

Введение

1. Общие сведения о световых приборах

- Основные понятия
- Классификации

2. Основные характеристики световых приборов

- Функциональные характеристики
- Техничко-экономические характеристики
- Светотехнические характеристики источников света

3. Основные виды и принципы действия оптических систем световых приборов

- Оптические системы СП (*отражающие, преломляющие, комбинированные*)
- Световые приборы прожекторного типа
- Проекторы. Световое проецирование
- Светильники...

Оптические и световые приборы / структура курса

Светотехнические термины

Световой прибор (осветительный прибор) - устройство, содержащее одну или несколько ламп и светотехническую арматуру, перераспределяющее и преобразующее свет, излучаемый лампами, и предназначенное для освещения или сигнализации.

Оптическая система светового прибора - часть светотехнической арматуры, состоящая из оптических элементов, которые участвуют в перераспределении и преобразовании света лампы.

**(согласно ГОСТ 16703-79,
ГОСТ Р 54350-2011)**

Оптические элементы:

отражатели

преломлятели

рассеиватели

защитные стёкла

экранирующие решётки

кольца

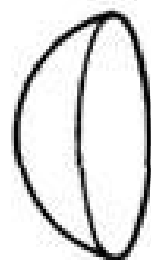
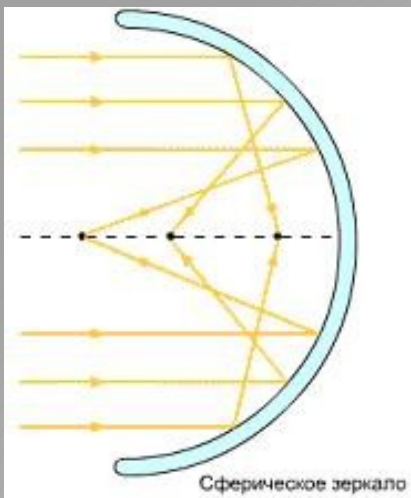
светофильтры

поляроиды

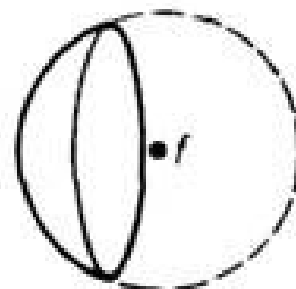
диафрагмы

экраны

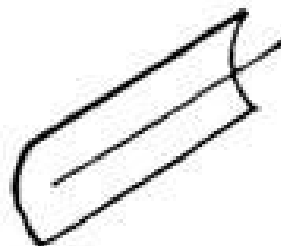
различные световоды



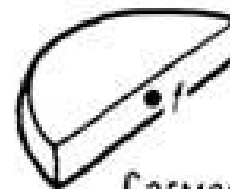
Параболоид



Сферическое
зеркало



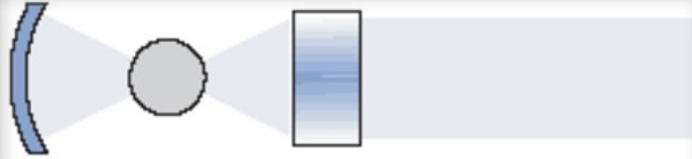
Параболический
цилиндр



Сегментно-
параболический
цилиндр



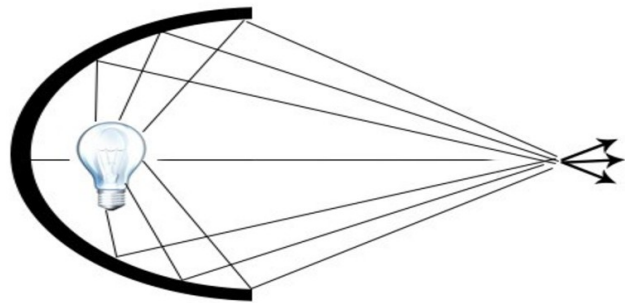
Параболический тор



spherical concave Reflector

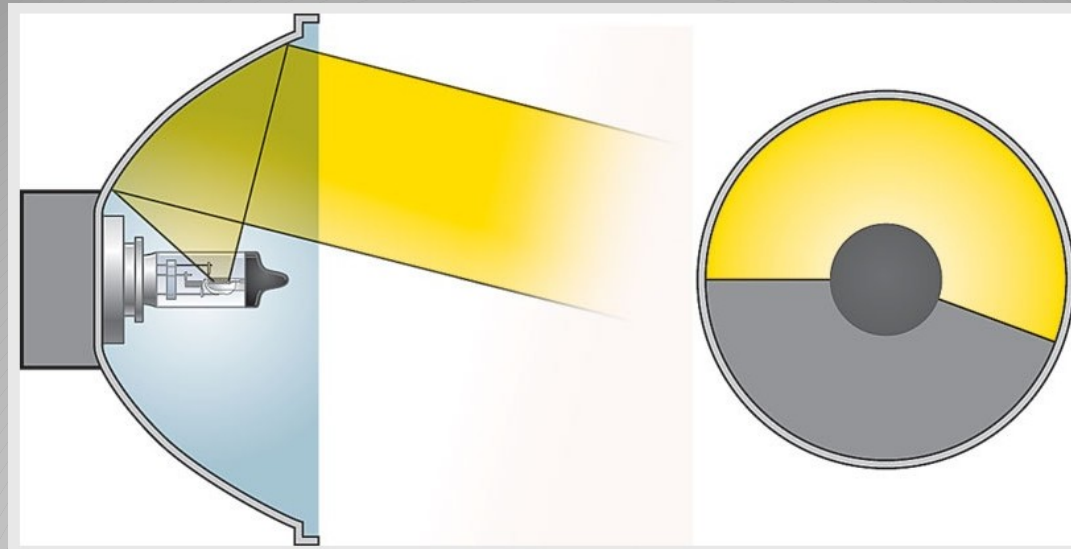


paraboloidal reflector



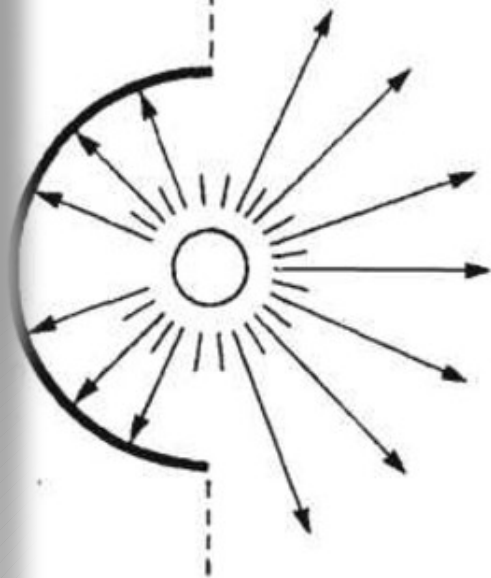
ellipsoidal reflector

Параболический отражатель

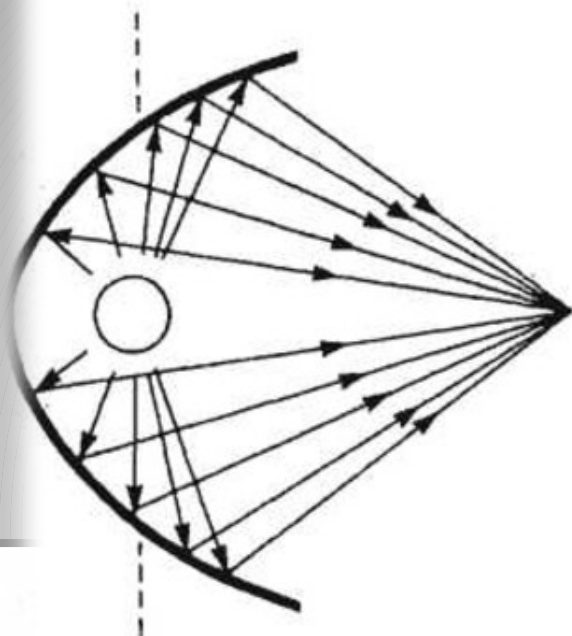
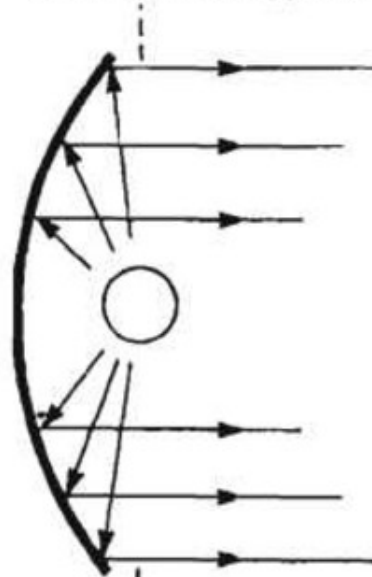


