

9. Гольдштейн М.Н. Расчеты осадок и прочности оснований зданий и сооружений [Текст] / М.Н. Гольдштейн, С.Г. Кушнер, М.И. Шевченко. – К.: Будівельник, 1977. – 208 с.
10. ДБН В.1.1 – 5 – 2000 «Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих грунтах. Частина І. – К.: Держкомітет будівництва архітектури та житлової політики України, 1999. – 65 с.
11. ДБН В.2.1 – 10 – 2009. – Основи та фундаменти будинків і споруд. Основні положення проекту проектування. – К. Міжрегіонбуд України, 2009. – 104 с.
12. Островський А.Л. Геодезія [Текст]: підручник / А.Л. Островський, О.І. Мороз, В.Л. Тарнавський; за заг. ред. Н.Л. Островського. – 2 – ге вид., випр.. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 564 с.
13. Кузьмін В.І. Інженерна геодезія в дорожньому будівництві [Текст]: Навч. посіб. / В.І. Кузьмін, О.А. Білятинський. – К.: Вища школа, 2006. – 278 с.
14. Большаков В.Д. Справочное руководство по инженерно – геодезическим работам [Текст] / В.Д. Большаков, Г.П. Левчук, В.Е. Новак и др.; под ред. В.Д. Большакова, Г.П. Левчука. – М.: Недра. – 781 с.
15. Звіт про науково – дослідну роботу «Спостереження за деформаціями будівлі геодезичними методами» [Текст] – Харків; ХНАДУ, 2014. – 33 с.
16. Звіт про науково – дослідну роботу «Спостереження за деформаціями будівлі геодезичними методами» [Текст] – Харків; ХНАДУ, 2016. – 32 с.
17. Данилевич Б.Б. Практикум по инженерной геодезии [Текст]: Учебное пособие для вузов / Б.Б. Данилевич, В.Ф. Лукьянов, Б.С. Хейфец и др.; под ред. В.Е. Новака. – 3-е изд. перераб. доп. – М.: Недра, 1987. – 334 с.

**Коваленко Л.А. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.** Статья посвящена определению деформаций здания при помощи геодезических измерений. Результаты проведенных наблюдений и измерений дают возможность сделать вывод о величине крена сооружения.

**Ключевые слова:** геодезические измерения, деформации здания, крен сооружения, точки наблюдения, теодолит, горизонтальный и вертикальный угол.

**Kovalenko L.A. GEODESIC OBSERVATIONS FOR DEFORMATIONS OF BUILDINGS AND STRUCTURES.** The article is devoted to the definition of building deformations using geodetic measurements. The results of the observations and measurements make it possible to draw a conclusion about the size of the structure roll.

**Key words:** geodetic measurements, building deformation, building roll, observation points, theodolite, horizontal and vertical angle.

УДК 628.979

**Кононенко А.Ю.**

*Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова  
(ул. Маршала Бажанова, 13, Харьков, 61000, Украина; e-mail: [anndis13@gmail.com](mailto:anndis13@gmail.com))*

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Статья посвящена проблеме проектирования наружного освещения архитектурных объектов. Автор анализирует способы использования искусственных источников света, выявляет принципы формирования светового образа архитектурного объекта, достижения его визуальной экологичности.

**Ключевые слова:** наружное искусственное освещение, архитектурное освещение, световая композиция, светотехнические характеристики, визуальная экология.

В настоящее время активно формируется сфера профессиональной деятельности, связанная с решением искусственного наружного освещения в архитектурных и градостроительных проектах. Проблема комфортной световой среды входит в ряд вопросов устойчивого развития современного города.

Проектирование искусственного освещения архитектурных объектов требует комплексного подхода и привлечения специалистов различной направленности. Только в этом случае концепция светового решения получит максимально полную и грамотную реализацию, учитывающую все аспекты формирования светового образа

архитектурного объекта и качество окружающей среды в восприятии человека.

Наружное освещение архитектурных объектов позволяет экспонировать здания в темное время суток, подчеркнуть архитектуру, наиболее интересные детали и декор, создать эмоциональный настрой [4]. Целью данной работы является выявление базовых принципов проектирования наружного освещения архитектурных объектов.

Использование человеком искусственного света для освещения пространства имеет длительную историю. Первый период, условно именуемый «доэлектрическим», характеризуется использованием в качестве источников искусственного света факелов, костров, масляных, керосиновых, спиртовых, газовых фонарей [1]. Следует отметить, что уже в это время свет имел не только сугубо утилитарную функцию, но и использовался для выделения значимых пространств, объектов, формирования общественной среды городов.

