

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ ДЛЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

А. А. Алферов, Н. В. Герин

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: Т. В. Алферова, В. В. Бахмутская

Пятая часть произведенной в Республике Беларусь электроэнергии расходуется на освещение, причем основная доля приходится на уличное, промышленное и освещение торгово-производственных площадей.

Современное наружное освещение должно отвечать пяти основным критериям:

- видимость, т. е. обеспечение нормальных зрительных условий для водителей и пешеходов, а также оптимальные количественные и качественные параметры освещения, которые регламентируются действующими нормами;

- безопасность. Количество ДТП и противоправных действий значительно снижается при хорошем освещении города. Причем затраты несопоставимо малы по сравнению с выгодой. На сегодняшний день качество освещения люди напрямую связывают с уровнем личной безопасности;

- эстетика. Общество ждет от освещения не только выполнения прямых функциональных задач, но и удовлетворения эстетической потребности в прекрасном. Единых решений ввиду обилия средств освещения и многообразия объектов здесь не существует. Однако эстетика должна быть экономичной и целесообразной;

- экономика, которая является решающим фактором для заказчика. Необходимо учитывать, что кроме капитальных затрат существуют также затраты на эксплуатацию и ремонт, которые могут сделать проект невыгодным;

- общественная функция освещения. Понятие гармоничной световой среды предполагает создание благоприятного психологического климата, оказывающего положительное влияние на реализацию общественных функций, и является предпосылкой для оживления городской жизни.

При определении этих основных критериев учитывались следующие факторы, играющие немаловажную роль в дальнейшем развитии наружного освещения:

- нормы искусственного освещения; они формируют представления об оптимальной световой среде с учетом экономических, социальных, организационных факторов. В мировой практике, наряду с национальными, используются общеевропейские нормы, действуют рекомендации Международной комиссии по освещению (МКО).

Важным шагом по приведению наружного освещения в Белоруссии в соответствие с международными требованиями является принятие белорусских норм наружного освещения. Они направлены на улучшение качества освещения без роста энергопотребления и содержат указания об экономичных методах реализации, сохранении параметров осветительных установок в процессе эксплуатации, много полезной справочной информации.

Для белорусской светотехники не менее важной задачей, чем пересмотр действующих норм искусственного освещения, является обеспечение контроля за их выполнением;

- энергосбережение: по приблизительным оценкам, количество электроэнергии, идущей в Гомельской области на цели освещения составляет около 11,8 % от всего потребляемого объема.

Наружное освещение города можно охарактеризовать следующими цифрами: общее количество светоточек – 24196, количество светильников возрастает быстрыми темпами с 20171 шт. в 2003 г. до 24196 шт. в 2009 г. По типу это в основном натриевые светильники. Кроме того, в Гомеле насчитывается более 1044 светильников архитектурно-художественной подсветки, их состав многообразен и иллюминация в виде 885 гирлянд общей протяженностью 11733 м с 41438 лампочками. Общее потребление электроэнергии осветительными установками составляет около 11,7 млн кВтч в год, поэтому вопросы экономии электроэнергии очень актуальны.

Организация энергосбережения не сводится только к применению эффективно-го оборудования и технологий, а требует пересмотра норм и правил по применению оборудования, которые должны обязывать потребителей использовать энергосберегающую технику, принятия комплекса мер по стимуляции предприятий и проведения разъяснительной работы среди населения. Опыт США, Китая, европейских стран свидетельствует о целесообразности разработки и реализации государственных комплексных программ по освещению с широкой поддержкой ее реализации общественными организациями;

– комплексный подход к освещению города с учетом его структуры, административного деления, исторических и культурных особенностей, традиций и многого другого – это следующий немаловажный фактор дальнейшего развития наружного освещения. Такой подход, помимо прочих аспектов, выгоден экономически, т. к. комплексные решения позволят более рационально распределять средства. Что является предпосылками такого подхода? Конечно, в первую очередь осознание его необходимости муниципальными властями и бизнес-структурами;

– все возрастающую роль в светотехнике наружного освещения играет дизайн. Эстетические параметры современной осветительной техники постепенно становятся обязательными, а иногда даже определяющими при оценке качества не только декоративного, но и функционального освещения. Что касается современных средств освещения, то уровень развития техники освещения во многом определяется наличием адекватных средств. Их многообразие дает возможность решения самых амбициозных задач освещения, формирует новые принципы и приемы. В области дизайна отмечаются следующие тенденции:

- уменьшение размеров осветительных средств;
- внедрение мероприятий, нацеленных на энергосбережение: использование современных источников света, эффективных оптических систем и конструкций световых приборов, новых материалов;
- внешний вид световых приборов различного назначения становится одним из главных критериев их качества, поскольку установлено, что хороший дизайн положительно влияет на все параметры приборов;
- активное внедрение в светотехническую практику светодиодов. С этим связывают самые смелые ожидания, вплоть до вытеснения светодиодами люминесцентных ламп из ряда областей применения.

