

Перспективы использования светодиодных приборов в ТВ-студиях

Анна Бонохова

Достоинства светодиодных приборов

Осветительные приборы на основе светодиодов обладают рядом несомненных достоинств.

Энергоэффективность

Энергоэффективность светодиодных светильников по сравнению с традиционными галогенными лампами определяется двумя параметрами: светоотдачей и конструкцией самого прибора, определяющей, какая часть света от источника попадает на освещаемую поверхность.

Светоотдача галогенных ламп, применяемых в телевизионной индустрии, лежит в пределах 14...25 лм/Вт при цветовой температуре 3200К. Современные светодиоды широкого применения дают до 110...120 лм/Вт, а для высококачественных светодиодов с точной цветовой температурой 3200К, которые можно применять в телевидении, светоотдача не опускается ниже 60 лм/Вт, составляя в среднем 80 лм/Вт. То есть светоотдача светодиодов в 3...4- раза выше и будет расти, так как технология производства светодиодов будет совершенствоваться.

Как видно из схемы работы галогенного прибора с линзой Френеля, большая часть энергии, излучаемой лампой, идет не на формирование светового потока в видимой части спектра, (именно он попадает на линзу), а на нагрев прибора. По оценкам всемирно известной компании Dedo Weigert Film, в традиционных приборах Френеля лишь 6% светового потока, исходящего от лампы, идет на освещение нужного объекта. А запатентованная система линз, которой гордится компания, позволяет увеличить эффективность галогенного прибора до 18%.

Если же говорить о светодиоде, то он излучает в гораздо более узком телесном угле, поэтому при удачной конструкции прибора (особенно с помощью специальных коллиматоров и отражателей) зачастую удается практически весь световой поток направлять на освещение объекта. Даже в самых неблагоприятных ситуациях эффективность прибора не опускается ниже 60%. Следовательно, эффективность светодиодных прожекторов Френеля выше, чем у аналогичных галогенных моделей, причем как минимум вчетверо, а в среднем примерно в 10 раз.

С другой стороны, в отличие от галогенной лампы, для работы светодиода требуется электронное устройство, КПД которого обычно 85...95%.

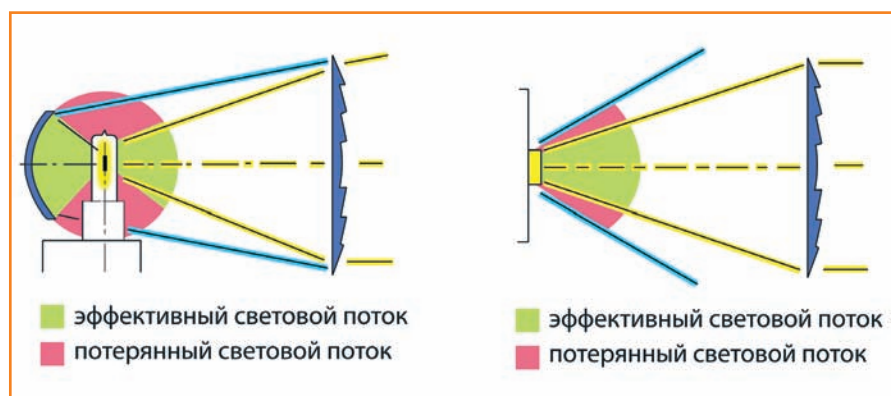
То есть энергоэффективность светодиодного прибора оказывается, в целом, примерно в 10...15 раз выше, чем у галогенного аналога. Это открывает широкие возможности для экономии электроэнергии и снижения эксплуатационных расходов, а также позволяет направить высвобождающиеся электрические мощности на другие цели.

Экономическая окупаемость

Светодиодные приборы пока еще являются достаточно дорогим оборудованием. Например, прожектор Френеля Logosam LED Fresnel 100 примерно на 22 тыс. руб. дороже галогенного аналога Fresnel 650.

Но светодиодный прожектор потребляет на 600 Вт меньше, и если исходить из того, что он используется 8 ч в день, то при стоимости электроэнергии 5 руб/кВтч он окупится за 900 дней (менее трех лет). И это только за счет прямой экономии электроэнергии. Кроме нее есть еще косвенные преимущества. При правильной эксплуатации светодиоды работают не менее 50 тыс. ч (13 лет!), а не 5 тыс. ч, как самые лучшие галогенные лампы. Следовательно, снижаются эксплуатационные расходы на лампы.

