

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Анализ хозяйственной деятельности МБДОУ «Детский сад № 5»	8
1.1 Краткая характеристика МБДОУ «Детский сад № 5»	8
1.2 Хозяйственная деятельность	9
1.3 Мощность объекта проектирования	13
2. Практическая часть	15
2.1 Состояние освещения детского сада на данный момент	15
2.2 Выбор системы освещения	16
2.3 Выбор источника света	16
2.4 Выбор типа светильников	17
2.5 Выбор кабелей и коммутационного оборудования	18
2.6 Расчет электрических нагрузок системы освещения	19
2.7 Напряжение осветительной сети	22
2.8 Схемы питания осветительной установки	22
2.9 Расчет наружного освещения объекта проектирования	23
3. Организационная часть	28
3.1 Реконструкция системы освещения детского сада № 5	28
3.2 Разработка схемы электрооборудования объекта проектирования	29
3.3 Инструкция по реконструкции освещения	32
3.4 Схема подключения светодиодных ламп вместо люминесцентных	33
4. Расчет технико-экономических показателей	36
5. Охрана труда	38
Заключение	42
Список использованных источников	43

					<b>КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ</b>		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Реконструкция освещения детского сада №5  IV курс		
Разраб.	Босамыкин						
Пров.	Агзамова З.Н						
Н. контр.	Попова Н.М						
Утв.							
					Лит.	Лист	Листов
					5	5	5

## ВВЕДЕНИЕ

На данный момент в большинстве образовательных учреждениях и в иных организациях основными источниками искусственного освещения являются лампы накаливания и люминесцентные лампы. Люминесцентная лампа является самым распространённым видом освещения, однако с появлением светодиодных лампы люминесцентные начинают терять свою актуальность. Есть множество причин, по которым это происходит: наличие дополнительных приспособлений, низкий коэффициент мощности и др. Но главным минусом таких ламп является их химический состав. В люминесцентных лампах содержится ртуть в количестве от 2,3 мг до 1 г., поэтому к вопросу их эксплуатации и в особенности утилизации нужно подходить с большой ответственностью и профессионализмом. Особенно когда речь заходит о школах и детских садах.

Актуальность изучения темы «Реконструкция освещения в детском саду №5 «Улыбка» не вызывает сомнения в связи с тем, что светодиодная лампа на данный момент является самым экологически чистым источником искусственного света, так как не содержит в себе ртути. Полная экологическая безопасность не только даёт преимущества в эксплуатации таких изделий над люминесцентными, но и позволяет сохранять окружающую среду по сути, не требуя специальных условий по их утилизации. Так же не мало важным фактором является экономичность светодиодных ламп. Светодиодные лампы очень низки в электропотреблении, но при этом имеют равномерное свечение что соответствует нормам СанПиН.

Поэтому в учреждениях образовательных необходимо проводить реконструкцию освещения, что подразумевает полный переход на светодиодное освещение.

Объект исследования – Реконструкция освещения в детском саду № 5 «Улыбка» Куединского района Пермского края.

Предмет исследования – Реконструкция освещения.

Цель дипломного проекта – провести реконструкцию освещения в детском саду № 5 «Улыбка».

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Для достижения поставленной цели дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать существующее освещение детского сада № 5 «Улыбка» Куединского района Пермского края.
2. Составить новую схему освещения.
3. Произвести расчет электрической нагрузок системы освещения.

Методы исследования: теоретический обзор источников информации, статистический и экономический анализ.

Практическая ценность данной работы состоит в том, содержание работы может быть применено как на занятиях теоретического, так и на занятиях практического обучения в колледже.

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

# 1 Теоретическая часть

## 1.1 Краткая характеристика МБДОУ «Детский сад № 5»

МБДОУ «Детский сад № 5» является некоммерческой организацией, созданной Куединским муниципальным образованием для оказания услуг в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий органов местного самоуправления Куединского муниципального образования в сфере образования.

Полное наименование Муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад . сокращенное МБДОУ «Детский сад № 5». Место нахождения учреждения и юридический адрес: 617700, Пермский край, Куединский район, Карла Маркса, 4А.

Дошкольное образовательное учреждение – тип образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу дошкольного образования.

Дошкольное образовательное учреждение обеспечивает воспитание, обучение и развитие, а также присмотр, уход и оздоровление детей в возрасте от 2 месяцев до 2 лет.

Корпус по адресу п. Куеда, ул.Карла Маркса, 4а размещается в двух отдельно стоящих зданиях: - одноэтажное здание на три дошкольные группы для детей с 1,5 до 4 лет Здание каркасное, в эксплуатации с 2018 г. Группа на 1-ом этаже включает в себя приёмную, игровую совмещенную со спальней, буфетную, санузел. Группы на 2-ом этаже включают в себя приёмную, игровую, спальню, буфетную, санузел. В здании имеется совмещенный музыкально-спортивный зал, комната для занятий по робототехнике, кабинет учителя-логопеда, учителя-дефектолога, психолога, административные помещения, медицинский кабинет с изолятором. - пищеблок. Здание одноэтажное, кирпичное, в эксплуатации с 2007 г. Территория корпуса огорожена, благоустроена. На территории находятся 6 игровых участков с теньевыми навесами, 1 спортивно-игровая площадка. В здании пищеблока размещаются

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

помещения непосредственно пищеблока, складские помещения, прачечная, гладильная комната.

## 1.2 Хозяйственная деятельность

Хозяйственная деятельность базируется на реализации основных Положений Устава ДОУ и Основной Образовательной Программы МБДОУ «Детский сад № 2 «Боровичок», рабочей программы воспитания, в которых определены перспективы развития материально – технической базы. При реализации данного направления, деятельность руководства направлена на:

- руководство хозяйственной деятельности учреждения;
- пополнение материальными ценностями;
- своевременное оформление отчетной документации по инвентарному учету, списанию материальных ценностей;
- проведение контроля работы младшего обслуживающего персонала;
- оформление рабочих графиков младшего и технического персонала;
- заключение договоров между организациями города (поставщиками) и образовательным учреждением;
- хозяйственное сопровождение образовательного процесса.
- контрольно-инспекционная деятельность состоит в следующем:
- наблюдение за надлежащим и безопасным для здоровья состояние здания, территории, технологического, энергетического и противопожарного оборудования;
- контроль выполнения должностных обязанностей и рабочих графиков младшего и технического персонала.

Руководство хозяйственной деятельностью. МБДОУ младшим обслуживающим персоналом укомплектован.

Младший обслуживающий персонал в течение всего года работал стабильно, нарушений Правил внутреннего трудового распорядка, должностных инструкций не

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

зафиксировано. 2 Рабочие графики младшего и технического персонала оформлялись вовремя, в случаях отсутствия персонала своевременно производилась замена.

В ДООУ были проведены проверки: готовность пищеблока к работе в период летней оздоровительной кампании и готовность ДООУ к учебному году. Результаты данного контроля удовлетворительные. Нарушений со стороны хозяйственной деятельности не выявлено, определены перспективы развития МТБ, улучшения условий труда работников.

Проводились также проверки со стороны обслуживающих и контрольных организаций:

- состояние теплового и технологического оборудования;
- техническое состояние здания и сооружений;
- электрооборудования пищеблока;
- автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения людей о пожаре;
- освещенность, влажность помещений;
- состояние разных мер и измерительных приборов;
- гидropневматическая промывка;
- освидетельствование потребителя о трансформаторах тока;
- выполнение требований, норм и правил пожарной безопасности и охраны труда.

Результаты контроля показали, что в ДООУ хозяйственная деятельность осуществляется на должном уровне.

