

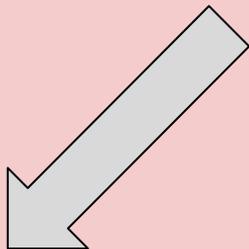
Источники света

Выполнила студентка группы СТ-20
Берки Юлия



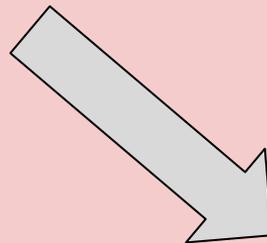
**Источник света – это
тело, которое излучает
энергию в световом
диапазоне.**

Источники света



Естественные

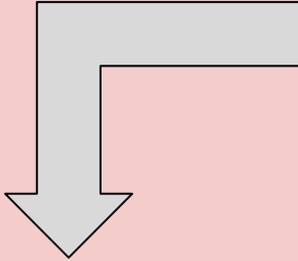
(солнце, звёзды,
атмосферные
электрические разряды)



Искусственные

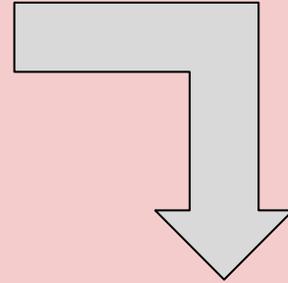
(пламя, разнообразные
лампы, светодиоды,
лазерные
приспособления).

Источники света



Точечные

(звёзды, пламя
свечи,
фонарик)



Непрерывные (модели
источников света).

Искусственные источники
света подразделяют в
зависимости от вида энергии,
переходящей в излучение, на:

Тепловые источники света



Это различные классические лампы накаливания. Принцип действия основан на разогреве рабочего тела (обычно – проволочная нить, изготовленная из вольфрама) до температур, при которых появляется и ИК-излучение, и видимый свет. Они обладают достаточно хорошей цветопередачей, но крайне низким КПД. Не более трех процентов. Энергия расходуется на разогрев и поддержание рабочей температуры вольфрамовой проволоки. Срок службы редко превышает две тысячи часов. На работоспособность внешняя среда не оказывает существенного влияния. Сейчас уже признаны морально устаревшими, но до сих пор производятся. Цена низка. Сюда ж можно отнести и галогеновые лампы, и угольные дуги, и инфракрасные излучатели. Им не требуется дополнительных устройств для запуска.

Люминесцентные



Сюда можно отнести все газоразрядные лампы. Это и лампы с тлеющим разрядом (в результате разряда в парах ртути возникает свечение люминофорного покрытия), ртутные дуговые осветители, лампы с дуговым разрядом (низкого и высокого давления). Этому типу ламп требуется специальная схема для запуска. Например, у лампы дневного света напряжение горения ниже напряжения зажигания. Т.е. недостаточно просто подать напряжение. Этот тип освещения имеет уже более чем полувековую историю. До сих пор имеется востребованность. Примечательно, что многим осветителям данного типа можно придать практически любую форму колбы. Дизайнерам есть поле для творчества. Энергопотребление существенно ниже, чем у лам накаливания. Срок службы продолжителен.

Смешанного излучения.

В основу положена дуга высокой интенсивности. Это дорогие специализированные излучатели, сочетающие одновременно и тепловой физический принцип, и мощную электрическую дугу. В основном они применяются в прожекторных установках (например, авиационных и корабельных). В производстве весьма сложны. В свободной продаже отсутствуют. Требуется сложная схема на мощных элементах, в ее задачу входит розжиг и поддержание разряда. Среда эксплуатации накладывает свои сложности на инженерные решения. Энергопотребление высокое.



Лампы смешанного излучения
(специализированные)

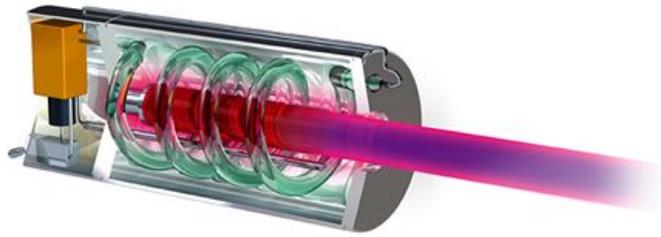
Светодиодные



Светодиодная лампа

Сюда можно отнести все источники света, построенные на светодиодах. Принцип действия заключается в появлении светового потока в точке соприкосновения двух разных материалов. Через них пропускается постоянный ток. Причем оба материала – полупроводники. Они пропускают ток в одну сторону. Обратный ток тоже есть, но он ничтожно мал, что им можно пренебречь. Экспериментальным путем были получены материалы, способные испускать фотоны при смене электроном энергетического уровня. Первые светодиоды имели малую яркость и ограниченный набор цветов. Поэтому использовались только в основном как индикаторы. Сейчас синтезированы материалы, которые позволяют дать большую яркость, охватить почти весь спектр.

