

Светодиодная арифметика:

качественный теплоотвод = долговечность светильника + высокая энергоэффективность



Прогресс не стоит на месте. Каждый день создаются новые решения, которые делают жизнь людей проще и интересней. Сфера разработки светодиодного освещения также постоянно развивается. На первый взгляд, есть разные виды осветительных установок, и все они создают необходимые условия для работы. Конструкторские отделы и отделы разработок в мире ежедневно задают новые тенденции рынка светотехники. Каждый элемент светильника — это не просто система сложения, как в арифметике, а весьма сложные математические вычисления. И сегодня мы обсудим возможность эффективно отводить от светодиода и рассеивать в окружающую среду тепло, возникающее в процессе преобразования электрической энергии в световую.

В большинстве светодиодных светильников эта проблема решается установкой светодиодного модуля на корпус-радиатор с горизонтально ориентированными ребрами охлаждения (рис. 1).

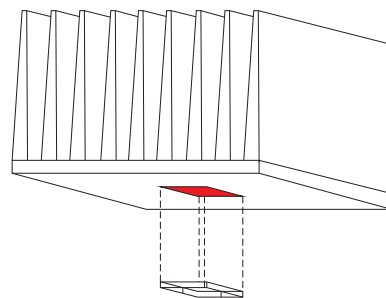


Рис. 1. Установка светодиодного модуля на корпус-радиатор с горизонтально ориентированными ребрами охлаждения

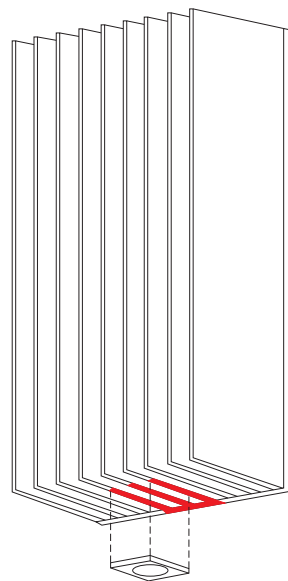


Рис. 2. Корпус-радиатор с вертикально ориентированными ребрами охлаждения

В приведенном примере площадь соприкосновения корпуса–радиатора со светодиодным модулем (выделена на рисунке красным цветом) равна площади самого светодиодного модуля (СДМ).

Однако в случае использования корпуса–радиатора с вертикально ориентированными ребрами охлаждения (рис. 2) эффективность конвекционного охлаждения увеличивается, и появляется возможность уменьшения площади радиатора. Но если площадь контакта СДМ с радиатором значительно меньше площади самого СДМ, это снижает эффективность передачи тепла, усложняет крепление СДМ к радиатору и усложняет его последующую герметизацию.

Со временем появились конструкции радиаторных профилей, не имеющие данных недостатков (рис. 3). Охлаждающие ребра также расположены вертикально, а площадь соприкосновения СДМ с радиатором (выделено на рисунке красным цветом) равна

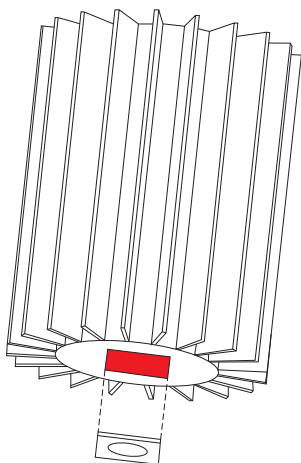


Рис. 3. Площадь соприкосновения СДМ с радиатором равна площади самого СДМ



Рис. 4. Промышленный светильник Esonex PowerX

площади самого СДМ, однако данная конструкция подразумевает полное заполнение центральной части профиля алюминием, что приводит к увеличению металлоемкости конструкции и, как следствие, к росту стоимости и массы светильника.