Светодиодные устройства крупных компаний-производителей, наряду с органами ручного управления яркостью, имеют встроенные DMX-системы. Таким образом, если планируется создать систему освещения с регулируемой яркостью, появляется возможность сэкономить на диммерах, что сокращает срок окупаемости на несколько месяцев. И в плане удобства в эксплуатации такое решение лучше.



Эффективность приборов на основе галогенной лампы (слева) и светодиодов



Конвертеры для телевидеопроизводства

- | | |
|---|-------------------------------------|
| Конвертер HD/SD-SDI в HDMI – \$260 | Удлинитель из оптики в HDMI – \$280 |
| Конвертер HDMI в HD/SD-SDI – \$260 | Конвертер из аналога в SDI – \$425 |
| Конвертер HD/SD-SDI в оптику – \$320 | Конвертер из SDI в аналог – \$425 |
| Конвертер из оптики в HD/SD-SDI – \$320 | SDI Embedder – \$380 |
| Удлинитель из HDMI в оптику – \$280 | SDI De-Embedder – \$380 |
| Распределитель HD/SD-SDI 1×4 – \$300 | |

65007, Украина, Одесса, ул. Мечникова 132, тел./факс: +380 (048) 715-1297, e-mail: info@vsgp.com



Так как светодиодные приборы потребляют в 10 раз меньше энергии, они и в 10 раз меньше греют помещение студии, а значит, позволяют либо сэкономить на кондиционировании, либо создать комфортные условия для работы персонала, вообще отказавшись от кондиционирования.

Качественный кондиционер с холодопроизводительностью 5кВт обойдется приблизительно в 150 тыс. руб. Кроме того, он сам потребляет 1,7 кВт электроэнергии. С точки зрения охлаждения, установка такого кондиционера эквивалентна замене восьми галогенных прожекторов Френеля таким же количеством светодиодных приборов на общую сумму 300 тыс. руб. Таким образом, экономия на кондиционировании позволяет снизить капитальные затраты вдвое, даже приобретая довольно дорогостоящие светодиодные приборы. Стало быть, срок их окупаемости в данном случае сокращается уже до полутора лет.

Еще одно косвенное преимущество заключается в том, что даже для относительно небольших студий площадью 50...80 м² установка светодиодных прожекторов Френеля позволит сэкономить 20...30 кВт электроэнергии, которые можно направить на другие цели. Это особенно актуально для студий, расположенных в старых зданиях, электрический ввод в которые делался по старым стандартам потребления. Но дело в том, что сегодня в том же пространстве можно установить гораздо больше аппаратуры, и так как каждая единица техники стала экономичней, в целом потребление электроэнергии возросло по сравнению с тем, что было несколько десятилетий назад. Подвод же новых мощностей к зданию требует не-

сравнимо более серьезных капитальных затрат и связан со сложными бюрократическими процедурами при взаимодействии с электротехническими службами. Оснастить же студию светодиодными приборами, этих проблем можно избежать.

Шум

Некоторые производители светодиодных приборов устанавливают в них вентиляторы охлаждения, но для работы в телевизионных студиях это неприемлемо. Однако есть и устройства, в которых достаточное охлаждение обеспечивается конвекцией.

Спектральные характеристики светодиодного света

Хотя наилучшие образцы светодиодов, применяемые в настоящий момент в телевидении, имеют индекс цветопередачи Ra>90, значительная часть устройств все еще оснащается светодиодами предыдущего поколения с Ra в пределах 80...85. Это ниже, чем рекомендованный стандартами Ra>90. Однако есть несколько существенных факторов, позволяющих взглянуть на проблему по-другому.

Во-первых, стоит разобраться, что такое вообще индекс цветопередачи? Это несложно сделать, взглянув на стандартную цветовую диаграмму.

В центре светлыми тонами изображена область, свет в которой может восприниматься человеком как белый. Точка, характеризующая нетепловой источник, очевидно, не лежит на линии абсолютно черного тела (АЧТ). В этом случае коррелированная цветовая температура определяется довольно сложной проекцией заданной точки на линию АЧТ вдоль кривых, соответствующих той или иной цветовой тем-

