

Освещение магазинов экономкласса и линзы LEDIL LINNEA-GC2

Сакен Юсупов,
saken.jusupov@ledil.com
Екатерина Ильина,
ekaterina.ilyina@ledil.com

Еду большинство людей предпочитает приобретать в офлайн-магазинах, желая видеть, осязать, обонять и выбирать продукты. Поэтому в ближайшие несколько лет весьма вероятен рост количества недорогих продовольственных магазинов. Торговые сети, которые сейчас активно развивают формат магазинов шаговой доступности, борются за покупателей, а качественное освещение – наиболее эффективный и недорогой способ повысить привлекательность торговой точки для людей.

Прошедший, 2020 год был очень интересным и богатым на события. В первой половине года во многих странах нарастало социальное и политическое напряжение. В Германии глухо роптали про засилье мигрантов, во Франции «желтые жилеты» шумно протестовали против повышения цен на бензин, каталонцы пытались отделиться от Испании, Англия разводилась с Евросоюзом, американцы начинали торговые войны с Китаем, Россия демонстративно вооружалась до зубов, запасалась золотом и была продовольственным эмбарго по экономическим санкциям. Во второй половине прошлого года начался глобальный экономический кризис и пандемия коронавируса. В итоге власти всех стран заперли свое население по домам и квартирам, обрядили людей в маски и запретили митинги, собрания и путешествия. Люди перестали развлекаться, ходить на концерты, спортивные состязания и посещать рестораны. Целые отрасли мировой экономики съезжились и почти совсем



Рис. 1. Типичное освещение магазина экономкласса

перестали работать. Биржи просели на треть, и ВВП всех стран показали отрицательную динамику. Правительства бросились спасать свои экономики, печатая деньги. В одних странах раздавали деньги населению, чтобы стимулировать спрос, в других – предоставляли бизнесу госзаказы на всевозможные инфраструктурные и не очень проекты. Но любое государство – это не благотворительный фонд, а машина по принудительному сбору налогов, а потому фонтан казенной щедрости не может извергаться долго, даже в богатых странах. И учитывая то, что большинство государств на планете давно уже в долгах как в шелках, можно ожидать, что совсем скоро программы поддержки экономики сменятся программами ее трансформации за счет бизнеса и населения. Как показывает исторический опыт, экономические трансформации сопровождаются массовым обнищанием населения. Несомненно, когда-нибудь потом все наладится, и жизнь станет лучше прежней, но сейчас имеет смысл подумать, как

пережить эпоху перемен и ускорить наступление «прекрасного будущего». Понятно, что в новую эпоху люди будут покупать еду и товары первой необходимости – эта привычка останется неизменной последние несколько тысячелетий. Но, возможно, изменится формат покупок. Бытовую технику и даже одежду будут все больше покупать онлайн с курьерской доставкой. А вот еду большинство людей предпочитает приобретать в офлайн-магазинах, желая видеть, осязать, обонять и выбирать продукты. Поэтому в ближайшие несколько лет весьма вероятен рост количества недорогих продовольственных магазинов. Торговые сети, которые сейчас активно развивают формат магазинов шаговой доступности, борются за покупателей, а качественное освещение – наиболее эффективный и недорогой способ повысить привлекательность торговой точки для людей. Так, в 2020 году известный ретейлер «Магнит» инвестировал значительные средства в реновацию своих магазинов в крупных городах и при этом менял освещение

торговых залов. Сейчас во многих магазинах экономкласса тесные проходы между стеллажами, которые плохо освещены зачастую самыми дешевыми офисными светильниками (рис. 1), но существуют светотехнические решения, способные гораздо лучше освещать магазины небольшой площади с узкими проходами между стеллажами. Финская компания LEDIL начала производство нового семейства линз LINNEA-GC2 (рис. 2), предназначенного для создания линейных светильников, грамотно и качественно освещающих магазины и офисные пространства.

Размер линз 284×43×15,2 мм, изготовлены они из PMMA. Линзы оптимизированы для работы с 24 светодиодами в корпусах 3030 или 2835, распаянных в один ряд по центру на Zhaga стандартную плату шириной 24 мм

Диаграммы линз представлены на рисунке 3.

