 2000 кд/м² – для $S < 0,0001 \text{ м}^2$.
- 1500 кд/м² – для $0,0001 < S < 0,001 \text{ м}^2$.
- 1000 кд/м² – для $0,001 < S < 0,01 \text{ м}^2$.
- 750 кд/м² – для $0,01 < S < 0,1 \text{ м}^2$.
- 500 кд/м² – для $S > 0,1 \text{ м}^2$.

Люкс (Лк) – это показатель освещенности,

Люмен (Лм) – уровень характеристики светового потока источника света. Согласно СНиП, один Люкс освещенности производит световой поток равный одному Люмену при условии, что люмен равномерно освещает один квадратный метр площади.

Вывод:

По российским нормам СНиП освещённость рабочего стола в офисе должна быть примерно 300 Лк. Но врачи советуют большее значение. В этом с ними согласны европейские нормы, требующие не менее 1000 Лк. Поэтому полученные значения между 200 и 1000 Лк являются допустимыми.

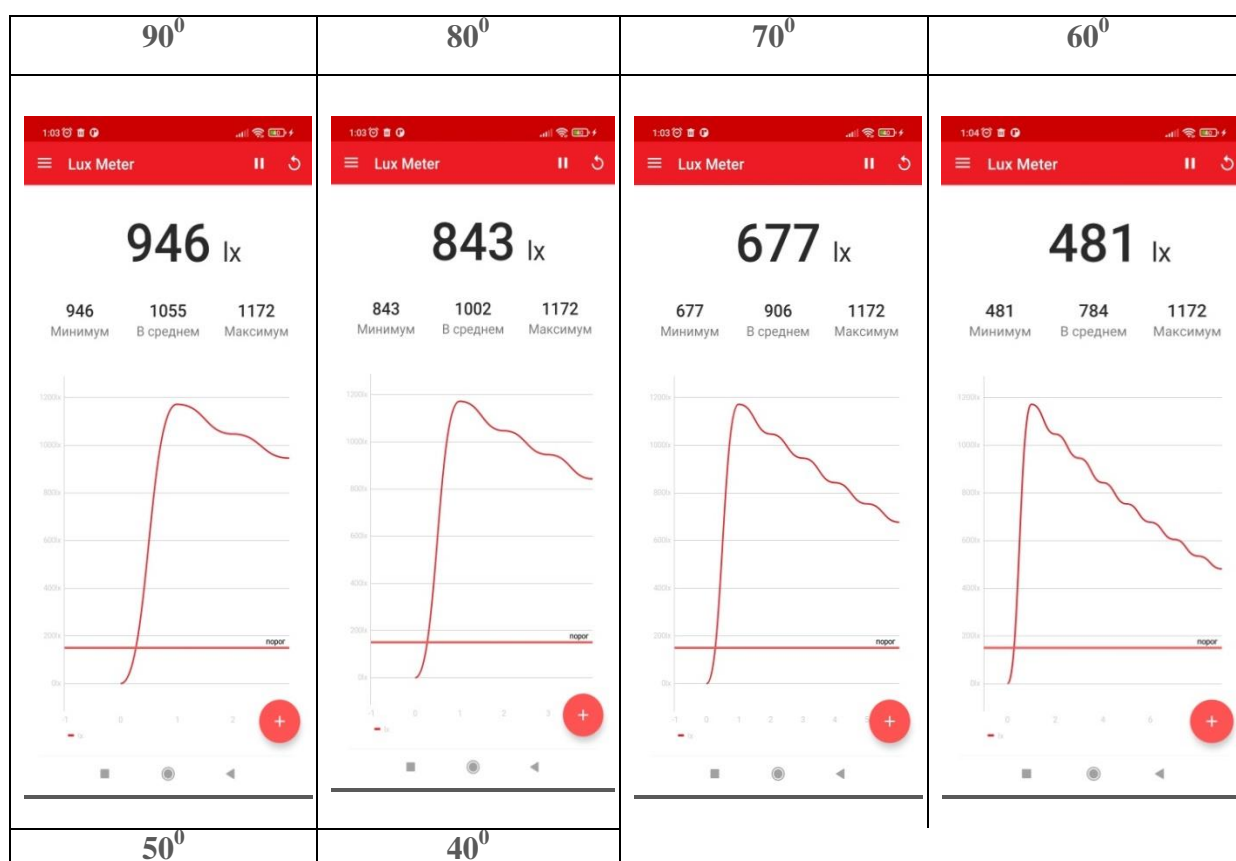
Будем ориентироваться согласно СанПиН в 2022 году на освещение рабочих мест при искусственном свете 200-400 лм..^{v5}

ИЗМЕРЕНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА С ПОМОЩЬЮ СМАРТФОНА

Освещённость - величина светового потока, приходящаяся на единицу площади освещаемой поверхности.

Проверить освещённость на рабочем столе мне помогла программа Люксметр, которую можно поставить на любой Андроид смартфон. Сразу после первого включения на экране отображается интенсивность освещения, выраженная в люксах, встроенным сенсором освещенности.

Исследование выполнялось в помещении без естественного и искусственного света. На столе (предварительно ровно выставленный) был размещен светильник. Смартфон располагали сначала перпендикулярно светильнику (90^0), потом отодвигал смартфон (угол наклона уменьшал до 40 градусов) и проводил тестовые замеры.





АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ:




1. Чтобы глаза меньше уставали, мы будем использовать обычные лампочки накаливания (60 Вт, Е-27) с отражателем. Исследования показывают, что обычная лампа накаливания полезней для глаз и здоровья, чем светодиодная и энергосберегающая лампа.
2. Будем ориентироваться согласно СанПиН в 2022 году на показатели освещения рабочих мест при искусственном свете равные 200-400 лм.
3. Замеры были осуществлены от поверхности стола до фиксированной высоты источника света (в изделии высота источника света постоянна -375мм).

Зафиксировав значение освещённости по показаниям датчика смартфона, можно сделать вывод, что при углах наклона 90° - 40° освещение нашего рабочего места находится в пределах 950-220 лм соответственно (это допустимые значения). При отклонении примерно на 40° - 55° получаем значения СанПиНов 2022года (200-400 лм). Следовательно, наиболее правильное положение для здоровья глаз работающих людей около нашей настольной лампы – это положение на расстоянии около 32см.

АНАЛИЗ ПРОТОТИПОВ. АНАЛИЗ ИДЕЙ. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ИДЕИ

Прежде чем приступить к разработке и изготовлению изделия я собрал информацию по теме.

Исследовав варианты современных настольных ламп разнообразного назначения, я остановился на нескольких оптимальных вариантах конструкции

	
Вариант №1	Вариант №2
	
Вариант №3	

Все варианты оригинальны, имеют свои преимущества. Но есть и недостатки:

	Отрицательные критерии	Положительные критерии
1 вариант	Отсутствие направленности света, неустойчивость	Рассеивающий свет, миниатюрность
2 вариант	Не понравилась форма, отсутствие направленности света	Понравилась подставка, возможность хранения инструментов на ветках.
3 вариант	Открытость источника света, отсутствие необходимой закреплённости электрического шнура, малое количество степеней свободы	Экологичность материалов, простота в эксплуатации

Я решил осуществить свой проект более похожим на 3-й вариант.

ОПИСАНИЕ БУДУЩЕГО ИЗДЕЛИЯ

Оригинальность идеи:

Мой вариант будет более практичен, функционален.

Решено создать универсальное изделие, в котором все необходимое будет компактно смонтировано:

- все шарнирные соединения должны работать в горизонтальной плоскости,
- светильник для освещения,
- будут места для хранения инструмента,
- будет возможность улучшения уже готовой конструкции.