Для устранения недостатков в течение года все усилия были направлены на замену устаревшего оборудования.

По мере финансирования приобретаются игры, спортивное оборудование для детей и т.п..

Бюджетные средства были использованы в полном объеме. Определен круг проблем, требующих решения в следующем 2021 – 2022 году:

- заменить лампы накаливания на энергосберегающие;

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

- замена окон в групповых комнат; 3
- ремонт пищеблока.
- Приобретение оборудования на прогулочные площадки. В 2021 – 2022 учебном году планируется продолжить работу по улучшению условий труда работников и условий пребывания воспитанников в детском саду по следующим направлениям:

- провести мероприятия по энергосбережению;
- постепенная замена детской мебели;
- приобретение игр и игрушек, обучающего оборудования с требованиями ФГОС ДО;
- приобретение спортивного инвентаря;
- улучшение интернет ресурса средством ОПТОВОЛОКНО.

Хозяйственное сопровождение образовательного процесса осуществлялось без перебоев. Весь товар сертифицирован, годен к использованию в ДООУ. Оформление отчетной документации по инвентарному учету, списанию материальных ценностей проходило своевременно, согласно плану бухгалтерии ДООУ и локальным документам.

Цели деятельности МБДОУ «Детский сад №5» определены уставом учреждения:

- оказание услуг для обеспечения реализации полномочий органов местного самоуправления административного округа «Куеда» в сфере дошкольного образования по созданию условий для реализации гарантированного гражданам Российской Федерации права на получение общедоступного и бесплатного дошкольного образования на территории городского округа;

- реализация содержания и организация образовательного процесса, направленного на формирование общей культуры воспитанников, развитие их физических, интеллектуальных и личностных качеств, формирование предпосылок учебной деятельности, обеспечивающих социальную.

успешность, сохранение и укрепление здоровья детей дошкольного возраста, коррекцию недостатков в физическом и (или) психическом развитии воспитанников, а также присмотр и уход за детьми в возрасте от 2 месяцев до 7 лет.

Виды деятельности МБДОУ «Детский сад №5»: реализация основной общеобразовательной программы дошкольного образования в группах общеразвивающей направленности; организация присмотра за детьми дошкольного возраста; предоставление воспитанникам помещений, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям; организация питания воспитанников в соответствии с режимом детского сада; проведение лечебнооздоровительных мероприятий в детском саду; присмотр и уход за воспитанниками детского сада.

В соответствии с уставом управленческая система МБДОУ «Детский сад №5» включает наряду с административным общественное управление. Общественное управление реализуется через общее собрание работников учреждения, педагогический совет, общее собрание родителей, общее собрание учреждения (сотрудники и родители), профсоюзный комитет; родительский комитет.

Административное управление организовано как линейная структура. Органами управления учреждением являются: учредитель (администрация «Куединского района»), Управление образования, заведующий учреждением.

Численность воспитанников по возрастам на 2022-2023 учебный год:  
395 воспитанников

Таблица 1 - Численность воспитанников по возрастам

Возраст	Численность (чел.)
Дети до 3 лет	76
Дети с 3 до 4 лет	75
Дети с 4 до 5 лет	84
Дети с 5 до 6 лет	75
Дети с 6 до 7 лет	81



В МБДОУ «Детский сад №5» 9 групп, число воспитанников составляет 395 человек. Из таблицы видна востребованность МБДОУ «Детский сад №5» в поселке, так как вакантных мест в детском саду нет. Среднее количество детей в группах МБДОУ «Детский сад №5» - 79 человека ( $395 / 5 = 79$ ). Минимальное количество детей в группе - 20 человек, максимальное количество детей – 29 человек. наполняемость групп 100%-ная.

### 1.3 Мощность объекта проектирования

Установленная мощность объекта проектирования за исключением силового электрооборудования, электроосвещения проектируемое группой Детского сада и наружного освещения:

- освещение  $P_{уст} = 9,6$  кВт;  $\cos\varphi = 0,95$ ;  $K_c = 0,95$

- розеточное  $P_{уст} = 5$  кВт;  $\cos\varphi = 0,8$ ;  $K_c = 0,2$

Площадь группы Детского сада №5  $A \times B = 9 \times 9$  м<sup>2</sup>, высота потолков 4,3 метра.

Мощность силового оборудования и его количество представлено в таблице 1.

Таблица 2– Характеристика оборудования Детского сада №5

Наименование электроприемника	Мощность на валу, Рв	Количество единиц n (шт.)	Паспортная мощность Рп (кВт)	Примечание
Автоматическая хлеборезка АХМ300Т.	3,6	2	-	-
Блинница JB35	2,5	2	-	-
Водонагреватель Starfood CP15	1,9	4	-	-
Картофелечистка МОК-300	2,7	3	-	-
Кипятильник электрический АКНЭ50 проточный	3,6	1	-	-
Котёл пищеварочный КПЭМ-100/9 Т	9,6	2	-	-
Машина протирачно-резательная МПР350М	1,8	2	-	-
Машина тестомесильная МТМ65МНА	3,9	2	-	-
Приточная вентиляция	3,3	4	-	-
Мясорубка МИМ-300М	1,6	3	-	-
Подъёмное оборудование	-	1	3,3	ПВ=60%
Плита электрическая конфорочная	4,2	1	-	-

жарочным				
----------	--	--	--	--

Все электроприёмники Детского сада №5 работают на напряжении 380/220В. Детский сад относится ко второй категории надежности электроснабжения. В соответствии с ПЭУ ко второй категории надёжности электроснабжения потребителей относят те электроприемники, перерыв в работе которых может привести к значительному снижению отпуска производимых потребителем товаров, имеющим место в связи с этим незанятостью персонала, простоем производственного оборудования или же может сказаться на нормальной жизнедеятельности большого количества граждан.

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

## 2. Практическая часть

### 2.1 Состояние освещения детского сада на данный момент

Проектом предусматривается освещение помещений детского сада светодиодными светильниками. Освещение электрощитовой, теплового узла выполняется светильниками с лампами накаливания. Освещение пространства перед детским садом предусматривается светильниками с лампами ДНаТ, питающихся от блока автоматического управления освещением вводно-распределительного устройства.

Все токоприемники детского сада по степени надежности электроснабжения относятся ко второй категории. Напряжение электросети равняется 380/220В. В детском саду основным источником искусственного освещения являются люминесцентные лампы.

Общее освещение, согласно п. 2.8.5 нового СП, организуется при помощи потолочных светильников с разрядными, люминесцентными или светодиодными лампами. Они могут иметь белый, тепло-белый или естественно-белый спектр светового излучения. В одном помещении должны использоваться лампы одного типа и цветовой температуры. Уровень освещенности в групповых и игровых комнатах для детей дошкольного возраста принимается равным не менее 400 лк.

Данные по мощности, количеству, типу светильника и нормы освещенности в кабинетах и помещениях приведены в таблице 1.

