**Светодиодные светильники.**

**Краткий обзор.**

На сегодняшний день, светодиодные светильники и лампы являются самыми современными источниками света. Современные осветительные светодиоды обеспечивают один из самых высоких показателей энергоэффективности – с одного ватта электроэнергии можно получить световой поток до 130 и более люмен, причем источников света равных в показателях рабочего ресурса нет и близко – для качественных светодиодов он может составлять до 100 тысяч часов!

В таблице приведены показатели эффективности, рабочего ресурса, и одни из некоторых особенностей эксплуатации наиболее распространенных, в настоящее время, источников света.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Источник света** | **Среднестатисти-ческий показатель энергоэф-фективности.**  **Световой поток (лм) с 1-го ватта** | **Рабочий ресурс** | **Особенности.** |
| Лампа накаливания (ЛОН / традиционная) 230V | 8 - 12 | ок. 1 тыс. ч. | Универсальна. Свет высокого «качества». Низкий ресурс.  Очень высокое энергопотребление. |
| Лампа накаливания галогенная 12V | 12 - 16 | ок. 2 тыс. ч. | Свет высокого «качества».  Питание от преобразователя.  Более высокий ресурс ,чем у ЛОН. Очень высокое энергопотребление. |
| Люминесцентная лампа  (газоразрядная /  трубчатая) | 50-60 | ок. 5 тыс. ч. | Универсальна. Качество света (может иметь высокий уровень световой пульсации – вредно для зрения) и надежность зависит от качества пускорегулирующего аппарата. Долго «разгорается». Ресурс работы значительно (может «в разы») снижается при частых включениях. |
| Компактная люминесцентная лампа (КЛЛ).  Т.н. «энергосберегающая». | 60-70 | ок. 5 тыс. ч. | Тоже что и люминесцентная лампа.  См. п. выше. Практически не бывают с качественными ПРА. Высокий показатель световой пульсации: 30-40% !!! (справка. допустимо: 5-10%)  Вредны для зрения, повышенная утомляемость (см. информацию в отрытых источниках). |
| Дуговая ртутная лампа (ДРЛ) | 50 - 60 | до 15 тыс. ч. | Энергоэффективны. Распространены. Работа через ПРА. Обязательная утилизация. |
| Металлогалогенная лампа (МГЛ) | 70-80 | до 20 тыс. ч. | Энергоэффективны. Свет высокого «качества» Стоимость высокая. |
| Дуговая натриевая лампа (ДНаТ) | 80-120 | до 15 тыс. ч. | Высокоэффективна. Цвета только теплые: оранжевый - желтый. Ресурс зависит от ПРА. |
| Светодиоды (современные / качественные) | 90-130 | до 100 тыс. ч. | Мало универсальны. Любой светодиодный источник света это отдельное изделие. Поэтому варианты могут быть любые - от дешевых, вредных для зрения, неэффективных и не надежных, до изделий высочайшего качества по всем параметрам. |

Высокая эффективность и экономичность налицо. Но, как и в любом другом сложном техническом устройстве (а светодиодные светильники к таковым и относятся ), все выше перечисленные достоинства, а равно как и другие показатели, речь о которых пойдет ниже, зависят от ряда условий, без учета которых можно попросту потратить средства, получив лишь краткосрочно наблюдаемую сомнительную эффективность…