- Не попавший на отражатель — 45%
- Огражденный экраном — 25%
- Потерянный — 4%
- Полезный свет используемый для освещения — **26%**

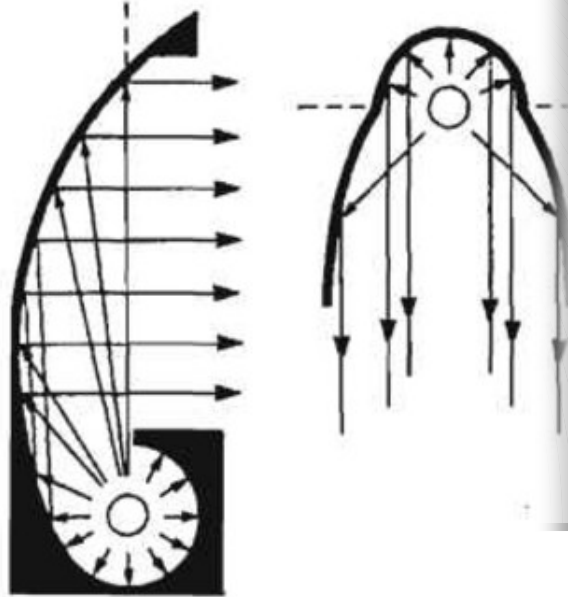
а СФЕРИЧЕСКИЙ



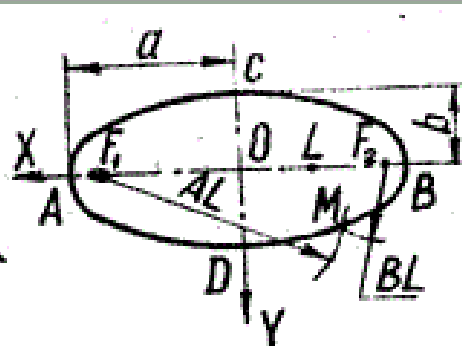
в ПАРАБОЛОИДНЫЙ



б эллипсоидный

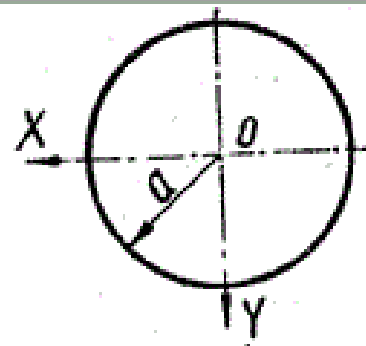


г КОМБИНИРОВАННЫЙ



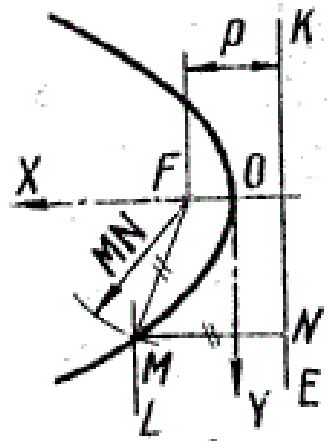
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a)



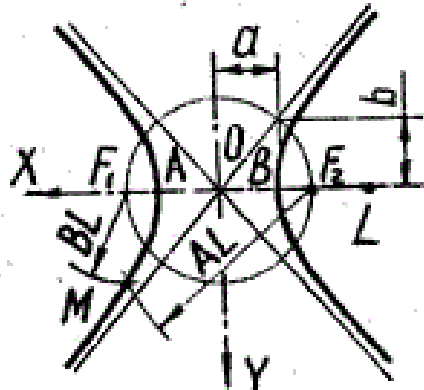
$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} = 1$$

б)



$$y^2 = 2px$$

в)



$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

г)

Кривые линии и поверхности

Reflector forms

There are three basic reflector forms: plane, curved, and faceted. (Fig.15.5).

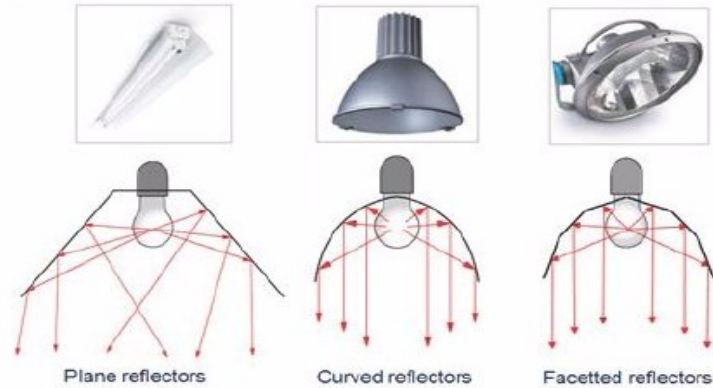


Fig. 15.5 Basic reflector forms.

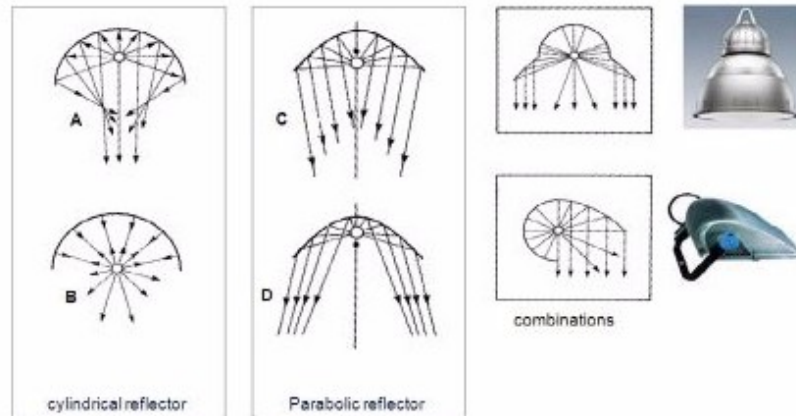


Fig. 15.6 Cylindrical, parabolic and combinations of circular and parabolic reflector shapes.