Таблица 2 – Данные об освещенности

Наименование помещения	S, м <sup>2</sup>	E, лк	Тип светильника	n, шт	P <sub>л</sub> , Вт
1	2	3	4	5	6
1 этаж Блок I					
Игровая	54	300	ЛСО02 на 2 ЛЛ	18	40
Раздевалка	18	200	ЛСО02 на 2 ЛЛ	6	40
Кабинет врача	18	200	УСП – Б на 2 ЛЛ	4	40
Кабинет заведующей	18	200	УСП – Б на 2 ЛЛ	6	40
Спальня	72	300	ПВЛ – 1 на 2 ЛЛ	24	40
Обеденный зал	72	300	ПВЛ – 1 на 2 ЛЛ	24	40
Уборная	82,5	150	УСП – Б на 2 ЛЛ	10	40

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

15

Кладовая	9	30	НПО	3	60
2 этаж Блок I					
Игровая	72	300	ЛСО02 на 2 ЛЛ	16	40
Спальня	54	300	ЛСО02 на 2 ЛЛ	12	40
Учительская	36	200	УСП – Б на 2 ЛЛ	8	40
Обеденный зал	54	300	ЛСО02 на 2 ЛЛ	12	40
Уборная	9	30	НПО	3	60
Кладовая	18	150	УСП – Б на 2 ЛЛ	2	40

В специальную часть проекта реконструкции входит светотехническая и электротехническая части. В светотехнической части рассматриваются и разрабатываются следующие вопросы:

- выбор системы освещения;
- выбор источника света и типа светильников;
- размещение светильников;
- определения мощности ламп.

## 2.2 Выбор системы освещения

В соответствии со СНиП II Л.4-62 во всех помещениях детского сада следует применять систему общего освещения. В учебных помещениях устанавливаются светильники с бесшумным пускорегулирующим аппаратом. Светильники устанавливаются рядами, параллельно наружным стенам с окнами. Включение светильников предусматривать отдельно для освещения в первую очередь части помещения, удаленной от окон. Минимальная освещенность в любой точке рабочей поверхности в помещениях должна быть не менее 2/3 средней освещенности в помещении. Коэффициент запаса для обеспечения нормируемого значения освещенности в образовательных учреждениях принимается  $K_3=1,4$ .

## 2.3 Выбор источника света

При выборе источника света рассматриваются такие пункты как цветопередача, энергоэкономичность (используя по возможности лампы наибольшей единичной мощности, не нарушая при этом нормы и требований к качеству освещения),

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

доступность в обслуживании и высота помещений. Данные качества относятся к светодиодному освещению поэтому выбираем светодиодные лампы.

Такие лампы обладают рядом достоинств по сравнению с люминесцентными лампами. К достоинствам можно отнести:

- срок службы (примерно 25 лет эксплуатации при работе 10 час/день);
- сила света и силовой поток не ослабевает в течении всего срока эксплуатации;
- все элементы светильника долговечны, поэтому не требуют замены и ремонта;
- энергосберегающий источник света;
- высокий КПД, примерно 100%; • низкие потребляемые токи;
- несложный монтаж.

#### 2.4 Выбор типа светильников

В соответствии с СанПиНом 2.4.2.2821-10 в учебных помещениях система общего освещения обеспечивается потолочными светильниками, которые должны обеспечивать благоприятное распределение яркости в поле зрения, что лимитируется показателем дискомфорта (Mt). Показатель дискомфорта осветительной установки общего освещения для любого рабочего места в классе не должен превышать 40 единиц. Согласно нормам пульсации, коэффициент пульсации светильников для образовательного учреждения не должно превышать 10%.

Для дошкольных помещений под эти требования подойдет панель светодиодная универсальная в форме квадрата.

Подбираем тип источника света светодиодные лампы модели ДВО12 Призма.

Эти приборы питаются от стандартной сети напряжением 220 В частотой 50 Гц, имеют первый класс защиты по току. Главным преимуществом данной модели является высокая степень защиты - IP40, что является гарантией долговечности данного оборудования. Даже под воздействием пыли и влаги эти лампы будут бесперебойно работать долгое время. Источниками света оборудования являются

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

светодиоды мощностью 45 Вт. Источники света мощностью 45 Вт производят световой поток 3700 лм с цветовой температурой 4300 К, формируя блестящий белый свет.



Рисунок 1 - Светодиодные лампы модели ДВО12 Призма

Функциональный классический дизайн. Энергоэффективность, малые потери, встроенный корректор обеспечивает высокий коэффициент мощности. Возможность работы в осветительных установках с системами управления освещением (изделия с индексом C, R). Долговечность. Рассеиватель сохраняет коэффициент пропускания в течение срока службы. Рассеянный свет не оказывает слепящего воздействия. Мгновенное включение. Стабильная работа в широком диапазоне напряжений питающей сети. Не требует специального обслуживания. Оптимальный спектр. Модели БАП с блоком аварийного питания, модели NL с функцией дежурного освещения.

## 2.5 Выбор кабелей и коммутационного оборудования

Выбор марок кабелей для питания внутренней электропроводки зданий осуществляется с соблюдением требований ПУЭ и пожарной безопасности 1, необходимо применять кабели и провода с тремя или пятью медными жилами. «Выбор сечений токопроводящих жил марок кабелей будет производиться с учетом вышеуказанных требований и с учетом способов прокладки: для питания трехфазных и однофазных электроприемников, а также для реализации сети рабочей группы освещения применяется кабель марки ППГнг(А) – ВЧ,

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

18

характеризующийся как кабель с медными жилами с изоляцией и безгалогеновой полимерно-пластиковой оболочкой без защитных кожухов, нг – не распространяющих горение, HF – отсутствие выделяемых соединений галогенов, а также малое дымообразование при горении и тлении.» [8]

Эти кабели прокладываются в очень загруженных помещениях, где требования пожарной безопасности для электроснабжения щитов аварийного освещения, групп аварийного освещения, а также потребителей систем противопожарной защиты применяется кабель марки ППГнг(A) – FRHF,

FR – огнестойкий, за счёт использования обмотки из слюдосодержащих лент.



Рисунок 2- ППГнг(A) – FRHF

## 2.6 Расчет электрических нагрузок системы освещения

Расчет системы освещения производят по методике, указанной в методички, с использованием гигиенических требований к освещению помещений.

«Для примера расчета освещенности возьмем игровую комнату – столовую на 20 посадочных мест.

Ее габариты составляют:

- длина 9 м; - ширина 6 м;
- высота 3,3м.

Номинальное освещение в помещениях данного типа:  $E_{norm} = 200$  лк.»

[1,4]

Выбирайте светильник типа ДВО 12 Призма; КПД=98%; P=45 Вт;  $\varphi=0,8$ м;  $h_c=0$ м (поскольку светильник утоплен) Кривая силы света типа D.

«Определяем расчётную высоту каждого помещения  $H_{рi}$ , м по формуле  
(7)

$$H_{расчi} = H_i - H_{свi} - H_{р. pi}, \quad (7)$$

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

19

где  $H_1$  – высота помещения, м;  
 $H_{св1}$  – высота свеса светильника, м;  
 $H_{р.пл}$  – высота рабочей поверхности.» [17]

Для каждого помещения подбираем нормированную освещенность. При использовании осветительной установки, освещение на рабочей поверхности сокращается, поскольку уменьшается световой поток ламп. Это связано с загрязнением ламп, осветительной арматур, и отражающей поверхности стен и потолка.

На уровне норм для поддержания параметров освещенности в пределах нормы значения нормирующей освещенности повышаются на относительный показатель запаса. Зная, что световой поток от осветительной поверхности распределяется неравномерно (по отношению к освещенной поверхности), вводят поправочный коэффициент  $z$ , который рассчитывается по формуле (8).

$$i_i = \frac{S_i}{H_{расч}(A + B)}$$

При расчете освещенности методом относительного использования светового потока:

- выбрать источник света (ИС), определить его стереотипный световой поток, лм и мощность, Вт;
- подобрать осветительный прибор по заданному типу и мощности;
- определить относительную отражательную способность поверхностей потолка и стен (80; 70; 20);
- выбрать относительный показатель использования светового потока;

Находим необходимое количество светильников, шт., для любого здания по формуле (9).

$$N_{св1} = S \frac{E_{норм1} \cdot K_{зап} \cdot Z}{\dots}$$



где  $K_{\text{зап}}$  – коэффициент запаса;

$Z$  – поправочный коэффициент ;

$n_{\text{пл}}$  – количество ламп в светильник.

