

# ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ



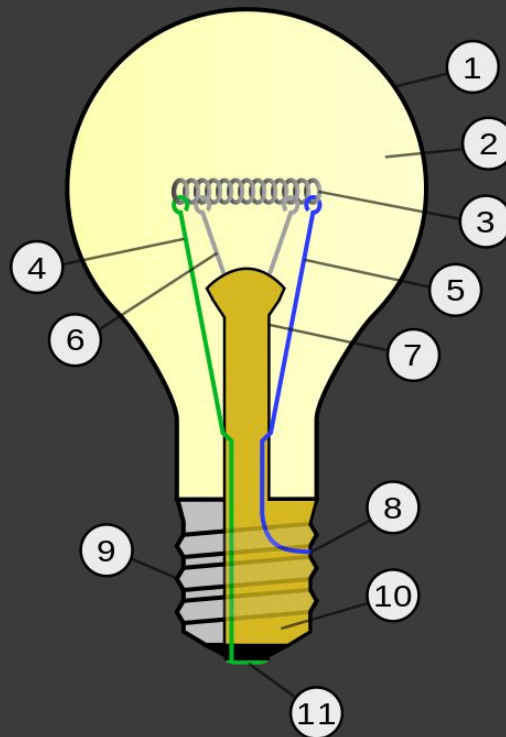
Подготовил  
студент группы ЭО-12-2  
Штанько Дмитрий

# Принцип действия

**Лампа накаливания** — источник света, который излучает световой поток в результате накала проводника из тугоплавкого металла. В качестве нити накала используется тугоплавкий металл — вольфрам, а также его сплавы. Нить накала помещена в стеклянный сосуд, наполненный инертным газом (криптоном, азотом, аргоном). Инертный газ служит защитой нити накаливания, которая без его присутствия в колбе мгновенно превратилась бы в оксид. Для ламп накаливания малой мощности (25 ватт) применяют вакуумные сосуды, которые не заполняются инертным газом. Следовательно, стеклянная колба препятствует негативному воздействию атмосферного воздуха на вольфрамовую нить.

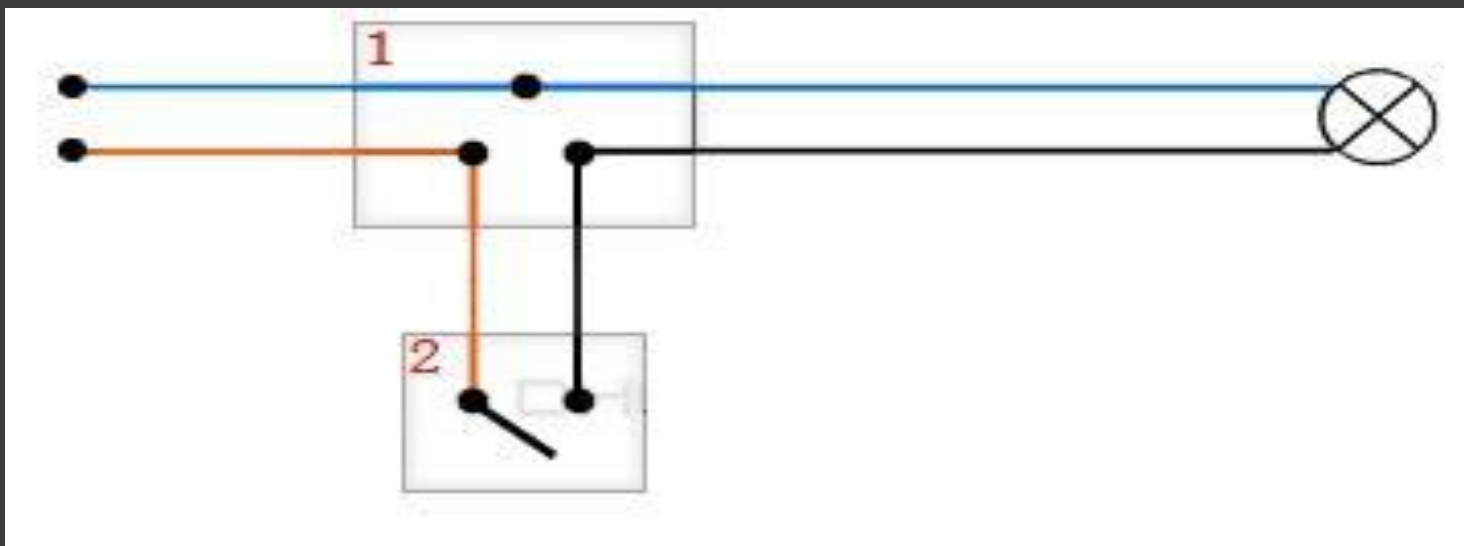
Принцип действия лампы накаливания основан на явлении нагрева проводника при прохождении через него электрического тока. Вольфрамовая нить накала при подключении к источнику тока раскаляется до высокой температуры, в результате чего излучает свет. Световой поток, излучаемый нитью накала, близок к естественному, дневному свету, поэтому не вызывает дискомфорта при длительном использовании.