Эта оптика освещает торговые залы магазинов значительно лучше, чем привычные всем светильники с матовым или опаловым рассеивателем, потому как линзы LINNEA-GC2 формируют специальные световые диаграммы, разработанные для освещения торговых и офисных помещений. Сравним результаты работы линейного светильника с линзами C17170_LINNEA-GC2-Z2T25 и обычного линейного светильника с опаловым рассеивателем.



Рис. 2. Фото линзы LINNEA-GC2

Как правило, магазины экономкласса имеют низкие потолки высотой 3 м. Высота стеллажей стандартная – 2 м. Для приближения к реальным условиям смоделируем узкий проход между стеллажами. Ширина проходов между оборудованием в торговом зале должна обеспечивать покупателям удобство

выбора и приобретения товаров. Согласно [1] рекомендовано, что ширина проходов между стеллажами должна быть не менее 1,4 м при торговой площади до 100 м²; 1,6 м при торговой площади 100–150 м²; 2 м при торговой площади 150–400 м²; 2,5 м при торговой площади свыше 400 м². В своем примере мы взяли

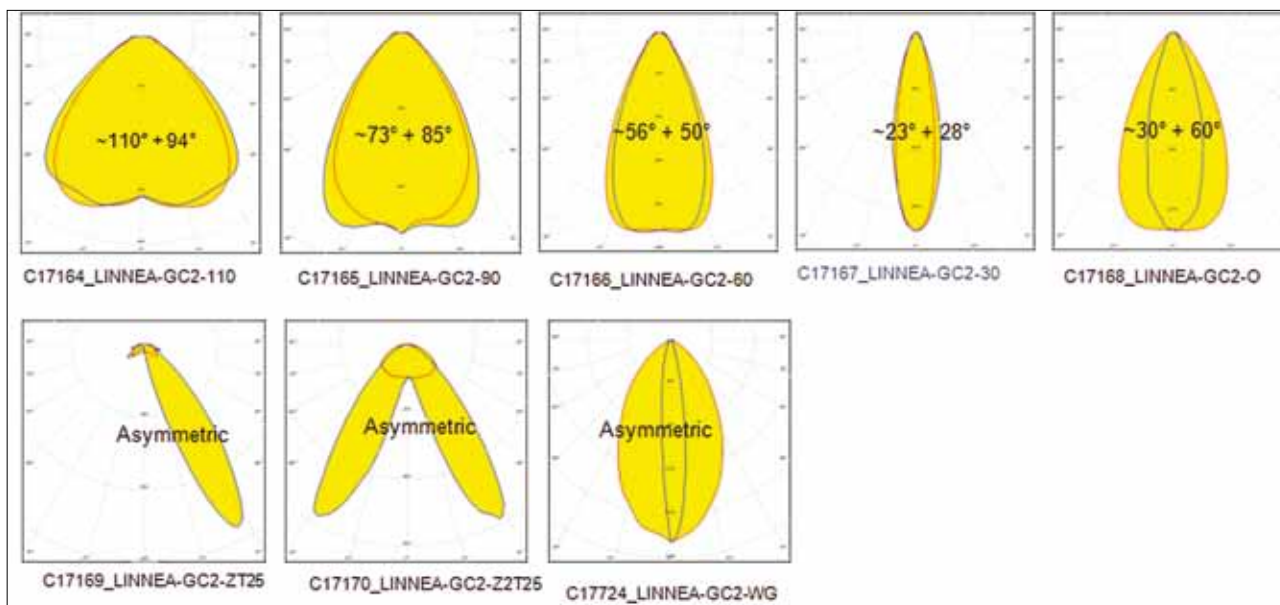


Рис. 3. Диаграммы линз LINNEA-GC2

Таблица 1. Требования к освещению согласно ГОСТ [2]

Помещение	Плоскость	Еэкс	MF	Ец, лк, не менее	Uo, не менее	UGR, не более	Ra, не менее
Торговые залы	На рабочей плоскости	300	0,71	100	0,4	22	80

Таблица 2. Требования к освещению торговых залов согласно СП52 [3] и СанПин [4]

Помещение	Плоскость	Еэкс	MF	Ец, лк, не менее	UGR, не более	Ra, не менее
Торговые залы супермаркетов		500	0,71	–	21	85
Торговые залы продовольственных магазинов с самообслуживанием	Горизонтальная; Н = 0,8 м	400	0,71	100	21	
Торговые залы магазинов: посуда, мебель, спорт и т.д.		300	0,71	100	21	

ширину прохода 1,5 м, как наиболее характерную для небольших магазинов.