Требования, предъявляемые к будущему изделию:

- Лампа должна иметь низкую себестоимость.
- Изделие должно быть качественным и безопасным в использовании
- Светильник должен быть устойчивым, удобным и оригинальным.
- В изделии должны использоваться экологически чистые материалы

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БУДУЩЕГО ИЗДЕЛИЯ

С точки зрения экономики изделие является достаточно дорогим, если всё покупать в магазинах:

По электротехническим работам:

- эл патрон -2шт. $-27+27р=54руб.$
- выключатель 2-х клавишный для наружной проводки $=130р.$
- спаренная двойная розетка для наружной проводки $=120р.$
- шнур электрический двужильный 0,5кв.мм – 40руб.
- вилка электрическая с заземлением - 90руб.
- электрическая лампа накаливания с отражателем E27 – 60ватт x2шт. $=140руб.$

По работе с древесиной:

- основание – доска -сосна – 200х300х20 -1шт = 70руб.
- планка деревянная сосна 3000х50х20 -2шт =180руб.

По работе с крепежом:

- крепёж «винтовая пара» (болт М6, гайка-барашек М6, шайба усиленная под М6)- 16шт. $\times 13=178руб.$
- строительные уголки – 60руб.
- саморезы длиной до 17мм -8шт = 12руб.
- саморезы длиной до 25мм -4шт = 10руб.

Общая сумма: 1092руб.

Если бы мы покупали все комплектующие в магазине, стоимость лампы была бы 1092руб. Наше изделие должно стоить около 400 руб. за счёт наличия материалов, электротехнических комплектующих, которые есть в мастерской.

Необходимо купить метизы (178р+60р), 2 эл. лампы (140р), эл. шнур (40р).

Итого: 418р.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БУДУЩЕГО ИЗДЕЛИЯ

Основание изделия должно быть изготовлено из экологически чистой древесины-сосны. Лампочки не должны обладать вредным излучением.

Изделие будет выполнено в скандинавском стиле.

С данным изделием должно быть комфортно в работе и в хобби.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

Наблюдая за работой тёти, также имея параметры (высота, длина, ширина) рабочего стола, пришли к выводу, что кинематика шарнирных соединений имеющихся настольных ламп нам не подходит. Здесь пришлось попытаться разработать свою систему подачи света на рабочую поверхность стола. Самой разработке предшествовала одна из передач о змеях и захотелось, чтобы некий механизм подавал свет таким образом, как это делала бы змея. Пришлось еще рассмотреть устройство часовых браслетов, ювелирных браслетов, гусеничных траков от танка. И применить отходы от деревянных планок с сечением 45х18 мм для изготовления шарнирного соединения в настольной лампе.

Бионика-наука, которая изучает строение живых организмов с целью применения подобных форм в технике и быту человека. На основе изучения форм морских птиц были сконструированы гидросамолёты, способные садиться и взлетать с водной поверхности, по форме кальмара были созданы самодвижущиеся мины-торпеды, устройство пчелиных сот позволило создать целый ряд конструкций для промышленного строительства.

Поэтому я тоже захотел связать свой проект с бионикой (форма змеи), и чтобы источники света (лампочки) были заменяемыми.

Технология изготовления изделия была выбрана исходя из наличия оборудования и инструмента.

В ходе работы был подобран дешёвый материал и были использованы приобретённые в ходе учебно-практических занятий навыки в работе с учебным оборудованием, инструментом и материалом.

