

Роль нормирования и контроля в создании качественного наружного освещения

А.А. КОРОБКО, В.М. ПЯТИГОРСКИЙ, А.Ш. ЧЕРНЯК, А.Г. ШАХПАРУНЯНЦ

ООО «ВНИСИ им. С.И. Вавилова», Москва
E mail: alex@svsru.ru

Аннотация

Важнейшими аспектами качества наружного освещения являются обоснованное нормирование и всесторонний контроль регламентируемых параметров осветительной установки. В работе рассмотрен комплекс работ, выполненных ВНИСИ за последние годы в направлении обновления нормативно-технической базы по утилитарному наружному освещению. Выделен перечень задач, решаемых при достижении поставленной цели. Дан краткий анализ разработанных и введенных в действие нормативных документов. Приведено практическое обоснование необходимости и актуальности перехода к использованию новых методов и средств контроля параметров освещения дорог и улиц.

Ключевые слова: утилитарное наружное освещение, нормы освещения, контроль освещения, мобильные методы измерения, безопасность дорожного движения.

Начиная со своего зарождения, холдинг «БЛ ГРУПП» (далее – Холдинг) базировался на научно-техническом потенциале ООО «ВНИСИ им. С.И. Вавилова». Первоначальный костяк тогдашнего Научно-производственного светотехнического предприятия «Светосервис» во главе с его генеральным директором Г.В. Боосом состоял, в первую очередь, из пришедших из ВНИСИ ведущих специалистов-светотехников. В дальнейшем научно-техническое сотрудничество Холдинга и ВНИСИ никогда не прерывалось и в настоящее время охватывает такие виды деятельности, как разработка нормативно-технической документации (стандартов) по осветительным приборам (ОП) и установкам, проектирование осветительных установок (ОУ), разработка новых ОП и комплексов, проведение экспертизы продукции Холдинга, разработка нового измерительного оборудования и проведение на нём экспертизы выполненных проектов ОУ и др.

Остановимся более подробно на некоторых аспектах такого сотрудничества, касающихся наружного освещения как важнейшего направления деятельности Холдинга.

Холдинг активно и плодотворно использует достижения в качественном и обоснованном нормировании наружного освещения, как утилитарного, так и архитектурного. Грамотный выбор и применение норм на начальном этапе проектирования являются залогом качества будущей ОУ. Особенно жёсткому нормированию подвергается освещение дорог, так как оно напрямую связано с обеспечением безопасности дорожного движения (рис. 1). Другим аспектом обоснованного нормирования является снижение капитальных затрат и эксплуатационных расходов в ОУ.

Не менее важным является и контроль нормируемых параметров освещения. Ни одна норма не имеет смысла,

если отсутствует возможность проверки её выполнения в реализованной ОУ.

Учитывая вышесказанное, становится ясной крайняя заинтересованность Холдинга в развитии нормативной базы наружного освещения, которая активно усовершенствуется стараниями специалистов ВНИСИ при всяческом содействии со стороны сотрудников Холдинга.

В последние годы ВНИСИ выполнил большой комплекс работ по обновлению нормативно-технической базы в области наружного освещения. Это было обусловлено необходимостью решения следующих задач:

- гармонизация российских стандартов с международными и европейскими аналогами;
- внесение в стандарты требований, учитывающих специфические характеристики ОП с новыми источниками света – светодиодами, которые находят все большее применение в наружном освещении;
- детализация нормативных документов по различным аспектам стандартизации наружного освещения, включая такие, как: терминология и классификация объектов освещения, технические требования к освещению объектов улично-дорожной сети (выделяя автодорожные тоннели), методы расчета и контроля нормируемых параметров, требования к мониторингу и регулированию освещения;
- введение в стандарты по контролю новых мобильных методов измерения параметров дорожного освещения с помощью современных измерительных приборов на основе цифровых технологий.

К сегодняшнему дню разработан и введен в действие большой массив стандартов, связанных с вопросами нормирования и контроля наружного освещения.

