

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(ВлГУ)

Реферат

по дисциплине:

Строительная физика

на тему:

«История развития источников искусственного света»

Работу выполнил: Луганский Артем Игоревич
Студент группы: ЗСвд-120

Владимир 2023

Содержание

Введение	3
1. Развитие технологий ламп	4
2. Различные виды источников света.....	7
2.1 Лампы накаливания	7
2.2 Галогенные лампы	8
2.3 Люминесцентные лампы	10
2.4 Компактные люминесцентные лампы	11
2.5 Разрядные лампы высокого давления	12
3 Оптоволокно	15
3.1 Волоконная оптика.....	15
3.2 Система оптоволоконного освещения.....	18
4. Основные понятия и определения.....	21
применяемые в светотехнике	
Заключение.....	26
Список используемой литературы	29

Введение

Мы живём в мире света и созданных им изображений. Солнечный свет был началом жизни и колыбелью Человека на Земле. Сознание человека стало определяться его образным мышлением. Природный свет, рождённый солнцем, создал для нас огромный мир ощущений и дал нам возможность определить своё отношение к окружающему нас миру, а свет искусственный стал началом человеческой цивилизации. Сегодня электрический свет определяет качество нашей жизни и комфортность состояния человека. Плохой свет, как и плохие очки, может стать причиной усталости, раздражительности, плохого настроения и других неприятных последствий. Искусство освещения пытаются постичь миллионы людей, обустроявая своё жилище и рабочее место. Принимаясь за улучшение светового комфорта и уюта в собственном доме или квартире, полезно иметь хотя бы самые элементарные сведения о светотехнике и правилах рационального освещения.

Улучшение светового комфорта в домашних условиях и на работе создаёт человеку не только настроение, но и позволяет длительное время сохранять работоспособность; а правильный световой дизайн и хорошо подобранная цветовая гамма окружающей обстановки определяют внутреннее состояние и помогают сохранить здоровье. Следует, конечно, не забывать, что здоровый образ жизни мы связываем со светлой и приятной глазу окружающей обстановкой, которая создаёт нам запас прочности во всех наших начинаниях в жизни.

1. Развитие технологии ламп

Электрический свет интернационален по месту своего рождения. В его открытии и создании участвовали выдающиеся учёные и изобретатели из многих стран мира. Первый этап разработки электрических источников света благодаря открытиям и изобретениям Деви, Вольта, Петрова, Мольена, Габела, Адамаса, Шпренгеля, Ладыгина, Яблочкова, Дедриксона и других завершился в 1879г. Созданием Эдисоном лампы накаливания в привычном для нас конструктивном виде. Первые публичные установки электрического освещения появились в конце 19 века в странах Западной Европы, в Америке и России. Электрическая «свеча Яблочкова» произвела сенсацию в Париже и была названа «русским светом» (рис.1.1).

Конкуренция ламп накаливания появилась с разработкой поколения разрядных ламп в 30-х годах нашего столетия: люминесцентных и ртутных ламп, обладающих двумя выдающимися преимуществами: в несколько раз высокой

энергоэкономичностью и продолжительностью работы. Несмотря на большую стоимость, необходимость применения для их включения и работы специальных пускорегулирующих аппаратов (ПРА) и многие другие недостатки, эти лампы стали быстро вытеснять лампы накаливания, и в первую очередь это коснулось областей промышленного и уличного освещения. С 50-х годов люминесцентные лампы стали занимать прочные позиции в освещении помещений общественных зданий (классы и аудитории, офисы, больницы и др.). В конце 60-х разрядные лампы пополнились новым классом – металлогалогенными лампами, которые, сохраняя преимущества ртутных ламп высокого давления (ДРЛ), отличаются более высокими показателями энергоэкономичности и цветопередачи.

Наиболее широко эти лампы стали применяться сначала в освещении спортивных сооружений (для обеспечения требований ТВ - трансляций). Вершиной в разработке энергоэкономичных ламп следует считать натриевые лампы высокого давления с жёлто – золотистым светом. Одна такая лампа мощностью 400 Вт заменяет лампу ДРЛ мощностью 1000 Вт и 10 ламп накаливания по 300 Вт каждая. Из-за недостаточной цветопередачи эти лампы в первую очередь применяются в уличном освещении для расширения области, применения разрядных ламп в жилых и общественных зданиях в 70-х годах были разработаны компактные люминесцентные лампы (КЛЛ), в том числе с таким же цоколем, как и у лампы накаливания. Ввернув такую лампу в обычный светильник, можно снизить его мощность в 5-6 раз (например, КЛЛ мощностью 13 Вт заменит лампу накаливания мощностью 75 Вт). В те же годы для подсветки экспозиций на выставках и в музеях появились галогенные лампы, отличающиеся от обычных исключительной компактностью, в 1,5-2 раза большими экономичностью и сроком службы. Наиболее эффективны и безопасны лампы, рассчитанные на напряжение 12 В, хотя при сетевом напряжении они и требуют установки понижающих трансформаторов. Сегодня зеркальные галогенные лампы накаливания стали эффективным и престижным источником света в освещении офисов, банков, ресторанов, магазинов и др. помещений.