Есть еще одно направление, которое сейчас становится популярным в Белоруссии, – это праздничное оформление, световые шоу, фестивали света, которые широко распространены во всем мире.

Современная светотехника предлагает много типов различного оборудования для таких мероприятий, в том числе светодинамического и проекционного. Многие вновь проектируемые архитектурные установки для этих целей имеют два режима: повседневный и праздничный, к которым могут добавляться и временные световые элементы, позволяющие получить новые возможности;

– регулирование мощности светильников; еще 3–4 года назад говорилось, что вопросы снижения мощности для г. Гомеля не так актуальны, как, например, замена устаревшего оборудования или создание новых установок на плохо освещенных территориях. Сейчас необходимо вернуться к вопросам регулирования. При этом надо учитывать, что Гомель живет насыщенной ночной жизнью, количество автомашин на магистралях в ночные часы значительное. Дворовые территории также нуждаются в существенном освещении, позволяющем обеспечить комфорт и безопасность жителей. Поэтому необходимо определить зоны, где регулирование допустимо. Необходимо правильно определить способ регулирования – групповое или индивидуальное, имея в виду управление работой светильников. Сейчас практически все крупные светотехнические фирмы предлагают как управляемые светильники, так и программное и аппаратное обеспечение для таких систем. Вопрос лишь цены и целесообразности.

В любом случае применение систем «умного» наружного освещения – это лишь вопрос времени. Понятие «умного» подразумевает, что режимы наружного освещения будут меняться в зависимости от изменения заданных параметров, например, внешней освещенности, плотности транспортного потока или пешеходов и др.

Широкое применение светодиодов дает дополнительные возможности для регулирования, например, интенсивности и цвета освещения.

С целью повышения эффективности использования электрической энергии предлагается замена стандартных уличных светильников на основе ламп ДНаТ-150, ДРЛ-250 и светильников ЖКУ-01 с лампами ДНаЗ-100 на светодиодные уличные светильники УСС70/100. Данные светильники имеют аналогичные параметры по степени освещенности на поверхности. Для подтверждения экономической целесообразности применения светодиодных светильников рассмотрена динамика изменения стоимости эксплуатации уличных светильников по годам на период 10 лет. Сравнительный анализ общих затрат по четырем видам светильников за период 2010–2019 гг. представлен на рис. 1. Общие затраты включают: стоимость светильника, потребляемой электроэнергии и затраты на обслуживание.

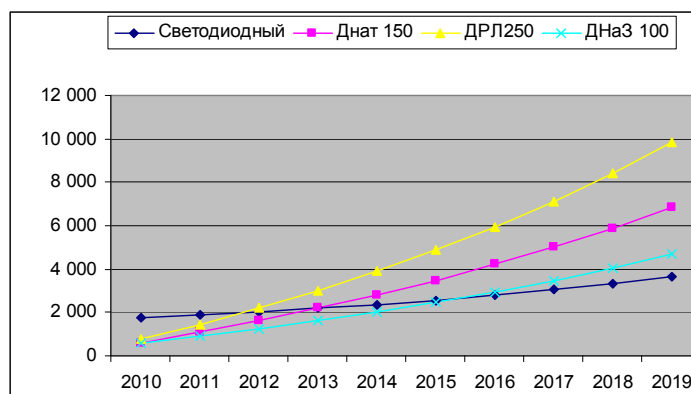


Рис. 1. Сравнительный анализ общих затрат по четырем видам светильников

Из анализа диаграммы следует, что общие затраты всех светильников за два – три года сравниваются, а дальше экономия только на одном уличном светодиодном светильнике составит около 3,7 млн белорусских рублей за 9 лет по сравнению с лампами ДНаТ и 1,0 млн белорусских рублей с лампами ДНаЗ.