

# Электрооборудование автомобилей

---

## Урок № 7

Тема: Система освещения и  
сигнализации.

Осветительное оборудование

# Электрооборудование автомобилей

---

Система освещения и сигнализации.

Осветительное оборудование

## План

1. Назначение автомобильной системы освещения.
2. Классификация систем освещения.
3. Международная система обозначения световых приборов.
4. Устройство и работа галогенных ламп.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 1. Назначение автомобильной системы освещения

Система освещения предназначена для:

- ♦ освещения дороги,
- ♦ освещения кабины, салона, контрольно-измерительных приборов, багажника, подкапотного пространства.

Большую часть информации о дорожной обстановке и состоянии автомобиля водитель получает через органы зрения.

Поэтому от состояния и характеристик световых приборов зависит безопасность движения автомобилей, особенно в темное время суток.

Безопасность движения зависит от видимости объектов на дороге, которая, в свою очередь, определяется интенсивностью освещения, типом и состоянием дорожного покрытия, характеристиками органов зрения водителя и объектов на дороге.

Автомобильные световые приборы должны обеспечивать хорошую видимость и необходимую информативность в широком диапазоне расстояний и в различных погодных условиях, не вызывая ослепления водителей в темное время суток. Фары должны освещать дорогу перед автомобилем на расстоянии не менее 100 м.

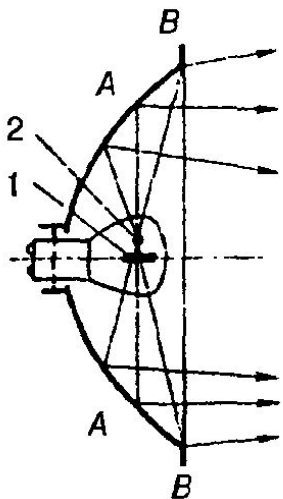
# Электрооборудование автомобилей

## 2. Классификация систем освещения

Современные системы освещения разделяют:

- ◆ по типам светораспределения – на американскую и европейскую,
- ◆ по способу реализации светораспределения – на двух- и четырехфарную системы,
- ◆ по форме оптических элементов - на круглые и прямоугольные.

Американская и европейская системы освещения отличаются как по структуре создаваемого светового пучка (нормам на светораспределение), так и по принципу его формирования.



Американская система освещения представляет собой размещение в фокальной плоскости AA параболического отражателя нити накала дальнего света 1, имеющей форму короткого прямого цилиндра, расположенного перпендикулярно оптической оси в горизонтальной плоскости, проходящей через ось.

Нить накала ближнего света 2 располагается несколько выше горизонтальной плоскости, проходящей через оптическую ось.

# Электрооборудование автомобилей

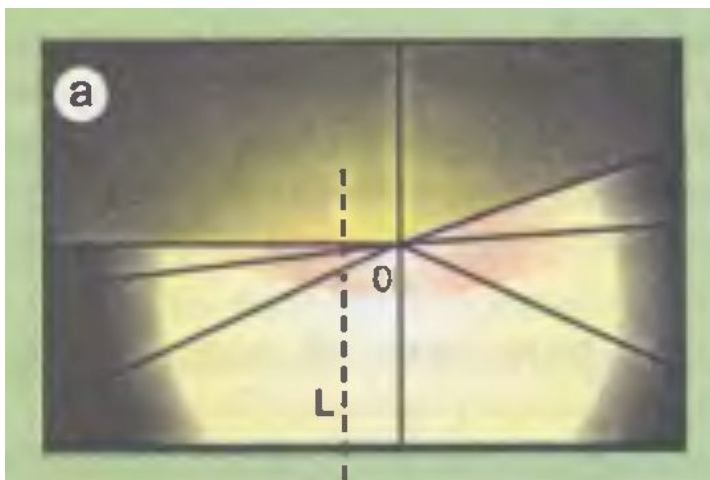
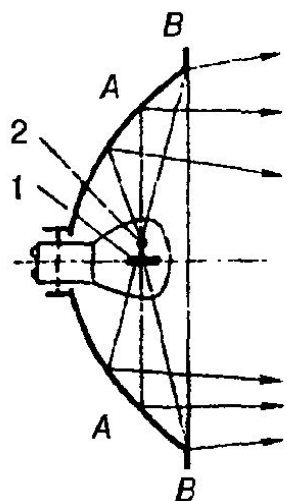
## 2. Классификация систем освещения

Нить накала ближнего света также имеет форму прямого цилиндра, расположенного перпендикулярно оптической оси и смещенного в правую сторону от нее, если смотреть на отражатель со стороны светового отверстия.

Благодаря этому ось светового потока ближнего света наклонена вниз и смещена в сторону к правой обочине дороги, светораспределение ассиметрично. На рисунке а) представлено световое пятно на экране от фары ближнего света, а на рисунке в) представлено световое пятно в' на дорожном полотне.

Основной конструктивной особенностью этой системы освещения является

использование при формировании светового потока как ближнего, так и дальнего света всей рабочей поверхностью отражателя.