Современную историю источников света удивительные по продолжительности работы «вечные» лампы с новым принципом действия (рис.1.2). Это так называемые компактные безэлектродные высокочастотные люминесцентные лампы типа QL мощностью 85 Вт и сроком службы 60 тыс. часов, не уступающие по другим характеристикам лучшим разрядным лампам. Представленные в начале 90-х годов фирмой Philips, эти лампы находят всё большее применение, особенно в странах северной Европы. Совсем недавно они были использованы при модернизации освещения большой учебной аудитории в Финляндию. Авторы проекта утверждают, что очередная замена ламп будет проведена в 2025 году.

1879г.- изобретение лампы накаливания

- 1924г.- изобретение автомобильной фары ближнего/дальнего света
- 1933г.- внедрение ртутной лампы высокого давления
- 1938г.- внедрение люминесцентной лампы
- 1949г.- создание лампы накаливания «мягкого белого» цвета
- 1954г.- внедрение кварцевой лампы накаливания
- 1958г.- внедрение галогенной лампы
- 1962г.- изобретение натриевой лампы высокого давления
- 1965г.- внедрение металлогалогенной лампы
- 1973г.- внедрение люминесцентных ламп пониженной мощности
- 1974г.- внедрение эллипсоидного отражателя
- 1975г.- внедрение зеркальных ламп с фасетным отражателем
- 1982г.- внедрение металлогалогенной лампы низкой мощности
- 1987г.- внедрение люминесцентной лампы Vialx в 40 ватт
- 1989г.- внедрение лампы (Halogen-IR™ PAR)
- 1991г.- внедрение лампы (ConstantColor™ Presise)
- 1992г.- внедрение компактной люминесцентной лампы (Vialx™ Compact)
- 1994г.- изобретение безэлектродной люминесцентной лампы (Genura)
- 1995г.- выпуск компактной люминесцентной винтовой лампы (Helix)

2.Различные виды источников света

2.1 Лампы накаливания

По особенностям устройства и принципа действия лампы накаливания, применяемые для целей освещения можно разбить на 2 большие группы: общего

применения (обычные лампы в традиционном исполнении) и галогенные лампы накаливания, которым посвящён следующий раздел.

Устройство ламп, в принципе осталось таким же, как предложил Эдисон. Для повышения температуры тела накала и снижения его скорости распыления (это основные способы увеличения световой отдачи и срока службы ламп накаливания) вместо угольной нити в современных лампах используется спиральная или биспиральная (спираль из спирали) вольфрамовая проволока и в подавляющем большинстве типов ламп вместо вакуума применяется инертный газ: аргон или криптон. Появился также класс ламп с зеркальным отражателем, т.е. лампы светильники. Лампы очень чувствительны к колебаниям напряжения в сети: при перенапряжении резко снижается срок службы, а недостаточное напряжение ведёт к непропорционально большой потере светового потока (хотя срок службы при этом возрастает). Нормальная работа ламп обеспечивается при колебаниях напряжения не более чем на 5 %. Для сетей с постоянным перенапряжением в России выпускаются лампы с маркировкой 230-240В. Лампы накаливания одинаково хорошо работают на переменном и постоянном токе.

Почти для всех типов ламп средний срок службы составляет 1000 ч. В реальных условиях он может быть меньшим в зависимости от условий эксплуатации и конструктивного исполнения светильника. При работе в среднем 8 ч в день лампа живёт обычно 3-5 месяцев.

Лампы имеют невысокую световую отдачу от 7 до 17 лм/Вт. Этот показатель растёт при увеличении мощности лампы и снижении напряжения, на которое она рассчитана. Например, лампа мощностью 40 Вт 220В имеет световую отдачу около 10 лм/Вт, а 100-ваттная – до 14 лм/Вт. Лампы одинаковой мощности на 127 и 220 В отличаются по световому потоку на 10-12%. Отличить лучшую по энергоэкономичности лампу можно по её белому излучению.

Лампы накаливания – традиционный источник света в помещениях жилых и общественных зданий. Они создают неповторимую обстановку праздничности или уюта и применяются во всех случаях, когда это необходимо по условиям дизайна. В функциональном отношении они очень эффективны при освещении картин и других нестойких к воздействию света экспонатов. Их невысокий срок службы и световая отдача бывают не столь важны в помещениях с кратковременным пребыванием людей и при низких нормированных значениях освещённости.

