

**СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА
BUILDING AND ARCHITECTURE**

УДК 628.971

DOI: 10.21822/2073-6185-2022-49-3-140-145

Оригинальная статья /Original Paper

**Проблематика формирования комфортного освещения пешеходных зон
по ул. Кубанская в г. Астрахань**

Т.К. Курбатова, Н.А. Рактович, Р.А. Петров

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет,
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, Россия

Резюме. Цель. Поставлена задача провести анализ существующей ситуации в отношении количественного и качественного состояния комфортной городской среды в ночное время суток, а именно, освещение пешеходной зоны вдоль ул. Кубанская в г. Астрахань. **Метод.** Исследование основано на аналитическом и проектном методах. **Результат.** При проведении расчётов были выявлены участки, не соответствующие нормам освещения городской среды в ночное время суток. Для достижения поставленной цели разработан проект по организации комфортного и безопасного освещения зон. Приведено описание методик расчета осветительных приборов по функциональным зонам. Полученные данные по расчетам сведены в таблицу и представляют собой проект–решения по организации комфортного освещения. **Вывод.** Разработанный комплекс практических мер обосновывает необходимость введения дополнительных световых приборов.

Ключевые слова: организация освещения пешеходных зон, искусственное освещение, освещение пешеходных переходов, особенности освещения внутривортовых территорий, безопасная среда

Для цитирования: Т.К. Курбатова, Н.А. Рактович, Р.А. Петров. Проблематика формирования комфортного освещения пешеходных зон по ул. Кубанская в г. Астрахань. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2022; 49(3): 140-145. DOI:10.21822/2073-6185-2022-49-3-140-145

**Problems of formation of comfortable lighting of pedestrian zones
on Kubanskaya Str. in Astrakhan**

T.K. Kurbatova, N.A. Raktovich, R.A. Petrov

Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering,
18 Tatishcheva Str., Astrakhan 414056, Russia

Abstract. Objective. The task was set to analyze the current situation in relation to the quantitative and qualitative state of a comfortable urban environment at night, namely the lighting of the pedestrian zone along the Kubanskaya Street in Astrakhan. **Method.** The study is based on analytical and design methods. **Result.** During the calculations, areas were identified that did not meet the standards for lighting the urban environment at night. To achieve this goal, a project has been developed to organize comfortable and safe lighting for areas located along. A description of the methods for calculating lighting fixtures by functional zones is given. The data obtained from the calculations are summarized in a table and represent a project solution for organizing comfortable lighting. **Conclusion.** The developed set of practical measures justifies the need to introduce additional lighting devices along.

Keywords: organization of pedestrian zone lighting, artificial lighting, pedestrian crossing lighting, features of courtyard lighting, safe environment

For citation: T.K. Kurbatova, N.A. Raktovich, R.A. Petrov. Problems of formation of comfortable lighting of pedestrian zones on Kubanskaya Str. in Astrakhan. Herald of the Daghestan State Technical University. Technical Science. 2022; 49(3): 140-145. DOI:10.21822/2073-6185-2022-49-3-140-145.

Введение. Световая среда пешеходных улиц - один из важнейших факторов, формирующих образ города. Так как в ночное время всё выглядит иначе, чем днем, должна сохраняться читаемость и узнаваемость среды, ее элементов и деталей. Ощущение зрительного комфорта и возможность незатрудненного ориентирования в пространстве являются ключевыми факторами, влияющими на ее привлекательность для человека. Улучшение качества среды является приоритетной задачей для любого «дневного» урбанистического и «вечернего» свето-урбанистического проекта, в частности - «оживление» вечерних улиц, культивирование отношения к городу как к общественной ценности, а не как к препятствию движения между точками А и В.

Таким образом, поиск и формулирование комплексного подхода к организации функциональной и эстетической световой среды пешеходных зон в условиях искусственного освещения является не только оправданным, но и необходимым.

