

11 Классификация световых приборов. Кривые силы света

Классификация световых приборов осуществляется по главным и дополнительным признакам. К главным признакам относятся основная светотехническая функция, характер светораспределения, условия эксплуатации и основное назначение.

По основной светотехнической функции световые приборы разделяют на приборы для освещения (осветительные приборы) и приборы для световой сигнализации – светосигнальные приборы (световые приборы могут совмещать обе эти функции); по характеру светораспределения – на светильники, прожекторы и проекторы; по условиям эксплуатации – на световые приборы для помещений, открытых пространств и экстремальных сред.

Под экстремальными понимают такие условия среды, когда одна или несколько ее характеристик имеют значения, резко превышающие значения для других условий (например, температура существенно выше +40 °С или ниже –60 °С, имеет место абсолютный вакуум или световой прибор погружен в воду).

Светильник – это световой прибор, перераспределяющий свет лампы (ламп) внутри больших телесных углов (до 4 ср) и обеспечивающий угловую концентрацию светового потока с коэффициентом усиления (величина, характеризующая усиление световым прибором силы света лампы в данном направлении) не более 30 для круглосимметричных и не более 15 для симметричных приборов. Светильники предназначены, как правило, для освещения относительно близко расположенных объектов (находящихся на расстояниях, обычно меньших, чем 20-кратные максимальные размеры светильников) или сигнализации на небольших расстояниях.

В светильниках могут устанавливаться две лампы или более (в больших люстрах, например, число ламп может исчисляться сотнями и даже тысячами). Светотехническая арматура для разрядных ламп обычно включает аппаратуру для зажигания и стабилизации их работы.

В общую конструкцию любого светильника входят: 1) корпус; 2) ламподдержатель (патрон); 3) оптическая система (отражатель); 4) ПРА (при необходимости); 5) источник света (лампа).

Светильниками общего освещения называют светильники, предназначенные для освещения помещений и открытых пространств; местного освещения – светильники, рассчитанные в основном на освещение рабочих поверхностей; комбинированного освещения –

приборы, создающие (поочерёдно или одновременно) как общее, так и местное освещение.

Прожектор – световой прибор, перераспределяющий свет лампы внутри малых телесных углов и обеспечивающий угловую концентрацию светового потока с коэффициентом усиления более 30 для круглосимметричных и более 15 для симметричных приборов. Прожекторы служат для освещения удаленных объектов, находящихся на расстояниях, в десятки, сотни и даже тысячи раз превышающих размер прожектора, или для передачи световых сигналов на большие дистанции. В группе прожекторов выделяют прожекторы общего назначения и поисковые.

Проектор – световой прибор, перераспределяющий свет лампы с концентрацией светового потока на поверхности малого размера или в малом объеме. Проекторы в основном являются частью светопроекционных приборов, концентрирующей световой поток на кадровом окне, в котором расположен рисунок или диапозитив, отображаемый объективом на экране (экранные проекторы). В настоящее время все более широкое распространение получают технологические проекторы (концентраторы), предназначенные для лучистого нагрева объектов, например для испарения жидкостей, плавки металла, накачки лазеров. Экранные проекторы подразделяют на эпископы, диаскопы и эпидиаскопы. Эпископы предназначены для проецирования на экран поверхностей, посылающих в объектив отражённый световой поток (рисунков, чертежей и др.). В диаскопах проецируемая поверхность (диапозитив, кинокадр) посылает в объектив прошедший через неё световой поток. Эпидиаскопы могут работать и как эпископы, и как диаскопы.

Дополнительными признаками классификации световых приборов являются вид лампы, конкретная светотехническая функция, форма фотометрического тела, класс светораспределения, тип кривой силы света, возможность перемещения при эксплуатации, способ установки, класс защиты от поражения электрическим током, исполнение для работы в определённых условиях эксплуатации, степень защиты от пыли и воды, способ питания лампы, возможность изменения положения оптической системы и светотехнических характеристик, способ охлаждения.

По конкретной светотехнической функции светильники разделяют на светильники общего, местного, комбинированного, декоративного,

экспозиционного освещения и освещения для ориентирования, а прожекторы – на прожекторы заливающего света, акцентирующего освещения, для поиска и обнаружения объектов, освещения направления движения транспортных средств.

По форме фотометрического тела световые приборы разделяют на симметричные, круглосимметричные и несимметричные.

Важнейшей светотехнической характеристикой светильника является светораспределение, т. е. распределение его светового потока в пространстве. В зависимости от отношения светового потока, направляемого в нижнюю полусферу, к полному световому потоку светильники подразделяют на пять классов (табл. 1).

Кроме того, светораспределение светильников характеризуется пространственной плотностью светового потока и описывается кривыми силы света (КСС).

Таблица 1

Классификация светильников по светораспределению

Класс светораспределения		Доля светового потока в нижнюю полусферу, %
Наименование	Обозначение	
Прямого света	П	Свыше 80
Преимущественно прямо-го света	Н	От 60 до 80
Рассеянного света	Р	От 40 до 60
Преимущественно отра-женного света	В	От 20 до 40
Отраженного света	О	До 20 включительно

Под КСС понимают график зависимости силы света светильника от меридиональных и экваториальных углов, получаемых сечением его фотометрического тела плоскостью или поверхностью. Симметричные светильники в зависимости от формы КСС подразделяют на семь типов (табл. 2). В основу классификации положены два независимых друг от друга параметра: зона направлений максимальной силы света и коэффициент формы КСС, под которым понимают отношение максимальной силы света в данной меридиональной плоскости к среднеарифметической силе света светильника для этой плоскости.

Таблица 2

Классификация светильников по типу кривой силы света

Тип кривой силы света		Зона направлений максимальной силы света	Коэффициент формы кривой силы света (K_{ϕ})
Наименование	Обозначение		
Концентрированная	К	0–15°	$K_{\phi} \geq 3$
Глубокая	Г	0–30°	$2 \leq K_{\phi} \leq 3$
Косинусная	Д	0–35°	$1,3 \leq K_{\phi} \leq 2$
Полуширокая	Л	35–55°	$1,3 \leq K_{\phi} \leq 2$

Тип кривой силы света		Зона направлений максимальной силы света	Коэффициент формы кривой силы света (K_{ϕ})
Наименование	Обозначение		
Широкая	Ш	55–85°	$1,5 \leq K_{\phi} \leq 3,5$
Равномерная	М	0–90°	$K_{\phi} \leq 1,3$ при $I_{\min} > 0,7I_{\max}$
Синусная	С	70–90°	$K_{\phi} \geq 1,3$ при $I_0 < 0,7I_{\max}$

Примечание. I_0 – значение силы света в направлении оптической оси светильника (0°); $I_{\min}$, $I_{\max}$ – минимальное и максимальное значения силы света соответственно.

На рисунке 1 приведены типы КСС, построенные для условной лампы со световым потоком в 1000 лм. Это позволяет определить силу света данного светильника при оснащении его лампами различной мощности путём умножения значения силы света, найденного из КСС, на фактический световой поток лампы, которая установлена в светильнике.



Рисунок 1 – Типовые кривые силы света