Теперь рассмотрим требования к освещению. В [2] приведены нормы освещения, указанные в таблице 1, где Еэкс – это освещенность на рабочей плоскости с учетом коэффициента эксплуатации, MF – коэффициент эксплуатации, учитывающий снижение светового потока светильника во время его эксплуатации, Ец – цилиндрическая освещенность, Uo – равномерность освещенности на рабочей плоскости, UGR – обобщенный показатель дискомфорта, Ra – индекс цветопередачи. В [3] и [4] и нормы освещения магазинов зависят от типа торговой точки (таблица 2). Помимо уровня освещенности важным параметром, на который следует обращать внимание, является UGR. UGR отвечает за слепящее действие. И важно, что UGR – параметр осветительной установки,

а не светильника. Про особенность расчета UGR в осветительных установках с линейными светильниками подробно написано в [5].

Самое интересное то, что нормирование проводится не на стеллажах, а в горизонтальной плоскости на высоте 0,8 м. Современное понимание вопроса освещения магазинов сводится к тому, что освещение – один из инструментов торговли. Продажи зависят не от того, как освещена рабочая горизонтальная плоскость на уровне 0,8 м и, соответственно, пол, а насколько привлекательно выглядят товары на полках, то есть вертикально расположенные объекты на уровне от головы до пояса. Таким образом, освещение вертикальных поверхностей в данном случае тоже является рабочей плоскостью. Современный тренд – освещение стеллажей светильниками с асимметричными КСС (кратко будем далее называть асим-

метриками). Как известно, у стеллажа есть несколько полок. Поэтому важно посмотреть вертикальную освещенность на каждой из них, особенно на третьей и четвертой полках, поскольку они находятся на уровне глаз покупателя.

Для того чтобы лучше понять, в чем разница между двусторонним асимметриком с линзами LINNEA-GC2-Z2T25 (КСС представлены на рис. 3) и обычным светильником с опаловым рассеивателем с косинусной КСС, выполним расчет в Dialux Evo. Для наглядности световой поток обоих светильников одинаков и равен 4000 лм. В небольших магазинах используют все возможности и расставляют стеллажи не только по центру, но и вдоль стен, поэтому кроме освещения межстеллажных проходов светильниками, расположенными по центру прохода, в конце прохода пристенные стеллажи освещают дополнительными светильниками. На рисунке 4 показано два сценария освещения межстеллажного прохода в магазине экономкласса: в верхней сцене торцевой стеллаж освещен линейными светильниками с опаловыми рассеивателями (шаг установки в проходе – 1,8 м между центрами), в нижней сцене проход освещен светильниками с линзами – двусторонними асимметриками LINNEA-GC2-Z2T25, установленных с тем же шагом, а торцевой стеллаж в конце прохода освещен светильником с линзой LINNEA-GC2-ZT25 (односторонний кососвет). На рисунке 5 показаны результаты светотехнического расчета обеих сцен.

В обоих случаях горизонтальная и цилиндрическая освещенность соответствует нормам из таблицы 1. Равномерность высокая. Светильники с опаловым рассеивателем, казалось бы, хорошо отвечают нормам, но создают вертикальную освещен-