Постановка задачи. На сегодняшний день актуальна проблема организации искусственного освещения пешеходных зон именно в ночное время суток. В подавляющем количестве случаев наблюдается хаотичное, несистематизированное и недостаточное освещение. Это приводит к тому, что городской облик теряет свой замысел, нарушается восприятие общего вида ночной панорамы.

Цель исследования – анализ существующего искусственного ночного освещения пешеходных зон. В процессе анализа выявить некорректные структуры освещения и сформировать предложения по улучшению облика панорамы города Астрахань.

Методы исследования. Для исследования была рассмотрена территория по улице Кубанская в г. Астрахань. Выбранный участок территориально важен в общей структуре города, так как включает в себе пешеходные направления, прилегающие к ЧУЗ МСЧ (Частное учреждение здравоохранения «Медико-санитарная часть») и МБОУ «Гимназия №2» (рис.1).



Рис. 1. Пешеходное направление, связывающее Частное учреждение здравоохранения «Медико-санитарная часть» и МБОУ «Гимназия №2»

Fig. 1. Pedestrian direction connecting the Private Healthcare Institution "Medical and Sanitary Unit" and MBOU "Gymnasium No. 2"

Проследивая пешеходное направление, мы также затрагиваем освещенность пешеходных переходов, остановок общественного транспорта и внутридворовых территорий. В условиях искусственного освещения пешеходных улиц, в вечернее время, существуют предпочтительные для зрительного восприятия светово-композиционные качества архитектурно-световой среды, которые определяются экспериментально и выражаются в виде определенных светотехнических величин и их соотношений. Данный прием служит основой в систематизации и формировании искусственной световой среды, благоприятной для пешехода, используется в расчетных методиках свето-дизайнерского проектирования и при создании научно-методических рекомендаций.

Устройство освещения городов для пешеходов значительно сложнее привязать к загруженности улиц. Поэтому требования по освещенности обычно привязываются к значению населенного пункта, а также отдельных улиц в нём.

При организации освещения пешеходных направлений следует учитывать так же рекреационные зоны, детские площадки школьного и дошкольного возрастов, хозяйственные площадки, придомовые территории и парковочные зоны.

Особое внимание при расчете освещения отводится пешеходным зонам, прилегающим к автодорогам. На центральных улицах освещенность должна быть не меньше 10лк. На территориях отделённых от автомагистралей допускается освещённость до 4лк, а для улиц местного значения до 2лк. Для остановок и других мест посадки и высадки пассажиров норма освещенности составляет 10лк. Такая же норма действует для пешеходных мостиков, а вот для пешеходных переходов освещенность днем должна составлять 100лк, в вечернее и ночное время она должна снижаться до 50лк. Это делается с целью исключения слепящего эффекта.

Что касается освещения территории микрорайонов, то основные пути должны иметь освещенность не менее 4лк. Второстепенные подходы всего 2 лк. А вот детские площадки должны иметь нормальное освещение не менее 10лк.

При работе с результатами проведенного анализа, указанными на (рис.2), были рассмотрены следующие нормативные требования по утилитарному наружному освещению. Проектирование освещения пешеходных зон происходит в комплексе с разработкой освещения пешеходных переходов и внутридворовых территорий.

В процессе используют следующие нормативные документы:[1], а также [2].

Нормы освещения пешеходных пространств. В зависимости от класса объекта по освещению должны соответствовать нормам, указанным в табл.1.

Таблица 1. Нормы освещения пешеходных пространств в зависимости от классов объектов
Table 1. Lighting standards for pedestrian spaces depending on object classes

Класс объекта по освещению	\bar{E}_h , лк, не менее	U_h , не менее
П1	20	0,3
П2	10	0,3
П3	6	0,2
П4	4	0,2
П5	2	0,1
П6	1	0,1

Средняя освещенность E_h на покрытии тротуара, примыкающего к проезжей части улицы или дороги, должна быть не менее половины средней освещенности на покрытии ближайшей к тротуару полосы движения. Равномерность освещенности U_h на покрытии тротуара должна быть не менее 0,3. Для пешеходных улиц среднее значение полуцилиндрической освещенности E_{sc} должно быть не менее 6 лк, а минимальное $E_{sc, \min}$ – 2 лк.