**Это нужно знать. Основные нюансы характеристик светодиодных источников света.**

1. **Ресурс.** Светодиоды, в отличие от других источников света, не «перегорают». В процессе работы световой поток снижается. Общепринятым понятием ресурса является снижения светового потока до показания ниже 70%. от изначального значения. Нельзя рассматривать ресурс работы светодиодов как ресурс работы светильника. Светодиоды отдельно не работают, питание поступает от драйвера (источник питания), и, если надежность или ресурс драйвера невелик, то и проработает все изделие, в целом, недолго.
2. **Осветительный светодиод**. Производство осветительных светодиодов очень сложный наукоемкий процесс, требующий высочайшей культуры производства, которую невозможно обеспечить при очень низкой стоимости выпускаемого продукта. Зачастую, чтобы получить привлекательную стоимость многие «известные» производители осветительных светодиодов применяют в производстве низкокачественные материалы, увеличивают силу светового потока за счет избыточной нагрузки на рабочее тело кристалла - «жизнь» такого светодиода будет невелика - как у «форсированного» двигателя. Поэтому доверять лучше известным производителям, с проверенной репутацией. В противном случае свет от дешевого светильника может потускнеть достаточно быстро.
3. **Рабочая температура.** Ресурс работы осветительного светодиода напрямую зависит от температуры нагрева при их работе, которая, в свою очередь, зависит от того каким образом выполнено их охлаждение. Обычно, осветительные светодиоды монтируют на специальные алюминиевые печатные платы, которые эффективно отводят от них тепло. Платы крепят, с обеспечением теплового контакта, к корпусу светильников, выполненных, также как и платы, из хорошо отводящих тепло материалов, которые и рассеивают тепло выделяемое светодиодом при работе. Мощный осветительный диод (допустим 0,3-3 Вт) при работе на номинальном токе, **без охлаждения выйдет из строя за считанные дни или часы**, а при нормальном охлаждении, позволяющем ему не превышать рабочую температуру на кристалле свыше 70°С , штатно отработает весь заявленный производителем срок, а быть может и более того…
4. **Цветовая температура** . Обычно, у осветительных диодов варьируется в диапазоне 2800 – 8000 Кельвин (от теплого цвета (warm white) до холодного (cool white), при этом более теплые светодиоды выдают более скромные показатели светового потока по сравнению к более холодным, но их стоимость (теплых), при этом может быть выше. К примеру, цветовая температура света у обычной лампы накаливания 100 Вт. составляет 2800 К, солнце в полдень 5000К. Более подробную информацию о цветовой температуре см. в открытых источниках информации.
5. **Коэффициент цветопередачи.** Это понятие (параметр), схожести (приближенности) искусственного света к естественному или идеальному, коим являются: солнечный свет, а так же свет от ламп накаливания.

Высоким показателем для осветительных светодиодов является значение свыше 80 %, и очень высоким значение свыше 85 %. Низкое значение коэффициента цветопередачи, у световых приборов, отрицательно воздействует на человека – ощущение дискомфорта, повышается утомляемость, устают глаза.

1. **Световая пульсация.** Очень важный аспект, т.к. , имеет влияние на самочувствие и здоровье человека. «Мерцание» светового потока - эффект зачастую незаметный для зрительного восприятия. Проблема также характерна и для люминесцентных ламп и не актуальна для любых ламп накаливания - заключается в обеспечении питания. Чтобы обеспечить низкую себестоимость изделий некоторые производители не комплектуют свои изделия высококачественными (более дорогими и сложными в производстве) источниками питания или ПРА.

Допустимые значения (СанПин): для работы за монитором – **не более 5%;** для зрительной работы, допустимый диапазон составляет от **5**-**10 %** (в зависимости от её характера).

У людей, долго находящихся в местах (производство, офисы, жилища) где у освещение имеет повышенный, или, тем паче, высокий процент световой пульсации, может наблюдаться подавленное состояние, повышенная утомляемость, ухудшение самочувствия, возникновение головных болей, потеря остроты зрения.

Измерение показаний световой пульсации, обычно, проводят специализированные структуры или службы – например, то может быть: Санитарно-эпидемиалогическая служба (СЭС). При установке светодиодных светильников необходимо запрашивать сертификат или протокол испытаний показаний коэффициента световой пульсации (**Кп / %)** на светильник (лампу).

Чтобы более подробно узнать о пагубном влиянии световой пульсации на человека см. информацию в открытых источниках.

**SHETALE Electronics / ЭС-ШЕТАЛЕ разрабатывает и производит качественные светодиодные светильники под любые нужды.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Светильник | Питание | Потребляемая мощность (Вт.) ± 3% | Коэффициент мощности (λ) | Цветовая  Температура (К) ± 5% | Коэффициент  цветопередачи | Коэффициент световой  пульсации | Световой поток ± 5% |
| ССШП-1-32-2920-3П | ~220VAC ± 20% | 31 | >98 | 5000 | ≥85% | <1% | 2926 |
| ССШП-1-32-2720-2М | 2720 |
| ССШП-1-32-2586-3M | 2586 |
| ССШП-1-32-2713-3C | 2713 |
| ССШП-1-32-2586-3Я | 2586 |
| ССШП-1,5-47-4390-3П | 47 | 4390 |
| ССШП-1,5-47-4080-2М | 4080 |
| ССШП-1,5-47-3880-3M | 3880 |
| ССШП-1,5-47-4070-3C | 4070 |
| ССШП-1,5-47-3880-3Я | 3880 |
| ССШП-3-94-8780-3П | 94 | 8780 |
| ССШП-3-94-8160-2М | 8160 |
| ССШП-3-94-7760-3M | 7760 |
| ССШП-3-94-8140-3C | 8140 |
| ССШП-3-94-7760-3Я | 7760 |

Приведенные данные на основании протоколов испытаний: №124-1; 124-2; 124-3; 124-4; 124-5 от 27.08.13 ИЦ СИ и ЭУ АНО «СветоС».