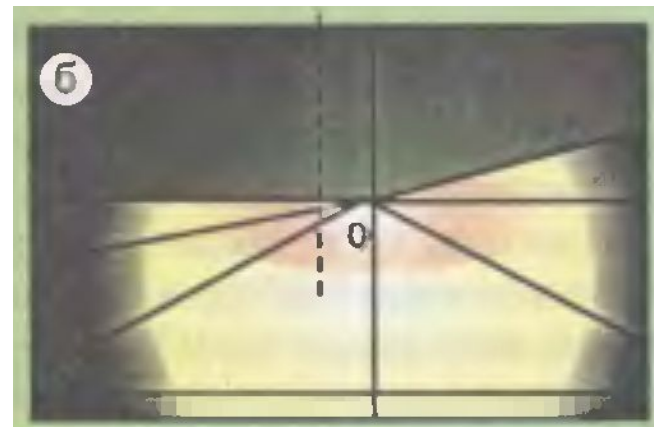
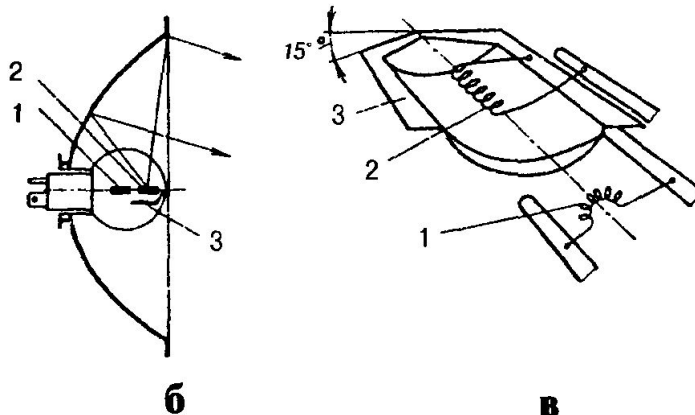
# Электрооборудование автомобилей

## 2. Классификация систем освещения

Европейская система освещения конструктивно отличается от американской.

Нить дальнего света 1 имеет подковообразную форму у обычных источников (ламп типа А12-45-40) и цилиндрическую у галогенных (ламп типа Н4) и ориентирована вдоль оптической оси отражателя.

Нить ближнего света 2 цилиндрической формы выдвинута вперед по отношению к нити дальнего света и расположена чуть выше и параллельно оптической оси. Лучи от нити ближнего света, попадающие на верхнюю половину, отражаются вниз и освещают близлежащие участки дороги перед автомобилем.

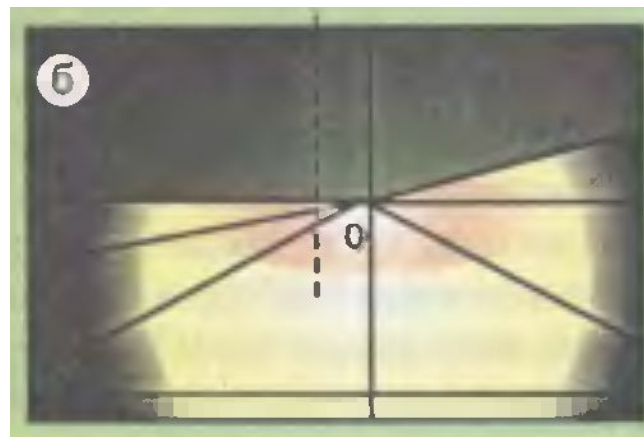
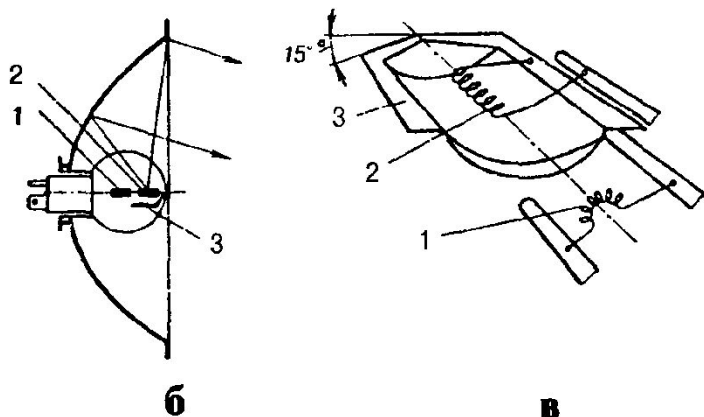


# Электрооборудование автомобилей

## 2. Классификация систем освещения

Непрозрачный экран, расположенный под нитью ближнего света, исключает попадание лучей на нижнюю половину отражателя, поэтому глаза водителя встречного транспорта находятся в теневой зоне.

На рисунке б) представлено световое пятно на экране от фары ближнего света, а на рисунке д) представлено световое пятно д' на дорожном полотне. Световой пучок фар с европейской системой светораспределения при их работе в режиме ближнего света имеет четко выраженную светотеневую границу (цветной рисунок б). Это обеспечивает четкое разделение на освещенную зону и зону неслепящего действия.