Введение

1. Общие сведения о световых приборах



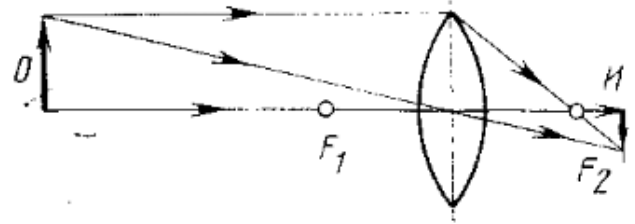
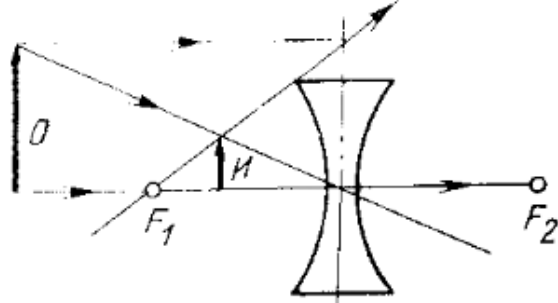
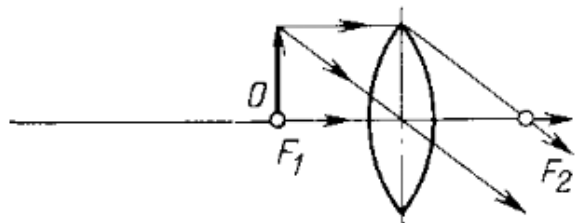
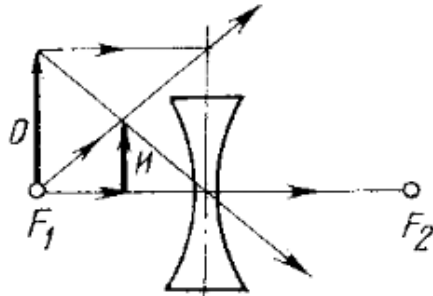
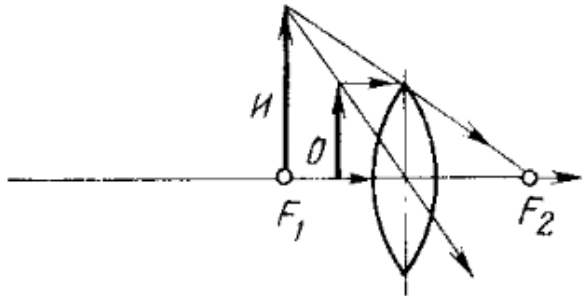
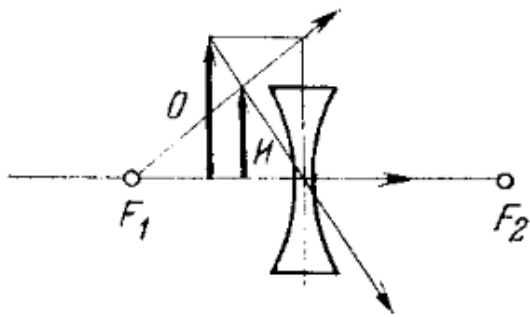
- Основные понятия
- Классификации

2. Основные характеристики световых приборов

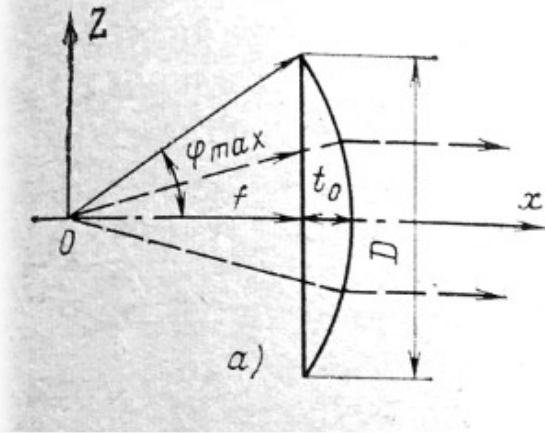
- Функциональные характеристики
- Техничко-экономические характеристики
- Светотехнические характеристики источников света

3. Основные виды и принципы действия оптических систем световых приборов

- Оптические системы СП (*отражающие, [преломляющие](#), комбинированные*)
- Световые приборы прожекторного типа
- Проекторы. Световое проецирование
- Светильники...

		
I		
II		
III		

Линзовые оптические системы

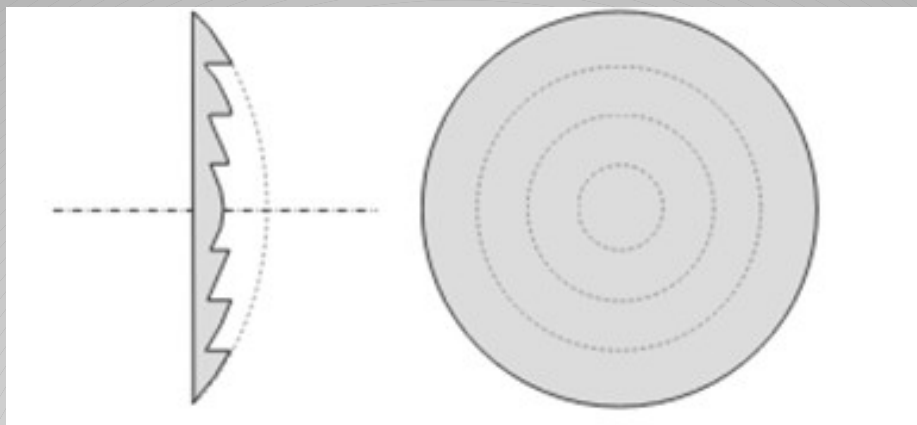


Айзенберг Ю.Б.
Световые
приборы. -М.:
Энергия, 1980
464с.

Линза Френеля

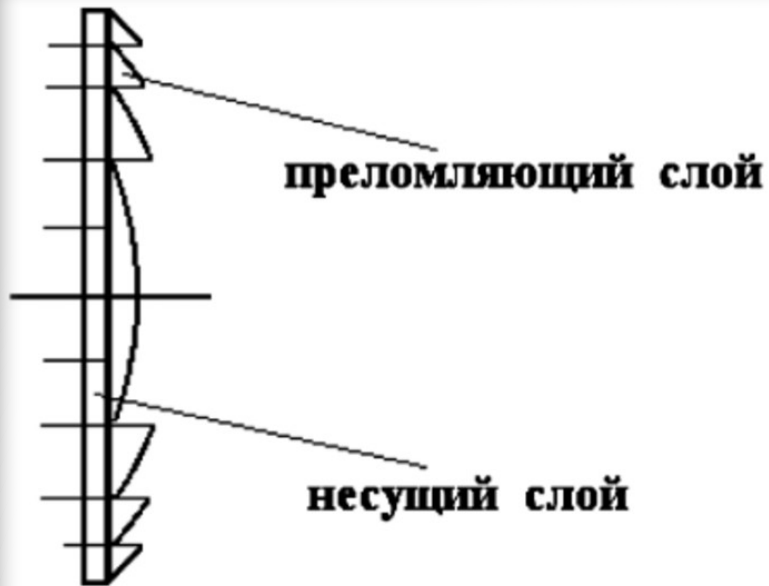
Оптические детали со ступенчатой поверхностью сложного профиля:

- угол охвата до $100 - 120^\circ$
- небольшие aberrации
- малые габариты (толщины линз) и вес



*используются в некоторых светофорах,
в фарах машин, в осветительных
системах простых проекторов*

Линза Френеля



Конструктивные элементы:

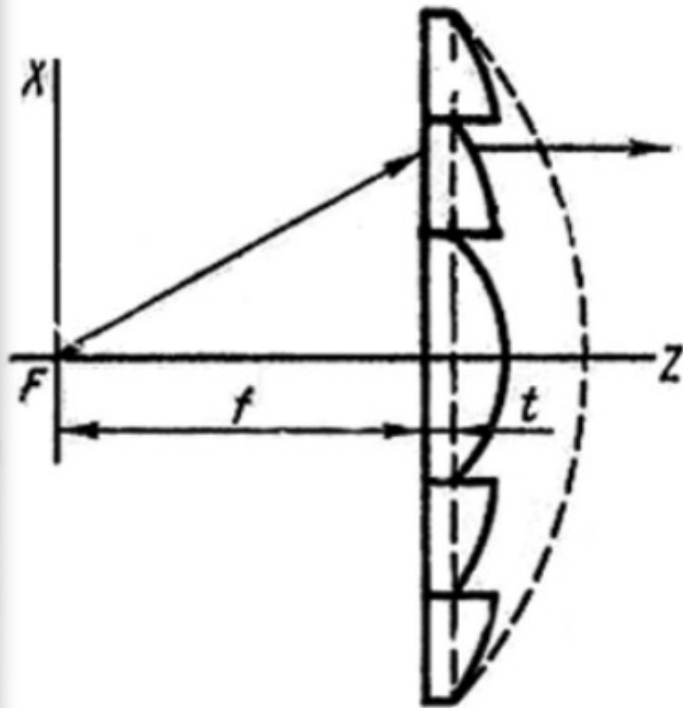
преломляющий слой:

- тороидальный,
- конический,
- алларовский.