Материально-техническое обеспечение

Для изготовления настольной лампы потребуется:

1.Оборудование, приборы:

- Столярный верстак
- Вертикально-сверлильный станок
- Мультиметр

2.Материалы:

- древесина (брус, доска, планки деревянные)
- наждачная бумага
- электрический шнур
- припой, канифоль
- эл патрон
- выключатель 2-х клавишный для наружной проводки
- спаренная двойная розетка для наружной проводки
- шнур электрический двужильный 0,5кв.мм
- вилка электрическая с заземлением
- электрическая лампа накаливания с отражателем E27
- пластиковые монтажные хомуты

3 .Инструменты:

- ручной лобзик,
- ножовка по металлу
- плоскогубцы, круглогубцы,
- торцовые кусачки для снятия изоляции
- отвертки
- напильник, брусок для шлифовки
- шуруповёрт
- крестовая отвёртка
- эл.паяльник
- гаечный ключ накидной,
- торцовый ключ,
- Молоток
- Линейка, угольник, циркуль, карандаш

4.Комплектующие:

- крепёж «винтовая пара» (болт М6, гайка-барашек М6, шайба усиленная под М6)
- строительные уголки
- -саморезы длиной до 17мм -8шт
- -саморезы длиной до 25мм -4шт.
- -строительный стальной уголок

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В РАБОТЕ:

по деревообработке:

- чтение чертежей,
- выполнение разметки,
- сверление сквозных отверстий в планках с помощью вертикально-сверлильного станка,
- изготовление сопряжений деталей с помощью ручного лобзика, ножовки по металлу и столярного верстака,
- изготовление шарнирных соединений, соединённых винтовой парой (болт М6, гайка-барашек М6, шайба усиленная под М6),
- изготовление соединений с помощью саморезов и строительного стального оцинкованного уголка с помощью шуруповёрта и крестовой отвёртки,
- использование монтажных пластиковых хомутов и клипс,
- шлифовка деталей из древесины вручную с помощью наждачной бумаги

по электротехнике:

- нарезка электрического шнура на необходимую длину,
- снятие изоляции на определённую длину,
- лужение оголённого провода,
- клеммное соединение проводов в некоторых частях изделий,
- точная разметка для монтажа электротехнических изделий,
- монтаж электротехнических изделий,
- соединение ЭТ изделий с помощью электрического шнура,
- прозвон с помощью тестера (мультиметра) правильности подключения эл. цепи, согласно принципиальной эл. схемы,
- испытание устройства.

КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Конструкторская документация включает в себя главный сборочный чертёж, где указаны абсолютно все виды, детали, узлы, с техническими условиями и спецификацией.

Техника безопасности при выполнении проекта

При выполнении проекта используются правила ТБ при работе в столярной, слесарной мастерской, кабинете электротехники.

Изделие предназначено для использования людьми в возрасте от 14 лет и выше.

3. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ

Расчёт себестоимости производится по формуле:

$$C = M_3 + P_{\text{оп}} + Z_{\text{др}}$$

C - себестоимость продукции (товаров, услуг),

M_3 - материальные затраты на производство и реализацию продукции;

$P_{\text{оп}}$ - расходы на оплату труда;

$Z_{\text{др}}$ - другие затраты на производство и реализацию продукции

1. Определяем материальные затраты M_3

Материальные затраты - это стоимость материалов плюс оплата электроэнергии, плюс транспортные расходы.

Перечень комплектующих изделия:

Наименование детали	Цена за шт	Количество	Итого
электрическая лампа	70р.	2	140
электрический шнур	40	1	40
Метизы (болты, гайки, шайбы)	178	1	178
строительные уголки	60	1	60
саморезы длиной до 17мм	есть		
саморезы длиной до 25мм	есть		
Всего.			418руб.

Определяем расходы на оплату труда $P_{\text{оп}}$:

Минимальная оплата труда в Калининградской области с 01 октября 2022 года составляет 16500 рублей.

Хочу просчитать свою примерную заработную плату за изготовление изделия. Сначала посчитаю стоимость 1 часа при минимальной оплате труда 16500 рублей.

В месяце примерно 23 рабочих дня, $16500 \text{ р.} : 23 \text{ дня} = 717 \text{ р.}$ в день, полученное число делим на 8 рабочих часов: $717 : 8 = 89,67 \text{ р.}$ Получаю стоимость 1 часа около 90 руб.

Так как я не являюсь квалифицированным специалистом, то я буду рассчитывать своё изделие из расчёта 30 рублей в час.