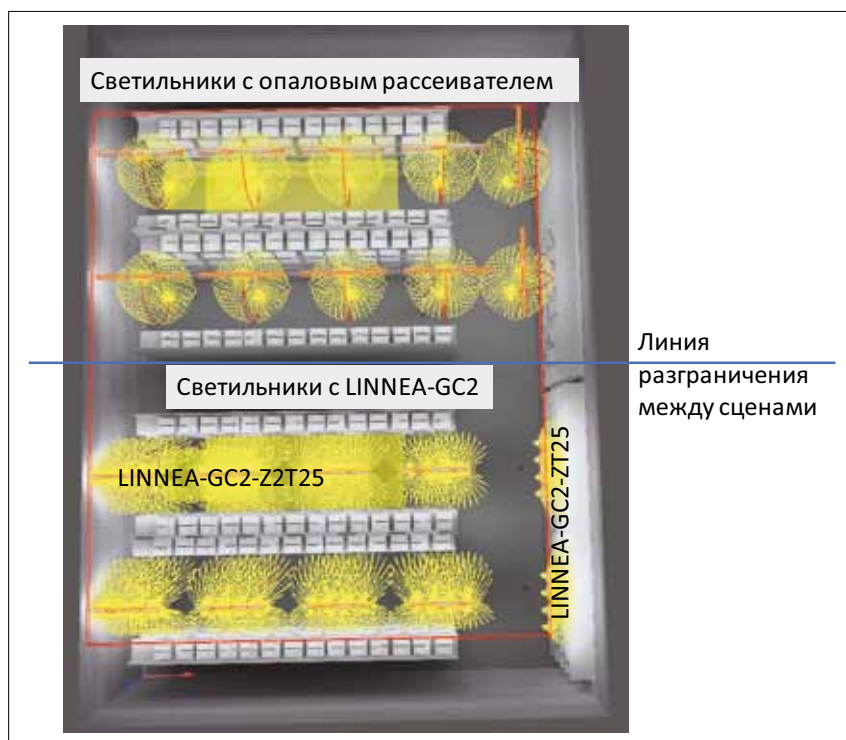


Рис. 4. Схема расстановки светильников в расчетной схеме

Таблица 3. Сравнение расчетных показателей

Помещение	Плоскость	Еэкс	MF	Ец, лк, не менее	Uo, не менее	UGR, не более
Светильник с опаловым рассеивателем, 4000 лм	Горизонтальная; Н = 0,8 м	548	0,71	179	0,89	23-24
Асимметрик с линзами LINNEA-GC2-Z2T25	Горизонтальная; Н = 0,8 м	385	0,71	169	0,85	21

ность на уровне третьей-четвертой полки на 30% ниже. Светильники-асимметрики создают меньше света на полу и на горизонтальной рабочей плоскости, так как больше света направляют на стеллажи, при этом специальный оптический дизайн линз нового поколения LINNEA-GC2 обеспечивает меньшие значения UGR.

В данных условиях UGR у светильников с опаловым рассеивателем выше нормируемых на 2-3 единицы, у светильников с линзами LEDIL- в норме. В таблице 3 указано значение UGR для плоскости размерами длиной 1,8 м и шириной 1 м, размещенной в начале прохода. Также выполнен расчет в точках на расстоянии 1 м от стены в обоих концах прохода. Они совпадают со значениями, полученными при расчете на плоскости.

С точки зрения комфорта важно, чтобы лица покупателей были освещены достаточно хорошо. На рисунке 6 показаны численные значения вертикальной освещенности и фигуры покупателей. Для обеспечения комфорта человеку важно видеть лицо, так безопаснее. Цвет кожи всегда имеет примерно одинаковый цвет и коэффициент отражения. А одежду на покупателе освещать не столь уж важно. Восприятие ее все равно будет зависеть от того, во что одет покупатель. Именно поэтому освещение асимметриками ощущается как более комфортное, так как позволяет быстрее находить необходимый товар на стеллажах и лучше видеть лица других людей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы сравнили работу популярных и массовых светильников с опаловым рассеивателем со светильниками с оптикой LEDIL LINNEA-GC2. Сравнение показало что при одинаковых затратах электроэнергии светильники с линзами LINNEA-GC2 дают 30-% выигрыш в освещенности стеллажных полок, расположенных на уровне лица покупателей. Это самые доро-