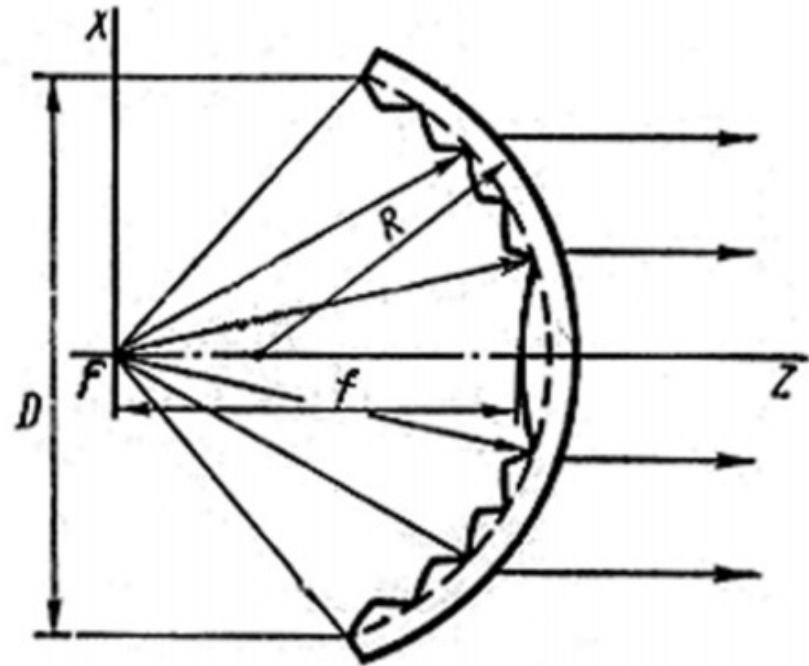
несущий слой:

- прямой или криволинейный,
- внутренний или наружный;

Конструкции линз Френеля:

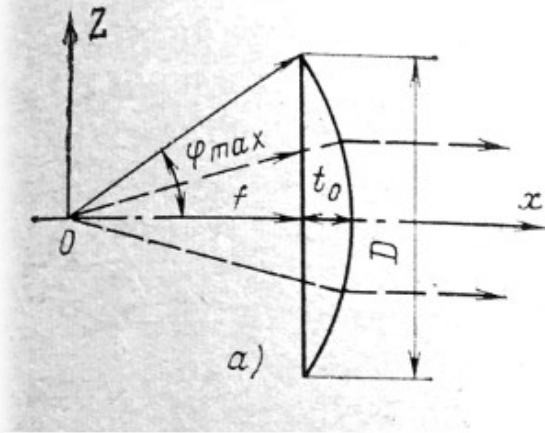


Профиль френелевской линзы с прямым несущим слоем



Профиль френелевской линзы с наружным криволинейным несущим слоем

Линзовые оптические системы



Айзенберг Ю.Б.
Световые
приборы. -М.:
Энергия, 1980
464с.

Оптические системы СП:

- ✓ Прожекторные
- ✓ Проекторные
- ✓ Оптические системы светильников

Прожекторы

Экспозиционный прожектор - осветительный прожектор для освещения отдельных объектов в помещении.

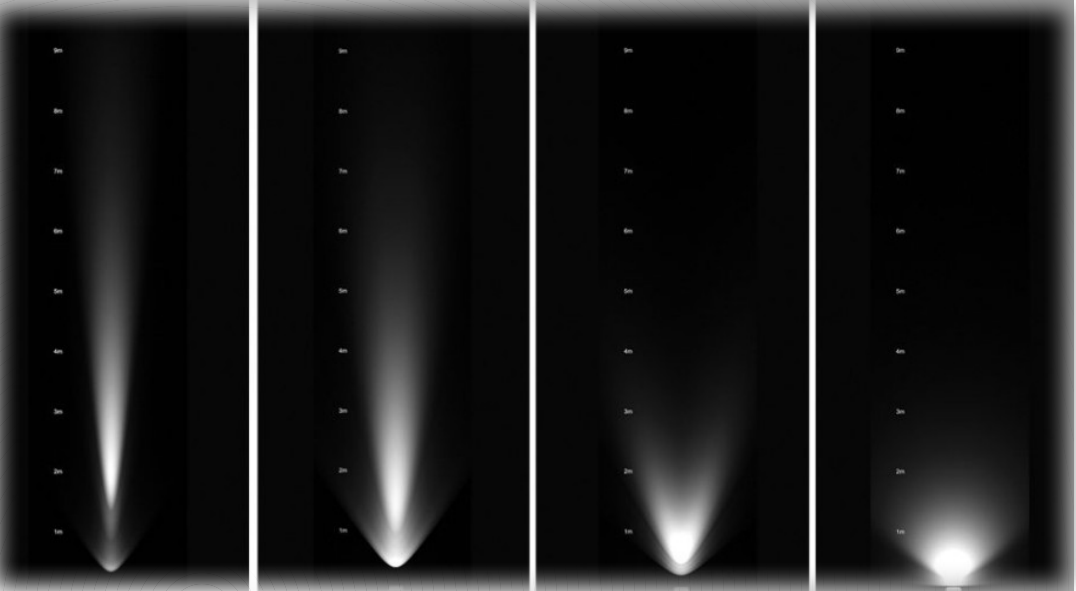
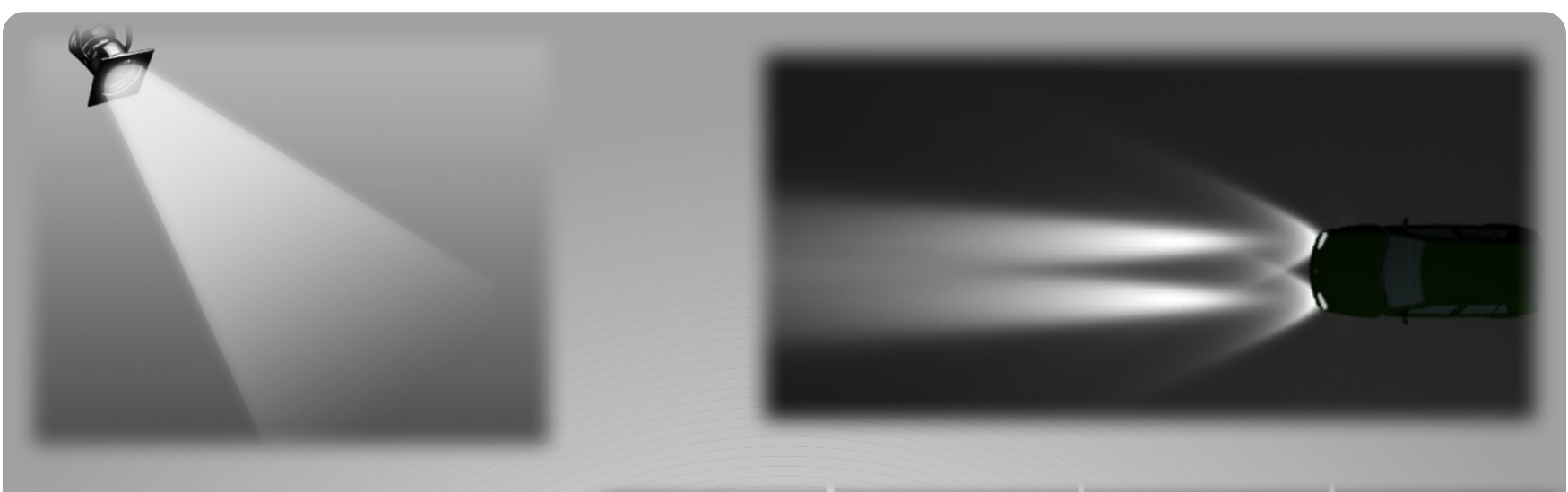
Прожектор общего назначения - осветительный прожектор для освещения больших открытых пространств и поверхностей.