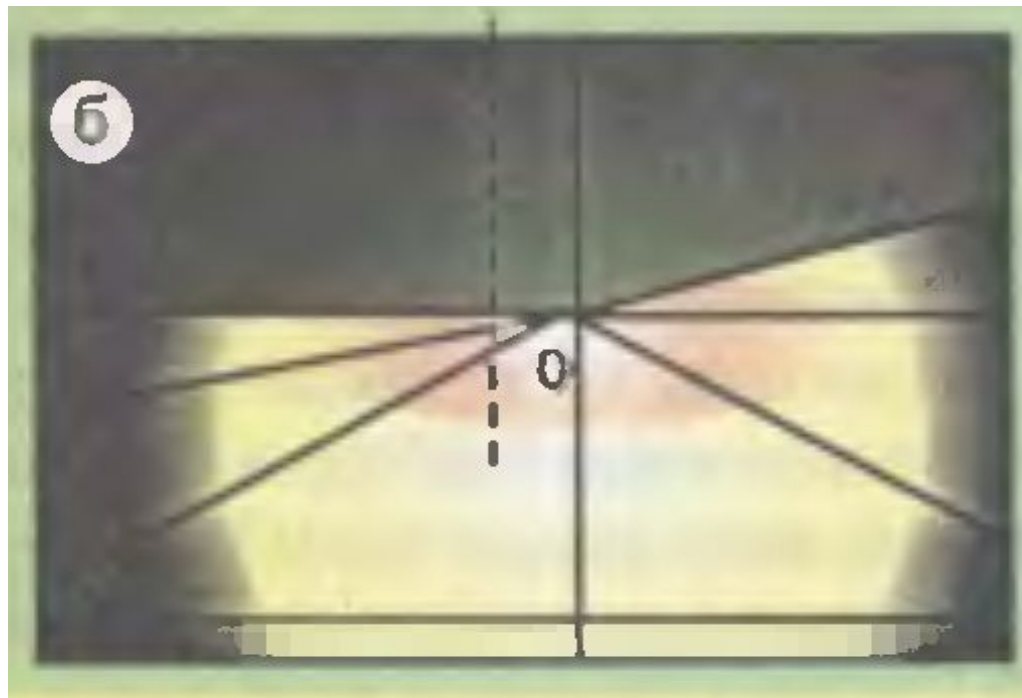


# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация систем освещения

Фары европейской системы, предназначенные для правостороннего движения, при освещении ближним светом вертикального экрана должны создавать на нем светотеневую границу, имеющую с левой стороны горизонтальный участок, а с правой – участок, направленный под углом  $15^\circ$  к горизонтали.





# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация систем освещения

На автомобили устанавливают две или четыре фары.

Свет фар должен быть белым. Допускается установка фар светлого-желтого селективного света.

При четырехфарной системе головного освещения внешний край светового отверстия фар дальнего света должен быть расположен дальше от плоскости бокового габарита, чем внешний край светового отверстия фар ближнего света.

В двухфарной системе дальний и ближний свет совмещены в одной фаре с двухнитевой лампой.

Высота установки фар по верхней кромке – не более 1200 мм, а по нижней кромке – не менее 500 мм.

В четырехфарных системах используют круглые оптические элементы диаметром 136 мм. Две внутренние фары создают дальний свет. Другие две фары, расположенные ближе к плоскостям бокового габарита автомобиля, имеют двухнитевые лампы и обеспечивают ближний свет.

При отсутствии встречных автомобилей включают все четыре фары, чем достигается лучшая освещенность полотна дороги.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 3. Международная система обозначения световых приборов

В 1958 году в рамках комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии при ООН (ЕЭК) было подписано «Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения оборудования и частей механических транспортных средств».

В развитие этого Соглашения разрабатываются прилагаемые к нему Правила.

Отечественные стандарты на автомобильные световые приборы разрабатывают с учетом требований Правил ЕЭК ООН.

Разработке единого технического требования способствовало развитие Международных автомобильных перевозок.

На соответствие Правил ЕЭК ООН световые приборы проверяются в специальных светотехнических лабораториях.

Световые приборы, успешно прошедшие проверку на соответствие Правилам ЕЭК ООН, получают знак международного утверждения.

Знак международного утверждения наносится на рассеиватель или основной корпус светового прибора и представляет собой **круг**, в котором проставлена буква **Е** и отличительный номер страны, выдавшей официальное утверждение.

# Электрооборудование автомобилей

Световой прибор	Знак международного утверждения																					
Фары головного освещения	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>R</b></td> <td><b>C</b></td> <td><b>CR</b></td> <td><b>SCR</b></td> <td><b>HR</b><sup>20</sup></td> <td><b>HCR</b><sup>25</sup></td> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>296</td> <td>297</td> <td>258</td> <td>180</td> <td>182</td> <td>165</td> <td>2439</td> </tr> </table>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>CR</b>	<b>SCR</b>	<b>HR</b> <sup>20</sup>	<b>HCR</b> <sup>25</sup>	<b>B</b>								296	297	258	180	182	165	2439
<b>R</b>	<b>C</b>	<b>CR</b>	<b>SCR</b>	<b>HR</b> <sup>20</sup>	<b>HCR</b> <sup>25</sup>	<b>B</b>																
296	297	258	180	182	165	2439																
Габаритные огни	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>A</b></td> <td><b>R</b></td> <td><b>R</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>518</td> <td>→ 1021</td> <td>← 1021</td> </tr> </table>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>				518	→ 1021	← 1021												
<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>																				
518	→ 1021	← 1021																				
Указатели поворота	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>2a</b></td> <td><b>2b</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>← 680</td> <td>→ 851</td> <td>456</td> <td>216</td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>4</b>					← 680	→ 851	456	216									
<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>4</b>																			
← 680	→ 851	456	216																			
Сигналы торможения	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>R-S1</b></td> <td><b>R-S2</b></td> <td><b>S1</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>← 596</td> <td>512</td> <td>1022</td> </tr> </table>	<b>R-S1</b>	<b>R-S2</b>	<b>S1</b>				← 596	512	1022												
<b>R-S1</b>	<b>R-S2</b>	<b>S1</b>																				
← 596	512	1022																				
Свето-возвращатели	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>II</b></td> <td></td> <td><b>148</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>I</b> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>147</td> <td>II</td> </tr> </table>	<b>II</b>		<b>148</b>		<b>I</b>		148	147	II												
<b>II</b>		<b>148</b>																				
	<b>I</b>																					
148	147	II																				
Задние противотуманные фонари	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td>00242</td> </tr> </table>	<b>B</b>		00242																		
<b>B</b>																						
00242																						

## 3. Международная система

обозначения световых приборов

Порядковые номера стран присвоены в хронологическом порядке ратификации ими Соглашения.