2.2 Галогенные лампы

По принципу действия эти лампы устроены так же, как и другие лампы накаливания. Главное отличие состоит в том, что внутренний объём лампы заполнен парами йода или брома – т.е. галогенных элементов, что и отражено в названии ламп. Использована химическая способность этих элементов непрерывно «собирать» осевшие на колбе испарившиеся частицы вольфрама (реакция окисления) и возвращать их «домой» на вольфрамовую спираль (реакция восстановления). Этот «галогенно-вольфрамовый цикл» позволяет увеличить температуру и продолжительность жизни тела накала и, в конечном счёте, повысить в 1,5-2 раза световую отдачу и срок службы ламп. Другое важное отличие состоит в том, что колба выполнена не из обычного, а из кварцевого стекла, более устойчивого к высокой температуре и химическим взаимодействиям. Благодаря этому размеры галогенных ламп можно уменьшить в несколько раз по сравнению с обычными лампами такой же мощности. Устройство зеркальных галогенных ламп отличается тем, что зеркальный отражатель вместе с цоколем приклеен к колбе лампы. Зеркальное покрытие выполняется путём напыления на стеклянный отражатель химически чистого алюминия (непрозрачное покрытие) или специального полупрозрачного покрытия. Лампы с полупрозрачным (интерференционным) покрытием почти не нагревают освещаемую поверхность, т.к. ИК излучение пропускается отражателем «назад». Некоторые типы ламп имеют также фильтры, не пропускающие УФ лучи.

Наряду с лампами, рассчитанными для непосредственного включения в сеть с напряжением 220,127 или 110 В, очень широкое применение находят лампы низкого напряжения обычно на 12 В. Как и все лампы накаливания, галогенные лампы резко реагируют на изменение напряжения в сети. Увеличенное на 5-6% напряжение может привести к почти двукратному сокращению срока службы. Энергоэкономичность в 1,5-2 раза выше, чем у других ламп накаливания.

Большинство ламп имеют срок службы 2000 ч, т.е. в 2 раза больший, чем обычные лампы накаливания. Некоторые типы зеркальных ламп выпускаются со сроком службы 3000 и 4000 ч.

Энергоэкономичность в 1,5-2 раза выше, чем у других ламп накаливания. Световая отдача трубчатых ламп находится в пределах от 14 лм/Вт (при мощности 60 Вт) до 25 лм/Вт (при мощности 2000 Вт). У остальных ламп световая отдача составляет от 14 до 17 лм/Вт при сетевом напряжении и почти до 20 лм/Вт для маломощных ламп низкого напряжения.

Лампы на сетевое напряжение с цилиндрической или свечеобразной колбой с успехом заменяют обычные лампы во всех сферах их применения и особенно там, где требуются небольшие габариты по условиям размещения в стеснённых

объёмах или скрытого расположения. Зеркальные лампы, особенно на низкое напряжение, практически незаменимы в технике акцентированного освещения выставок, музеев, витрин, ресторанов, жилых помещений и др.

2.3 Люминесцентные лампы

Для потребителей её удобнее провести по форме ламп: прямые трубчатые, фигурные и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Принцип действия состоит в использовании электролюминесценции (свечения паров металлов и газов при прохождении через них электрического тока) и фотолюминесценции (свечение вещества люминофора при его облучении другим, например, невидимым УФ светом). В люминесцентной лампе электрический разряд происходит при низком давлении ртути и некоторых инертных газов; электролюминесценция характеризуется очень слабым видимым и сильным УФ излучением. Световой поток лампы создаётся главным образом за счёт фотолюминесценции – преобразования УФ излучения в видимый свет слоем люминофора, покрывающим изнутри стенки трубчатой стеклянной колбы. Таким образом, лампа является своеобразным трансформатором невидимого света в видимый. Энергоэкономичность - это основное преимущество люминесцентных ламп. Их световая отдача, в зависимости от цветности, качества цветопередачи, мощности и типа ПРА находится в пределах от 50 до 90 лм/Вт. Наименее экономичны лампы небольшой мощности и высоким качеством цветопередачи.

Поскольку лампа не предназначена для непосредственного включения в сеть, значение напряжения на лампе при её маркировке не приводится. В комплекте с ПРА лампы обычно рассчитаны на питание от сети переменного тока промышленной частоты. Для питания от сети постоянного тока требуются специальные ПРА.

