

Рахман Танасис |

Светодиодные сборки на основе технологии Anotherm компании Ortek

В последние годы светодиодные источники света постепенно замещают лампы накаливания в автомобильной светотехнике и сигнализации. Современные светодиоды отличаются высокой яркостью, большим ресурсом, к несомненным их преимуществам следует отнести внешний вид и широкие возможности для дизайна автомобильной светотехники. Спецификой автомобильного применения светодиодов являются высокие температуры вблизи светящейся области, возникающие при определенных условиях. К теплу, рассеиваемому самими сверхъяркими светодиодами, добавляется нагрев от внешних источников, в том числе от прямых солнечных лучей. Как известно, интенсивность излучения светодиода быстро падает при увеличении температуры и при нагреве до 70...90 °С снижается вдвое относительно комнатной температуры. Говоря языком физики твердого тела, возрастает роль безызлучательной рекомбинации носителей, а говоря языком техники — падает КПД. Высокая температура приводит, помимо этого, к быстрой деградации светодиодов.

На данный момент ведущие компании освоили производство сверхъярких светодиодов. Они находят применение в уличном освещении, сигнализации и светотехнике транспорта. Широкую линейку светодиодов выпускает и компания Ortek. Это светодиоды различных цветов, в том числе и белого. Светодиоды предлагаются как в традиционном исполнении, так и для поверхностного монтажа (SMD). Основное внимание компания уделяет сверхъярким светодиодам, выполненным в SMD-исполнении: именно такие изделия наиболее перспективны, по мнению Ortek, если учитывать распространение технологий автоматизированного монтажа.

Компания Ortek более 30 лет присутствует на рынке оптических и магнитных датчиков. На основе многолетнего опыта созданы высокоэффективные датчики Холла, магниторезонансные и оптические датчики, предназначенные для использования в автомобильных системах. В настоящее время датчиками компании Ortek оснащены более чем 60% автомобилей, выпускаемых в США и Европе. Это датчики положения, скорости, частоты вращения, которые нашли

свое применение в различных системах — от контроля подвески до пассивных систем безопасности автомобиля.

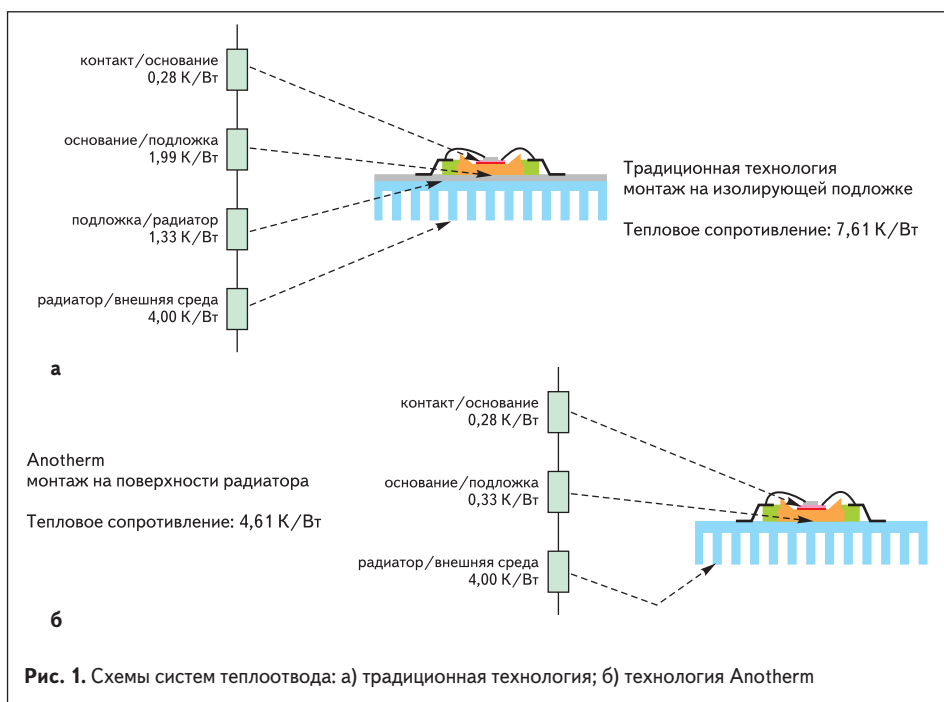
Используя обширнейший опыт работы в области оптических систем автомобильного применения, в 2005 году компания Ortek вышла на сложный и высококонкурентный рынок светодиодных источников света. Не стремясь занять нишу бюджетных производителей, Ortek предложила принципиально новые решения для светодиодных источников света, учитывающие очень сложную специфику автомобильного применения.

Использование светодиодов в автомобильной сигнализации и светотехнике предполагает выполнение одновременно двух требований:

- повышенная яркость светодиода — 10 и более люмен;
- устойчивость к высоким температурам.

До последнего времени эта проблема не была решена в полной мере. Автопроизводители и компании, выпускающие светотехнику, шли на определенный взаимный компромисс. Очевидные преимущества светодиодной техники по сравнению с лампами вынуждают большинство автопроизводителей ограничивать температурные требования к светодиодам +85 °С. Вместе с тем, реальные условия могут быть гораздо более суровыми. Предполагается, что если светодиод расположен в закрытом салоне автомобиля, и на него действуют прямые солнечные лучи, то температура в районе светящейся области может достигать 100...120 °С. Многие автомобильные компании неоднократно заявляли о необходимости соответствия данным требованиям, но жестко они были сформулированы лишь компанией GMC для автомобиля Hummer (HMMV). Военное или полувоенное предназначение данных автомобилей предполагает их использование в странах с жарким климатом в особо сложных условиях эксплуатации. Ortek успешно решила поставленную задачу и на данный момент комплектует блок задних огней Hummer своими светодиодными сборками.