В процессе работы системы освещения вероятно снижение создаваемой ею освещенности. Чтобы компенсировать это снижение, при проектировании операционной системы вводится коэффициент безопасности (SC).

Результаты расчетов и отбора приведены в таблице 2.

Таблица 3 – Светотехническая ведомость

Параметр	Наименование помещения				
	Игровая столовая	Раздевалка	Спальня	Кладовая	Уборная
A, м	9	4	3,5	1,5	3
B, м	6	3	3	3	4
S, м <sup>2</sup>	42	12	10,5	4,5	12
H <sub>р</sub> , м	3,3	3,5	3,4	4,3	4
E <sub>норм</sub> , лк	200	200	25	50	50
СП	ДВО 12 prizma	ДВО 12 prizma	ДВО 12 prizma	ДБО 84	ДСО 02
ИС	СД	СД	СД	СД	СД
n <sub>л</sub> , ШТ	-	-	-	-	2
P <sub>л</sub> , Вт	25	25	25	10	22
Ф <sub>ст</sub> , лм	3300	3300	3300	806	2415
i	0,85	0,49	0,48	0,23	0,43
%, $\chi_{\text{н.ст.рп}}$	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	20	20	20	20	20
I, %	78	59	59	30	45
N <sub>св</sub> , ШТ	4,13	1,56	0,16	1,18	0,35
P <sub>уст</sub> , кВт	103,25	39	4	11,8	15,4

Нормальные значения освещенности должны поддерживаться на протяжении всей работы подсветки. Однако в связи с постоянным снижением освещения в период эксплуатации исходное освещение следует считать более нормированным, то есть умноженным на коэффициент запаса, значения которого регламентируются нормами. «Этот коэффициент предполагает уменьшение тока источника света к концу эксплуатации, запыление ламп, их старение, то есть

ухудшение свойств, не восстанавливаемых очисткой, и снижение коэффициента отражения стен, и потолки комнат.» [7]

## 2.7 Напряжение осветительной сети

Как правило для питания различных осветительных установок общего освещения применяется напряжение 380/220В переменного тока (ПУЭ, 7-е издание).

Используют глухозаземлённую нейтраль системы TN имеющая несколько вариации:

TN-C – четырех проводная от источника до потребителя (устаревшая система, использовался в постройках при СССР);

TN-S – пяти проводная от источника до потребителя (имеет большой процент безопасности во время аварийных ситуации, однако применяется не часто так как имея 5 жил стоимость прокладки и бюджет электроснабжения потребителя увеличивается);

TN-C-S – четырех проводная от источника до вводнораспределительного устройства и пяти проводная от вводного распределительного устройства до потребителя (является самой распространённой в настоящее время).

Напряжение в ОП должны быть не меньше 95% и не выше 105% их номинального значения.

## 2.8 Схемы питания осветительной установки

Сеть внутреннего освещения как правило подразделяют на питающие и групповые. Питающие сети — это линии от трансформаторных подстанций до групповых щитков, групповые – линий от щитков до осветительных приборов и розеток.

По данным ПУЭ, 7-е издания в начале каждой питающей линии устанавливается аппарат защиты и аппарат включения и отключения. Групповые сети выполняются в виде магистральных однофазных, двухфазных и трехфазных линий. На каждой линии должны быть проводники одного и того же сечения.

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

В исходных данным в качестве щитов рабочего освещения используются щиты осветительные типа ПР11 – 3061, для аварийного щиты силовые распределительные.

Силовые групповые сети выполнены проводом марки АПВ в виниловых трубах, скрыто в подготовке пола и по стенам. Групповая осветительная сеть выполняется проводом марки АППВ скрыто: по стенам в трубах с последующей затиркой под штукатуркой, по потолкам в пустотах плит перекрытий.

## 2.9 Расчет наружного освещения объекта проектирования

Детская прогулочная площадка – это не только территория для игр и активного времяпровождения. Это место, где ребенок общается, находит друзей, развивается.

Необходимо, что бы благоустройство участка детского сада осуществлялось согласно всем нормам и требованиям безопасности.

В планировочное решение детских садов входит освещение и подсветка игровых площадок, на которых воспитатели выводят детей во время прогулок.

Наружное освещение таких площадок и всей территории также подчиняются соответствующим нормам и требованиям, особенно в темное время суток. Это же касается и лестничной клетки, как снаружи, так и внутри здания.

Здесь, также как внутри здания, имеется два типа освещения:

- естественное (основное).

Для оптимального уровня естественной подсветки игровые территории располагают на открытых пространствах с минимальной застенностью. Естественное освещение здесь так же должно соответствовать нормам. Для искусственной подсветки игровых площадок следует руководствоваться следующими параметрами:

- горизонтальная средняя освещенность ( $E_{ср}$ ). Данный показатель должен составлять не менее 10 люкс;

-соотношение минимальной освещенности к ее среднему значению ( $E_{мин}/E_{ср}$ ).

Для расчета уровня освещенности детской площадки можно использовать специальные программы. Одной из таких является программа Light-in-Night Road –

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

удобный инструмент для расчета освещения загородных автомагистралей, уличной сети городов и сельских населенных пунктов, а также АЗС, автостоянок, строительных площадок, пешеходных зон отдыха, дворовых территорий и множества других объектов.

Выбираем световой прибор GALAD тюльпан LED 60 .

Характеристика:

- потребляемая мощность, Вт – 60;
- световой поток, лм – 2760;
- масса, кг – 4;
- коэффициент мощности – 0,95;
- индекс цветопередачи – 80.

Производим расчет детских прогулочных площадок по программе Light-in-Night Road:

1. Площадка первая А x В = 25x 25м<sup>2</sup>.

Таблица 4 – Расчет и исходные данные первой площадки

Исходные данные	
Покрытие	песок
Коэффициент запаса	1.50
Тип ОП	GALAD Тюльпан LED-40
Производитель	GALAD
Способ установки	На опоре
Расчетные данные	
Схема расстановки ОП	шахматная
Положение опор	
Шаг между опорами, м	30
Высота светового центра ОП над прогулочной площадкой, м	10
Вылет светового центра ОП относительно оси опоры, м	2
Отступ оси опоры от края проезжей части	1
Наклон консоли относительно горизонта, м	
Разворот ОП относительно поперечного сечения площадки, м	24
Показатели яркости	
Средняя, кд/м <sup>2</sup>	1,09
Коэффициент общей равномерности	0,21
Коэффициент продольной равномерности	0,95

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

24

Показатели освещения	
Средняя, лк	11,7
Максимальная, лк	19,6
Минимальная, лк	1,6
Коэффициент равномерности	0,35
Отношение максимальной к средней	1,7
Другие показатели	
Показатели ослепленности, %	18
Пороговое приращение яркости, %	2,6
Коэффициент использование по освещенности	1,02
Тротуар	
Средняя гор.освещено,3сть, лк	8,1
Макс. гор. Освещенность	0,70
Расчетные данные	
Коэффициент равномерности	1,3
Отношение макс. освещенности к средней	0,2
Экономический расчёт	
Тариф на электроэнергию, руб/кВт ч	4,12
Число часов использования ОУ в год, час	3500
Коэффициент потерь мощности в сети	0,15
Доля отчисления на амортизацию ОП	1,03
Доля отчисления на амортизацию опор	0,02
Доля отчисления на амортизацию кронштейнов	0,02
Группы ОП	
Наименование группы ОП	Группа (основная)
Наименование ОП	GALAD Тюльпан LED-60
Стоимость одного ОП, руб	12518
Стоимость монтажа одного ОП, руб	5000
Стоимость чистки одного ОП, руб	5000
Число чисток ОП в год	4
Срок службы ОП, час	87600
Суммарная мощность светодиодов в одном ОП, Вт	40
Коэффициент потерь мощности в драйвере	1
Стоимость одной опоры (мачты), руб	10000
Стоимость монтажа одной опоры (мачты)	15000
Стоимость одного кронштейна, руб	5000
Стоимость монтажа одного кронштейна	5000

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

25

--	--

2. Площадка вторая А x В = 50x24 м<sup>2</sup>.

