

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИИ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*А.Н. Яковлев, к.ф.-м.н., доц., А.С. Амирова, студент гр. 4ВМ2А
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г.Томск, пр.Ленина,30, тел.(3822)-444-555
E-mail: akerke_7777@mail.ru*

Основная функция архитектурного освещения декоративно-эстетическая: создать оригинальный облик здания в темное время суток, выгодно подчеркнуть его основные элементы, архитектурные формы и пропорции, а также создать респектабельный вид.

Органичное использование традиционных принципов освещения при добавлении световых оттенков и цвета может обогатить художественный язык архитектуры в вечернее и ночное время, придать ей композиционно-образную индивидуальность в богатом спектре стилей и направлений светового оформления города. Важно создать единую световую среду с учетом всех особенностей градостроения и в строгом соответствии с утвержденными допустимыми нормами освещенности.

Современный проект архитектурного освещения должен содержать в своей основе концептуальную идею освещения. Сами светоформы должны подчиняться единой цели всего проекта, а не идти порознь, каждая неся в себе свою собственную «оригинальную» идею. Эта задача является одной из самых сложных задач с точки зрения проектирования освещения, иначе проект освещения будет недостаточно проработан и у наблюдателей сложится впечатление разрозненности идей.

Вторичной задачей архитектурного освещения является его функциональность и экологичность. Архитектурное освещение должно предусматривать освещение прилегающей к зданию территории, основных входов, подъездов, парковок, пешеходных дорожек, а также предусматривать отсутствие паразитной засветки в окна, «бьющего» в глаза водителям и пешеходам света.

Еще одной целью проекта, сформированной условиями глобального энергодефицита, - является применение энергосберегающих осветительных установок. Для обеспечения архитектурно-художественной выразительности городских ансамблей и объектов наиболее эффективным и универсальным является применение современных светодиодных источников света, благодаря которым проект освещения может быть в десятки раз менее энергоемким.

В данной работе представляется архитектурное освещение фасада и прилегающей территории здания энергетического института ТПУ – памятника культурного наследия РФ. Так же проводится изучение технологии применения светодиодов, не только как декоративного компонента в освещении, но и основного источника света при проектировании осветительной установки.

Если объединить основные задачи, стоящие перед нами в ходе разработки проекта, то получится следующее:

- поддержание архитектуры;
- создание эстетически привлекательного светового образа в вечернее время;
- грамотное применение приемов освещения;

- умелое использование современных светотехнических приборов и дополнительных источников энергии, в т.ч. с точки зрения их дневного вида;
- создание комфортной атмосферы для водителей, пешеходов, жильцов и людей находящихся в здании, при отсутствии паразитной засветки;
- вписание здания или сооружения в городскую среду, соподчинение;
- знание и правильное применение норм освещения, правил освещения и т.п.

По предварительным измерениям было выявлено, несоответствие освещенности на территории №8 корпуса ТПУ рекомендуемым нормам наружного архитектурного освещения городских объектов. Это создает дискомфортную среду и плохую видимость для пешеходов. Измерения проводились с помощью люксметра ТКА-ЛЮКС, который имеет предел допускаемой основной относительной погрешности измерения освещённости не более $\pm 6,0\%$.

По СНиПу 23-05-95 и месту расположения освещаемого объекта данный корпус относится к категории А и должен иметь нормы по яркости согласно данным табл. 1.

Таблица 1. Нормы по яркости для корпуса №8 ТПУ [1]

Заливающее освещение, средняя яркость фасада L_{Φ} , кд/м ²	Заливающее и акцентирующее освещение, средняя яркость акцентируемого светом элемента L_{Σ} , кд/м ²	Локальное освещение, средняя яркость L , кд/м ²
8	25	8

Для построения 3D модели здания использовались несколько программных комплексов: SketchUp, для проектирования модели и *Lumion*, для придания реалистичного вида проекту (рис.1.). Выбор данных программ обусловлен эстетичным видом в плане визуализации здания.