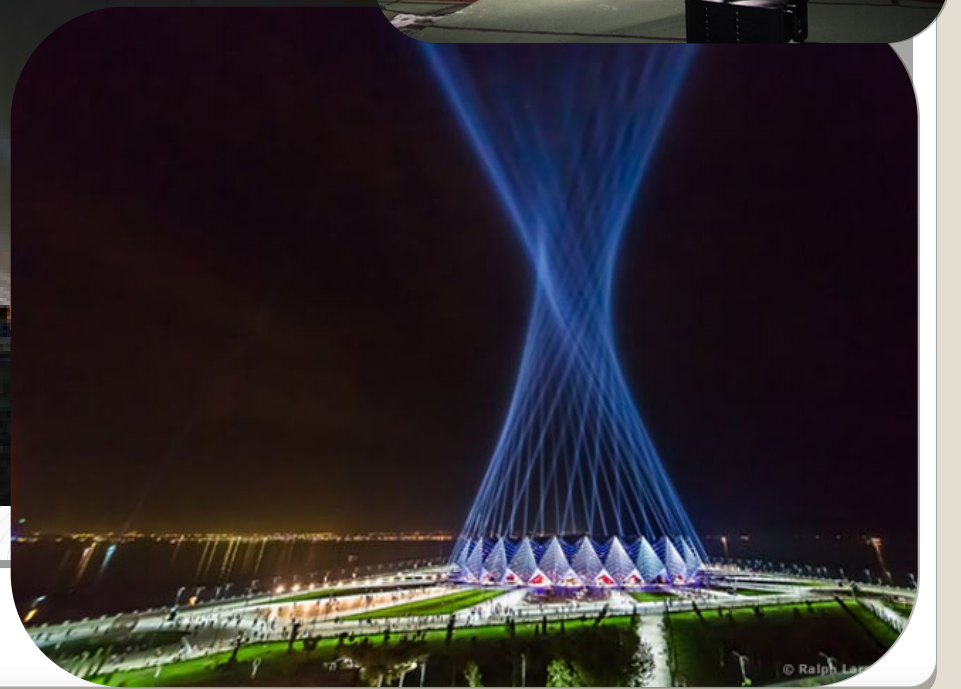
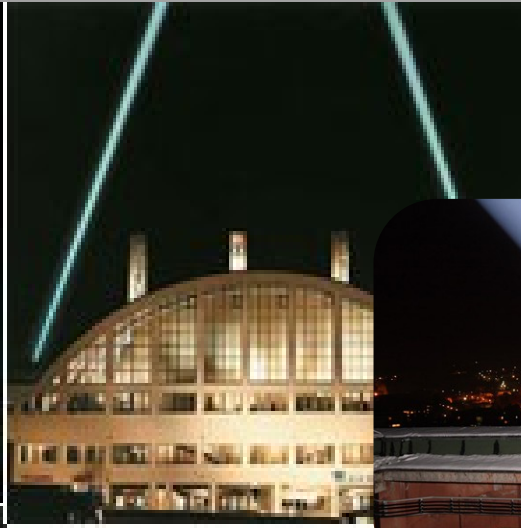
Прожектор акцентирующего освещения - прожектор общего назначения для освещения памятников, фрагментов зданий и других подобных объектов.

Поисковый прожектор - осветительный прожектор для поиска объектов.

Фара - прожектор, устанавливаемый на транспортных средствах и предназначенный, как правило, для освещения дороги в направлении движения.

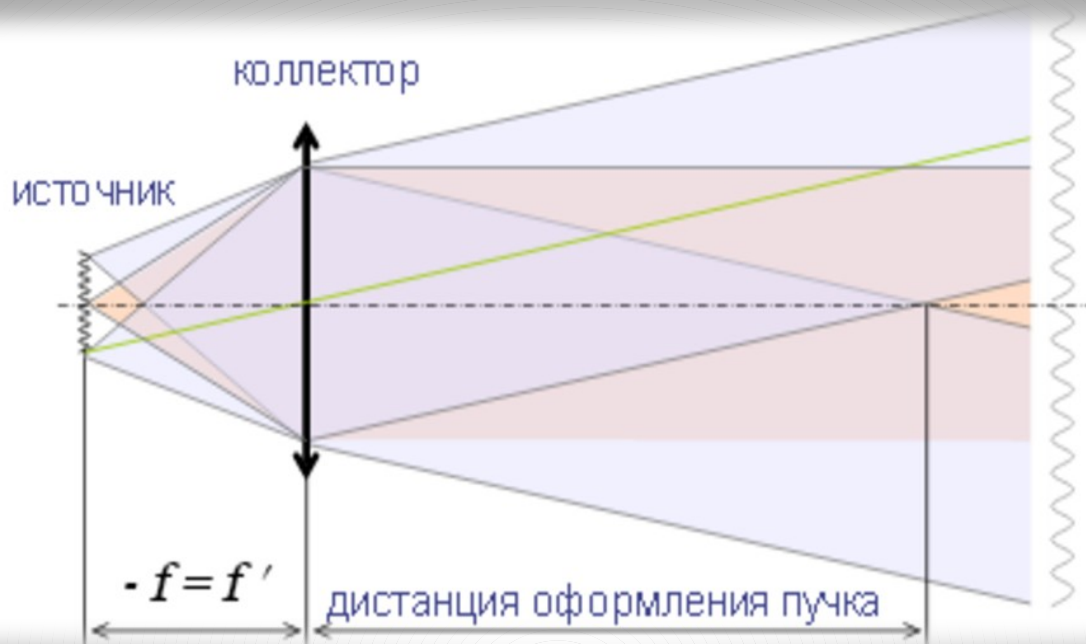
(согласно ГОСТ 16703-79,
ГОСТ Р 54350-2011)





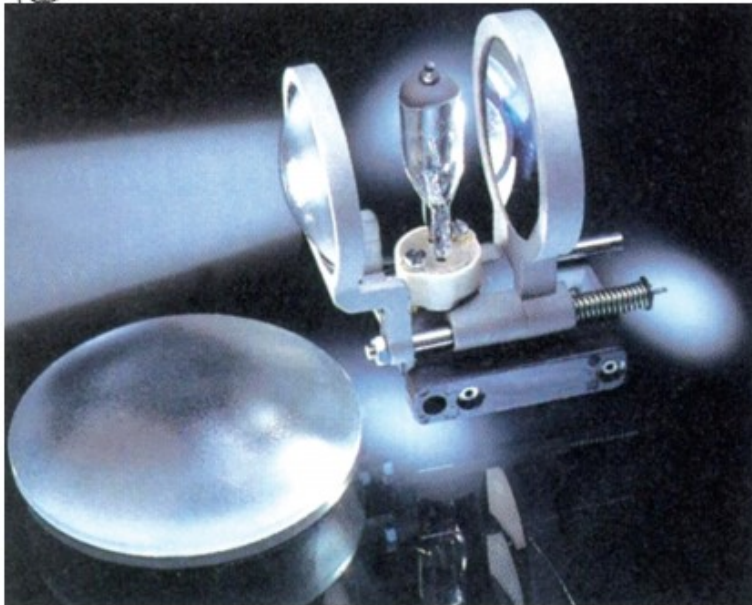
Пржектор –

это система, концентрирующая световой поток источника света в узкий пучок для освещения удаленных объектов или для передачи сигналов на большие расстояния используется в маяках, театральных прожекторах, фарах автомобилей и т.д.