В конце XIX в. появляется электрическое освещение, изменившее облик, масштаб, характер среды в темное время суток. В этот период художественные функции освещения получают активное развитие. Это было обусловлено также появлением все более разнообразных источников света. Регулируемый поток электрического света можно было концентрировать, перераспределять, передавать в нужном направлении и т.д.

Архитектурное наружное освещение впервые было создано в США в 1925 г., после окончания Первой мировой войны для Манхэттена, престижного района Нью-Йорка. С помощью системы подсветки Манхэттен приобрел совершенно иной облик, о чем неоднократно писали корреспонденты «Нью-Йорк Таймс». Тогда же появился термин «световая архитектура». В этот период начало формироваться понимание искусственного освещения как самостоятельного элемента архитектуры [6, с. 224]. Искусственное освещение использовалось для создания нового архитектурного образа, придания объекту дополни-

тельных эстетических качеств либо усиления эффекта восприятия за счет игры тени и света.

В настоящее время специалисты отмечают недостаточную разработанность проблемы наружного освещения архитектурных объектов, слабое использование в практике градостроительного и объектного проектирования возможностей современной светотехники. Архитектурно осмысленное освещение городской среды открывает массу возможностей для ее моделирования, экологизации.

К сожалению, в современных городах в темное время суток световое пространство улиц складывается хаотически. Основной упор делается на освещение улично-дорожной сети, что является обеспечением требований безопасности. Далее следуют вывески и всевозможная реклама [3].

Необходимость выполнения проекта наружного освещения архитектурного объекта может быть обусловлена следующими факторами:

- требованиями градостроительного плана (для построек, являющихся памятниками архитектуры или участвующих в общей системе подсветки городского пространства);
- целями рекламы;
- желанием создать художественный образ, придать объекту уникальность.

Проектирование наружного освещения архитектурного объекта является многоплановой задачей, которая может иметь только комплексное решение. Важна визуальная оценка городской среды в целом и отдельных объектов при искусственном освещении, которая должна быть изначально заложена в проектное решение.

В проекте художественной подсветки архитектурного объекта должны быть учтены следующие моменты:

- значимость объекта в структуре застройки;
- местоположение здания и окружающей ландшафт;
- функциональное назначение здания;
- стилевое решение здания и фрагмента среды, в котором оно расположено.

Все указанные факторы оказывают непосредственное влияние на выбор источников света и способа подсветки.

В зависимости от статусности и пространственного построения объекта могут применяться различные по степени сложности системы освещения.

Рассмотрим основные приемы и средства подсветки зданий и проанализируем их сильные и слабые стороны.

Одним из наиболее распространенных и давно разработанных способов является освещение здания с помощью системы крупногабаритных прожекторов заливающего света и маломощных прожекторов направленного света. В этом случае мощные металлогалогенные прожекторы устанавливаются на земле по периметру здания и на кровлях соседних зданий. Прожекторы направленного света размещают вокруг здания на специальных опорах.

Такое решение позволяет подчеркнуть пластическое решение фасадов, сделать акцент на наиболее важных элементах декора.

Использование прожекторов непосредственно для подсветки фасада здания далеко не всегда позволяет достигнуть необходимого визуального эффекта. Поэтому были разработаны варианты акцентного освещения. Их можно отнести ко второму способу наружной подсветки архитектурных объектов.

Второй способ строится на размещении источников света непосредственно на фасаде здания. В этом случае выполняется предварительный подбор и расстановка источников света, а также анализ расчетных уровней освещенности. Затем следует построение компьютерной визуализации эффектов освещения с помощью средств компьютерного 3D-моделирования. Однако следует учитывать, что получить точное отображение проекта освещения, идентичное натуре, компьютерное моделирование все равно не позволяет.

Поэтому в практике проектирования освещения сложных объектов применяют экспериментальное натурное моделирование. Для этого на фасаде размещают источ-

ники света и проводят натурные испытания. Выбирают наиболее характерные и сложные фрагменты фасада. Результаты таких исследований позволяют подтвердить или откорректировать принятые решения.

Акцентное освещение делится на следующие типы:

- локальная подсветка;
- общая заливка фасада светом;
- скрыта подсветка;
- контурное освещение фасадов;
- комбинированная подсветка.