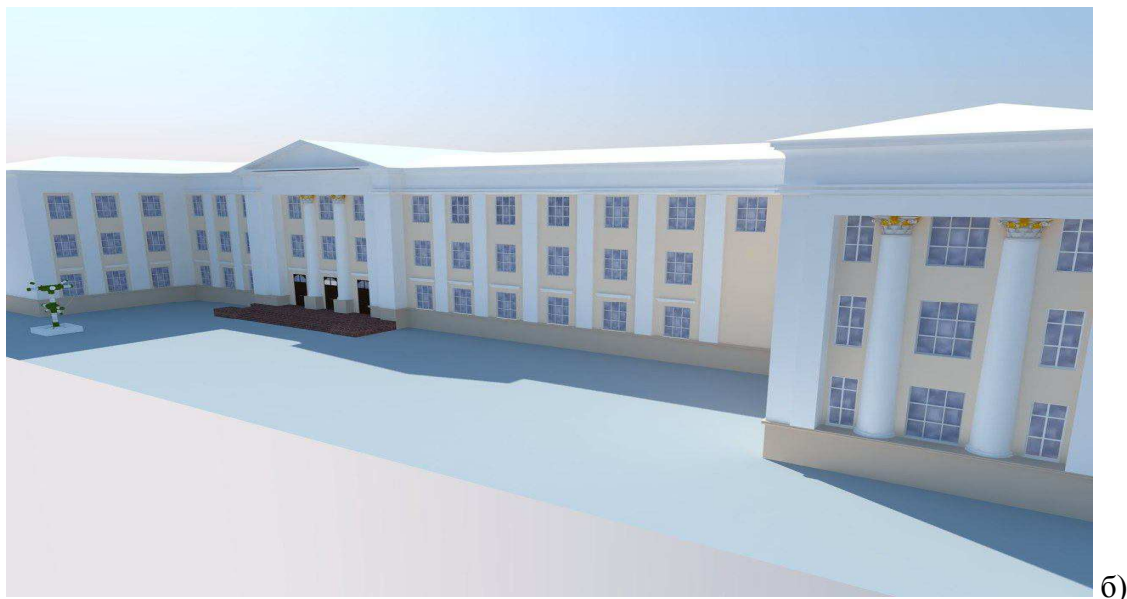


Рис.1. 3D модель Энергетического института ТПУ.

Имеется возможность сохранить окончательный вид 3D модели в формате *.3ds и импортировать в программу DIALux, где можно спроектировать сцены освещения и рассчитать осветительную установку. Возможности компьютерных средств проектирования позволяют моделировать сцены освещения с учетом цветных компонентов участвующих в освещении, таких как цветной светофильтр или производить коррекцию цветного освещения на базе цветовой температуры источника света [2].

Для освещения здания предполагается использовать светодиодные светильники компании IntiLED, производящей системы освещения на основе светодиодов Nichia и Cree, которая специализируется на выпуске продукции для архитектурной подсветки. Основными аргументами в пользу использования светодиодных светильников IntiLED в системе освещения на объекте являются:

- высокое качество и длительный срок эксплуатации (не менее 50 000 часов);
- универсальность;
- низкое энергопотребление;
- экологичность и отсутствие необходимости утилизации;
- широкая функциональность.

Главная задача при проектировании архитектурного освещения зданий и сооружений - подчеркнуть саму архитектуру здания и не навредить ей. Это достигается при помощи умелого применения комплекса художественных приемов, а также знания современной светотехники. Здесь важно также и грамотно «вписать» здание в существующую или проектируемую световую среду города.

В предлагаемом световом решении будет сделан акцент на освещении полуколонн и карнизов здания. Архитектурное освещение ключевых элементов фасада – полуколонн и пилястр, будет выполнено светодиодными прожекторами IntiRAY. Контурное освещение карниза осуществится с помощью метровых светильников серии IntiTUBE, создающими непрерывные световые линии по периметру. Для заливающего освещения фронтона здания будут использованы линейные светодиодные прожекторы серии IntiLINE.

Прилегающая территория будет освещена светодиодными светильниками Макс-90, разработанными на кафедре ЛиСТ ТПУ и не имеющими вторичную оптику, что способствует высокому КПД осветительного прибора. Для данного ОП проводились светотехнические измерения и был построен файл с фотометрическими данными источника света в формате *.ies, который позволяет импортировать технические характеристики и формы кривой силы света светильника в моделирующие программы для расчета освещения.

Перспективным развитием технологий в архитектурном освещении, на сегодняшний день, предполагается привлечение дополнительных источников энергии. Для этой цели используются оптимальные технологии, соответствующие конкретным географическим условиям. В зависимости от солнечной активности в определенной местности используются фотогальванические панели, концентраторы солнечной энергии или промышленные фокусные зеркала с парогенераторами. Индивидуальный подбор решений в режимах освещения, сочетание возможностей и перераспределения ресурсов энергозависимых коммуникаций здания, как энергопотребляемой единицы, незаменимые инструменты в комплексном решении вопросов энергосбережения и аспектах экологии.

По проделанной работе можно прийти к следующим выводам:

- проведен энергоаудит, который показал несоответствие освещенности нормам наружного архитектурного освещения городских объектов;
- спроектирована 3D модель объекта в нескольких программных комплексах для эстетичного вида в плане визуализации;
- выбрано оптимальное решение освещения в плане комфортности пешеходов и были подобраны светодиодные светильники, обусловленные подходящими техническими характеристиками;
- проведены светотехнические испытания, освоена методика построения ies файла.
- сформирован файл с фотометрическими данными для светодиодного светильника "Макс-90", которая дает возможность в дальнейшем интегрировать ies файла в светотехнические программные комплексы для расчета освещения.

Список литературы:

1. СП 52.13330-2011 «Естественное и искусственное освещение».
2. Сулейменова Б.А., Амирова А.С., Жумабаева А.С., Гречкина Т.В., Компьютерное проектирование цветных сцен освещения на базе светодиодных светильников. ТПУ, г. Томск. Сборник тезисов докладов на научно-технической конференции молодые светотехники России, Москва 2012, – с.37–39.