Лампы отличаются высоким сроком службы, достигающим 15000 ч. Некоторые производители приводят с учётом оптимизации расходов на освещение рентабельный срок службы, который может быть в два раза меньше. Указанные в техдокументации значения срока службы значительно меньше продолжительности жизни лампы до полного отказа. В режиме частых включений срок службы лампы сокращается.

Люминесцентные лампы – наиболее массовый источник света для создания общего освещения в помещениях общественных зданий: офисах, школах, учебных и проектных институтах, больницах, магазинах, банках, предприятиях текстильной и электронной промышленности и др.. Весьма целесообразно их применение в жилых помещениях: для освещения рабочих поверхностей на кухне, общего или местного (около зеркала) освещения прихожей и ванной

комнаты. Нецелесообразно применение ламп в высоких помещениях, при температуре воздуха ниже 5°C и при затруднённых условиях обслуживания.

2.4 Компактные люминесцентные лампы

Основная особенность устройства компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) состоит в придании различными способами разрядной трубке таких форм, которые бы обеспечили резкое снижение длины лампы. Кроме того, большинство маломощных ламп, предназначенных для замены ламп накаливания, устроены таким образом, что могут непосредственно или через адаптер ввёртываться в резьбовой патрон. Выпускаются также лампы - светильники: с внешней светорассеивающей оболочкой или отражателем. Чувствительность к колебаниям напряжения такая же, как и у других люминесцентных ламп. Кратковременные колебания напряжения в сети допускается в пределах $\pm 5-7\%$, хотя работоспособность ламп сохраняется и при больших колебаниях напряжения.

Срок службы у большинства ламп составляет 10000 ч, т.е. в 10 раз выше, чем у ламп накаливания. При средней наработке 8 ч в сутки замена ламп требуется один раз в 3-4 года.

Лампы со встроенным ПРА не требуют других дополнительных устройств для своей работы. Остальные лампы могут работать с выносными ПРА или ПРА, встроенными в адаптер под стандартный резьбовой патрон.

Энергоэкономичность – одно из главных преимуществ КЛЛ по сравнению с лампами накаливания. Световая отдача ламп находится на уровне от 40 до 80 лм/Вт, повышаясь с увеличением мощности и ухудшением качества цветопередачи. КЛЛ мощностью 5, 7, 11, 15 и 20 Вт заменяют, не снижая освещённости, лампы накаливания мощностью соответственно 25, 40, 60, 75, и 100 Вт.

КЛЛ соединили в себе лучшие свойства, присущие лампам накаливания и обычным люминесцентным лампам, и начинают постепенно вытеснять эти источники из традиционных областей их применения в жилых домах и общественных зданиях. Успешным оказалось их применение в освещении придомовых территорий и для аварийных эвакуационных целей. В некоторых странах на государственном уровне выполняются программы энергосбережения, основанные на замене ламп накаливания на КЛЛ.

2.5 Разрядные лампы высокого давления

Применяемые для освещения разрядные лампы высокого давления можно подразделить на три группы: дуговые ртутные люминесцентные (ДРЛ), металлогалогенные (МГЛ) и натриевые лампы высокого давления (НЛВД).

Основные элементы устройства всех ламп одинаковы. В горелке из прочного тугоплавкого химически стойкого прозрачного материала в присутствии газов и паров металлов возникает свечение разряда – электролюминесценция. Горелка ламп ДРЛ и МГЛ выполнена из кварца, а НЛВД – из специальной керамики – поликора. Горелки содержат зажигающий газ аргон или ксенон и пары металлов при высоком давлении: ртути (у ДРЛ), ртути и смеси галоидов некоторых металлов (у МГЛ – отсюда название этих ламп), ртути и паров натрия (у НЛВД). Разряд происходит под действием приложенного к электродам горелки напряжения. Для облегчения зажигания в некоторых лампах предусмотрен вспомогательный электрод. Горелка размещена внутри внешней колбы обычно прозрачной у МГЛ и НЛВД или покрытой изнутри слоем люминофора (для улучшения цветопередачи) у ДРЛ. Выпускаются также малогабаритные лампы МГЛ и НЛВД без внешней колбы (в основном для установки в прожекторах).

Лампы могут иметь очень высокую мощность, достигающую 1000 и 2000 Вт. Для внутреннего освещения относительно небольших помещений представляют интерес МГЛ и НЛВД мощностью 35 и 70 Вт и ДРЛ мощностью 50,80 и 125 Вт.

Наименее чувствительны к колебаниям напряжения лампы ДРЛ. При изменении напряжения сети на 10-15% в большую или меньшую сторону работающая лампа отзывается соответствующим повышением или потерей светового потока на 25-30%. При напряжении менее 80% сетевого лампа может не зажечься, а в горящем состоянии погаснуть.