Например: 2 – Франция,

4 – Нидерланды,

7 – Венгрия,

73 – Российская Федерация,

104 – Республика Беларусь.

Под кругом или справа от него указывают номер официального утверждения.

Под кругом над порядковым номером официального утверждения может стоять горизонтальная стрелка.

# Электрооборудование автомобилей

Световой прибор	Знак международного утверждения							
Фары головного освещения	<table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">R E<sub>2</sub> 296</td> <td style="text-align: center;">C E<sub>2</sub> 297</td> <td style="text-align: center;">CR E<sub>2</sub> 258</td> <td style="text-align: center;">SCR E<sub>2</sub> 180</td> <td style="text-align: center;">HR<sub>20</sub> E<sub>2</sub> 182</td> <td style="text-align: center;">HCR<sub>25</sub> E<sub>2</sub> 165</td> <td style="text-align: center;">B E<sub>2</sub> 2439</td> </tr> </table>	R E <sub>2</sub> 296	C E <sub>2</sub> 297	CR E <sub>2</sub> 258	SCR E <sub>2</sub> 180	HR <sub>20</sub> E <sub>2</sub> 182	HCR <sub>25</sub> E <sub>2</sub> 165	B E <sub>2</sub> 2439
R E <sub>2</sub> 296	C E <sub>2</sub> 297	CR E <sub>2</sub> 258	SCR E <sub>2</sub> 180	HR <sub>20</sub> E <sub>2</sub> 182	HCR <sub>25</sub> E <sub>2</sub> 165	B E <sub>2</sub> 2439		
Габаритные огни	<table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">A E<sub>2</sub> 518</td> <td style="text-align: center;">R E<sub>2</sub> 1021 →</td> <td style="text-align: center;">R E<sub>2</sub> 1021 ←</td> </tr> </table>	A E <sub>2</sub> 518	R E <sub>2</sub> 1021 →	R E <sub>2</sub> 1021 ←				
A E <sub>2</sub> 518	R E <sub>2</sub> 1021 →	R E <sub>2</sub> 1021 ←						
Указатели поворота	<table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">1 E<sub>2</sub> ← 680</td> <td style="text-align: center;">2a E<sub>2</sub> → 851</td> <td style="text-align: center;">2b E<sub>2</sub> 456</td> <td style="text-align: center;">4 E<sub>2</sub> 216</td> </tr> </table>	1 E <sub>2</sub> ← 680	2a E <sub>2</sub> → 851	2b E <sub>2</sub> 456	4 E <sub>2</sub> 216			
1 E <sub>2</sub> ← 680	2a E <sub>2</sub> → 851	2b E <sub>2</sub> 456	4 E <sub>2</sub> 216					
Сигналы торможения	<table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">R-S1 E<sub>2</sub> ← 596</td> <td style="text-align: center;">R-S2 E<sub>2</sub> 512</td> <td style="text-align: center;">S1 E<sub>2</sub> 1022</td> </tr> </table>	R-S1 E <sub>2</sub> ← 596	R-S2 E <sub>2</sub> 512	S1 E <sub>2</sub> 1022				
R-S1 E <sub>2</sub> ← 596	R-S2 E <sub>2</sub> 512	S1 E <sub>2</sub> 1022						
Свето-возвращатели	<table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">II E<sub>2</sub> 148</td> <td style="text-align: center;">I E<sub>2</sub> 147</td> <td style="text-align: center;">148 E<sub>2</sub> II</td> </tr> </table>	II E <sub>2</sub> 148	I E <sub>2</sub> 147	148 E <sub>2</sub> II				
II E <sub>2</sub> 148	I E <sub>2</sub> 147	148 E <sub>2</sub> II						
Задние противотуманные фонари	<table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">B E<sub>2</sub> 00242</td> </tr> </table>	B E <sub>2</sub> 00242						
B E <sub>2</sub> 00242								

## 3. Международная система обозначения световых приборов

Направленная вправо стрелка на фаре головного освещения говорит о том, что фара сконструирована для эксплуатации в странах с левосторонним движением на дорогах

Двухстороннюю стрелку имеют фары, которые за счет перемещения лампы или оптического элемента могут быть использованы как при правостороннем, так и при левостороннем движении.