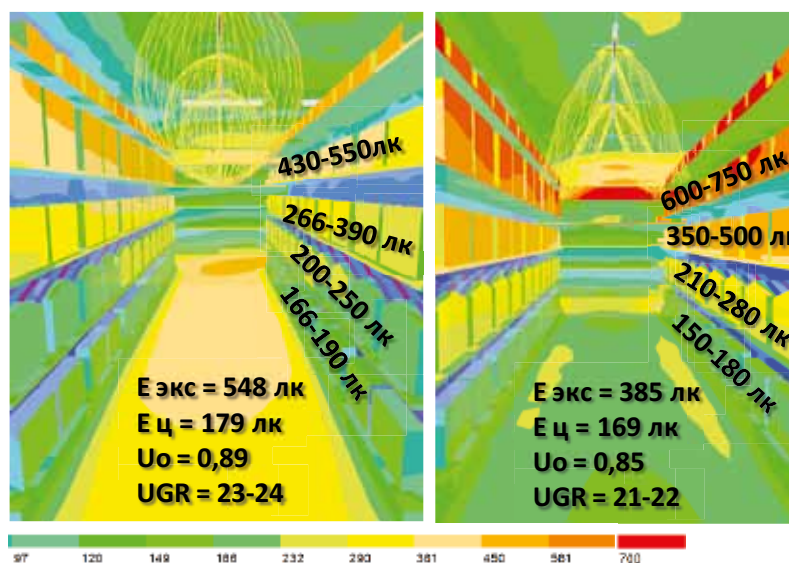


Рис. 5. Распределение освещенности в фиктивных цветах

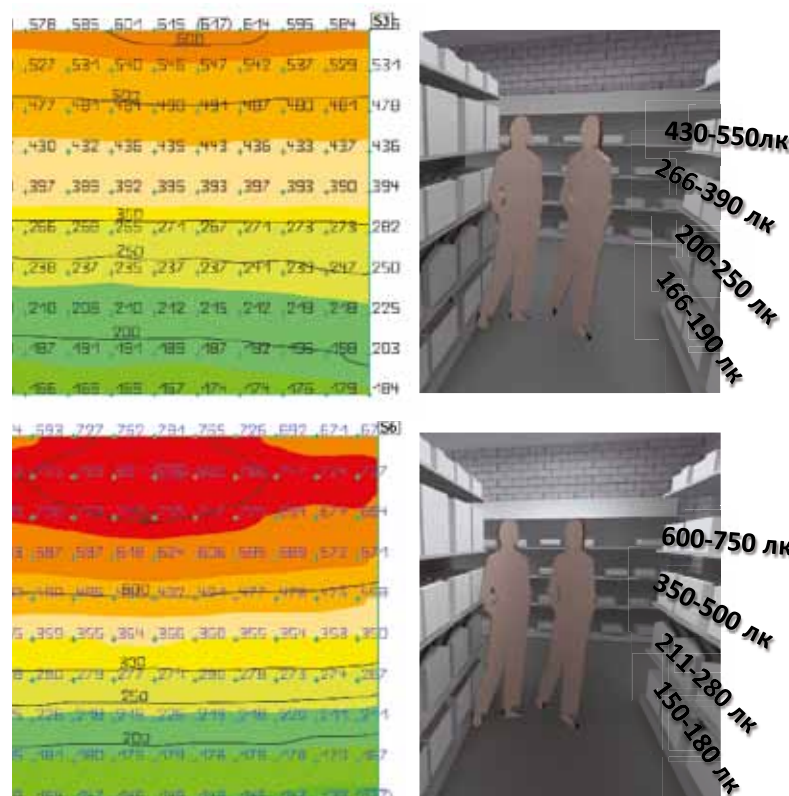


Рис. 6. Распределение освещенности по вертикальной поверхности

гие полки, на которых мерчендайзеры выкладывают тот товар, к которому нужно привлечь внимание.

При этом оптика LINNEA-GC2 меньше слепит глаза людей, поскольку UGR системы освещения с линзами LEDIL

соответствует требованиям нормативных документов. А UGR светильников с опаловыми рассеивателями превышает нормы. Это знание дает возможность освещать магазины привлекательно и комфортно для покупателей и одновременно превратить освещение в выгодный инструмент продаж, создавая световой акцент на полках с «премиальными» товарами. Используя это знание, можно освещать магазины экономкласса лучше и дешевле, чем сейчас освещены современные «дорогие» магазины, многие из которых до сих пор применяют двойную систему освещения торговых залов – общее освещение светильниками с опаловыми рассеивателями и систему трекового освещения, которая выделяет светом фокусные полки с премиальными товарами. Линзы LINNEA-GC2 позволяют создать необходимое общее освещение

и создать световой акцент на премиальных полках при помощи одной системы освещения. И даже в тесных условиях магазина экономкласса.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».
2. ГОСТ Р 55710–2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений».
3. СП52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95*».
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».
5. Ильина Е. И. Что такое UGR? // Полупроводниковая светотехника. 2020. № 4.