Срок службы большинства ламп составляет 10000-15000 ч. Некоторые производители объявляют для отдельных типов НЛВД срок службы в 20000 ч.

Наименьшую световую отдачу среди рассмотренных разрядных ламп имеют лампы ДРЛ: 40-60 лм/Вт, наибольшую НЛВД – до 120 лм/Вт. Лампы МГЛ занимают промежуточное положение: их световая отдача составляет от 60 до 100 лм/Вт. Световая отдача ламп растёт с увеличением мощности.

Традиционные области применения ламп ДРЛ: освещение открытых территорий, производственных, сельскохозяйственных и складских помещений. Везде, где это связано с необходимостью большой экономии электроэнергии, эти лампы постепенно вытесняются НЛВД (освещение городов, больших строительных площадок, высоких производственных цехов и др.). Основные области применения МГЛ: открытые и закрытые спортооружения, некоторые помещения

зального типа в общественных зданиях, высокие производственные цеха с высокими требованиями к цветопередаче. Небольшие по мощности лампы всех типов могут успешно применяться для освещения придомовой территории, гаража, а также для дежурного освещения. МГЛ и НЛВД с улучшенной цветопередачей мощностью до 70-100 Вт начинают вытеснять лампы накаливания и люминесцентные лампы из сфер их применения в общественных и жилых зданиях. Все типы ламп с успехом используются для наружного освещения и светового оформления городов (фасады зданий, фонтаны, памятники, зелёные насаждения и др.)

3. Оптоволокно

3.1 Волоконная оптика

Волоконно-оптические технологии в освещении применяются уже несколько десятилетий, но до сих пор считаются экзотикой. Между тем, применение оптоволокна позволяет легко и элегантно решать сотни технических проблем, возникающих при разработке световых проектов, а во многих случаях вообще является единственно возможным решением.

И это совершенно не удивительно, если принять во внимание чудесную сущность оптоволоконной технологии освещения, позволяющей управляться со светом, как с джином из бутылки: загнать его внутрь гибкого световода, провести сквозь стены, через землю и воду, огибая углы и обходя препятствия, а когда необходимо – извлечь в нужных количествах и использовать по назначению. Помогает «повелевать» светом физическое явление многократного полного внутреннего отражения. Конструктивной основой гибких волоконных световодов являются стеклянные оптические волокна, которые выпускаются со специальными добавками, обеспечивающими их стойкость к поражению грибками, плесенью и водорослями, а также с добавками против вредного воздействия ультрафиолетового излучения. Волокно состоит из сердцевины, выполненной из мягкого материала, и более твёрдой оболочки. Разные материалы

по-разному преломляют свет, что и заставляет работать физику полного внутреннего отражения: сердцевина должна иметь больший показатель преломления, чем оболочка. Стекловолоконно давно применяется в телекоммуникации для передачи данных с высокой скоростью. Большие надежды возлагаются сейчас на полимерные волокна (POF – plastic optic fiber), которые примерно вдвое дешевле стеклянных. Пластик не подходит для создания высокоскоростных линий передачи данных, но вполне пригоден для расстояний порядка нескольких десятков метров. Поэтому предполагается, что полимерное оптоволоконно станет основой для очередной революции в домашних сетях – создания интеллектуального дома нового поколения. Сеть на основе POF объединит все управляющие и обслуживающие системы дома с мультимедийными хранилищами аудиовизуальной и любой другой информации. В случае успеха такого проекта цена на полимерное оптоволоконно, естественно, упадёт, что приведёт, помимо прочего, к ухудшению систем оптоволоконного освещения, главным недостатком которых является пока относительно высокая стоимость. Впрочем, это – будущее, а настоящим следует признать тот факт, что уже сегодня пластиковое волокно широко применяется в освещении, оставив стекло далеко позади по объёмам продаж.

Волокна бывают различных диаметров, причём чем тоньше волокно, тем легче его сгибать, поэтому использование световода (оптоволоконного кабеля), объединяющего несколько волокон, является более практичным, чем применение одного волокна большего диаметра. Для механической защиты волокон в световоде употребляется пластиковая оболочка, сходная с изоляцией обычного кабеля (ПВХ, меголон и т.д.). В случае значительных механических нагрузок применяется двойная оболочка. Световоды бывают двух типов – торцевого и бокового свечения. Оптоволоконные кабели торцевого свечения работают по классической схеме передачи света с минимальными потерями в заданную точку пространства. Принцип действия кабелей бокового свечения, наоборот, основан на «побочном эффекте» свечения оптоволоконно, возникающем из-за потерь при внутреннем отражении, когда часть света проходит наружу (это происходит при изгибе волокна, когда угол падения лучей меньше предельного и фактически внутреннее отражение становится не полным, а частичным. В световодах бокового свечения используются такие же волокна, как и в кабелях торцевого свечения, только они особым образом скручены или переплетены. При этом применяется прозрачная гибкая оболочка, и свет становится хорошо видимым, создавая боковое свечение вдоль световода.

