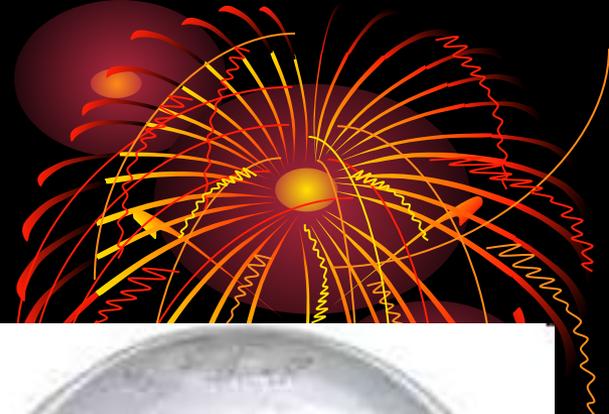


# Строение лампы накаливания



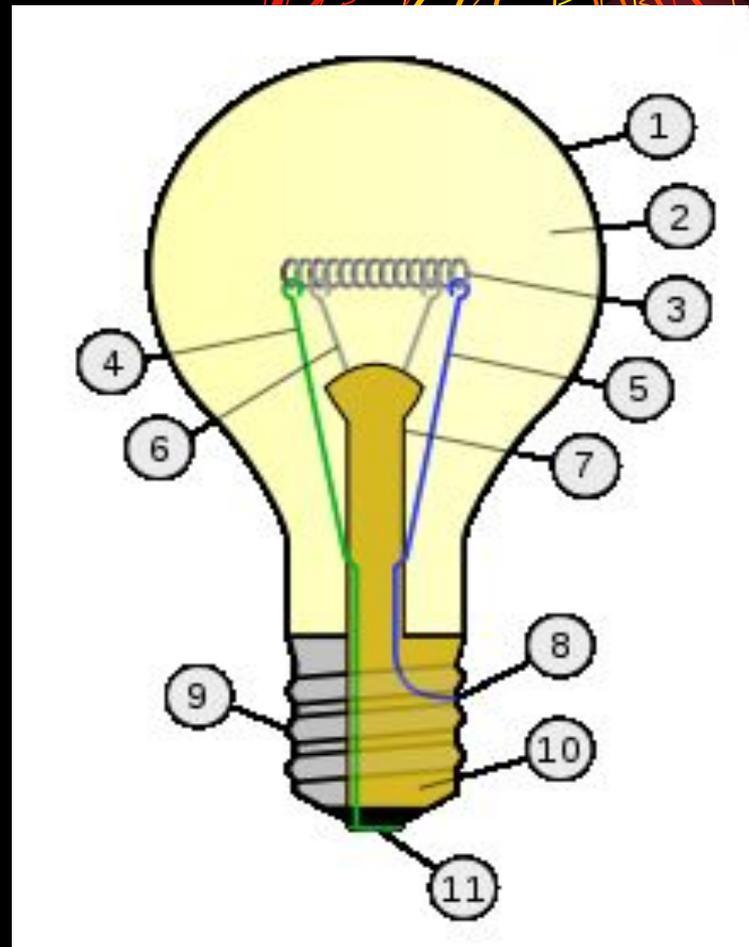
# Лампа накаливания

Лампа накаливания — электрический источник света, в котором так называемое тело накала нагревается до высокой температуры за счёт протекания через него электрического тока, в результате чего излучает видимый свет. В качестве тела накала в настоящее время используется в основном спираль из вольфрама и сплавов на его основе.



# Строение

Конструкция современной лампы. На схеме: 1 — колба; 2 — полость колбы (вакуумированная или 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.



# Конструкция



Конструкции ламп накаливания весьма разнообразны и зависят от назначения. Однако общими являются тело накала, колба и токовводы. В зависимости от особенностей конкретного типа лампы могут применяться держатели тела накала различной конструкции; лампы могут изготавливаться бесцокольными или с цоколями различных типов, иметь дополнительную внешнюю колбу и иные дополнительные конструктивные элементы.