**На фарах, используемых на дорогах с правосторонним движением стрелка не ставится.**

# Электрооборудование автомобилей

Световой прибор	Знак международного утверждения																					
Фары головного освещения	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>R</b></td> <td><b>C</b></td> <td><b>CR</b></td> <td><b>SCR</b></td> <td><b>HR</b><sup>20</sup></td> <td><b>HCR</b><sup>25</sup></td> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>296</td> <td>297</td> <td>258</td> <td>180</td> <td>182</td> <td>165</td> <td>2439</td> </tr> </table>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>CR</b>	<b>SCR</b>	<b>HR</b> <sup>20</sup>	<b>HCR</b> <sup>25</sup>	<b>B</b>								296	297	258	180	182	165	2439
<b>R</b>	<b>C</b>	<b>CR</b>	<b>SCR</b>	<b>HR</b> <sup>20</sup>	<b>HCR</b> <sup>25</sup>	<b>B</b>																
296	297	258	180	182	165	2439																
Габаритные огни	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td><b>A</b></td> <td><b>R</b></td> <td><b>R</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>518</td> <td>→ 1021</td> <td>← 1021</td> </tr> </table>		<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>						518	→ 1021	← 1021									
	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>																			
	518	→ 1021	← 1021																			
Указатели поворота	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>2a</b></td> <td><b>2b</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>← 680</td> <td>→ 851</td> <td>456</td> <td>216</td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>4</b>					← 680	→ 851	456	216									
<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>4</b>																			
← 680	→ 851	456	216																			
Сигналы торможения	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>R-S1</b></td> <td><b>R-S2</b></td> <td><b>S1</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>← 596</td> <td>512</td> <td>1022</td> </tr> </table>	<b>R-S1</b>	<b>R-S2</b>	<b>S1</b>				← 596	512	1022												
<b>R-S1</b>	<b>R-S2</b>	<b>S1</b>																				
← 596	512	1022																				
Свето-возвращатели	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>II</b></td> <td></td> <td><b>148</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>I</b> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>147</td> <td>II</td> </tr> </table>	<b>II</b>		<b>148</b>		<b>I</b>		148	147	II												
<b>II</b>		<b>148</b>																				
	<b>I</b>																					
148	147	II																				
Задние противотуманные фонари	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td>00242</td> </tr> </table>	<b>B</b>		00242																		
<b>B</b>																						
00242																						

## 3. Международная система обозначения световых приборов

На передних и задних **указателях поворотов** острие стрелки должно быть направлено к наружной части автомобиля, а на боковых указателях поворотов – к передней части автомобиля.

Над кругом знака официального утверждения фар головного освещения наносят квадрат, в который вписывают буквы C, R, S, H.

Единичные буквы C и R означают, что фара удовлетворяет международным нормам только в отношении ближнего и дальнего света.

# Электрооборудование автомобилей

Световой прибор	Знак международного утверждения																					
Фары головного освещения	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>R</b></td> <td><b>C</b></td> <td><b>CR</b></td> <td><b>SCR</b></td> <td><b>HR</b><sup>20</sup></td> <td><b>HCR</b><sup>25</sup></td> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>296</td> <td>297</td> <td>258</td> <td>180</td> <td>182</td> <td>165</td> <td>2439</td> </tr> </table>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>CR</b>	<b>SCR</b>	<b>HR</b> <sup>20</sup>	<b>HCR</b> <sup>25</sup>	<b>B</b>								296	297	258	180	182	165	2439
<b>R</b>	<b>C</b>	<b>CR</b>	<b>SCR</b>	<b>HR</b> <sup>20</sup>	<b>HCR</b> <sup>25</sup>	<b>B</b>																
296	297	258	180	182	165	2439																
Габаритные огни	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td><b>A</b></td> <td><b>R</b></td> <td><b>R</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>518</td> <td>→ 1021</td> <td>← 1021</td> </tr> </table>		<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>						518	→ 1021	← 1021									
	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>																			
	518	→ 1021	← 1021																			
Указатели поворота	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>2a</b></td> <td><b>2b</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>← 680</td> <td>→ 851</td> <td>456</td> <td>216</td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>4</b>					← 680	→ 851	456	216									
<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>4</b>																			
← 680	→ 851	456	216																			
Сигналы торможения	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>R-S1</b></td> <td><b>R-S2</b></td> <td><b>S1</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>← 596</td> <td>512</td> <td>1022</td> </tr> </table>	<b>R-S1</b>	<b>R-S2</b>	<b>S1</b>				← 596	512	1022												
<b>R-S1</b>	<b>R-S2</b>	<b>S1</b>																				
← 596	512	1022																				
Свето-возвращатели	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>II</b></td> <td></td> <td><b>148</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>I</b> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>147</td> <td>II</td> </tr> </table>	<b>II</b>		<b>148</b>		<b>I</b>		148	147	II												
<b>II</b>		<b>148</b>																				
	<b>I</b>																					
148	147	II																				
Задние противотуманные фонари	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td>00242</td> </tr> </table>	<b>B</b>		00242																		
<b>B</b>																						
00242																						

## 3. Международная система обозначения световых приборов

Наличие в квадрате двух букв **CR** говорит о том, что оптическая система фары рассчитана на работу в режимах как ближнего, так и дальнего света.

Для обозначения цельностеклянного оптического элемента (лампа-фара) в квадрат вносят букву **S**. Отсутствие буквы **S** говорит об использовании металло-стеклянного элемента.

Фары с дополнительной буквой **H** в квадрате рассчитаны на применение только галогенных ламп.