Решить проблему охлаждения светодиода в реальных условиях можно лишь посредством высокоэффективного теплоотвода от светящейся области в более прохладный салон или кузов автомобиля. Компания Ortek разработала наиболее эффективную технологию отвода тепла Anotherm на основе алюминиевых подложек и радиаторов.



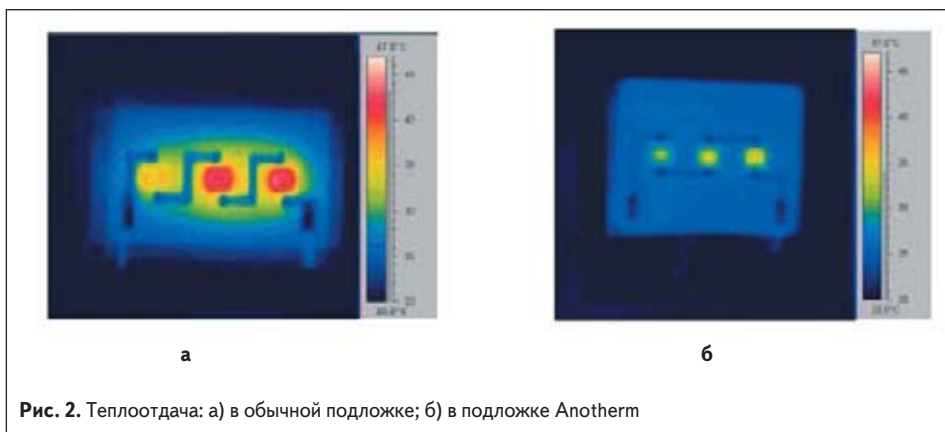


Рис. 2. Теплоотдача: а) в обычной подложке; б) в подложке Anotherm



Рис. 3. Варианты исполнения подложек Anotherm

В традиционной схеме теплоотвода алюминиевая подложка покрывается слоем диэлектрика, на который в свою очередь наносятся металлические контакты и контактные площадки. Технология Anotherm предполагает использование алюминиевой подложки-радиатора с плотным 50-микронным слоем анодирования. Уже поверх анодированной поверхности наносятся серебряные контакты толщиной 25 мкм, а светодиоды напаиваются прямо на поверхность. Такая схема позволяет исключить важнейшую составляющую теплового сопротивления — диэлектрическую подложку. В результате достигается рекордно малое тепловое сопротивление, и отвод тепла происходит гораздо эффективней. Для сравнения на рис. 1 представлены схемы систем теплоотвода, выполненные по традиционной технологии (подложка диода — диэлектрик — металл), и технологии Anotherm.

В технологии Anotherm исключается переход основание/подложка и подложка/радиатор. Вместо этого остается лишь небольшое сопротивление перехода основание/подложка. Теплоотдача в традиционной системе и системе Anotherm представлено на рис. 2.

Технология Anotherm позволяет достигать минимального значения сопротивления основание/подложка — 0,33 К/Дж, при этом, как показано в таблице, повышение цены несущественно в сравнении с другими системами теплоотвода. Технология Anotherm допускает различные методы монтажа, в том числе нанесение печатных резисторов.

Подложки-радиаторы Anotherm могут иметь различную конфигурацию (рис. 3). Это могут быть площадки для монтажа одного или нескольких мощных светодиодов, либо

подложки для монтажа больших массивов светодиодов.

Компанией Optek разработаны уникальные блоки-сборки светодиодов Lednium. Сборки Lednium (рис. 4) обеспечивают эффективный теплоотвод, могут содержать различное количество светодиодов как одного, так и разных цветов, а также предлагаются в варианте источника белого света. Светодиоды монтируются на сферической алюминиевой подложке, излучение имеет соответствующую апертуру. Фактически это готовое решение для задних огней автомобилей. В настоящее время Optek осуществляет серийную поставку данных изделий для ведущего производителя автомобильной светотехники Hella.

При невысокой температуре технология Anotherm позволяет решать задачи теплоотвода в меньших габаритах за счет повышения эффективности.

Если же в системе возникает высокая температура (как вследствие собственного тепла светодиодов, так и внешних источников), неприемлемая для обычных систем теплоотвода, применение технологии Anotherm позволяет снизить ее до допустимых значений, сохраняя габариты системы и увеличивая ее надежность и срок эксплуатации.



Рис. 4. Светодиодная сборка Lednium

Монтаж светодиодов непосредственно на подложку-радиатор позволяет сократить время производства и конечную стоимость изделий. При желании заказчика Optek может поставлять как сборки светодиодов, так и готовые решения с монтажом линз.

В результате с помощью технологии Anotherm можно решать задачи теплоотвода, считавшиеся ранее непреодолимыми, и сейчас она представляет собой наиболее эффективную систему в данной области применения.

Т а б л и ц а . Параметры системы Anotherm в сравнении с другими подложками

Характеристика	Anotherm	Плакированный металл	Керамика	Сталь	Стеклотекстолит FR4
Тепловое сопротивление в подложке с источником тепла 5×5 мм, К/Вт	0,33	1,61	1,90	246	100
Цена ¹ (для одного слоя)	2,5	2,5	2,0	2,25	1,0
Количество слоев	2		Многослойная		
Двусторонний монтаж	Да	Нет	Да	Да	Да
Возможность использования резисторов в печатном исполнении	Да	Нет	Да	Да	Нет
Технология монтажа	SMD, пайка/эпоксид, Chip&Wire				
Напряжение пробоя, В	250–3000	>3000			

Примечание. ¹ — за единицу принят стеклотекстолит FR4.