В 2015 г. в серийное производство поступило новое флагманское решение завода «Эконекс» — промышленный светильник Esonex PowerX (рис. 4), в котором все преимущества светильников предыдущего поколения дополнились техническими новинками, значительно повысившими потребительские качества продукта. Это, прежде всего, высокая эффективность, значения которой превышают 120 лм/Вт, в дополнение к этому стоимость оборудования в проекте может составлять менее 1 руб. за люмен. Массивная алюминиевая платформа, на которой установлен светодиод, в сочетании с самыми передовыми химическими материалами, используемыми для его фиксации, позволяют быстро отводить тепло, образующееся в процессе работы. А уникальная конструкция радиатора (при массе всего 3 кг) позволяет эффективно это тепло рассеивать (рис. 5).

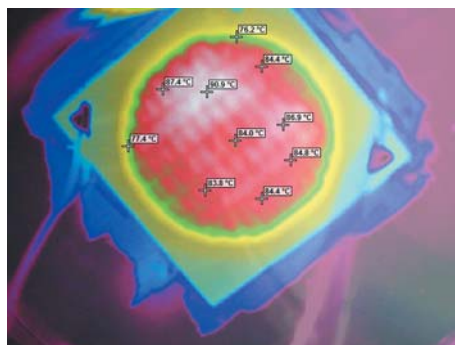


Рис. 5. Тепловизионный снимок матрицы

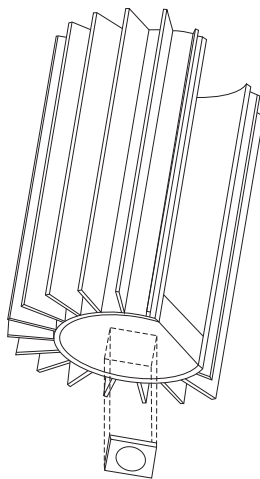


Рис. 6. Корпус радиатора с вертикальными ребрами и полый внутри

Рассмотрим более детально данное техническое решение — уникальный корпус радиатора с вертикальными ребрами, полый внутри, в отверстие профиля помещен алюминиевый цилиндр диаметром, равным диаметру отверстия в профиле. Это позволяет оставить большую часть корпуса–радиатора полым внутри и тем самым снизить его массу (рис. 6).

Данное решение позволяет установить светодиодный модуль на корпус–радиатор, сохранив концепцию вертикально ориентированных ребер охлаждения и максимально возможной площади соприкосновения СДМ с корпусом–радиатором. При этом мы можем избежать тех сложностей, которые описаны в приведенных выше примерах.

При сборке корпуса–радиатора алюминиевый цилиндр помещается между двумя половинками радиаторного профиля, которые стягиваются болтами с таким усилием, которое позволяет создать необходимый натяг между радиаторным профилем и алюминиевым цилиндром (рис. 7).

В итоге светильник с потребляемой мощностью 120 Вт, имеющий массу не более 5 кг вместе с источниками питания и декоративными металлическими элементами, обеспечивает светодиоду такой режим работы, при котором температура кристалла не превышает комфортных номинальных значений. При этом потребитель получает более 14000 лм качественного «надежного» света с минимальной деградацией в процессе эксплуатации.

Вот вам и простая арифметика: два правильно подобранных слагаемых позволяют получить искомую сумму. Но такой результат может быть достигнут только благодаря точным расчетам и сложным конструкторским решениям. ●

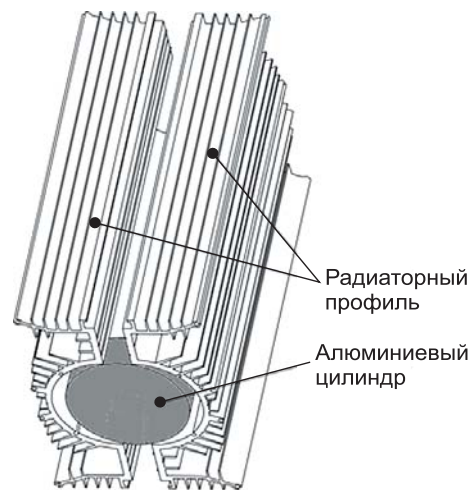


Рис. 7. Алюминиевый цилиндр между двумя половинками радиаторного профиля