# **КОНСТРУКЦИЯ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ**



Конструкция современной лампы. На схеме: 1 — колба; 2 — полость колбы (наполненная газом); 3 — тело накала; 4, 5 — электроды (токовые вводы); 6 — крючки-держатели тела накала; 7 — ножка лампы; 8 — внешнее звено токоввода, предохранитель; 9 — корпус цоколя; 10 — изолятор цоколя (стекло); 11 — контакт доньшка цоколя.

# Схема включения ламп накаливания



# ОСНОВНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

- вакуумные (самые простые);
- аргоновые (азот-аргоновые);
- ксенон-галогенные с отражателем ИК-излучения
- лампы накаливания с покрытием, преобразующим ИК-излучение в видимый диапазон.

# **КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

**Лампы общего назначения** (до середины 1970-х годов применялся термин «нормально-осветительные лампы»). Самая массовая группа ламп накаливания, предназначенных для целей общего, местного и декоративного освещения. Начиная с 2008 года за счёт принятия рядом государств законодательных мер, направленных на сокращение производства и ограничение применения ламп накаливания с целью энергосбережения, их выпуск стал сокращаться;



**Лампы местного освещения**, конструктивно аналогичные лампам общего назначения, но рассчитанные на низкое (безопасное) рабочее напряжение — 12, 24 или 36 (42) В. Область применения — ручные (переносные) светильники, а также светильники местного освещения в производственных помещениях (на станках, верстаках и т. п., где возможен случайный бой лампы);



**Иллюминационные лампы**, выпускаемые в окрашенных колбах. Назначение — иллюминационные установки различных типов. Как правило, лампы этого вида имеют малую мощность (10—25 Вт). Окрашивание колб обычно производится за счёт нанесения на их внутреннюю поверхность слоя неорганического пигмента. Реже используются лампы с колбами, окрашенными снаружи цветными лаками, их недостаток — быстрое выцветание пигмента и осыпание лаковой плёнки из-за механических воздействий;



**Зеркальные лампы накаливания** имеют колбу специальной формы, часть которой покрыта отражающим слоем (тонкая плёнка термически распылённого алюминия).

Назначение зеркализации — пространственное перераспределение светового потока лампы с целью наиболее эффективного его использования в пределах заданного телесного угла. Основное назначение зеркальных ЛН — локализованное местное освещение;



**Сигнальные лампы** используются в различных светосигнальных приборах (средствах визуального отображения информации). Это лампы малой мощности, рассчитанные на длительный срок службы. Сегодня вытесняются светодиодами;



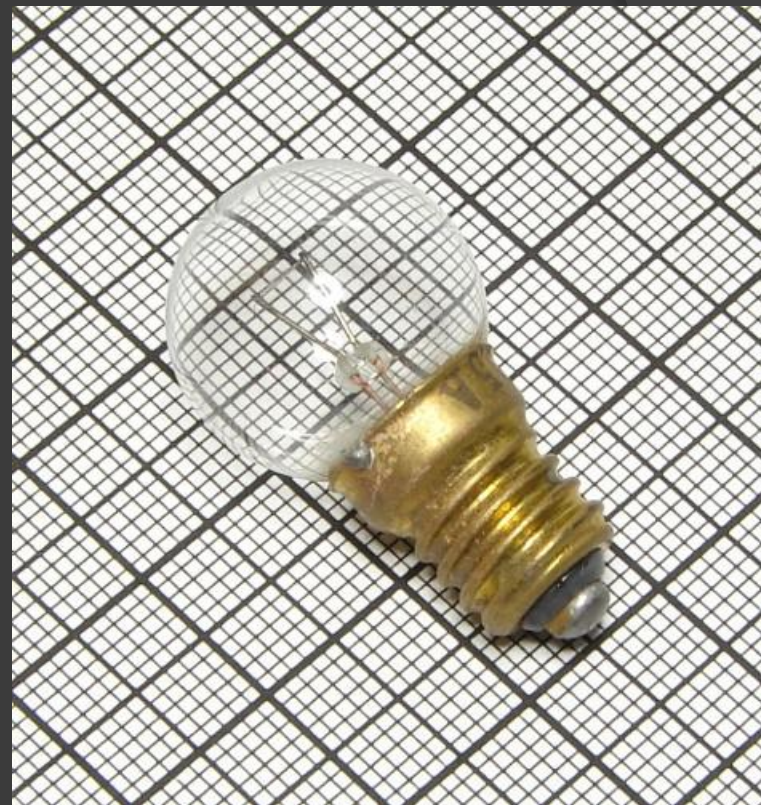
**Транспортные лампы** — чрезвычайно широкая группа ламп, предназначенных для работы на различных транспортных средствах (автомобилях, мотоциклах и тракторах, самолётах и вертолётах, локомотивах и вагонах железных дорог и метрополитенов, речных и морских судах). Характерные особенности: высокая механическая прочность, вибростойкость, использование специальных цоколей, позволяющих быстро заменять лампы в стеснённых условиях и, в то же время, предотвращающих самопроизвольное выпадение ламп из патронов. Рассчитаны на питание от бортовой электрической сети транспортных средств (6—220 В);