Исходные данные и расчет второй прогулочной площадки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет и исходные данные второй площадки

Исходные данные	
Покрытие	песок
Коэффициент запаса	1,50
Тип ОП	GALAD Тюльпан LED-40
Производитель	GALAD
Способ установки ОП	На опоре
Положение опор	
Схема расстановки ОП	шахматная
Расчетные данные	
Шаг между опорами, м	25
Высота светового центра ОП над детской площадкой, м	10
Вылет светового центра ОП относительно оси опоры, м	2
Отступ оси опоры от края детской площадки	1
Наклон консоли относительно горизонта, м	24
Разворот ОП относительно поперечного сечения площадки, м	
Показатели яркости	
Средняя, кд/м <sup>2</sup>	1,09
Коэффициент общей равномерности	0,21
Коэффициент продольной равномерности	0,95
Показатели освещенности	
Средняя, лк	11,7
Максимальная, лк	19,6
Минимальная, лк	1,6
Коэффициент равномерности	0,35
Отношение максимальной к средней	1,7
Продолжение таблицы 5	
Пороговое приращение яркости, %	18
Показатели ослепленности, %	2,6
Коэффициент использования по освещенности	1,02
Другие показатели	

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

26

Средняя гор.освещенность, лк	18
Коэффициент равномерности	2,6
Макс. гор. Освещенность	1,02
Экономический расчет	
Тариф на электроэнергию, руб/кВт ч	4,12
Число часов использования ОУ в год, час	3500
Коэффициент потерь мощности в сети	0,15
Доля отчисления на амортизацию ОП	1,03
Доля отчисления на амортизацию опор	0,02
Доля отчисления на амортизацию кронштейнов	0,02
Группы ОП	
Наименование группы ОП	Группа (основная)
Наименование ОП	GALAD Тюльпан LED-60
Стоимость одного ОП, руб	12518
Стоимость монтажа одного ОП, руб	5000
Стоимость чистки одного ОП, руб	5000
Число чисток ОП в год	4
Срок службы ОП, час	87600
Суммарная мощность светодиодов в одном ОП, Вт	40
Коэффициент потерь мощности в драйвере	1
Стоимость одной опоры (мачты), руб	10000

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

27

### 3. Организационная часть

#### 3.1 Реконструкция системы освещения детского сада № 5

Требуется реконструкция системы освещения основных помещений 2 этажей детского сада в п. Куеда на более энергоэффективную. Фрагменты плана расстановки базового осветительного оборудования 2 этажа изображены на рисунках 14 и 15. План детского сада разделен на 2 части. По базовому плану система освещения детского сада построена на люминесцентных ОУ.