На изготовление светильника ушло примерно 15 часов. Следовательно, затраченное время оплачивается зарплатой со стоимостью работ:

$$15 \text{ часов} \times 30 \text{ руб} = 450 \text{ руб}$$

$$P_{\text{оп}} = 450 \text{ руб}$$

$Z_{\text{др}}$ - другие затраты на изготовление изделия.

Дополнительными затратами являлись:

затраты на поиск информации и аналогов в Интернете, электроэнергия оборудования.

1) затраты на поиск информации:

В месяц безлимитный выход стоит 250 руб. В среднем в час у нас получилось 35 копеек. Мы работали в Интернете 4 часа.

$$\text{Здр1} = 4\text{часа} * 0.35\text{р} = 1,40\text{руб.}$$

2)затраты на электроэнергию. Так как мы пользовались электроприборами, а в Калининграде 1кВт/ч стоит 4,65р , то из расчёта примерно 2-х часов работы с электроприборами: .

$$\text{Здр2} = 4,65\text{руб.} \times 2\text{часа} = 9,30\text{руб}$$

$$\text{Здр} = \text{Здр1} + \text{Здр2} = 1,40 + 9,30 = 10,70\text{руб.}$$

$$C = M_3 + P_{\text{оп}} + \text{Здр}$$

$$C = 418 + 450 + 10,70 = 878\text{руб.70коп.} - \text{это с моей ЗП.}$$

$$C = 418 + 0 + 10,70 = 428\text{руб.70коп.} - \text{без моей ЗП}$$

Вывод: светильник стоит 428руб.70коп

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ, ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ

В изделии представлены две змеи с двумя разными/ одинаковыми источниками света. Настольная лампа как светильник может освещать одно рабочее место одной, двумя лампочками, или два рабочих места по одной лампочке. Для удобства работы с использованием других электрических приборов на основание лампы была установлена двойная розетка для наружной проводки с заземлением.

Мы установив на каркас лампы керамический патрон Е-27 вкрутили лампы накаливания с отражателями на 60Ватт каждая. Лампы накаливания не излучают радиоволны, ультрафиолетовый свет.

Основание изделия состоит из экологически чистой древесины-сосны. Лампочки не обладают вредным излучением, вредящим здоровью глаз человека. Поэтому этой лампой-мастерской можно спокойно пользоваться в быту для освещения.

Изделие выполнено в скандинавском стиле, не представляет трудностей в изготовлении, не требует дорогого оборудования.

Описание окончательного варианта изделия

Плюсы готового изделия: Изделие представляет собой небольшую переносную мастерскую, где на единой доске-основании закреплены необходимые в работе составляющие.

Благодаря наличию отверстий деревянные планки могут в качестве штатива удерживать отвёртки и другой ручной инструмент.

Изделие компактно, может быть использовано на 2 рабочих места, позволяет подводить к себе свет как это необходимо работнику.

Минусы готового изделия: Конструкция требует закрепления к столешнице с помощью струбцины. С непокрытой лаком поверхности тяжело снимать пыль.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Охрана труда и производственная безопасность: Условия труда и др.: Учебно-методическое пособие изд. 1-е/ 4-е, стереотип, Раздорожный А.А

Ресурсы интернета:

ⁱ 1. (<http://led22.ru/ledstat/color/color.html>)

ⁱⁱ 2. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pFSAnLp0PUAJ:https://aif.ru/health/life/kakie_lampy_luchshe_dlya_glaz&cd=14&hl=ru&ct=clnk&gl=ru

ⁱⁱⁱ 3. https://aif.ru/dontknows/eternal/1339272?from_inject=1

^{iv} 4. https://potrebitel-expert.ru/wp-content/uploads/2021/08/SanPiN-vozduha-1.2.3685_21.pdf

^v 5. <https://myfreesoft.ru/izmerte-osveshhyonnost-rabochego-mesta-s-pomoshhyu-smartfona.html>