Прежде всего необходимо отметить базовый стандарт ГОСТ Р 54350–2011 [1] по светотехническим требованиям и методам испытаний ОП, включая и ОП для наруж-



Рис. 1. Реализованный проект освещения Бусиновской развязки (77 км МКАД)

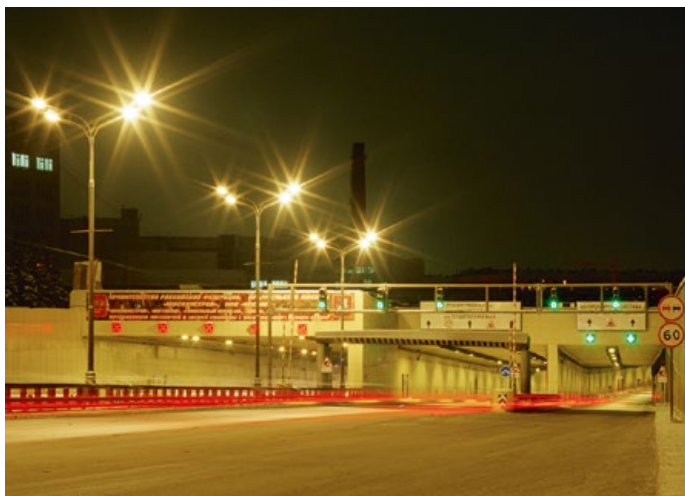


Рис. 2. Освещение Лефортовского тоннеля, Москва

ного освещения. Этот стандарт заменил целый пакет устаревших стандартов СССР и позволил восполнить ГОСТ Р МЭК 60598–1–2003 [2] в части недостающих светотехнических требований и методов испытаний ОП. Действие стандарта распространено не только на традиционные ламповые ОП, но и на ОП с новым типом источников света – светодиодами, имеющими специфические особенности. Одной из целей стандарта было изложение светотехнических требований и методов испытаний в приближении к нормативным документам Международной комиссии по освещению, в частности, рекомендации *CIE121:1996* «Фотометрия и гониофотометрия светильников» [3].

В настоящее время разработана и введена в действие новая редакция ГОСТ Р 54350–2015 [4], в которой отражены последние новшества в требованиях и методах контроля светотехнических параметров ОП.

Другим важным документом явился терминологический стандарт ГОСТ Р 55392–2012 [5] на ОП и комплексы, вышедший взамен действовавшего на протяжении более 30-ти лет ГОСТ 16703–79 [6]. Этот новый стандарт позволил обновить ряд терминов и определений в свете современных представлений, а также исправить выявленные ошибки и неточности, ввести ряд новых понятий и терминов, обусловленных развитием ОП и источников света, в частности, приборов на основе светодиодов, а также привести отечественную терминологию по ОП в соответствие с международными нормативными документами в данной области.

Важнейшим шагом на пути гармонизации с международными стандартами стал выход в свет пакета из трех стандартов (ГОСТ Р 55706 [7], 55707 [8] и 55708 [9]) по нормированию, измерениям и расчёту утилитарного наружного освещения. Пакет базируется на аналогичном пакете стандартов *EN13201:2003* «Дорожное освещение» [10] Европейского комитета по стандартизации. Первый из стандартов («Классификация и нормы»), по существу, заменяет известный свод правил СП 52.13330–2011 [11] в части освещения дорог и улиц городских и сельских населённых пунктов. Во второй стандарт («Методы измерений нормируемых параметров») наряду с традиционными статическими методами измерений яркости дорожного покрытия впервые включены так называемые мобильные

методы контроля освещения, позволяющие производить измерения по ходу движения измерительного оборудования, установленного на специальном автомобиле. Третья часть пакета («Методы расчёта нормируемых параметров») впервые в отечественной практике «узаконивает» методологию расчёта параметров дорожного освещения, что является актуальным на современном этапе, учитывая переход на компьютерные методы проектирования ОУ.

Для автодорожных тоннелей были разработаны три стандарта, в которых отражены требования по нормированию и методам расчёта [12] (ГОСТ Р 56334–2015), методам измерений нормируемых параметров [13] (ГОСТ Р 56239–2014) и аварийному освещению [14] (ГОСТ Р 55843–2013) (рис. 2).

Нельзя не отметить стандарт ГОСТ Р 55709–2013 [15] по нормированию и контролю освещения мест выполнения работ вне зданий, созданный на основе европейского стандарта *EN12464–2:2007* [16]. Этот документ содержит значения нормируемых параметров освещения для многих конкретных видов работ.

Ещё одним новшеством явилась разработка пакета из пяти так называемых предварительных национальных стандартов (ПНСТ), в которых отражены разные аспекты освещения автомобильных дорог общего пользования. Это относительно новая форма в стандартизации, главная особенность которой связана с ограниченным сроком действия таких документов (3 года).