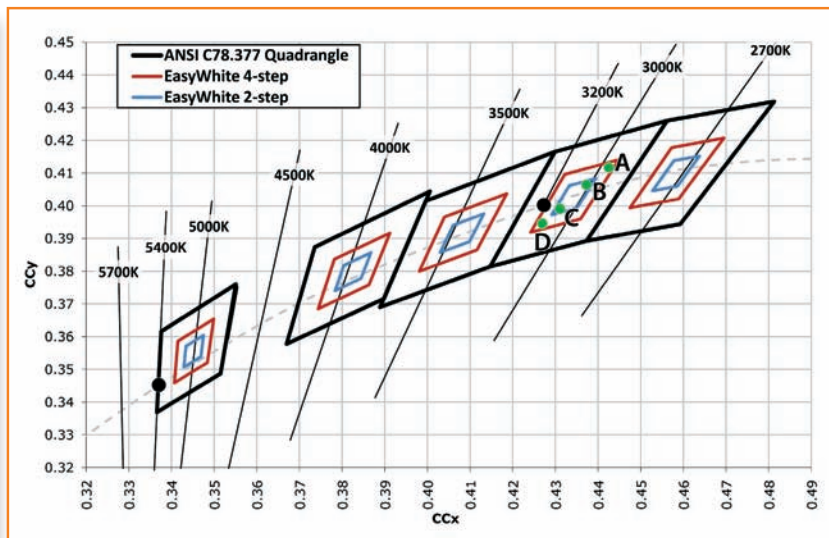
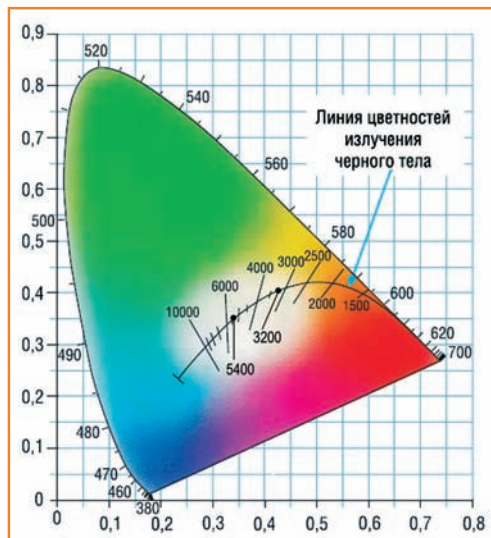
пературе. Важно еще понимать, что чем выше индекс цветопередачи, тем ближе к линии АЧТ находится источник. Таким образом, принятые ранее стандарты телевизионного освещения из всей возможной области белого света оставляют для телевидения лишь малую ее часть вблизи точек 3200К и 5400К на линии АЧТ. Но так как вне этих «разрешенных зон» свет все еще белый, нет ничего удивительного в том, что и там при правильных настройках аппаратура работает корректно.

Имеет смысл задаться вопросом: а где же на этой цветовой диаграмме находится свет, испускаемый современными светодиодами? Ответ дается на следующем рисунке.

Здесь приведен участок цветовой диаграммы, на котором пунктиром отмечена линия АЧТ, черными линиями обозначены области разных оттенков белого света так, как это определено международными светотехническими стандартами. Наконец, красный и синий четырехугольники – это границы технологического разброса параметров светодиодов с Ra>80 и с Ra>90 соответственно.

Как уже говорилось выше, чем ближе к линии АЧТ расположена точка цветности светодиода, тем выше у него индекс цветопередачи, поэтому у светодиодов, параметры которых попадают в синий четырехугольник (точки С и В), Ra в среднем выше, чем у их «собратьев» из красного четырехугольника (точки А и D). Но поскольку синий четырехугольник лежит целиком внутри красного, в большой партии светодиодов, для которых заявлен Ra>80, всегда будет значительная часть изделий, у которых фактически Ra>90.

Во-вторых, само понятие индекса цветопередачи формировалось в 1960-е годы для источников с непрерывным спектром, подоб-



Стандартная цветовая диаграмма

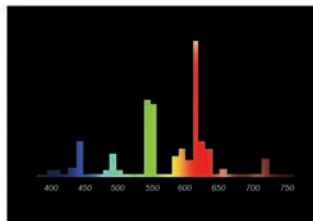
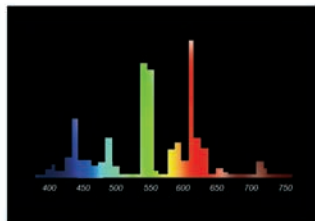
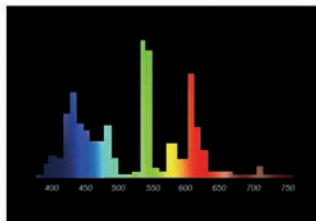
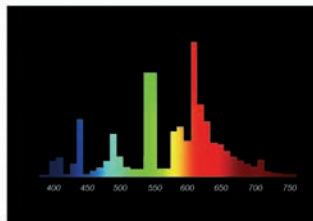
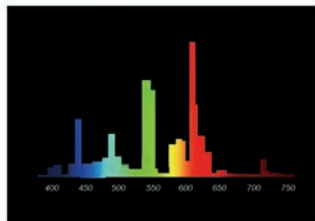
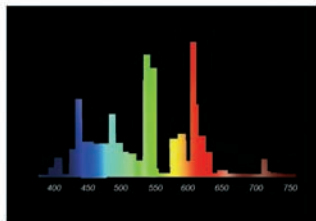
Участок цветовой диаграммы для различных цветковых температур

logocam

КОНЦА СВЕТА



НЕ БУДЕТ!