Локальная подсветка позволяет делать акцент на отдельных, композиционно значимых элементах здания. Чаще всего применяется для подсветки колонн, карнизов, арок, окон и т.д. Для локальной подсветки используют прожекторы средней мощности и различные светильники, имеющие небольшой угол рассеивания.

Общая заливка фасада светом наиболее часто используется для подсветки памятников архитектуры и ценной исторической застройки [2]. Освещение выполняется на основе применения прожекторов повышенной мощности с высоким углом излучения света. В данном случае возможен подбор различной цветовой гаммы светового потока.

Скрытая подсветка выявляет элементы декора на фасаде. Такое освещение также может варьироваться по цветовой гамме. Для него используют накладные настенные светильники, излучающие рассеянный световой поток.

Контурное освещение фасадов дает возможность создавать динамические иллюминации или подсветку граней архитектурного объекта. Таким образом, можно подчеркнуть геометрические особенности и пропорции сооружения.

Комбинированная подсветка позволяет максимально использовать возможности светового оформления фасадов зданий, поскольку включает в себя применение нескольких методов освещения.

При выполнении проектных работ одним из наиболее важных моментов является учет зрительного компонента. Его зна-

чимось обусловлена преобладанием человеческого фактора в понятии городской среды. Человек не только эту среду формирует, но является субъектом, оценивающим качество среды посредством ее зрительного восприятия. В темное время суток условия работы глаза существенно меняются. Неэкологичный режим зрения приводит к дискомфорту. Он формируется за счет действия разноплановых источников света, высоких яркостных и цветовых контрастах, слепящем действии видимых источников света и светящихся элементов. Кроме того, свет зачастую не сгармонизирован по цветности и динамике.

Главное отличие зрительного восприятия в дневное и вечернее время состоит в том, что при искусственном освещении резко сокращается «бассейн видимости» (по З.Н. Яргиной). Глаз в этом случае фиксирует выборочно только освещенные фрагменты и объекты в приземном слое. При этом кардинально меняются зоны композиционного влияния элементов архитектуры и ландшафта, их визуальные качества, характер взаимосвязей.

Поэтому для определения светокомпозиционных параметров проектируемого объекта необходимо выделить ряд критериев. Для городского пространства эти критерии были разработаны Н.И. Щепетковым. Он создал систему критериев, в которую включил нормируемые светотехнические характеристики и показатели качества и количества света в городских пространствах, на земле, на поверхностях объектов. Система учитывает:

- уровни освещения, определяющие светлоту и светонасыщенность пространства;
- доминирующую цветность освещения;
- кинетику освещения;
- структуру цветового поля [5, с.17-18].

При построении модели освещения архитектурного объекта необходимо следовать следующим принципам:

- учет светоцветовой дифференциации фрагмента застройки, в которую включен проектируемый объект;

- анализ проектируемой световой иерархической дифференциации структурно значимых элементов архитектурного объекта;

- построение масштабной светомодулировки структурно значимых элементов объекта с учетом их типов и категорий;

- комплексная разработка светоцветовых и пространственных параметров архитектурного объекта.

Таким образом, мы получаем возможность тщательной проработки фасадной плоскости, как в случае сплошной фронтальной застройки улицы, так и при наличии пространственного восприятия всего объекта с разных точек – фронтальная световая композиция и глубинная (пространственная) световая композиция.

Световая культура городского пространства должна формироваться не стихийно, а в соответствии с физиологическими психологическими и эстетическими потребностями современного человека.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Булыгина М.Н., Корзун Н.Л. Световой дизайн в городской среде // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. - 2013. - № 2(5). - С. 64-79.
2. Войко Н. Тенденции художественно-декоративного освещения городской среды // АЛАН. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.alau.org.ua/stati/5-tendentsii-khudozhestvenno-dekorativnogo-osveshcheniya-gorodskoj-sredy>
3. Дубинский В. А. Светотехнический дизайн как перспективное направление формирования архитектурной среды / В.А. Дубинский, Н.Я. Крижановская, О. И. Лесная // Традиції і новації в художній освіті: 36.наук. ст. ХДАДМ. – 2005. – № 2. – С. 20 – 24.
4. Жаган В. Загальні основи освітлення об'єктів архітектури // Електроінформ. – 2002. – №3. – С.16–17.
5. Жаган В. Ілюмінація об'єктів: Пер. з польск. – Львів: ЕКОінформ, 2006. – 247 с.
6. Ковитти А. Проблемы зрительного восприятия при архитектурном освещении / А. Ковитти // Светотехника. – 2003. – № 2/3. – С. 27 – 29.
7. Курьлева Л.А. Современные концепции искусственного освещения в контексте исторической среды города // Урбанистика. — 2017. - № 1. - С.1-10.
8. Лісна О.І. Декоративно-художнє освітлення архітектурного середовища: навч. посібник / О.І. Лісна; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 275 с.