Первые два ПНСТ [17 и 18] содержат требования к нормированию, расчёту и контролю освещения автодорог, расположенных вне населённых пунктов, дополняя тем самым аналогичные требования к утилитарному наружному освещению в населённых пунктах, установленные в указанных выше стандартах. Остальные три стандарта охватывают такие новые аспекты освещения автодорог, как мониторинг [19], регулирование [20] и требования к архитектурному и функционально-декоративному освещению объектов придорожной инфраструктуры [21]. В последнем содержатся классификация, нормы и методы измерений указанных видов наружного освещения. В частности, приведены предельные значения нормируемых параметров (средняя яркость для зданий и сооружений, освещённость для парковых зон), исключающие дискомфортное восприятие объектов и неоправданный перерасход электроэнергии на архитектурное и декоративное освещение. Предложены методы измерения яркостных характеристик объектов архитектуры, распределения горизонтальной освещённости на пешеходных дорожках, аллеях, газонах, цветниках и средней полусферической освещённости на лицах пешеходов. Такого рода документ разработан впервые, что отражает повышенное внимание к объектам придорожной инфраструктуры.

Кроме того, в рамках выполнения программы ФДА «РОСАВТОДОР» по созданию доказательной базы для подтверждения соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза по безопасности автомобильных дорог [22] были разработаны два межгосударственных стандарта по нормированию [23] (ГОСТ 33176–2014) и контролю [24] (ГОСТ 33175–2014) освещения автомобильных дорог общего пользования (рис. 3).

Введение представленных выше стандартов в широкую практику проектирования и эксплуатации установок наружного освещения позволит повысить уровень безопас-



Рис. 3. Освещение МКАД



Рис. 4. Освещение автомагистрали М-11 (от Москвы до Шереметьево)

ности и комфортности водителей и пешеходов на дорогах, а также будет способствовать снижению уличной преступности в городах, что, в конечном итоге, определяет качество наружного освещения (рис. 4).

Как было сказано выше, немаловажное значение для создания качественных ОУ имеет контроль нормируемых параметров дорожного освещения. В соответствии с международными и российскими правилами, в качестве приоритетной величины, положенной в основу нормирования дорожного освещения, принята яркость дорожного покрытия, воспринимаемая водителем транспортного средства под углом наблюдения $1 \pm 0,5^0$ к плоскости дорожного полотна, как наиболее адекватно характеризующая условия видимости на дороге. В качестве основных нормируемых параметров установлены средняя яркость контрольного участка дороги и равномерность её распределения (общая и продольная), которые являются производными от указанной величины яркости.

Процедура измерения этих нормируемых параметров традиционным фотоэлектрическим яркомером достаточно сложна, трудоёмка и, в результате, дорогостояща, так как в соответствии с существующей методикой требует измерять яркость под указанным углом наблюдения в большом (более сотни) количестве точек выбранного контрольного участка дороги. Кроме того, учитывая продолжительность измерений, для обеспечения безопасности персонала, проводящего измерения, требуется согласованное с ГИБДД перекрытие движения транспорта на несколько часов. Поэтому при ручном (статическом) способе сколько-нибудь массовые измерения яркости до недавнего времени не производились.

Однако за последнее десятилетие произошли кардинальные изменения в методах и средствах измерения дорожного освещения, связанные с внедрением в фотометрическую аппаратуру цифровых технологий. На их базе появились и успешно эксплуатируются в ряде стран, в том числе и в России, яркомеры на основе скорректированных под функцию чувствительности глаза приборов с зарядовой связью, позволяющие получать фотографии с изображением дорожной обстановки в псевдоцветах, выраженных непосредственно в единицах яркости, по которым с помощью специальной компьютерной программы рассчитываются значения указанных нормируемых параметров. Установленная на специальный автомобиль, такая

аппаратура в силу её малоинерционности даёт возможность проводить измерения яркости дорожного покрытия при движении автомобиля по дороге со скоростью до 60–70 км/ч, что исключает необходимость остановки и, как следствие, временные заторы (пробки) в движении.

В целом же преимущества таких мобильных методов измерений очевидны, и поэтому в ближайшее время традиционные статические методы будут полностью вытеснены. Созданные на базе этих новых методов и средств мобильные светотехнические лаборатории позволят реально и эффективно контролировать качество освещения на дорогах.

В заключение необходимо отметить, что многие из приведённых выше работ были выполнены в тесном сотрудничестве со специалистами Холдинга, что, в конечном итоге, способствовало повышению качества выпускаемых документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 54350–2011 «Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний».
2. ГОСТ Р МЭК 60598–1–99 «Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний».
3. CIE121:1996 Technical report. The photometry and goniophotometry of luminaires.
4. ГОСТ Р 54350–2015 «Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний».
5. ГОСТ Р 55392–2012 «Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения».
6. ГОСТ 16703–79 «Приборы и комплексы световые. Термины и определения».
7. ГОСТ Р 55706–2013 «Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы».
8. ГОСТ Р 55707–2013 «Освещение наружное утилитарное. Методы измерений нормируемых параметров».
9. ГОСТ Р 55708–2013 «Освещение наружное утилитарное. Методы расчета нормируемых параметров».
10. EN13201:2003 Road lighting.
11. Свод Правил СП 52.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 23–05–95* «Естественное и искусственное освещение».
12. ГОСТ Р 56334–2015 «Тоннели автодорожные. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета».
13. ГОСТ Р 56239–2014 «Тоннели автодорожные. Искусственное освещение. Методы измерения нормируемых параметров».