# Электрооборудование автомобилей

Световой прибор	Знак международного утверждения							
Фары головного освещения	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">R E<sub>2</sub> 296</td> <td style="text-align: center;">C E<sub>2</sub> 297</td> <td style="text-align: center;">CR E<sub>2</sub> 258</td> <td style="text-align: center;">SCR E<sub>2</sub> 180</td> <td style="text-align: center;">HR<sub>20</sub> E<sub>2</sub> 182</td> <td style="text-align: center;">HCR<sub>25</sub> E<sub>2</sub> 165</td> <td style="text-align: center;">B E<sub>2</sub> 2439</td> </tr> </table>	R E <sub>2</sub> 296	C E <sub>2</sub> 297	CR E <sub>2</sub> 258	SCR E <sub>2</sub> 180	HR <sub>20</sub> E <sub>2</sub> 182	HCR <sub>25</sub> E <sub>2</sub> 165	B E <sub>2</sub> 2439
R E <sub>2</sub> 296	C E <sub>2</sub> 297	CR E <sub>2</sub> 258	SCR E <sub>2</sub> 180	HR <sub>20</sub> E <sub>2</sub> 182	HCR <sub>25</sub> E <sub>2</sub> 165	B E <sub>2</sub> 2439		
Габаритные огни	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">A E<sub>2</sub> 518</td> <td style="text-align: center;">R E<sub>2</sub> 1021</td> <td style="text-align: center;">R E<sub>2</sub> 1021</td> </tr> </table>	A E <sub>2</sub> 518	R E <sub>2</sub> 1021	R E <sub>2</sub> 1021				
A E <sub>2</sub> 518	R E <sub>2</sub> 1021	R E <sub>2</sub> 1021						
Указатели поворота	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">1 E<sub>2</sub> ← 680</td> <td style="text-align: center;">2a E<sub>2</sub> → 851</td> <td style="text-align: center;">2b E<sub>2</sub> 456</td> <td style="text-align: center;">4 E<sub>2</sub> ← 216</td> </tr> </table>	1 E <sub>2</sub> ← 680	2a E <sub>2</sub> → 851	2b E <sub>2</sub> 456	4 E <sub>2</sub> ← 216			
1 E <sub>2</sub> ← 680	2a E <sub>2</sub> → 851	2b E <sub>2</sub> 456	4 E <sub>2</sub> ← 216					
Сигналы торможения	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">R-S1 E<sub>2</sub> ← 596</td> <td style="text-align: center;">R-S2 E<sub>2</sub> 512</td> <td style="text-align: center;">S1 E<sub>2</sub> 1022</td> </tr> </table>	R-S1 E <sub>2</sub> ← 596	R-S2 E <sub>2</sub> 512	S1 E <sub>2</sub> 1022				
R-S1 E <sub>2</sub> ← 596	R-S2 E <sub>2</sub> 512	S1 E <sub>2</sub> 1022						
Свето-возвращатели	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">II E<sub>2</sub> 148</td> <td style="text-align: center;">I E<sub>2</sub> 147</td> <td style="text-align: center;">148 E<sub>2</sub> II</td> </tr> </table>	II E <sub>2</sub> 148	I E <sub>2</sub> 147	148 E <sub>2</sub> II				
II E <sub>2</sub> 148	I E <sub>2</sub> 147	148 E <sub>2</sub> II						
Задние противотуманные фонари	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">B E<sub>2</sub> 00242</td> </tr> </table>	B E <sub>2</sub> 00242						
B E <sub>2</sub> 00242								

## 3. Международная система обозначения световых приборов

Цифры справа от квадрата на фарах с галогенными лампами соответствуют округленному маркировочному значению максимальной силы света галогенного оптического элемента при дальнем свете.

Для противотуманных фар и фонарей над кругом проставляют букву B.

На рассеивателях задних габаритных огней в квадрате над кругом ставят букву R. Передние габаритные огни обозначают буквой A.

На фонарях заднего хода проставляют буквы A и R.

Цифры на знаке	1	20	25	30	40	50
Максимальная сила света, кд·10 <sup>3</sup>	2,75– –3,5	55– –70	68,75– –87,5	82,5– –105	110– –140	137,5– –175

# Электрооборудование автомобилей

## 4. Устройство и работа галогенных ламп

При прохождении электрического тока нить накала лампы нагревается и при определенной температуре начинает излучать свет. Энергия светового излучения воспринимается человеческим глазом и составляет небольшую часть потребленной лампой электрической энергии. Большая часть энергии выделяется в виде тепла.

Нить накала должна выдерживать высокие температуры и иметь малые размеры. Ее изготавливают из тонкой вольфрамовой проволоки, свитой в цилиндрическую спираль. Вольфрам имеет температуру плавления  $3380^{\circ}\text{C}$  и позволяет нагревать спираль до  $2300 \div 2700^{\circ}\text{C}$ .

С повышением температуры увеличивается яркость и световая отдача лампы. При температуре  $2400^{\circ}\text{C}$  и выше вольфрам интенсивно испаряется и, оседая на стенках стеклянной колбы, образует темный налет, который уменьшает световой поток лампы. Вольфрам интенсивно испаряется в вакуумных лампах.

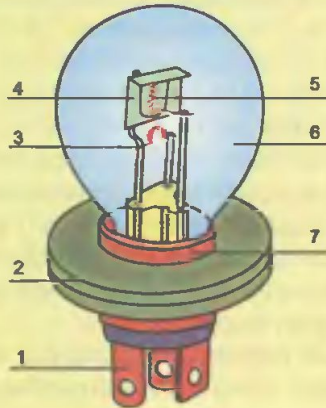


Рис. 12.9.

Двухнитевая лампа автомобильной фары:

1 — электрический контакт; 2 — установочный диск; 3 — нить дальнего света; 4 — теневой экран; 5 — нить ближнего света; 6 — колба лампы; 7 — цоколь.