Слепящее действие венчающих ОП, используемых для освещения пешеходных улиц, парковых зон, скверов, бульваров и т. д., определяет отношение $I85/A^{0,5}$, где $I85$ – сила света ОП под углом 85о к вертикали, максимальная по всем азимутальным углам пешеходного пространства; A – площадь проекции светящей поверхности ОП на плоскость, перпендикулярную направлению силы света $I85$, м2. Значение $I85/A^{0,5}$, кд/м, должно быть не более: - 4000 – при высоте установки ОП до 4,5 м включительно; - 5500 – то же св. 4,5 до 6 м включительно; - 7000– » » св.6м.

Нормы освещения пешеходных переходов. Освещение наземных пешеходных переходов должно обеспечивать пешеходам безопасное пересечение проезжей части и возможность видеть препятствия и дефекты дорожного покрытия. Для обозначения зоны перехода применяют источники света с цветностью, контрастной по отношению к цветности источников света основного освещения улицы. На пешеходных переходах в одном уровне с проезжей частью улиц и дорог категорий А и Б норма средней освещенности E_h должна быть в 1,5 раза выше, чем на пересекаемой проезжей части. Повышение уровня освещенности достигают уменьшением шага опор, установкой дополнительных или более мощных ОП.

Светораспределение ОП и их ориентация относительно наземного пешеходного перехода должны обеспечивать контраст пешехода с фоном (проезжей частью) и не вызывать ослепле-

ния водителей. Размещают ОП перед переходом по отношению к приближающемуся транспорту, направляя свет на пешехода со стороны водителя.

На дорогах с двусторонним движением ОП устанавливают перед перекрестком относительно обоих направлений движения. Для снижения слепимости водителей рекомендуется использовать ОП с асимметричным светораспределением (кососветы).



Рис. 2. Анализ существующих ОП на территории и предложение проектируемых ОП
Fig. 2. Analysis of existing SPs on the territory and proposal of designed SPs

Обсуждение результатов. На основании проведенного анализа были выполнены расчеты при работе с данной территорией, благодаря которым мы смогли выявить ряд проблем: отсутствие освещения пешеходного тротуара вблизи с ЧУЗ МСЧ; недостаточное освещение пешеходных переходов; недостаточное освещение детских, хозяйственных, рекреационных, спортивных, парковочных площадок во внутриворотовой территории.

Выявив основные конфликты и противоречия ночного освещения, рассмотренной территории в г. Астрахань, и изучив нормативную документацию, был предложен проект-решения сбалансированной структуры освещения данного фрагмента города (табл. 2).

Таблица 2. Проект-решения
Table 2. Project decisions

№	Наименование/ Name study area	Фактическое кол-во ОП Actual number	Требуемое кол-во ОП (по расчету)/ Required number	Считать удовлетворительно/ неудовлетворительно Count satisfactorily/ unsatisfactory	Предложение Sentence
1.	Хозяйственная площадка / Economic platform	1	0	считать удовлетворительным/ satisfactorily	поддерживать в рабочем состоянии, проводить обслуживание / keep in working order, carry out maintenance
2.	Парковочная зона / Parking zone	1	4	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол. 3 шт./ introduce additional OP in the amount of 3 pcs.
3.	Детская площадка школьного возраста / School age playground	1	3	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол. 2 шт. / introduce additional OP in the amount of 2 pcs.
4.	Спортивная площадка / Sports ground	1	5	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол.4 шт./ introduce additional OP in the amount of 4 pcs.
5.	Детская площадка дошкольного возраста/ Preschool playground	1	2	считать удовлетворительным/ satisfactorily	ввести дополнительные ОП в кол.1 шт. / introduce additional OP in the amount of 1 pc.
6.	Рекреационная зона recreational area	0	1	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в количестве 1 шт./introduce additional OP in the amount of 1.