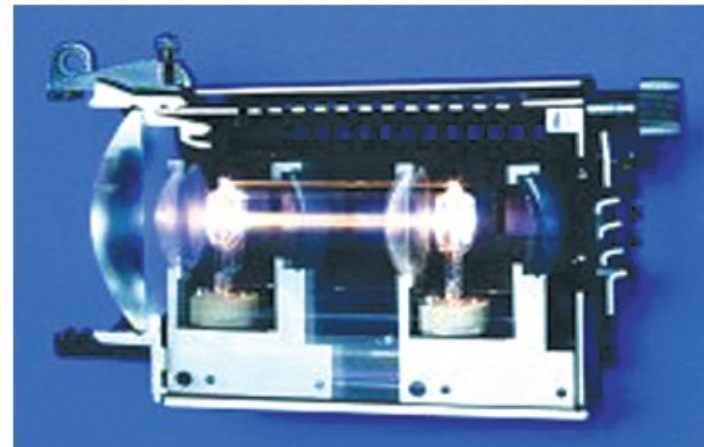
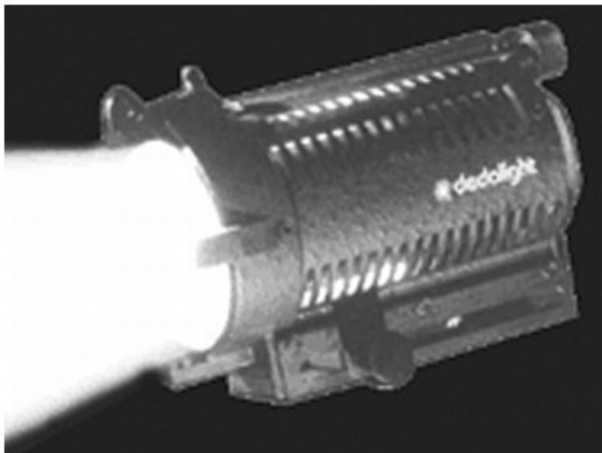




ЛИНЗОВЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ



По мощности линзовые прожекторы имеют следующую линейку: 250 Вт, 300 Вт, 500 Вт, 575 Вт, 650 Вт, 750 Вт, 1000 Вт, 1100 Вт, 1200 Вт, 2000 Вт, 2500 Вт, 3500 Вт, **4000 Вт**, **5000 Вт**, **10000 Вт**, **20000 Вт** (лампы для киноаппаратуры).





Линзовый прожектор

Аксессуарами для линзовых прожекторов (ТСП – театральные световые приборы) являются:

- рамка для светофильтра,
- защитная сетка,
- четырёх или шестилепестковые вращающиеся кашетирующие шторки (barndoor), устанавливаемые на выходе прожектора и служащие для частичного изменения формы светового пятна, а также для перекрытия нежелательных засветов,
- ирисовая диафрагма — используется в линзовых прожекторах следящего света, где имеется конденсорная система.



**Линзы Френеля,
установленные на маяках**



Характеристики прожектора

Сила света прожектора (поток излучения на единицу телесного угла):

$$I_{np} = \tau \pi L \frac{D'^2}{4}$$

где – τ коэффициент пропускания оптической системы;
 D' – диаметр выходного зрачка;
 L – яркость источника (поток, излучаемый единицей площади на единицу телесного угла)

Справедливо при удалении освещаемого предмета на расстояние, большее, чем дистанция оформления пучка

Максимальная концентрация светового потока у **прожекторов** достигается с помощью параболических и эллипсоидных зеркальных отражателей, либо с помощью отражателей и линз.

Такой способ концентрации света характерен также для диа- и кинопроекторных аппаратов, сигнальных фонарей и ручных (карманных) фонариков.

Характеристики прожектора

Коэффициент усиления прожектора – это отношение силы света прожектора к силе света источника:

$$k_{np} = \frac{I_{np}}{I_{ист}} = \tau \left(\frac{D'}{d} \right)^2$$

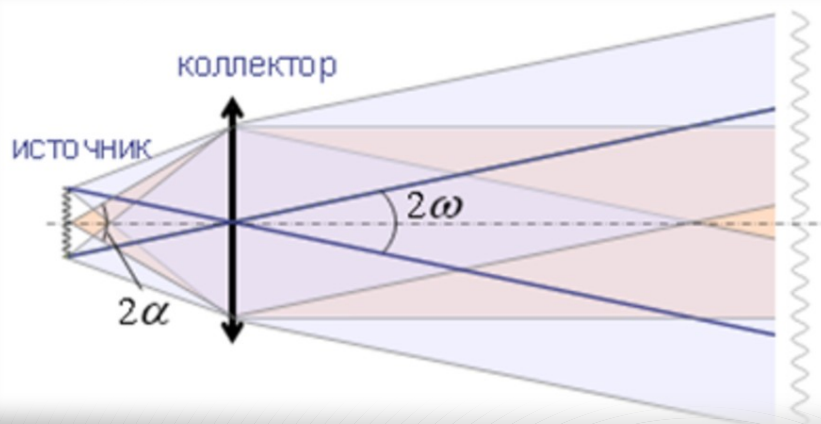
где – τ коэффициент пропускания оптической системы;
 D' – диаметр выходного зрачка;
 d – диаметр источника

k_{np} может достигать 10000

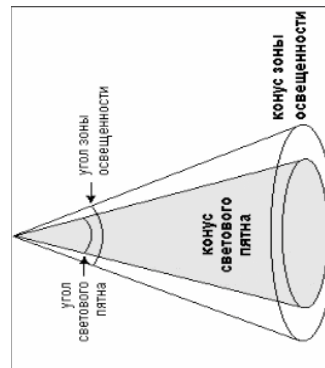
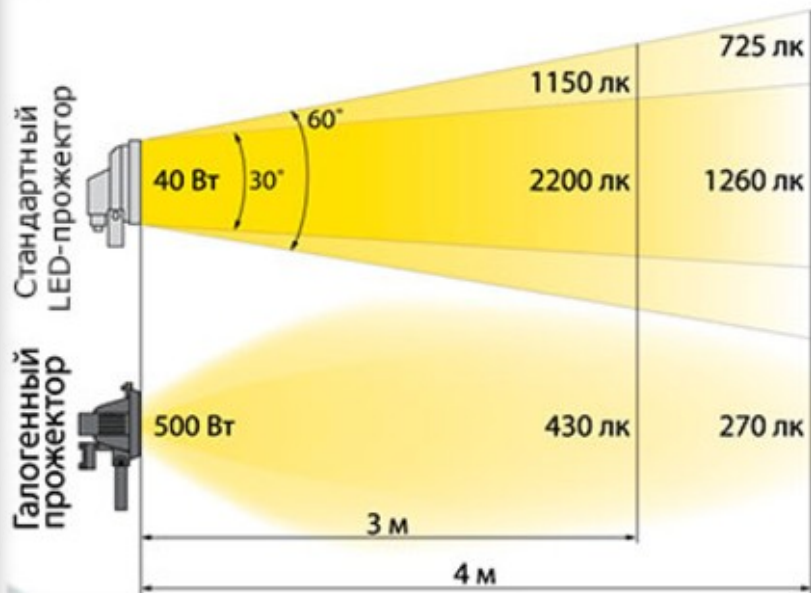
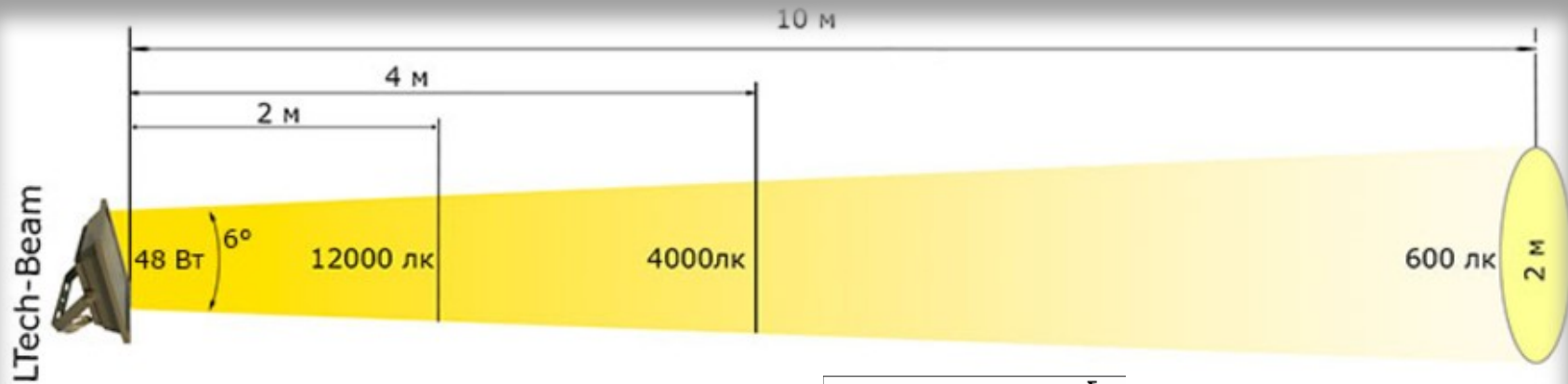
Характеристики прожектора