9. Пятигорский В.М. Технические средства для наружного архитектурного освещения / В. М. Пятигорский // Искусство освещения города: Сб. ст. / под ред. Ю. Б. Айзенберга. – М.: Знак, 2002. – С.
10. Салтыков В.А. Совершенствование наружного освещения городов // Світлотехніка. – 2009. – № 3. – С. 50-54.
11. Сластина Е.А., Станишевская Л.С. Современные способы подсветки в экспериментальном поиске светового образа исторических зданий // Новые идеи нового века. - 2011. - № 1. - С. 418-422.
12. Червяков М.М., Щур О.А. Эволюция языка света в архитектуре. Пенза: Изд-во ПГУАС, 2014. - С. 56.
13. Шипельский М.И., Азарова Д.С. Искусственное освещение архитектурных объектов в контексте семиотического анализа // Новая наука: стратегии и векторы развития. – 2017. – Т.2, вып. 3. – С. 174-178.
14. Шепетков Н.И. Экология и эстетика световой среды города // Светотехника. – 1993. – № 5/6. – С. 43.
15. Щепетков Н.И. Формирование световой среды вечернего города: автореф. дис. ... д-ра арх.: 18.00.01 / Щепетков Н.И.; МАРХИ. – М., 2004. – 68 с.

16. Яців М.Б. Концептуальні засади світлового дизайну історичних будівель і пам'яток архітектури // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2010. – № 674: Архітектура. – С. 223–229.

**Kononenko A. Yu. MODERN TENDENCIES OF ARCHITECTURAL OBJECTS LIGHTNING.** The article is devoted to the problem of design of architectural objects outdoor lightning. Author analyses the ways of using artificial light sources, reveals principles of forming architectural object's image and the achievement of its visual ecology.

**Key words:** outdoor artificial lightning, architectural lightning, light composition, illuminating characteristics, visual ecology.

**Кононенко Г.Ю. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОСВІТЛЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ.** Стаття присвячена проблемі проектування зовнішнього освітлення архітектурних об'єктів. Автор аналізує способи використання штучних джерел світла, виявляє принципи формування світлового образу архітектурного об'єкту, досягнення його екологічності.

**Ключові слова:** зовнішнє штучне освітлення, архітектурне освітлення, світлова композиція, світлотехнічні характеристики, візуальна екологія.

УДК 528.2/5

**Ряпухин В.Н.**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет  
(ул. Ярослава Мудрого, 25, Харьков, 61000, Украина; e-mail: [rp@khadi.kharkov.ua](mailto:rp@khadi.kharkov.ua))*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ НИВЕЛИРОВ ДЛЯ СЪЕМКИ МИКРОПРОФИЛЕЙ ПОКРЫТИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

Рассматривается проблема использования данных по измерению и оценке ровности автомобильных дорог для целей расчета дорожных одежд. На основе совместного анализа физики взаимодействия колес транспортных средств с волнистой поверхностью и методики оценки ровности по Международному критерию ровности (IRI) предложена методология продольного нивелирования покрытия. Обоснована требуемая прочность и необходимые для этих целей геодезические инструменты. Предложены более современная методика нивелирования покрытия по полосе наката, позволяющая с помощью геодезических измерений получить более полный, достоверный банк данных относительно микропрофилей покрытия.

**Ключевые слова:** ровность, прочность дорожных одежд, надежность, достоверность, исходные данные, продольный профиль покрытия, нивелирование, точность геодезических измерений.

**Введение.** В Украине, как и в большинстве стран, расчет нежестких дорожных одежд основывается на трех критериях прочности [1-5]. Априори принимается, что выполнение всех трех критериев прочности гарантирует прочность и надежность дорожной одежды на расчетный срок службы. Однако, в действительности ввиду

многообразия факторов, влияющих на поведение нежестких дорожных одежд под нагрузкой, говорить о фактической прочности и надежности дорожной одежды в период эксплуатации, основываясь только на расчетном соблюдении критериев прочности, весьма проблематично.

*НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 89, №3, 2017*