7.	Рекреационная зона Recreational area	0	1	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол. 1 шт. /introduce additional OP in the amount of 1 pc.
8.	Хозяйственная площадка Economic platform	0	1	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол.1 шт./ introduce additional OP in the amount of 1 pc.
9.	Рекреационная зона Recreational area	0	2	считать удовлетворительным/ satisfactorily	ввести дополнительные ОП в кол. 2 шт./ introduce additional OP in the amount of 2 pcs.
10.	Ул. Михаила Луко- нина/ Mikhail Lu- konin St.	2	10	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол. 8 шт./ introduce additional OP in the amount of 8 pcs.
11.	Ул. Кубанская/ Kubanskaya St.	1	1	считать удовлетворительным/ satisfactorily	поддерживать в рабочем состоянии, проводить обслуживание / keep in working order, carry out maintenance
12.	Пешеходный тротуар №12 Pedestrian sidewalk №12	0	11	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол.11шт. / introduce additional OP in the amount of 11 pcs
13.	Пешеходный тротуар №13 Pedestrian sidewalk №13	11	11	считать удовлетворительным/ satisfactorily	поддерживать в рабочем состоянии, проводить обслуживание/ keep in working order, carry out maintenance
14.	Пешеходный тротуар №14 Pedestrian sidewalk No. 14	8	10	считать неудовлетворительным/ unsatisfactory	ввести дополнительные ОП в кол. 2 шт. / introduce additional OP in the amount of 2 pcs.

В данном исследовании производился методический расчет осветительных приборов в соответствии с классом объекта и нормами освещения пешеходных пространств.

Произведен фактический расчет осветительных приборов, который в последствие был сравнен с расчетом норм требуемого количества осветительных приборов.

В ходе сравнения выявлены неблагоустроенные участки, а именно 50% от всей территории не соответствует нормам по количеству осветительных приборов в зонах детских, спортивных, парковочных и хозяйственных площадок.

Выявлено недостаточное количество осветительных приборов вдоль основных пешеходных направлений, ведущих к общественным учреждениям данного района.

Данные исследования показали частично неудовлетворительную ситуацию в организации благоустройства световой среды вдоль ул. Кубанская в г. Астрахань. Меры и общие рекомендации по решению проблем освещения представлены в виде расчета количества осветительных приборов в зависимости от класса территории (табл. 2).

Вывод. Организация искусственного освещения пешеходных тротуаров и переходов, придомовых территорий с различными типами площадок очень важна, так как от этого зависит комфорт и безопасность людей.

Хорошая освещённость позволяет снизить уровень травматизма, вероятность возникновения различных типов происшествий, обеспечивает сохранность имущества, в том числе припаркованных автомобилей, оборудования детских и спортплощадок, урн и скамей.

Библиографический список:

- ГОСТ Р 55706-2013 «Освещение наружное утилитарное». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200105703>
- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001026>
- Азизян, И.А. Световая композиция города / И.А. Азизян // Декоративное искусство. — 1972. — №11.
- Бартез Э. Освещение и программирование окружающей среды// Современная архитектура (пер. с фр.) 1972. №2.
- Боос, Г.В. Программный комплекс Light - in - Night для расчета архитектурного освещения / Г.В.Боос, А.А.Коробко // Светотехника — 1997. — №5.
- Матовников, Г.С. Освещение новых пешеходных улиц / Г.С. Матовников // Световой дизайн: Тезисы докладов научно-практической конференции 9-10 октября. - СПб: Университет ИТМО. — 2014.

7. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. - М.: ГП ЦПП, 1995.
8. МГСН 2.06-99. Естественное, искусственное и совмещенное освещение. -М.:ГУП «НИАЦ», 1999.
9. МГСН 2.01-99. Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению. - М.:ГУП «НИАЦ », 1999.
10. ГОСТ 24940-96. Здания и сооружения. Методы измерения освещенности.
11. ГОСТ 17677-82. Светильники. Общие технические условия.
12. ГОСТ 8607-82. Светильники для освещения жилых и общественных зданий. Общие технические условия.
13. ВСН 59-88. Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования. М: Стройиздат, 1990.
14. Кузякина А.В. Свет и его влияние на восприятие рекреационного пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 2 (28). С. 7-13. URL: <https://agasy.pf/journal/wp-content/uploads/2019/11/isvp>
15. Цитман Т.О., Поташова М.Д., Петунина С.М. Благоустройство дворовых территорий в районах жилой застройки//Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017. № 2 (20). С. 103-114. URL: <https://agasy.pf/journal/wp-content/uploads/2017/07/i..>