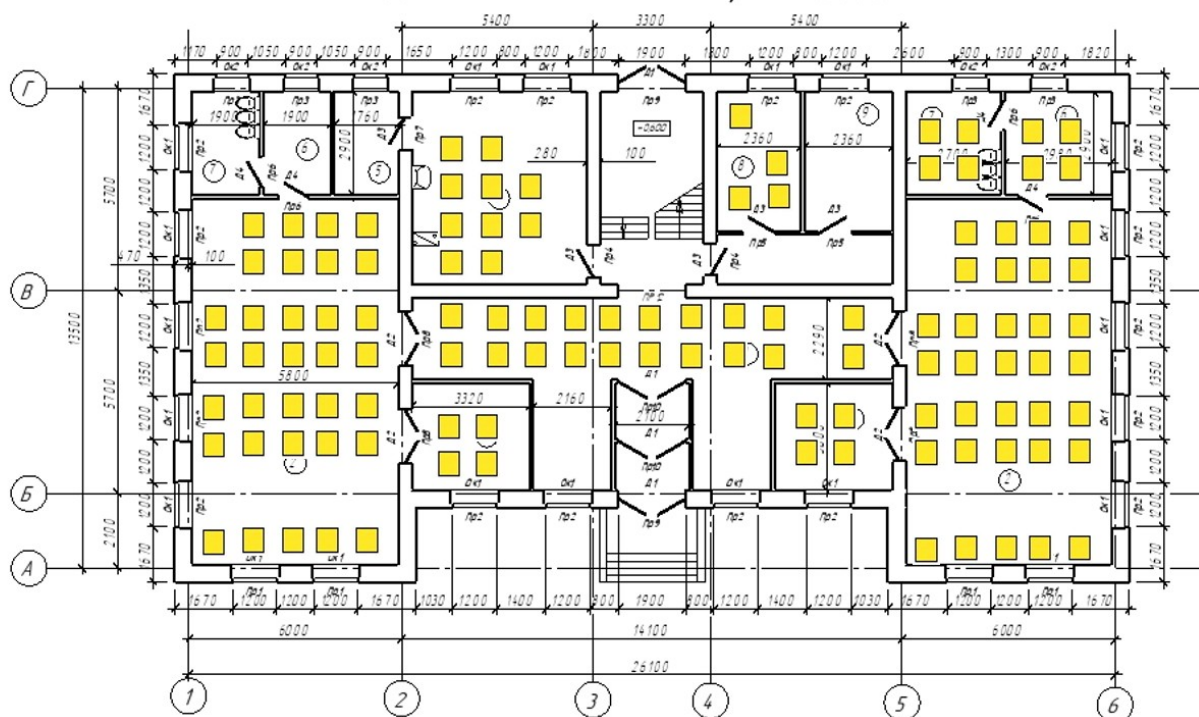


Рисунок 3 – План расстановки ОУ 1 часть 3 этажа детского сада

		Босамыкин		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ



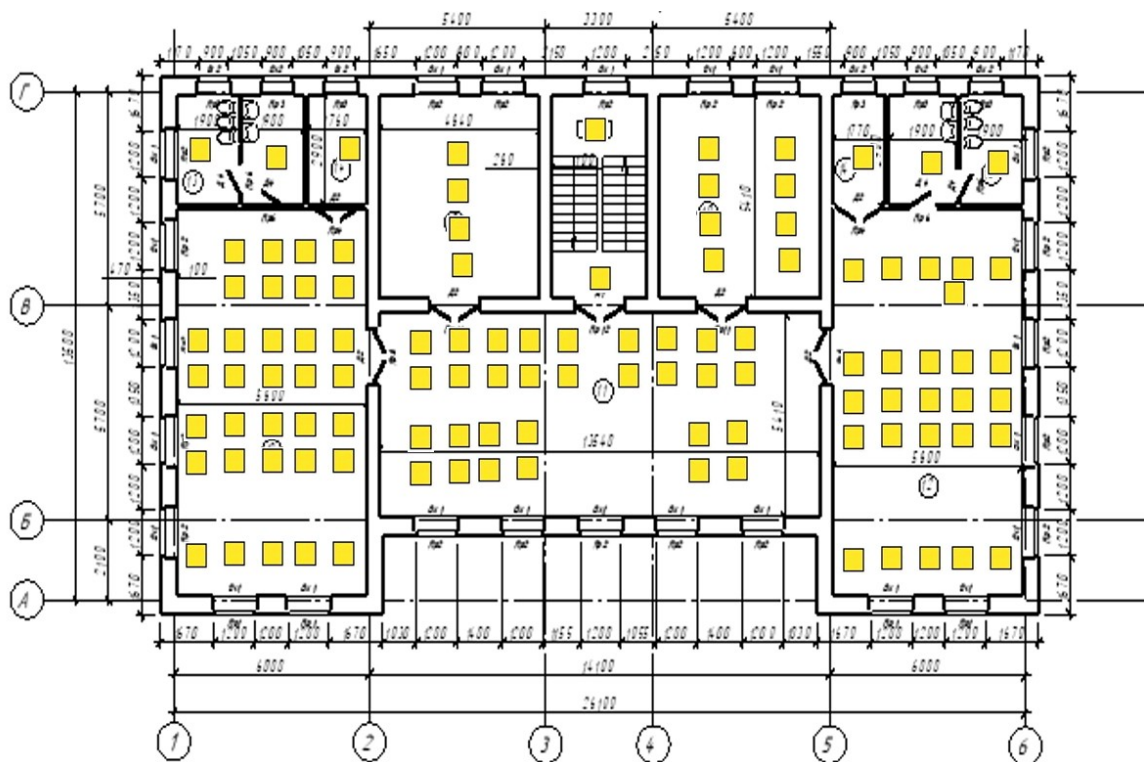


Рисунок 4 – План расстановки ОУ 2 части 2 этаж детского сада

Для удобства проектирования системы освещения здание садика было поделено на две части.

Принимаем значение высоты потолков равным 3,2 м. Во всех основных помещениях, кроме комнаты гимнастических занятий, предусмотрены подшивные потолки из ГВЛ по металлическому каркасу, окрашенные в цвет RAL 9003 (сигнально-белый) с коэффициентом отражения 0,85. В комнате гимнастических занятий установлены подвесные потолки. Рекомендованные коэффициент отражения для потолков садика равен 0,7, стен- 0,5, пола- 0,3.

Освещения основных помещений по исходному плану реализуется на ОУ с ЛЛ. Для создания ССО все люминесцентные светильники были заменены на ДВО12 Призма.

### 3.2 Разработка схемы электрооборудования объекта проектирования

Состав и правило оформления рабочих чертежей внутреннего освещения помещений и сооружений устанавливается ГОСТ 21.608-2014.

		Босамыкин		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

29

К рабочим чертежам внутреннего освещения относятся:

- чертежи предназначенные для производства электромонтажных работ;
- чертежи конструкций и деталей предназначенные для установки электрооборудования.

В основной комплекс рабочих чертежей марки электрооборудования включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей;
- принципиальные схемы питающей сети;
- принципиальные схемы дистанционного управления освещением;
- схемы подключения КРУ напряжением до 1 кВт;
- кабельный журнал для питающей сети.

Планы расположения электрического оборудования выполняют по ГОСТ 2.702-75 с учетом требования ГОСТ 21.608-2014.

На планы расположения наносят:

- строительные конструкций и технологическое оборудование в виде укрупненных контуров, сплошной линией:
- наименование помещений;
- классы взрывоопасных и пожароопасных зон, категорию и группу взрывоопасных смесей для взрывоопасных зон по ПУЭ;
- нормируемую освещенность для каждого помещения;
- тип, мощность, расположение для светильников или рядок светильников с привязкой к элементам строительных конструкций;
- КРУ на напряжении до 1 кВт относящиеся к питающим сетям (распределительные щиты, щиты станций управления, распределительные ящики и шкафы управления, вводно-распределительные устройства и их обозначения);
- понижающие трансформаторы;
- выключатели, штепсельные розетки;

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

- линии питающей, групповой сети и сети управления, их обозначение сечения, при необходимости марку и способ прокладки.

Схема электроснабжения детского сада осуществляется следующим способом: от трансформаторной подстанции до главного распределительного щита питание осуществляется кабелем марки ВГ проложенный в земляной траншее. От ГРЩ до распределительных устройств (до щитов) кабелем марки ВВГ. Групповая сеть выполнена проводом марки ПВ. Защита оборудования осуществляется автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения (при необходимости).

Примерная схема электроснабжения объекта представлена в соответствии с рисунком 3.

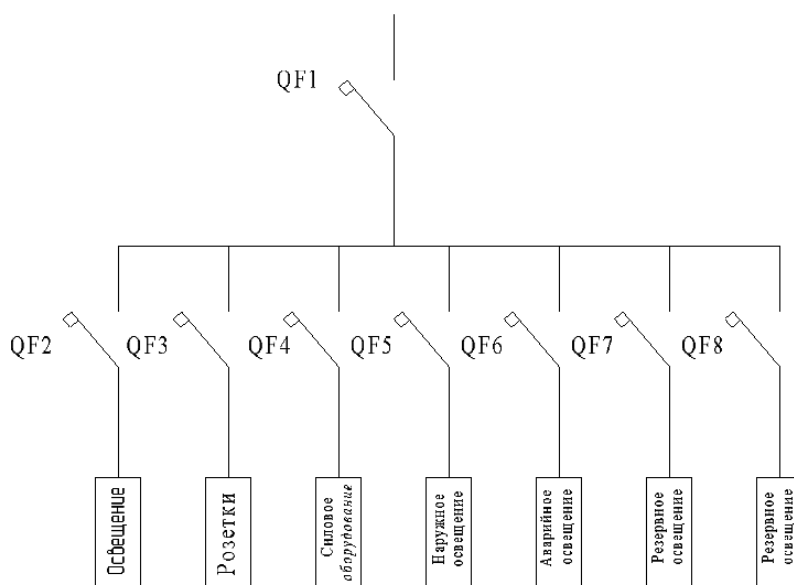


Рисунок 5 – Схема ГРЩ

Состав и правило оформления чертежей электрического освещения территорий устанавливается ГОСТ 21.607-82.

Примерная схема питания освещения территорий прогулочных площадок Детского сада №5 представлена в соответствии с рисунком 4.

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

31

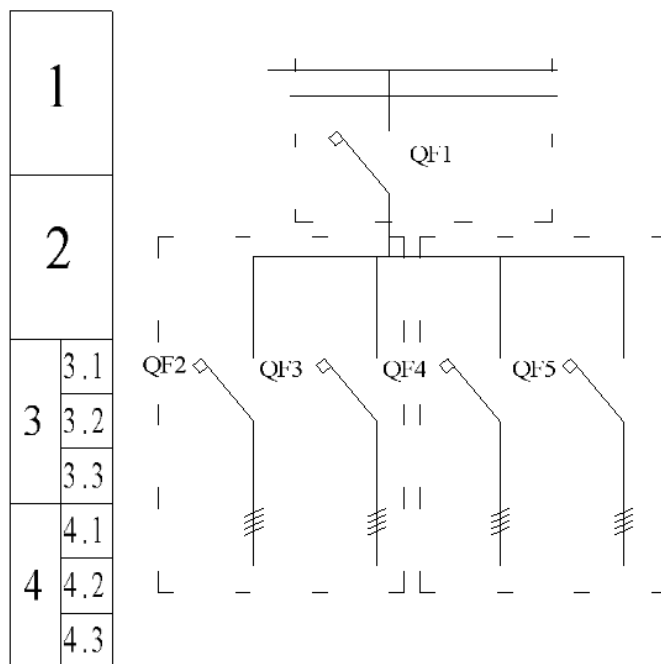


Рисунок 6 – Схема питания

1 – источник питания; 2 – маркировка, расчетная нагрузка,  $\cos\phi$ , расчетный ток, длина участка (м), марка и сечение проводника; 3.1 – аппарат ввода; 3.2 – пускатель автоматический; 3.3 – пускатель магнитный; 4.1 – маркировка, расчетная нагрузка,  $\cos\phi$ , расчетный ток, длина участка (м), марка и сечение проводника; 4.2 – установленная мощность (кВт); 4.3 – назначение линий.