Угол рассеяния прожектора зависит от размеров светового тела источника излучения:

$$2\omega' \approx d/f'$$

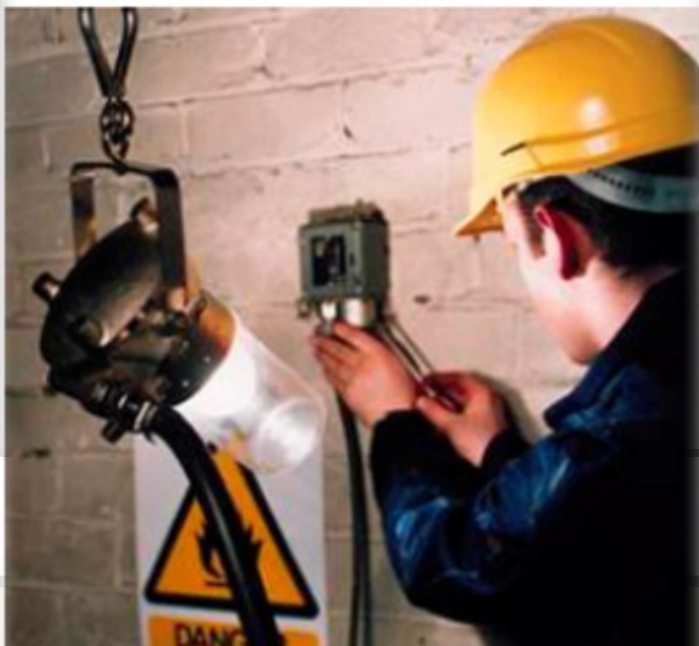


Угол охвата 2ω – двойной апертурный угол в пространстве предметов, характеризующий полноту использования светового потока

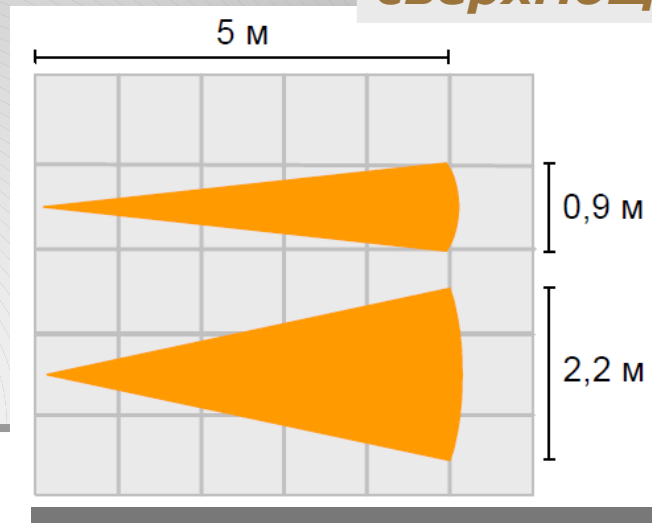


**ЛИНЗОВЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ
специального назначения**

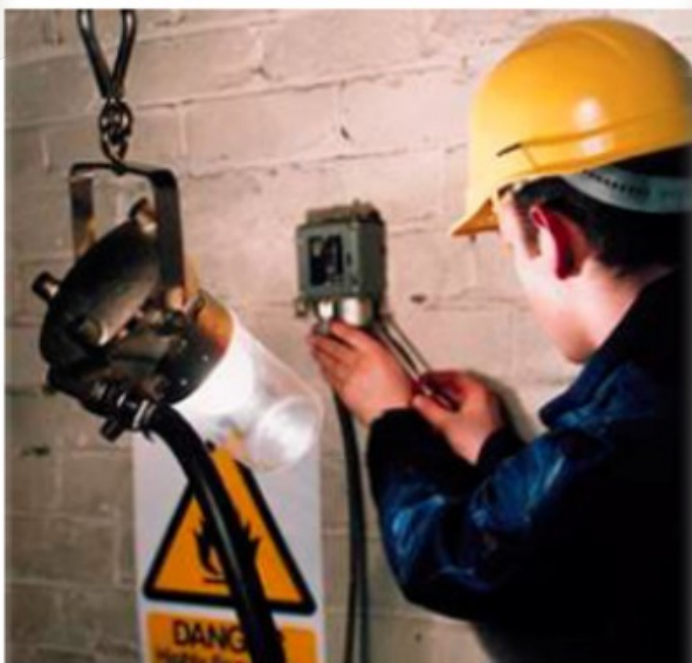
Линзовый прожектор



сверхмощные



Линзовый прожектор



сверхмощные

Линзовый прожектор

*аккумуляторный
взрывозащищенный*



сверхмощные

Линзовые фонари

- ручные
(специального назначения)



- аккумуляторные



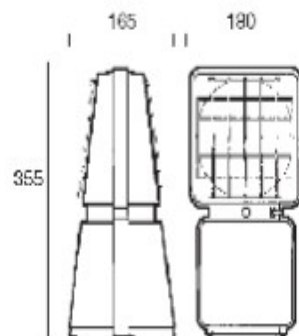
Линзовые фонари

- оградительные



- головные





Конструкция фонаря HL-95 предусматривает две линзы, установленные "вплотную друг к другу". Светоотдача от HL-95 превышает 2 кандела. Свет обеспечивается парой долговечных светодиодов. Использование таких полупроводниковых приборов позволяет размещать фонарь в зоне 0,1 или 2, расположенной в опасных зонах. Светодиоды имеют янтарный цвет в стандартной комплектации или красный цвет по специальному заказу и размещаются за прозрачной пластмассовой линзой, окрашенной соответственно излучаемому свету. Линза защищена от повреждений ограждением из нержавеющей стали, крепящимся непосредственно к ударопрочному корпусу лампы из полипропилена.

Тип		HL-95
Описание изделия		Предупредительная лампа об опасности, приводимая в действие первичной батареей
Маркировка взрывозащиты		0ExiaIICT4
Вид взрывозащиты		«искробезопасная электрическая цепь»
Категория взрывоопасной смеси		IIA, IIB и IIC
Группа взрывоопасной смеси		T4
Температура окружающей среды		-20°C до +40°C
Материал корпуса		Полипропиленовый с металлическим ограждением линз
Материал линзы		Прозрачная пластмасса, под цвет источника света
Сила света		2 кд
Источник света	Тип	Полупроводниковый светодиод
	Цвет	Янтарный в стандартной комплектации, красный по заказу
Источник питания:	Часть №	HL-3155X
	Тип	Воздушно-деполяризованная первичная батарея элементов
	Напряжение	5,6 В
	Емкость	50 Ач
	Вес	1,7 кг
	Размеры	110 x 110 x 140 мм
Продолжительность свечения		1500 часов в импульсном режиме, 500 часов в статическом режиме
Защита от внешних воздействий		IP21
Вес (вкл. батарею)		2,9 кг