References:

1. GOST R 55706-2013 "Outdoor utilitarian lighting". [Electronic resource]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200105703> (In Russ)
2. SNiP 23-05-95 "Natural and artificial lighting". [Electronic resource]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/871001026> (In Russ)
3. Azizyan, I.A. Light composition of the city..Decorative art. 1972; 11. (In Russ)
4. Bartes E. Lighting and programming of the environment. *Modern architecture (translated from French)*. 1972; 2.
5. Boos, G.V. Boos G.V., Korobko A.A. Light-in-Night software package for calculating architectural lighting. Lighting engineering - 1997. - No. 5. (In Russ)
6. Matovnikov G.S. Lighting of new pedestrian streets. *Lighting design: Abstracts of the scientific-practical conference October 9-10. - St. Petersburg: ITMO University. 2014.* (In Russ)
7. SNiP 23-05-95. Natural and artificial lighting. М.: GP TsPP, 1995. (In Russ)
8. MGSN 2.06-99. Natural, artificial and combined lighting. М.: GUP "NIATS", 1999. (In Russ)
9. MGSN 2.01-99. Energy saving in buildings. Standards for thermal protection and heat and water supply. М.: SUE "NIAC", 1999. (In Russ)
10. GOST 24940-96. Buildings and constructions. Methods for measuring illumination. (In Russ)
11. GOST 17677-82. Lamps. General specifications. (In Russ)
12. GOST 8607-82. Lamps for illumination of residential and public buildings. General specifications. (In Russ)
13. VSN 59-88. Electrical equipment of residential and public buildings. Design standards. М: *Stroyizdat*. 1990. (In Russ)
14. Kuzyakina A.V. Light and its influence on the perception of recreational space. *Engineering and construction bulletin of the Caspian Sea*. 2019; (28):7-13. URL: <https://agasy.pf/journal/wp-content/uploads/2019/11/isvp> (In Russ)
15. T.O. Tsitman, M.D. Potashova, and S. M. Petunina, Russ. Landscaping of yard areas in residential areas. *Engineering and construction bulletin of the Caspian Sea*. 2017;2(20):103-114. URL: <https://agasy.pf/journal/wp-content/uploads/2017/07/i..> (In Russ)

Сведения об авторах:

Курбатова Татьяна Камильевна, член Союза Дизайнеров России, старший преподаватель кафедры «Дизайн, реставрация», старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории приоритетных исследований региона, kurbatova.201189@yandex.ru

Рактович Надежда Алексеевна, член Союза Дизайнеров России, доцент кафедры «Дизайн, реставрация», младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории приоритетных исследований региона, n.raktovich92@yandex.ru

Петров Роман Андреевич, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории приоритетных исследований региона, e-mail: tottenham@bk.ru

Information about the authors:

Tatiana K. Kurbatova, Member of the Union of Designers of Russia, Senior Lecturer of the Department Design, Restoration, Senior Researcher of the Research Laboratory of Priority Research of the region; kurbatova.201189@yandex.ru

Nadezhda A. Raktovich, Member of the Union of Designers of the Russian Federation; Junior Researcher, Research Laboratory for Priority Research in the Region; Assoc. Prof. of the Department f Design and Restoration; n.raktovich92@yandex.ru

Roman A.Petrov, Junior Researcher, Research Laboratory for Priority Studies of the Region; tottenham@bk.ru

Конфликт интересов/ Conflict of interest.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов/The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию/Received 29.07.2022.

Одобрена после/рецензирования Revised 16.08.2022.

Принята в печать/ Accepted for publication 16.08.2022.