Разброс спектра люминесцентных ламп

Прибор рассеянного света Logocam

ным спектру абсолютно черного тела. В настоящий момент международным сообществом эти стандарты признаны устаревшими, так как они не дают адекватной оценки источников с нетепловыми спектрами (газоразрядные лампы и светодиоды). Это означает, что нетепловой источник света даже с формально хорошим индексом цветопередачи может искажать цвета освещаемых объектов. С другой стороны, нетепловой источник с формально плохим показателем Ra может давать хорошие цветовые характеристики. Для нетепловых источников индекс цветопередачи может быть только примерным ориентиром для грубой оценки качества света, но никак не критерием выбора.

Вот, что пишет по этому поводу Технический комитет Международной комиссии по освещению: «Индекс цветопередачи, разработанный комиссией, обычно неприменим для прогнозирования параметров цветопередачи набора источников света, если в этот набор входят светодиоды белого цвета».

В том же ключе дает рекомендации Департамент энергетики США: «...проводятся долгосрочные исследования и раз-

работки в области создания обновленной метрической системы для оценки качества цвета, которая была бы применима ко всем источникам света. Пока же индекс цветопередачи можно считать одним из информационных параметров при оценке светодиодных изделий и систем на их основе. Он не должен использоваться для выбора конкретного светотехнического изделия без предварительных персональных оценок и тестирования изделия на предполагаемом месте эксплуатации...».

Таким образом, международные эксперты прямо предлагают принимать решение на основе испытаний – если для тех или иных целей светодиодный свет в реальности не создает проблем с цветопередачей, его можно использовать, не оглядываясь на индекс цветопередачи, который в данном случае заведомо не может служить точным критерием.

С этой точки зрения светодиоды выглядят вполне достойно. Уже несколько лет светодиодные приборы довольно успешно применяются в телевидении. Каждая серьезная западная компания, выпускающая осветительную аппаратуру для ТВ, имеет в своем модельном ряду светодиодные устройства разного назначения, которые работают без перебоев. Важно лишь соблюдать основное правило – сначала следует устанавливать для проведения съемок осветительные приборы с нетепловыми источниками, а потом настраивать на видеокамере баланс белого – это позволит избежать проблем.

источники света с Ra<90. Речь идет о люминесцентных лампах. Конечно, производители заявляют для них Ra>90, но из-за несовершенства технологии производства в цветовых параметрах ламп всегда имеется значительный разброс, так что в реальности существенная доля ламп с высоким заявленным индексом цветопередачи не отвечает формальным требованиям стандарта, что и показано на рисунке.

Кроме того, некоторые западные компании (например, французская Valcar) совершенно открыто последние 15 лет оснащали телестудии приборами, сконструированными под люминесцентные лампы с Ra в пределах 80...90 вместо принятого стандартами Ra>90.

Все эти примеры, когда телевидение успешно работало и продолжает работать с нетепловыми источниками света с Ra<90, объясняются тем, что современные камеры, благодаря широким возможностям настройки, позволяют полностью устранить все проблемы некорректной цветопередачи. А еще более мощные средства монтажа и обработки дают возможность ликвидировать те артефакты, которые по каким-либо причинам не устранил телеоператор.

Однако, безусловно, надо иметь в виду, что пока еще действующий параметр Ra, хоть и не может являться абсолютным критерием выбора светодиодного света, все-таки считается признанным ориентиром, поэтому если источник света имеет Ra<80, его не стоит использовать в телевидении.



Светодиодный прожектор Logocam LED Fresnel 100

Спектральные характеристики других нетепловых источников света

Именно так, без каких-либо сложностей, работают и с другими нетепловыми источниками света, к которым все давно привыкли. Мало кто подозревает, что уже около 20 лет в телевидении используются

Выводы

Применение приборов на основе светодиодов в телевидении с технической точки зрения вполне допустимо, и при высоком экономическом эффекте замена традиционных галогенных прожекторов Френеля светодиодными аналогами может быть весьма целесообразной. ■