В конструкции ламп общего назначения предусматривается предохранитель — звено из ферроникелевого сплава, вваренное в разрыв одного из токовводов и расположенное вне колбы лампы — как правило, в ножке. Назначение предохранителя — предотвратить разрушение колбы при обрыве нити накала в процессе работы. Дело в том, что при этом в зоне разрыва возникает электрическая дуга, которая расплавляет остатки нити, капли расплавленного металла могут разрушить стекло колбы и послужить причиной пожара. Предохранитель рассчитан таким образом, чтобы при зажигании дуги он разрушался под воздействием тока дуги, существенно превышающего номинальный ток лампы. Ферроникелевое звено находится в полости, где давление равно атмосферному, а потому дуга легко гаснет. Из-за малой эффективности в настоящее время отказались от их применения.

# Колба

- Колба защищает тело накала от воздействия атмосферных газов. Размеры колбы определяются скоростью осаждения материала тела накала. Для ламп большей мощности требуются колбы большего размера, для того чтобы осаждаемый металл распределялся на большую площадь и не оказывал сильного влияния на прозрачность.



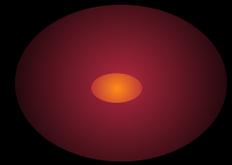
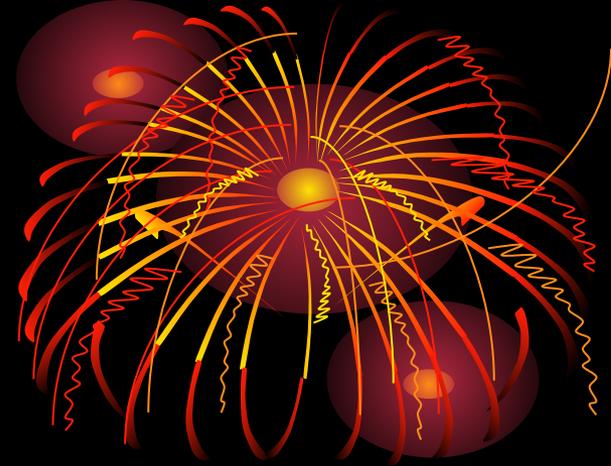
# Газовая среда



Колбы первых ламп были вакуумированы. Большинство современных ламп наполняются химически инертными газами (кроме ламп малой мощности, которые по-прежнему делают вакуумными). Потери тепла, возникающие при этом за счёт теплопроводности, уменьшают путём выбора газа с большой молекулярной массой. Смеси азота **N<sub>2</sub>** с аргоном являются наиболее распространёнными в силу малой себестоимости, также применяют чистый осушенный аргон, реже — криптон или ксенон (молекулярные массы: **N<sub>2</sub> — 28,0134 г/моль; Аргон: 39,948 г/моль; Криптон — 83,798 г/моль; Ксенон — 131,293 г/моль**).

Особой группой являются галогенные лампы накаливания. Принципиальной их особенностью является введение в полость колбы галогенов или их соединений. В такой лампе испарившийся с поверхности тела накала металл вступает в соединение с галогенами, и затем возвращается на поверхность нити за счёт температурного разложения получившегося соединения. Такие лампы имеют большую температуру спирали, большой КПД, срок службы и меньший размер колбы.

# Галогенная лампа



# Тела накала



- Формы тел накала весьма разнообразны и зависят от функционального назначения ламп. Наиболее распространённым является из проволоки круглого поперечного сечения, однако находят применение и ленточные тела накала (из металлических ленточек). Поэтому использование выражения «нить накала» нежелательно — более правильным является термин «тело накала», включенный в состав Международного светотехнического словаря.
- Тело накала первых лампах изготавливалось из угля (температура возгонки **3559 °C**). В современных лампах применяются почти исключительно спирали из вольфрама, иногда осмиево-вольфрамового сплава. Для уменьшения размеров тела накала ему обычно придаётся форма спирали, иногда спираль подвергают повторной или даже третичной спирализации, получая соответственно биспираль или триспираль. КПД таких ламп выше за счёт уменьшения теплопотерь из-за конвекции (уменьшается толщина ленгмюровского слоя).