# Электрооборудование автомобилей

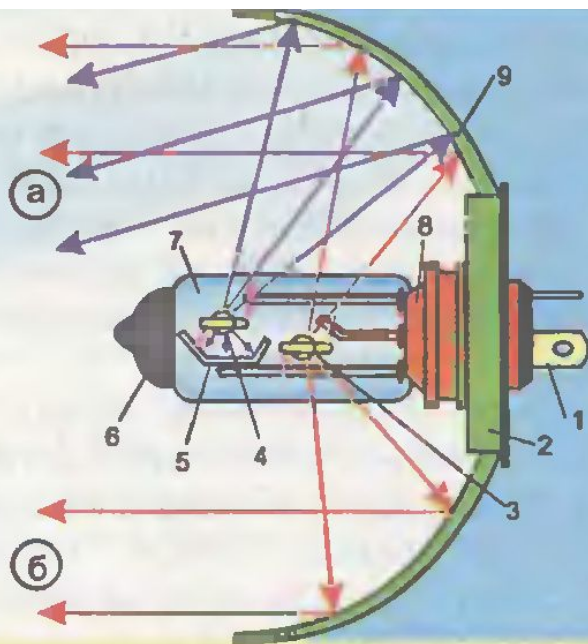


Рис. 12.10.

К пояснению устройства и формирования направления световых лучей в двухнитевой кварцевой галогенной электролампе:

1 — электроконтакт; 2 — установочный диск цоколя; 3 — электронить дальнего света; 4 — электронить ближнего света; 5 — теневого экран; 6 — теневого колпачок; 7 — кварцевая колба; 8 — цоколь; 9 — отражатель фары; а — наклонные лучи ближнего света; б — прямые лучи дальнего света.

## 4. Устройство и работа галогенных ламп

Поэтому лампы мощностью более 2 Вт заполняют смесью инертных газов аргона и азота или криптона и ксенона. Благодаря большому давлению инертных газов в колбе лампы допускают более высокую температуру нагрева спирали, что позволяет увеличить световую отдачу до  $14 \div 18$  лм/Вт при сроке службы  $125 \div 200$  часов.

Повышение температуры нити накала до  $2700 \div 2900^\circ\text{C}$  достигается в лампах с галогенным циклом.

Это обеспечивает на  $50 \div 60\%$  большую световую отдачу лампы.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 4. Устройство и работа галогенных ламп

Колба галогенной лампы заполняется аргоном, ксеноном или криптоном и дополнительно небольшим количеством паров йода или брома.

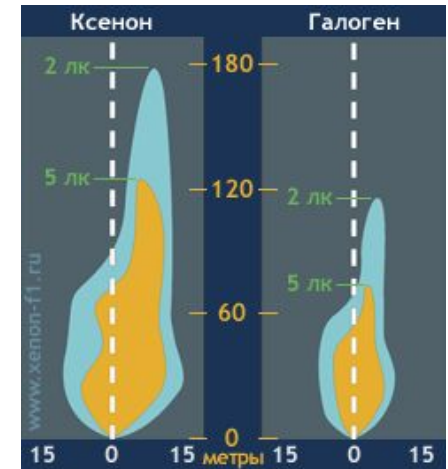
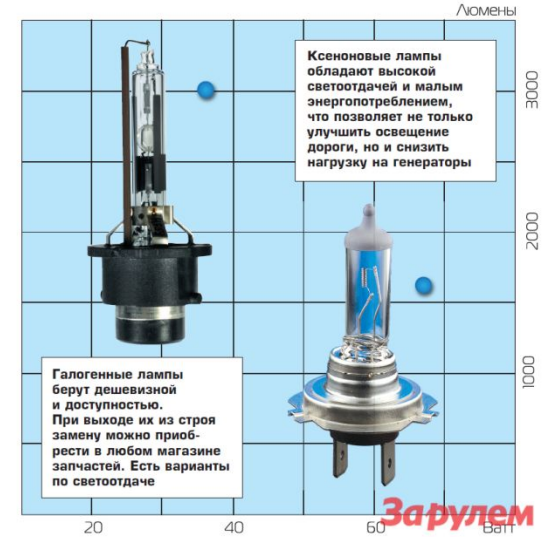
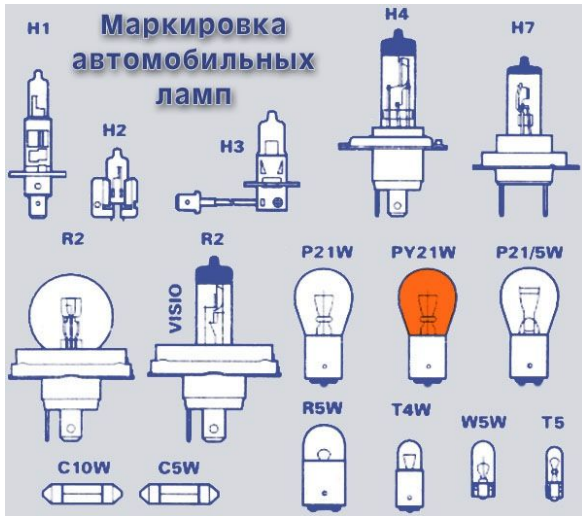
В лампах с йодным циклом частицы вольфрама, осевшие на стенка колбы после испарения соединяются с парами йода и образуют йодистый вольфрам. При температуре колбы из жаростойкого кварцевого стекла  $600 \div 700^{\circ}\text{C}$  йодистый вольфрам испаряется, диффундирует в зону высокой температуры вокруг нити накала и распадается на вольфрам и йод.

Вольфрам оседает обратно на нить, а пары йода остаются в газовом пространстве колбы, участвуя в дальнейшей реализации йодистого цикла.

Галогенные лампы отличаются от обычных ламп накаливания меньшими размерами колбы, повышенной яркостью нити накаливания. Так как вольфрам не оседает на поверхности колбы, она остается прозрачной в течение всего срока службы лампы. Галогенные лампы не дают существенного увеличения их срока службы.