- Волоконная оптика:

Как работает оптоволоконное освещение?

Свет входит из проектора в один из концов оптоволоконного световода, доставляется в нужную точку пространства, распространяясь внутри волокна благодаря явлению полного внутреннего отражения, и свободно излучается другим концом световода.

Эффективно ли оптоволоконное освещение?

Эффективность оптоволоконной системы освещения не превышает 15-20%.

На первый взгляд, традиционное освещение значительно более эффективно: типичное значение светового КПД обычных световых приборов -50-70%.

Однако следует учитывать, что для традиционных осветительных установок характерны большие световые потери, когда часть излучаемого света теряется в пространстве или даже приводит к нежелательной (паразитной) засветке. При этом общий КПД установки с учётом так называемого коэффициента использования светового потока может быть значительно ниже, и обеспечиваемые оптоволоконной системой 15% становятся вполне конкурентоспособным результатом.

Экономично ли применять оптоволокно?

Ответ на этот вопрос сильно зависит от конфигурации системы. Когда один проектор используется для питания большого количества относительно коротких световодов, применение оптоволоконна может дать существенную экономию.

Легко ли работать с оптоволоконном?

Сегодня работать с оптоволоконными системами, пожалуй, даже легче, чем с обычным электрическим освещением.

Безопасно ли оптоволокно?

Оптические волокна не проводят электричество, а производимое ими количество тепла ничтожно.

Оптоволоконные световоды могут находиться в непосредственном контакте с водой и с любыми строительными материалами. Оптические волокна не проводят ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.

Насколько долговечны оптоволоконные системы?

Производители как полимерного, так и стеклянного оптоволоконна декларируют средний срок службы изделий более 20 лет.

3.2 Система оптоволоконного освещения

Три основных части системы – проектор, световодный жгут и оптические насадки. Проектор – не просто ящик с лампой, а довольно сложное устройство, в котором, помимо источника света со встроенным отражателем, могут находиться источник питания, пускорегулирующая аппаратура, экран, оптический порт, система охлаждения с вентилятором, а также устройства для создания специальных эффектов: электромотор с диском или барабаном для установки цветных светофильтров или перфорированных экранов, синхронизаторы, устройства DMX-управления и т.д.

В зависимости от применяемых источников света проектор может быть галогенным, газоразрядным или светодиодным.

Галогенные проекторы оснащаются дихроичными галогенными лампами, обычно мощностью 50,75 и 100 Вт. Галогенные проекторы могут быть анимационными, с управлением изменением цвета (в том числе по протоколу DMX512, применяемому в профессиональном сценическом свете), а также приспособленными для создания специальных эффектов (например, “звёздное небо”). Газоразрядные проекторы оснащаются металлогалогенными лампами, обычно 70 или 150, реже 250 и 400 Вт. Дополнительные опции такие же, как и у их галогенных собратьев.

Светодиодные иллюминаторы в качестве источника света используют полупроводниковые приборы – светодиоды.

Проектор – активный элемент оптоволоконной системы освещения – нуждается в особом обращении при установке и обслуживании. Во-первых, как правило, это единственный прибор, для питания которого необходимо световое напряжение, поэтому подключение проектора должен выполнять квалифицированный электрик соответствующим допуском. Во-вторых, очень важно правильное размещение проектора. По возможности он должен быть размещён вблизи концов световодов – это позволит существенно удешевить систему. Следует обеспечить доступ к проектору для чистки и замены лампы. Наконец, очень существенным аспектом является вентиляция. Для систем на базе полимерных волокон необходимо обеспечить температуру в области оптического порта не выше 30°C, поэтому в помещении, где предполагается устанавливать проектор, должно быть достаточно воздуха. В случае установки проектора в герметичном ящике (например, закопанном в землю) следует предусмотреть принудительную вентиляцию.

Световодный жгут – уникальная часть системы, состоящая из группы волокон и световодов различных типоразмеров и длин. Световодный жгут, точнее тот его конец, который присоединяется к проектору, специальным образом обрабатывается и вставляется в соединительное устройство – оптический порт.

Световодный жгут из голых волокон используется для декоративных целей: знаки, таблички, звёздное небо и другие установки с большим количеством светящихся точек. Световодный жгут из волокон в оболочке и световодов торцевого свечения используются как для декоративных целей, так и для освещения объектов. Световоды бокового свечения используются для декоративных целей – как заменители неоновых трубок, обладающие уникальной возможностью изменения цвета. Стекланные световоды используются в промышленных проектах с высокой температурой окружающей среды, а также в случае необходимости чёткой передачи цвета.