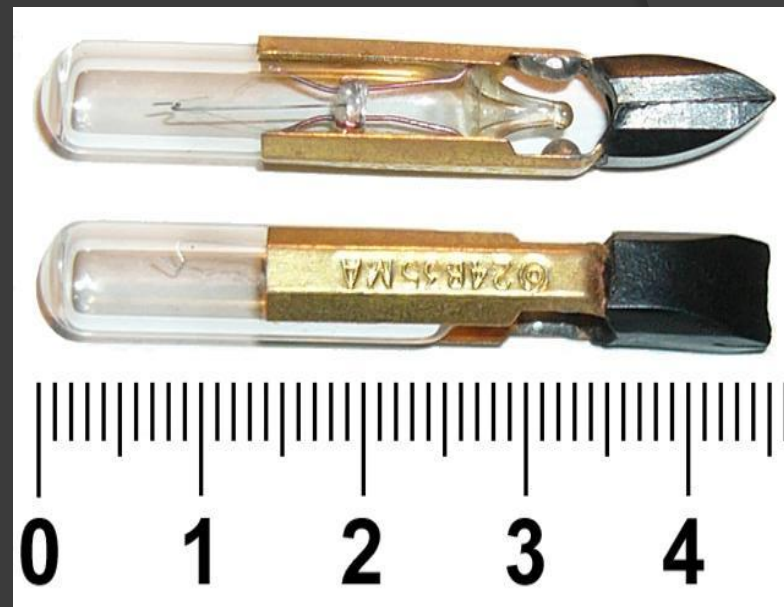
**Пржекторные лампы** обычно имеют большую мощность (до 10 кВт, ранее выпускались лампы до 50 кВт) и высокую световую отдачу. Используются в световых приборах различного назначения (осветительных и светосигнальных). Спираль накала такой лампы обычно уложена за счёт особой конструкции и подвески в колбе более компактно для лучшей фокусировки;



**Лампы для оптических приборов**, к числу которых относятся и выпускавшиеся массово до конца XX в. лампы для кинопроекционной техники, имеют компактно уложенные спирали, многие помещаются в колбы специальной формы. Используются в различных приборах (измерительные приборы, медицинская техника и т. п.);



**Коммутаторные лампы** — разновидность сигнальных ламп. Они служили индикаторами на коммутаторных панелях. Представляют собой узкие длинные миниатюрные лампы с гладкими параллельными контактами, что позволяет легко их заменять. Выпускались варианты: КМ 6-50, КМ 12-90, КМ 24-35, КМ 24-90, КМ 48-50, КМ 60-50, где первая цифра означает рабочее напряжение в вольтах, вторая — силу тока в миллиамперах;



**Фотолампа, перекальная лампа** — разновидность лампы накаливания, предназначенная для работы в строго нормированном форсированном по напряжению режиме. По сравнению с обычными имеет повышенную световую отдачу (до 30 лм/Вт), малый срок службы (4—8 часов) и высокую цветовую температуру (3300—3400К, по сравнению с 2700К). В СССР выпускались фотолампы мощностью 300 и 500 Вт. Как правило, имеют матированную колбу. В настоящее время (XXI век) практически вышли из употребления, благодаря появлению более долговечных устройств сравнимой и более высокой эффективности.