### 3.3 Инструкция по реконструкции освещения

Реконструкция системы освещения коснется всего здания садика, так как для оснащения Повышение технико-экономических показателей освещения первого и второго этажа будет реализовываться с применением светодиодных светильников.

Перед запланированной реконструкцией освещения необходимо отключить проводку. Поступление тока блокируется выключателем, а посредством индикатора проверяется отсутствие фазы на клеммной колодке. Выключатель должен обесточивать фазный провод, но в практическом плане встречаются отступления от этого условия. При обнаружении фазы находится и отключается автоматический выключатель. Далее, наступает очередь отсоединения от колодки подводящей проводки. Оголенные ее участки оборачиваются изоляцией. В стандартной ситуации

нулевой и фазный кабель подключается вместе с заземляющим. Он обладает желто-зеленым оттенком и удерживается винтом на светильнике в месте, очищенном от красителя. Заземляющий провод тоже необходимо извлечь, ослабив винтовое крепление. Его изоляция не требуется. Если светильников в помещении много, для облегчения работы можно включить свет. Световые приборы снимаются с потолка или стены посредством отвинчивания винтов. Светильник типа Armstrong демонтируется с потолка путем вдавливания его вверх, после чего его нужно развернуть по диагонали.

Убираются люминесцентные лампы. Их берут руками в районе цокольной части и поворачивают в любую сторону на 90°. Таким образом лампы легко демонтируются. Избегайте нарушения целостности источников света при реконструкцией. Они насыщены ртутными парами.

Проводники старых патронов тоже закрепляются винтами. В новых предусмотрен иной способ фиксации. Извлекать провод стоит путем его вращения по часовой стрелке и в противоположном направлении с одновременным вытягиванием. При отсутствии надобности в патроне провода укорачиваются кусачками.

### 3.4 Схема подключения светодиодных ламп вместо люминесцентных

Схема подключения светодиодной лампы вместо подключенных люминесцентных приборов, меняется полностью. Так как светодиодные светильники питаются напрямую от 220 В, схема их подключения значительно упрощается. В таком варианте нужно обесточить (отключить вводной автомат) полностью светильник, отключить сетевую колодку и снять корпус светильника с потолка.

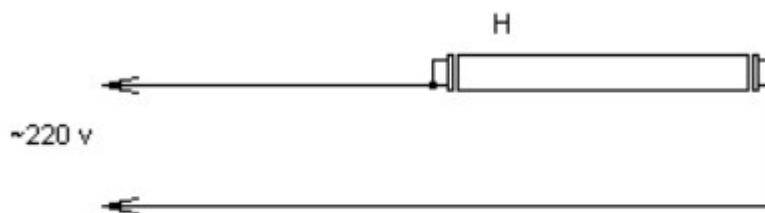


Рисунок 6 - Схема подключения светодиодной лампы

		Босамыкин		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ

Лист

33

Переделка схемы для светодиодного светильника заключается в снятии всей электропроводки светильника и подключении контактных разъемов приборов напрямую к сетевой колодке. При этом конечно нужно снять все ненужные элементы — это ЭПРА, ПРА, сетевые конденсаторы и стартеры. Если светильник содержит две линейные светодиодные лампы, тогда они подключаются параллельно.

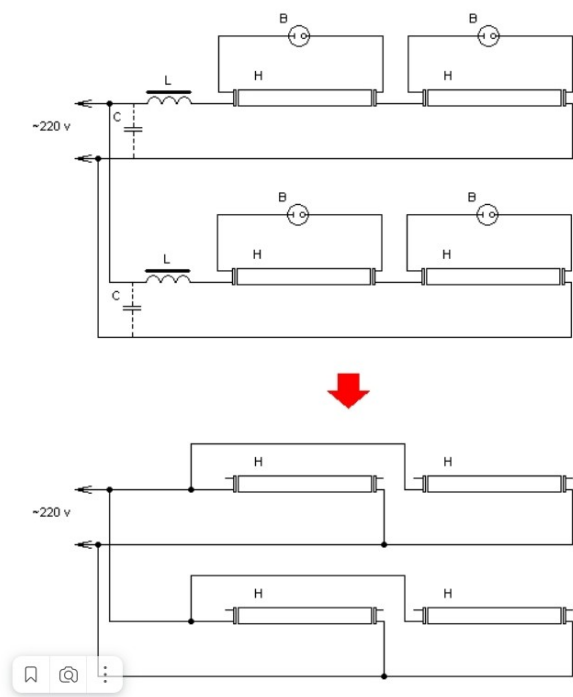


Рисунок 7- Схема подключения четырех светодиодных ламп в одном светильнике

Клемма для заземления корпуса светильника оставляется. Светодиодные линейные лампы содержат свои фильтры стабилизированный источник напряжения. Вставляется в колодку светодиодные лампы также как и люминесцентные, с поворотом на 90 градусов до щелчка. Если имеется провод заземления, то он подключается к клемме «Земля».

Созданная новая модель системы освещения опережает базовую систему освещения по всем свето- техническим и тепло- техническим характеристикам. Были получены нормативные освещенности в основных помещениях, при лучших технико – экономических показателях. Реализована более благоприятная, с точки зрения освещения, среда для здоровья детей. Освещение детского сада играет

важную роль и оказывает значительное действие на физическое и психическое здоровье детей и работников учебного заведения. Очень важно в процессе организации освещения детского сада, знать, что каждый светильник здесь выполняет свою функцию. Каждый сектор здания школы имеет свое назначение и требует индивидуального подхода к освещению.

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

#### 4. Расчет технико-экономических показателей

Расчёт затрат на внедрение светодиодных светильников

Стоимость объекта внедрения (светодиодных светильников)

$$K_{\text{внедр}} = K_{\text{об}} + K_{\text{м}}, \quad (19)$$

где  $K_{\text{об}}$  – балансовая стоимость оборудования (светодиодного светильника) тыс.руб.;

$K_{\text{м}}$  – затраты на монтаж светодиодных светильников тыс. руб.

Определяем балансовую стоимость и представляем в форме таблицы 3.1.

Таблица 4 – Балансовая стоимость оборудования

Наименование устанавливаемого оборудования и материалов	Количество	Марка	Цена за единицу, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
Светодиодный светильник, шт.	150	ДВО12 Призма	12,090	217,620
Кабель, м	15	ВВГнг(4х2,5)	0,055	0,835
Кабель, м	35	ВВГнг(3х2,5)	0,038	1,340
Выключатели	5	WESSEN VA16-131-B	0,044	0,22
Итого				266,36

Балансовая стоимость оборудования



Коб 266,36 тыс. руб.