Оптические насадки, служащие для перераспределения в пространстве светового потока, выходящего из оптоволоконного световода, очень разнообразны и подобны миниатюрным светильникам разных типов. Насадки бывают неподвижными, поворотными, угловыми («кососветы»), с регулируемым по ширине световым пучком и чисто декоративные. Часто возникает необходимость разработки заказных насадок для решений той или иной задачи.

4. Основные понятия и определения, применяемые в светотехнике.

В светотехнике, как и в любой отрасли науки и техники, существует ряд понятий, характеризующих свойства ламп и светильников в стандартизированных единицах измерения. Важнейшие из них приводятся ниже в кратком изложении.

-Свет и излучение

Под светом понимают электромагнитное излучение, вызывающее в глазу человека зрительное ощущение. При этом речь идёт об излучении в диапазоне от

360 до 830 нм, занимающем мизерную часть всего известного нам спектра электромагнитного излучения.

-Световой поток

Единица измерения: люмен [лм]. Световым потоком Φ называется вся мощность излучения источника света, оцениваемая по световому ощущению глаза человека.

-Сила света I

Единица измерения: кандела [кд]. Источник света излучает световой поток Φ в разных направлениях с различной интенсивностью. Интенсивность излучаемого в определённом направлении света называется силой света I.

-Освещённость E

Единица измерения: люкс [лк]. Освещённость E отражает соотношение падающего светового потока к освещаемой площади. Освещённость равна 1 лк, если световой поток 1 лм равномерно распределяется по площади 1 кв.м.

-Яркость L

Единица измерения: кандела на квадратный метр [кд/кв.м]. Яркость света L источника света или освещаемой площади является главным фактором для уровня светового ощущения глаза человека.

-Световая отдача η

Единица измерения: люмен на Ватт [лм/Вт]. Световая отдача η показывает, с какой экономичностью потребляемая электрическая мощность преобразуется в свет.

-Цветовая температура

Единица измерения: Кельвин [К]. Цветовая температура источника света определяется путём сравнения с так называемым «чёрным телом» и отображается «линией чёрного тела». Если температура «чёрного тела» повышается, то синяя составляющая в спектре возрастает, а красная составляющая убывает. Лампа накаливания с тепло-белым светом имеет, например, цветовую температуру 2700 К, а люминесцентная лампа с цветностью дневного света – 6000 К.

-Цветность света

Цветность света очень хорошо описывается цветовой температурой. Существуют следующие три главные цветности света: тепло-белая $<3300\text{K}$, нейтрально – белая $3300\text{-}5000\text{K}$, белая дневного света $>5000\text{K}$. Лампы с одинаковой цветностью света могут иметь различные характеристики цветопередачи, что объясняется спектральным составом излучаемого ими света.

-Цветопередача

В зависимости от места установки лампы и выполняемой ею задачи искусственный свет должен обеспечивать возможность наиболее лучшего восприятия света (как при естественном дневном свете). Данная возможность определяется характеристиками цветопередачи источника света, которые выражаются с помощью различных степеней «общего коэффициента цветопередачи» R_a . Коэффициент цветопередачи отражает уровень соответствия естественного цвета тела с видимым цветом этого тела с видимым цветом этого тела при освещении его эталонным источником света. Для определения значения R_a фиксируется сдвиг цвета с помощью 8 указанных в DIN 6169 стандартных эталонных цветов, который наблюдается при направлении света тестируемого или эталонного источника света на эти эталонные цвета. Чем меньше отклонение цвета излучаемого тестируемой лампой света от эталонных цветов, тем лучше характеристики цветопередачи этой лампы.

Источник света с показателем цветопередачи $R_a = 100$ излучает свет, оптимально отражающий все цвета, как свет эталонного источника света. Чем ниже значение R_a , тем хуже передаются цвета освещаемого объекта.

КПД светильника

КПД является важным критерием оценки энергоэкономичности светильника. КПД светильника отражает отношение светового потока светильника к световому потоку установленной в нём лампы. Заключение

Свет – это важнейшее изобразительное средство управления формой объектов: он может повысить её выразительность и способен разрушить её. Для лучшего выявления формы нужно выбрать преимущественное направление падения света; при равномерном освещении объёмного элемента со всех сторон он может показаться плоским. Необходимый моделирующий эффект можно получить при правильно выбранном сочетании общего рассеянного или отражённого освещения с прямым направленным светом; при освещении объектов с глубоким ярко выраженным рельефом чаще всего преобладающую роль должен играть мягкий рассеянный или отражённый свет (к этому случаю относится и освещение лица человека).