# Двойная спираль



# Тело накала

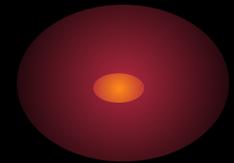


Лампы изготавливают для различных рабочих напряжений. Сила тока определяется по закону Ома ( $I=U/R$ ) и мощность по формуле  $P=U I$ , или  $P=U^2/R$ . Т.к. металлы имеют малое удельное сопротивление, для достижения такого сопротивления необходим длинный и тонкий провод. Толщина провода в обычных лампах составляет **40—50** микрон.

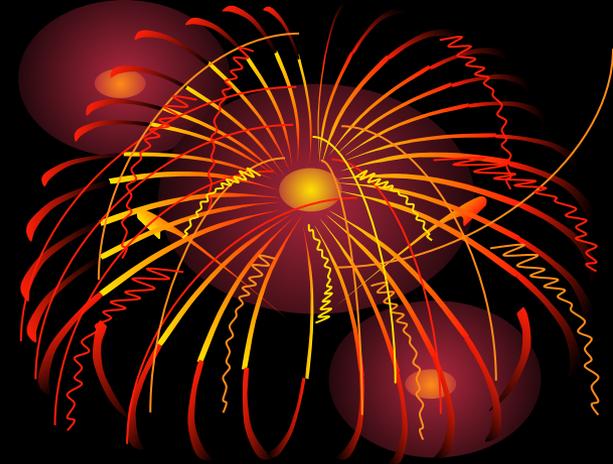
Так как при включении нить накала находится при комнатной температуре, её сопротивление на порядок меньше рабочего сопротивления. Поэтому при включении протекает очень большой ток (в десять — четырнадцать раз больше рабочего тока). По мере нагревания нити её сопротивление увеличивается и ток уменьшается. В отличие от современных ламп, ранние лампы накаливания с угольными нитями при включении работали по обратному принципу — при нагревании их сопротивление уменьшалось, и свечение медленно нарастало.

В мигающих лампах последовательно с нитью накала встраивается биметаллический переключатель. За счёт этого такие лампы самостоятельно работают в мерцающем режиме.

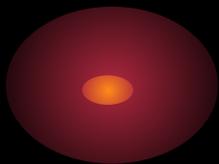
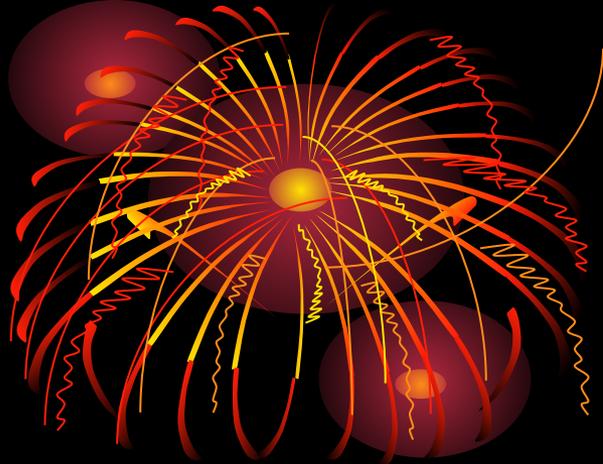
Двойная спираль (биспираль) лампы  
**(Osram 200 Вт)** с токовводами и  
держателями



# Цоколь



- Форма цоколя с резьбой обычной лампы накаливания была предложена Томасом Альвой Эдисоном. Размеры цоколей стандартизированы. У ламп бытового применения наиболее распространены цоколи Эдисона **E14** (миньон), **E27** и **E40**. Также встречаются цоколи без резьбы (удержание лампы в патроне происходит за счёт трения или нерезьбовыми сопряжениями — например, байонетным) - британский бытовой стандарт, а также бесцокольные лампы, часто применяемые в автомобилях.



КОМЕЦ