Уважаемые коллеги, сотрудники Холдинга БЛ Групп!

Коллектив Всероссийского научно-исследовательского светотехнического института им. С.И. Вавилова сердечно поздравляет вас с юбилеем Холдинга БЛ Групп.

25 лет назад в нашей стране появилась организация, которой суждено было сыграть решающую роль в светотехнике нового поколения, осветить тысячи километров улиц и дорог, создать сотни ставших уже образцами для подражания установок архитектурного освещения.

Приятно осознавать, что между нашими организациями есть историческая связь, ведь созданная Г.В. Боосом в 1991 году компания «Светосервис» во многом базировалась на научно-техническом потенциале нашего института: именно учёные и инженеры ВНИСИ составили значительную часть первоначального коллектива «Светосервиса».

За прошедшие с того момента годы наше творческое и научное сотрудничество не прерывалось, да и сегодня оно охватывает такие виды деятельности, как разработка стандартов на осветительные приборы и установки, проектирование осветительных установок, разработка новых осветительных приборов и комплексов, проведение экспертизы продукции Холдинга, разработка нового измерительного оборудования – мобильной светотехнической лаборатории – и проведение на нём экспертизы выполненных проектов ОУ и др.

Многие достижения нашего института за последние 25 лет были бы невозможны или, по крайней мере, трудновыполнимы без деятельного участия специалистов Холдинга, являющихся поистине профессиональными и высококвалифицированными светотехниками. Хочется отметить также и то внимание, которое уделяется руководством Холдинга молодым, начинающим только свой путь, светотехникам: это и постоянное пополнение коллектива молодыми светотехниками, и активная поддержка «кузницы кадров» – кафедры светотехники Московского энергетического института.

Мы высоко ценим то уважение и то внимание, которое уделяется Холдингом и лично Г.В. Боосом опыту предыдущих поколений учёных-светотехников, сегодняшнему развитию науки и профессионального образования и заботе о будущем всей нашей осветительной отрасли.

От всей души поздравляем всех сотрудников Холдинга БЛ Групп с юбилеем вашей организации и желаем вам множества новых научных, творческих и производственных побед, крепкого здоровья и неиссякаемой жизненной энергии!

Генеральный директор ВНИСИ
А.Г. Шахпаруняц
Главный конструктор ВНИСИ
В.М. Пятигорский

14. ГОСТ Р 55843–2013 «Освещение аварийное автодорожных тоннелей. Нормы».

15. ГОСТ Р 55709–2013 «Освещение рабочих мест вне зданий. Нормы и методы измерений».

16. EN12464–2:2007 Lighting of work places – Part 2: Outdoor work places.

17. ПНСТ 27–2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета».

18. ПНСТ 26–2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Методы измерений».

19. ПНСТ 30–2015 «Освещение автомобильных дорог и тоннелей. Требования к мониторингу».

20. ПНСТ 29–2015 «Освещение автомобильных дорог и тоннелей. Требования к регулированию».

21. ПНСТ 28–2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Освещение архитектурное и функционально-декоративное. Нормы и методы измерений».

22. ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог».

23. ГОСТ 33176–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Технические требования».

24. ГОСТ 33175–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Методы контроля».



Коробко Алексей Александрович, кандидат техн. наук. Ведущий научный сотрудник и руководитель группы специального программного обеспечения ООО «УК «БЛ Групп». Член редколлегии журнала «Светотехника»



Пятигорский Владимир Михайлович, кандидат техн. наук. Окончил МЭИ. Главный конструктор ООО «ВНИСИ» им. С.И. Вавилова. Лауреат Государственной премии РФ



Черняк Анатолий Шахнович, инженер. Окончил в 1962 г. МЭИ. Заведующий лабораторией техники освещения и световых приборов ООО «ВНИСИ им. С.И. Вавилова»



Шахпаруняц Анна Геннадиевна, кандидат техн. наук. Окончила в 1986 г. МЭИ. Генеральный директор ООО «ВНИСИ им. С.И. Вавилова»