При применении светильников направленного света необходимо тщательно проверить возможности образования нежелательных падающих теней, способных разрушить форму и освещаемого, и близлежащего объектов, и интерьера в целом. При целенаправленном использовании падающих теней можно создавать на плоскостях помещения светографические изображения и разнообразные световые ритмы, обогащая форму и пластику интерьера.

Чёрный и синий цвета зрительно уменьшают размеры объекта, а белый и красный – увеличивают.

Создание цветоцветового комфорта, отличающегося уравновешенной световой обстановкой – важнейшая задача в дизайне интерьера, предназначенного для работы или спокойного отдыха. К основным составляющим светового комфорта относят: достаточные для выполнения заданной зрительной работы уровни освещённости; пониженные уровни прямой и отражённой блескости; баланс яркостей и цветностей пола, потолка, стен а также зоны зрительной работы; увязанной с цветовой отделкой, цветовую тональность искусственного освещения; повышенные цветопередающие свойства источников света и малую пульсацию освещённости на рабочем месте.

При декоративном оформлении интерьера следует учитывать следующие особенности и рекомендации, связанные с мерами снижения повреждающего действия света на материалы и изделия:

- наименее устойчивыми к действию света являются фотографии, рукописи и документы; произведения живописи (акварель, темпера или пастель) и графики; гобелены, кружева и одежда; коллекции марок или насекомых;
- для таких изделий уровни освещённости по нормам музейного освещения должны быть не выше 50 лк;
- наименьшим повреждающим свойством обладают лампы накаливания, наибольшим – естественный свет, особенно прямой солнечный;
- на выцветание наибольшее действие оказывает УФ, а на высыхание и коробление – ИК излучение;
- наиболее ценные и нестойкие к свету изделия предпочтительнее располагать в глубине помещения или в зонах без естественного света.

Заключение

Свет – это важнейшее изобразительное средство управления формой объектов: он может повысить её выразительность и способен разрушить её. Для лучшего выявления формы нужно выбрать преимущественное направление падения света; при равномерном освещении объёмного элемента со всех сторон он может показаться плоским. Необходимый моделирующий эффект можно получить при правильно выбранном сочетании общего рассеянного или отражённого освещения с прямым направленным светом; при освещении объектов с глубоким ярко выраженным рельефом чаще всего превалирующую роль должен играть мягкий рассеянный или отражённый свет (к этому случаю относится и освещение лица человека).

При применении светильников направленного света необходимо тщательно проверить возможности образования нежелательных падающих теней, способных разрушить форму и освещаемого, и близлежащего объектов, и интерьера в целом. При целенаправленном использовании падающих теней можно создавать на плоскостях помещения светографические изображения и разнообразные световые ритмы, обогащая форму и пластику интерьера.

Чёрный и синий цвета зрительно уменьшают размеры объекта, а белый и красный – увеличивают.

Создание цветоцветового комфорта, отличающегося уравновешенной световой обстановкой – важнейшая задача в дизайне интерьера, предназначенного для

работы или спокойного отдыха. К основным составляющим светового комфорта относят: достаточные для выполнения заданной зрительной работы уровни освещённости; пониженные уровни прямой и отражённой блескости; баланс яркостей и цветностей пола, потолка, стен а также зоны зрительной работы; увязанной с цветовой отделкой, цветовую тональность искусственного освещения; повышенные цветопередающие свойства источников света и малую пульсацию освещённости на рабочем месте.

При декоративном оформлении интерьера следует учитывать следующие особенности и рекомендации, связанные с мерами снижения повреждающего действия света на материалы и изделия:

- наименее устойчивыми к действию света являются фотографии, рукописи и документы; произведения живописи (акварель, темпера или пастель) и графики; гобелены, кружева и одежда; коллекции марок или насекомых;
- для таких изделий уровни освещённости по нормам музейного освещения должны быть не выше 50 лк;
- наименьшим повреждающим свойством обладают лампы накаливания, наибольшим – естественный свет, особенно прямой солнечный;
- на выцветание наибольшее действие оказывает УФ, а на высыхание и коробление – ИК излучение;
- наиболее ценные и нестойкие к свету изделия предпочтительнее располагать в глубине помещения или в зонах без естественного света.

Список используемой литературы

1. "Азбука освещения", авт. В.И Петров, издательство «ВИГМА» 1999г.
2. Журнал "Иллюминатор", выпуск №2, 2002г.
3. "Что такое. Кто такой." Том 3. Главный редактор А.Г Банников, издательство «Педагогика» 1978г.
4. "Справочник школьника 5-11 классы", Главный редактор М.Б Волович, издательство «АСТ-ПРЕСС», 1999г.