Галогенные лампы Н4 двухнитевые, нити дальнего и ближнего света имеют цилиндрическую форму и расположены вдоль оптической оси. Лампы Н1, Н2, Н3 однонитевые.

# Автомобильные лампы



# Автомобильные лампы

Категории (типы) сменных источников света для фар ТС, параметры серийных ламп, рассчитанных на 12В

Категория (тип) источника света	Цоколь согласно МЭК 60061	мощность для 12В ламп (Вт)		Световой поток (лм) при испытательном напряжении	Наличие покрытий на колбе	Класс источника	Примечание
		Номинальная	Максимальная				
H1	P14.5s	55	68	1550 ±15%	нет	H	
H3	PK22s	55	68	1450 ±15%	нет	H	
H4	P43t	55/60	68/75	1000±15% /1650 ±15%	на торце	H	Ближний / дальний
H7	PX26d	55	58	1500 ±10%	нет	H	
H8	PGJ19-1	35	43	800 ±15%	на торце	H	
H8B	PGJY19-1	35	43	800 ±15%	на торце	H	
H9	PGJ19-5	65	73	2100 ±10%	нет	H	
H9B	PGJY19-5	65	73	2100 ±10%	нет	H	
H10	PY20d	42	50	850 ±15%	на торце	H	
H11	PGJ19-2	55	62	1350 ±10%	на торце	H	
H11B	PGJY19-2	55	62	1350 ±10%	на торце	H	
H12	PZ20d	53	61	1050 ±15%	на торце	H	
H13	P26.4t	55	68	1100 ±15%	на торце	H	
H13A	PJ26.4t	55	68	1100 ±15%	на торце	H	
H14	P38t	55/60	68/75	1150±15% / 1750 ±15%	на торце	H	Ближний / дальний
H15	PGJ23t-1	15	19	260 ±10%	нет	H	
H21W	BAV9s	21	26,25	600 ±12%	нет	H	
HУ21W	BAW9s	21	26,25	300 ±17%	нет	H	автожелтый
H27W/1	PG 13	27	31	1550 ±15%	на торце	H	
H27W/2	PGJ 13	27	31	477 ± 15%	на торце	H	
HВ3, HВ3А	P20d	60	73	1860 ± 12%	нет	H	
HВ4, HВ4А	P22d	51	62	1095 ± 15%	на торце	H	
H1R1	PX20d	65	73	2500 ± 15%	нет	H	
H1R2	PX22d	55	63	1875 ± 15 %	нет	H	
HS1	PX43t	35/35		525±15% / 825 ±15%	на торце	H	Ближний / дальний
HS2	PX13,5s	15		320 ± 15%	нет	H	
HS5	P23t	30/35	37/40	515±15% / 620 ±15%	на торце	H	Ближний / дальний
HS6	PX26.4t	35/40	40/45	600±15% / 900 ±15%	на торце	H	Ближний / дальний
D1R	PK32d-3	35		2800 ± 450лм	сбоку	D	
D2R	P32d-3	35		2800 ± 450лм	сбоку	D	
D3R	PK32d-6	35		2800 ± 450лм	сбоку	D	
D4R	P32d-6	35		2800 ± 450лм	сбоку	D	
D1S	PK32d-2	35		3200 ± 450лм	нет	D	
D2S	P32d-2	35		3200 ± 450лм	нет	D	
D3S	PK32d-5	35		3200 ± 450лм	нет	D	
D4S	P32d-5	35		3200 ± 450лм	нет	D	



Примечания

Класс H – (галогенные) лампы накаливания, регулируются Правилами ЕЭК ООН № 37 (ECE 37)

Класс D – газоразрядные лампы, регулируются Правилами ЕЭК ООН № 99 (ECE 99)

Покрытие на колбе – непрозрачное покрытие для ограничения секторов излучения света источником



#### Особенности ксеноновых ламп

В сравнении с обычной галогенной лампой накаливания ксеноновые лампы не имеют спирали накала и менее подвержены разрушению вследствие тряски и других механических действий. В связи с этим лампы НID имеют более долгий срок эксплуатации (порядка раз в десять), по сравнению с галогенными лампами. Ксеноновые лампы имеют необходимость в комплектации дополнительными техническими средствами (преобразователь напряжения на каждую лампу отдельно, блок управления, также отдельно на каждую лампу, специальную оптику, омыватели фар).

#### Преимущества

Перечислим некоторые из преимуществ ксеноновых ламп. Примерно на 40% снижено потребление электроэнергии (что ведет к снижению расхода топлива), более высокий срок эксплуатации, снижено термическое влияние на поверхность оптики. Так как ксеноновый световой поток сильнее чем от галогенной лампы, улучшается видимость в темное время суток. Благодаря свойствам ксенона дорожная разметка сильнее отражается, и способствует более уверенной ориентации на дороге.

#### Недостатки

Пожалуй самым наибольшим недостатком НID ламп является ослепление водителей встречных транспортных средств. В связи с этим использование ксеноновой оптики без автокорректора угла наклона фар и омывателей, в Европе запрещено. Также в связи с характером работы ксеноновых ламп немного затянута розжиг ламп до полной мощности светового потока. Еще можно в этот перечень включить и ценовую характеристику, так как лампа не может работать без индивидуального комплекта трансформатора и блока управления, что увеличивает цену в несколько раз в сравнении с обычной галогенной лампой.