Затраты на монтаж:

$$K_{\text{м}} = \frac{C_{\text{мр}} \cdot T \cdot k_{\text{пр}}}{k}$$

где  $C_{\text{мр}}$  – измеритель расходов (по статьям: заработная плата) на единицу трудоемкости, равны 200 чел. час ;

$T$  – трудоемкость работ по модернизации, чел.час;

$k$

$k_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий затраты на подготовительные и сдаточные работы, вспомогательные материалы, транспортно-заготовительные материалы, специальные, непроизводственные расходы и накопления ,1,1-1,5;

$k_{\text{р}}$  – коэффициент, учитывающий районные условия проведение монтажа, принимаем для ХМАО значение, 1,5.

Определение трудоемкости модернизации.

Таблица 6 – Трудоемкость внедрения светодиодных светильников

Наименование раздела, узла технологического комплекса	Перечень основных работ	Нормативная трудоемкость работ, чел. час
Подготовка места установки	подготовка к монтажу кабеля	8
Подготовка крепежа	подготовка крепежа кабеля	6
Монтаж	монтаж светодиодных светильников	10
	монтаж кабеля	6
Пусконаладочные работы	подключение светодиодных светильников	30
Итого		60

Затраты на монтаж

$K_{\text{м}} = 0,2 \cdot 60 \cdot 1,1 \cdot 1,5 = 19,8$  тыс. руб;

$K_{\text{внедр}} = 266,36 \cdot 19,8 = 286,16$  тыс. руб.

## 5. Охрана труда

Под охраной труда в соответствии со статьей 209 Трудового кодекса Российской Федерации понимается система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Регулирование вопросов охраны труда осуществляется в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда. Они содержатся в федеральных законах и в нормативных правовых актах Российской Федерации и в законах и нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации об охране труда, которыми устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

В системе обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности основная роль принадлежит нормативным правовым документам по охране труда.

Основными правовыми актами по охране труда в Российской Федерации на сегодня являются:

- трудовой кодекс Российской Федерации, принятый Государственной Думой 21 декабря 2001 года, заменивший собой устаревший КЗоТ с его многочисленными изменениями и поправками;
- ФЗ №323 (ред. от 27.09.2013) "Об основах охраны здоровья граждан в РФ»

Кроме законодательных актов, в стране действует ряд постановлений

Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти принятые в развитие и

конкретизацию названных выше правовых актов, а также соответствующие нормативные документы субъектов Российской Федерации.

Постановлением Правительства Российской Федерации «О нормативных правовых актах – содержащих государственные нормативные требования охраны труда» от 23 мая 2000 г. № 399 утвержден «Перечень видов нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда».

Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами, при осуществлении ими любых видов деятельности.

Электрическая безопасность представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статистического электричества. Система обеспечения охватывает этапы проектирования, монтажа, эксплуатации, ремонта электроустановок и электротехнического оборудования.

Основная нормативная база системы:

1. Правила устройства электроустановок (7-е изд.).
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6.
3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ 016-2001.

Электрический ток, проходя через тело человека, может поразить отдельные участки тела в виде ожогов или воздействовать на нервную систему и мышцы, в результате чего могут произойти судороги мышц, остановка дыхания, фибрилляция (беспорядочное подергивание сердечной мышцы) и остановка сердца, что в свою очередь, может привести к смертельному исходу.

Влияние электрического тока на различных людей зависит от целого ряда условий. Так, сопротивляемость человеческого тела зависит от того, в каких

условиях работает человек. Если он работает в условиях повышенной влажности и высоких температур (свыше +30 С), когда человек потный, когда кожа и одежда загрязнены металлической пылью или увлажнены, когда человек утомлён, расстроен, раздражён, находится в нетрезвом состоянии, то опасность поражением электрическим током, повышается. Очень опасно людям, страдающих нервными и сердечными болезнями, так как они имеют чрезвычайно пониженную сопротивляемость электрическому току:

- люди уравновешенные, со здоровым сердцем и нервной системой, сухим, чистым телом, а также в трезвом состоянии имеют большую сопротивляемость току;

- сопротивление сухой неповреждённой кожи человека может быть до 80000 Ом, сопротивление внутренних органов составляет (800 – 1000) Ом, поэтому расчетное сопротивление человека электрическому току принимается равным 1000 Ом;

- безопасным для организма человека можно считать переменный ток силой не выше 0,05 А, а ток силой более (0,05 - 0,1) А опасен и может вызвать остановку сердца;

- безопасным напряжением для человека считается напряжение 42 В в нормальных условиях и 12 В в условиях повышенной опасностью (сырость, высокая температура, металлические полы и др.);

- производственные помещения по наличию в них условий для поражения людей электрическим током подразделяются на три категории: особо опасные, с повышенной опасностью и без повышенной опасности. Помещения особо опасные характеризуются наличием одновременно двух или более признаков: высокой влажностью, высокой температурой (более 30 С), токопроводящей пыли, токопроводящих полов, стен и др.; помещения с повышенной опасностью характеризуются одним из вышеперечисленных признаков. В помещениях без повышенной опасности указанные признаки отсутствуют.

Таблица 7 – Назначение и виды средств индивидуальной защиты

Назначение средств защиты	Средства защиты
Защиты органов слуха	Противошумные шлемы, наушники
Защита глаз	Защитные очки, маски
Защита рук	Перчатки, рукавицы
Защита органов дыхания	Противогазы, респираторы, пневмошлемы
Специальная одежда	Комбинезоны, полукомбинезоны, куртки, брюки, костюмы, халаты, плащи, полушубки
Специальная обувь	Сапоги, ботинки, боты, галоши
Защита головы	Каски, шлемы, шапки

Кроме средств индивидуальной защиты имеются предохранительные приспособления. К ним относятся: предохранительные пояса, диэлектрические перчатки, коврики, ручные захваты, манипуляторы.

При обслуживании электроустановок напряжением свыше 36В должны применяться защитные меры безопасности: резиновые диэлектрические перчатки; резиновые диэлектрические боты; резиновые диэлектрические галоши; изолирующие клещи; указатели напряжения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе разработан план по реконструкциям освещения блока I муниципального общеобразовательного учреждения. В светотехнической части был произведен выбор системы освещения, источника освещения, типа освещения, а также был произведен расчет по размещению светильников. Так же, был произведен расчет электрических нагрузок осветительных сетей, определено сечение и марка проводов,

Таким образом, задачи, поставленные в данной выпускной квалификационной работе, выполнены. Разработанный план по реконструкции освещения муниципального образовательного учреждения удовлетворяет всем требованиям действующей нормативно-технической документации с учетом требований правил безопасности.

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

## Список использованных источников

1. Беляев А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сети 0,4 кВ : Учебное пособие. – СПб. : ИЭИПК, 2008 г. – 214 с.
2. Голубев М.Л. Расчет токов короткого замыкания в электросетях 0,4 – 35 кВ :–2-е изд. 1980 г.
3. ГОСТ 14209-85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки (с Изменением № 1)»
4. ГОСТ Р 50571.28-2006 «Электроустановки зданий. Часть 7-710. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений».
5. ГОСТ Р 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».
6. Кнорринг Г.М., Фадин И.М., Сидоров В.Н. Справочная книга для проектирования электрического освещения. 2-е изд., перераб. и доп.– СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 1992 г. – 448 с.
7. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – Норматика, 2019 г. – 462 с.
8. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к искусственному освещению помещений жилых и общественных зданий»
9. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».
10. СП 31-110-2003 «Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий».
11. СП42.13330.2011 «Свод Правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
12. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

13. Шеховцов В.П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения : Учебное пособие. –2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА- М, 2020. – 415 с.

14. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : Учебное пособие. –3- е изд., испр. – Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 214 с.

		Босамыкин			КПКО. 13.01.11 ТЭ-К-199 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44