Линзовые фонари

- проблесковые



- карманные
микро- и мини- фонари



Дистанционные зональные фонари



предназначенные для
освещения удаленных
участков местности,

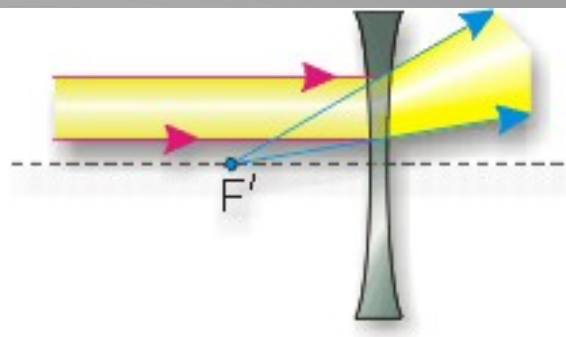
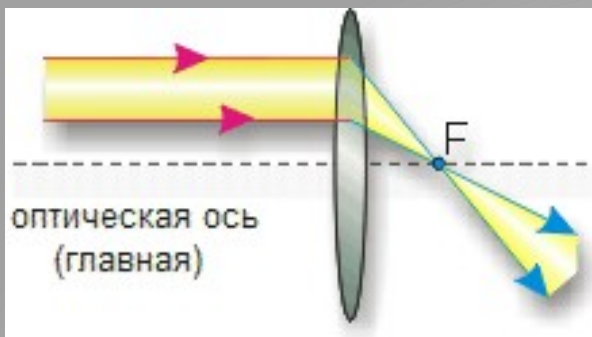
снабжены
перезаряжаемыми
аккумуляторными
батареями

с LED Ф до 6000 лм



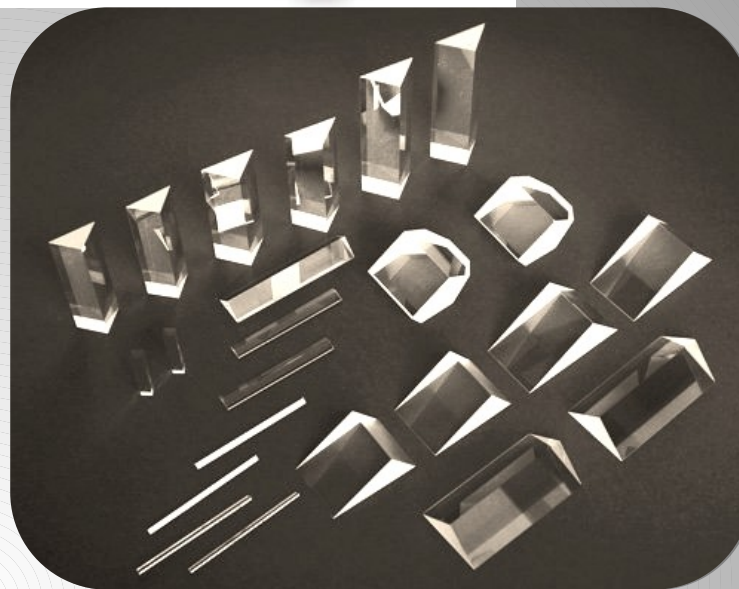
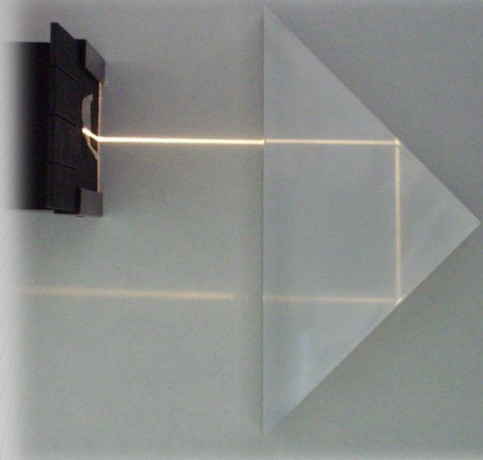
Приборы имеют небольшой вес , работают бесшумно, без дыма, не требуют прокладки кабелей с опасным напряжением, не используют компоненты, в состав которых входит хрупкое стекло, рабочая температура невысока.

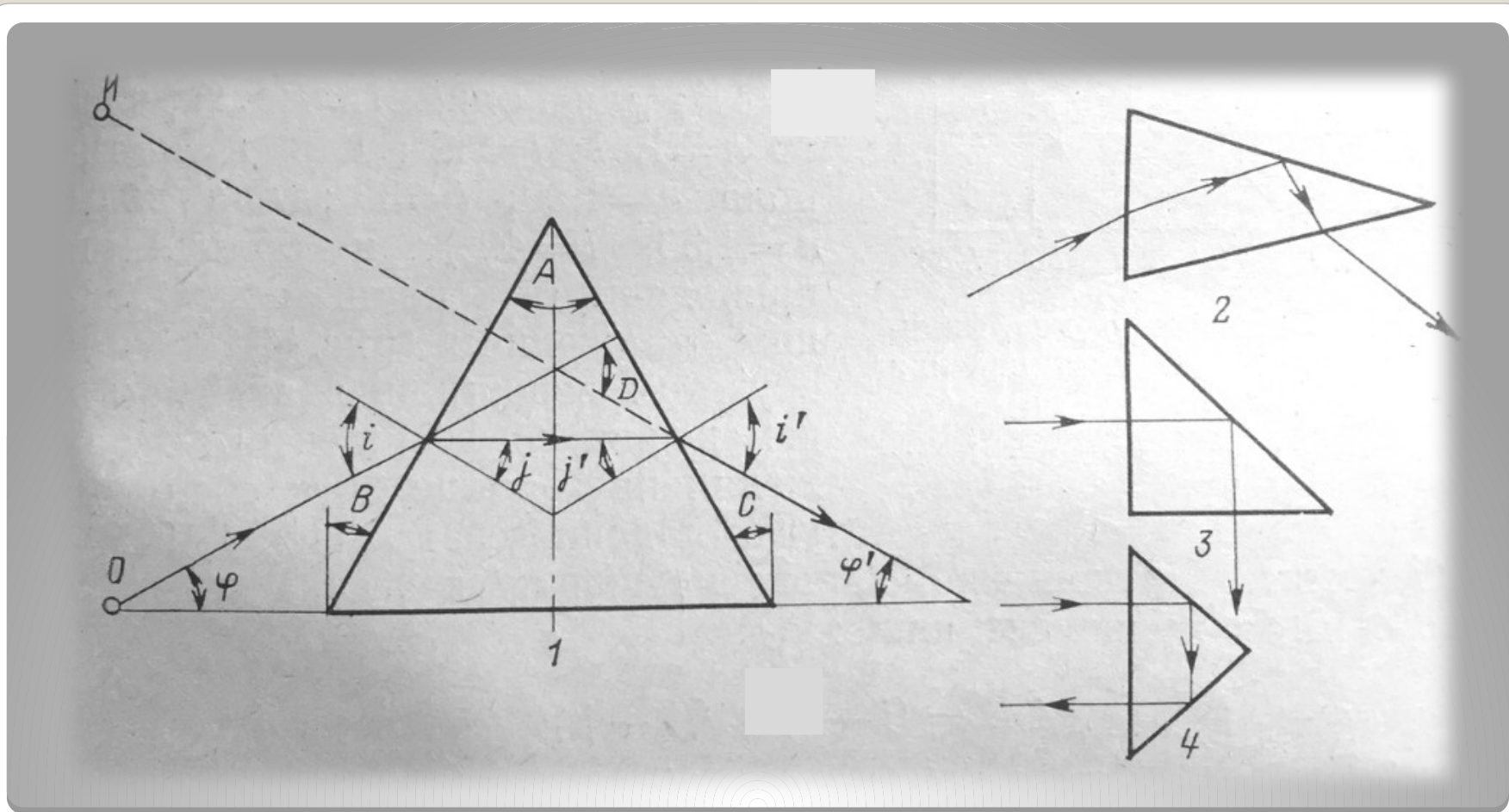
Преломляющие оптические системы используемые в СП



ЛИНЗЫ

ПРИЗМЫ





*Основные виды призматических элементов,
используемых в световых приборах*