Лазеры



Лазерный излучатель

Оптический квантовый генератор. Лазер расшифровывается light amplification by stimulated emission of radiation. В переводе с английского – усиление света с помощью вынужденного излучения. Смысл процесса состоит в том, что атом рабочего тела в возбужденном состоянии может излучить фотон под действием другого фотона. Поглощения в этом случае не произойдет. При этом фотоны когерентны. Фотон излученный – это точная копия фотона, который вынудил его появление. Это и есть явление усиления света. Идентичность фотонов обуславливает и монохроматичность излучения. Лазер не используется в качестве осветителя. Он активно используется для считывания компакт-диска до лазерной резки металлов. Применяется он и в медицине, в качестве лучевого скальпеля.

Основные характеристики источников света

● Сила света

Точечный источник света – это такой световой источник, размеры которого можно не принимать во внимание, по сравнению с расстоянием от источника до места наблюдения. В оптически однородной и изотропной среде волны, излучаемые точечным источником, являются сферическими.

Источник света называется изотропным, если на его силу света не оказывает влияние направление. Для изотропного источника света запишем: $I = \frac{\Phi}{4\pi}$ (2), где Φ – это суммарный световой поток, излучаемый источником во всех направлениях. Величина силы источника, которая вычисляется как (2), также называется средней сферической силой света источника.

Для характеристики точечного источника используют понятие силы света (I) (I), которая определяется как: $I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$ (1), где $d\Phi$ – это световой поток, излучаемый источником в пределах телесного угла $d\Omega$. При рассмотрении сферической системы координат можно сказать, что в общем-то сила света зависит от полярного (ν) (ν) и азимутального (φ) (φ) углов $I = I(\nu, \varphi)$.

Если источник света не является точечным (протяженный источник), тогда применяют понятие силы света элемента его поверхности (dS). В данном случае в формуле (1) величина $d\Phi$ – это световой поток, излучаемый элементом поверхности источника (dS) в пределах телесного угла ($d\Omega$). Основная единица измерения силы света в системе измерения – кандела (кд) (старое название – свеча (св)). 1 кд излучает световой эталон как абсолютно черное тело при температуре $T = 2046,6 \text{ K}$ (температура, при которой затвердевает чистая платина) и давлении 101325 Па .

● Световой поток

физическая величина, численно равная количеству оцениваемой по зрительным ощущениям световой энергии, падающей на поверхность за единицу времени.

$$\Phi = \frac{W}{t},$$

где W — оцениваемая по зрительным ощущениям световая энергия, падающая на определенную поверхность; t — время падения световой энергии на эту поверхность.

Основной единицей измерения светового потока является люмен (л м) (лм), который равняется световому потоку, испускаемому источником в 1 кд в 1 кд внутри телесного угла 1 1стерадиан.

● Освещенность

физическая величина, численно равная световому потоку, падающему на единицу поверхности:

$$E = \frac{d\Phi}{d\sigma}$$

Единицей измерения освещенности в системе СИ служит люкс (1 люкс = 1 люмену на квадратный метр), в СГС — фот (один фот равен 10 000 люксов). В отличие от освещенности, выражение количества света, отраженного поверхностью, называется яркостью.

Освещённость прямо пропорциональна силе света источника света. При удалении его от освещаемой поверхности её освещённость уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния (Закон обратных квадратов).

Когда лучи света падают наклонно к освещаемой поверхности, освещённость уменьшается пропорционально косинусу угла падения лучей.

$$E = \frac{I}{r^2} \cos i$$

где I — сила света в канделах;
 r — расстояние до источника света;
 i — угол падения лучей света относительно нормали к поверхности.

Освещённость в фототехнике определяют с помощью экспонетров и экспозиметров, в фотометрии — с помощью люксметров.

● Светимость

Протяженный источник света характеризуют светимостью (R) его участков. Она описывает излучение (отражение) света выделенным элементом поверхности во всех направлениях.

Светимость проявляется из-за отражения поверхностью падающего на нее светового потока.

● Яркость

Яркость (V) (V) используют для описания излучения (отражения) света в заданном направлении.

Направление причем задается полярным углом (ν), который откладывают от внешней нормали (\vec{n}) к излучающей площадке и азимутальным углом (φ).

Ламбертовскими источниками света (или косинусные, подчиняющиеся закону Ламберта), называются источники, яркость которых не меняется в зависимости от направления. Для ламбертовских светильников $dI/d\Omega$ элементарной площадки пропорциональна $\cos^2 \nu$.

Единица яркости кандела на квадратный метр ($кд / м^2$)

Используемые источники:

1. <https://vamfaza.ru/istochniki-sveta/>
2. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/7076>
3. <https://rus-physical-enc.slovaronline.com/>

Спасибо за внимание