**Проекционные лампы** — для диа- и кинопроекторов. Имеют повышенную яркость (и соответственно, повышенную температуру нити и уменьшенный срок службы); обычно нить размещают так, чтобы светящаяся область образовала прямоугольник.



**Двухнитевые лампы.** В автомобиле — может быть у лампы переднего света одна нить для дальнего света, другая для ближнего, или, к примеру, одна нить для габаритного огня, другая для стоп-сигнала. Кроме того, такие лампы могут содержать экран, который в режиме ближнего света отсекает лучи, которые могли бы ослеплять встречных водителей. В самолёте посадочно-рулëжная фара имеет основную нить, на которой лампа работает без внешнего охлаждения и дополнительную, включаемую вместе с основной, позволяя получить более мощный свет, но только при внешнем охлаждении — обдуве набегающим потоком воздуха.



**Лампа-фара.** Лампа сложной специальной конструкции, применяемая на подвижных объектах, фигурная колба которой выполнена в виде части корпуса фары с отражателем. Конструктивно содержит в себе нить(и) накала, отражатель, рассеиватель, элементы крепления, клеммы и т. д. Лампы-фары широко применяются в современной автомобильной технике и уже достаточно давно в авиации.



**Нагревательные лампы** — основной источник тепла в блоках термозакрепления лазерных принтеров и копировальных аппаратов. Лампа цилиндрической формы неподвижно устанавливается внутри вращающегося металлического вала, к которому прижимается бумага с нанесённым тонером. За счёт тепла, передающегося от вала, тонер расплавляется и впрессовывается в структуру бумаги.



# МАРКИРОВКА ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

**Первый элемент** – от одной до четырех букв – характеризует лампу по важнейшим физическим и конструктивным особенностям (В – вакуумная моноспиральная, Г – газонаполненная, аргоновая моноспиральная, Б – аргоновая биспиральная, БК – биспиральная криптоновая, МТ – в матированной колбе, МЛ – в колбе молочного цвета, О – в опаловой колбе и т. п.); ряд ламп, особенно специальных, первого элемента в обозначении не имеют;

**Второй элемент** – буквенное выражение – определяет назначение ламп (А – автомобильная, Ж – железнодорожная, КМ – коммутаторная, ПЖ – прожекторная, СМ – самолетная и т. д.);

**Третий элемент** – цифровое выражение – определяет номинальное напряжение в вольтах или диапазон рабочего напряжения (в зависимости от принятой марки данного вида ламп) – номинальную мощность в ватах либо силу в люменах; для двуспиральных ламп после номинального напряжения указываются параметры (например, мощность, сила света) первой и второй спиралей, соединенные знаком «+»;

**Четвертый элемент** – отделенная дефисом от третьего элемента цифра – указывает порядковый номер доработки; для ламп, разработанных впервые, четвертый элемент отсутствует.

Например:

БКМТ215-225-100-2 – лампа накаливания биспиральная криптоновая (БК), в матированной колбе (МТ), напряжение 215-225 В, мощность 100 Вт, вторая доработка;

# ОСОБЕННОСТИ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

## Преимущества:

- налаженность в массовом производстве;
- низкая цена;
- небольшие размеры;
- отсутствие пускорегулирующей аппаратуры;
- чисто активное электрическое сопротивление (единичный коэффициент мощности);
- мгновенное зажигание и перезапуска;
- невысокая чувствительность к сбоям в питании и скачкам напряжения;
- отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации;
- возможность работы на любом роде тока;
- нечувствительность к полярности напряжения;
- возможность изготовления ламп на самое разное напряжение (от долей вольта до сотен вольт);
- отсутствие гудения при работе на переменном токе;
- устойчивость к электромагнитному импульсу;
- не боятся низкой и повышенной температуры окружающей среды, устойчивы к конденсату;
- непрерывный спектр излучения;
- приятный и привычный в быту спектр.

# ОСОБЕННОСТИ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

## Недостатки:

- низкая световая отдача;
- относительно малый срок службы;
- хрупкость, чувствительность к удару и вибрации;
- при термоударе или разрыве нити под напряжением возможен взрыв баллона;
- резкая зависимость световой отдачи и срока службы от напряжения;
- лампы накаливания представляют пожарную опасность;
- нагрев частей лампы требует термостойкой арматуры светильников;
- световой коэффициент полезного действия ламп накаливания весьма мал и не превышает 4 %.