

# lumen[TOP]

ОРГАНИЗАТОРЫ  
ОБЗОРА

В 2006 г. закончил НИУ «МЭИ», факультет электротехники. В 2009 г. — степень к.т.н. С 2006 по н.в. участвует в разработке проектов зданий общественного назначения. С 2011 — в должности главного инженера проектов. С 2009 года по н.в. — преподавательская деятельность в НИУ «МЭИ», с 2014 года - доцент. 2009-2012 гг. — руководитель отдела электротехнического направления ООО «Берегун», 2012-2013 — руководитель направления «Энергоэффективность в системе образования» ГБОУ «ИннАрт», с 2013 по н.в. — зам. начальника отдела энергоменеджмента НИУ «МЭИ». В рамках рубрики Lumen[TOP] отвечает за методику расчетов и оценку экономических показателей конкурсантов.

[quzhovsv@yandex.ru](mailto:quzhovsv@yandex.ru)

Сергей Гужов



Игорь Евдасев,

[eis06@mail.ru](mailto:eis06@mail.ru)

В 1998 г. закончил УО «Белорусский государственный университет транспорта», инженер-электромеханик, к.т.н. С 2000 по 2010 гг. в качестве эксперта-энергоаудитора участвовал в энергетических обследованиях систем освещения предприятий железнодорожного транспорта. С 2011 г. является экспертом-аудитором по качеству и работает доцентом кафедры «Электрический подвижной состав».



Валерий Манушкин,

[vm@lumen2b.ru](mailto:vm@lumen2b.ru)

В 2004 г. закончил Военный университет МО, факультет журналистики. С 2004 по 2007 гг. — корреспондент Северного флота, с 2008 по 2009 гг. редактор интернет-журнала «Магазин-Свет». С 2009 по 2011 гг. главный редактор и руководитель проекта «Современная светотехника». С 2011 г. — генеральный директор издательства «Эйнсоф», главный редактор журнала Lumen & ExpertUnion (все организационные вопросы рубрики Lumen[TOP], работа с экспертами, авторами, лабораторией, корректура и публикация).

**ИЗМЕРЕНИЯ СВОТТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ОБРАЗЦОВ СВЕТИЛЬНИКОВ ПРОВЕДЕНЫ В АККРЕДИ-  
ТОВАННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ГОСУДАР-  
СТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ЦСОТ НАН БЕЛАРУСИ»**



## ТОП-12 ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОРОГ И МАГИСТРАЛЕЙ КАТЕГОРИИ Б2

*Ну вот оно и случилось. Рады представить вам долгожданный Lumen[TOP] осветительных установок для дорог и магистралей районного значения категории Б2.*

*В это непростое для страны время нам удалось собрать аж 12 конкурсантов. И, как всегда, мы сделали все, чтобы в обзоре было представлено максимально-большое разнообразие технологий. Мы сравним осветительные установки и традиционные светодиодных технологиях, и на матрицах Chip-On-Board, и конечно же, на газоразрядных лампах высокого давления.*

Сегодня будет заметно меньше слов, т.к. методики измерений и сравнений были избыточно-подробно описаны в прошлых номерах и обзорах.

Так что, не откладывая, приступим.

### 1. За техническую часть осветительного прибора (без привязки к проекту)

Эксперты оценивают характеристики осветительных приборов, которые получены в лаборатории и частично представлены участниками, на предмет выбора лучшего светильника для освещения дороги категории Б2. Оценка проводится на основе опыта экспертов и без привязки к конкретной конфигурации дороги, указанной в задании.

Оценка по 10 балльной системе. Лучший вариант – больше баллов.

Весовой коэффициент: **0,34**

### 2. За техническую часть осветительной установки

Оценивались светотехнические расчеты дороги с учетом расстановки осветительных приборов, предложенные участниками. Оценка выставлялась за проект, в который были подставлены измеренные характеристики ОП, а не заявленные. То есть мы моделировали ситуацию, когда светильник уже установлен на объект.

Оценка по 10 балльной системе. Лучший вариант – больше баллов.

Весовой коэффициент: **0,34**

### 3. За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки

Оценка производилась организаторами обзора.

*При расчете эксплуатационных затрат на оплату электроэнергии учитывались понижающие коэффициенты на более поздние годы, чтобы получить предпочтение вариантов которые окупаются за более короткий срок. Весовой коэффициент: **0,32***

При проектировании осветительной установки улицы, дороги, магистрали есть ряд особенностей и сложных мест. Например, трактовка положений СП52.13330.2011 относительно нормирования средней яркости и освещенности дорожного покрытия. Эти два показателя относятся к двум разным наблюдателям: водителю и пешеходу. Достаточно ли учитывать только один показатель или необходимо подходить комплексно с учетом всех участников дорожного движения, это положение в нормативном документе изложено не однозначно. Так же нет единой позиции среди специалистов светотехников по вопросам:

- необходимости и достоверности нормирования ослепленности водителей предельными силами света светильника в глазах близких к горизонту,
- в предпочтениях к диапазону цветовой температуры источников света для утилитарного уличного освещения;
- и т.д.

В различных обзорах мы всегда пробуем различные варианты оценки. так, например, в прошлом обзоре осветительных установок для типового производственного цеха, экспертам было впервые предложено оценить конкурсантов по строго-определенному набору параметров.

В этот раз мы вернулись к прежней системе оценки, когда каждый эксперт определяет для себя свой набор параметров и весовых коэффициентов к ним.

Представленные выше весовые коэффициенты наглядно показывают лишь верхушку айзберга — финальные веса этапов конкурса, корректирующие уже полученные оценки.

К сожалению, в связи с возвратом к старой методике оценки, мы не можем показать здесь таблицу с подробностями — кому, за что, и на сколько снизили оценку в том или ином этапе. Это связано именно с методикой оценки и подсчетом баллов и ни коим образом не потому, что мы хотим утаить от вас пикантные подробности.

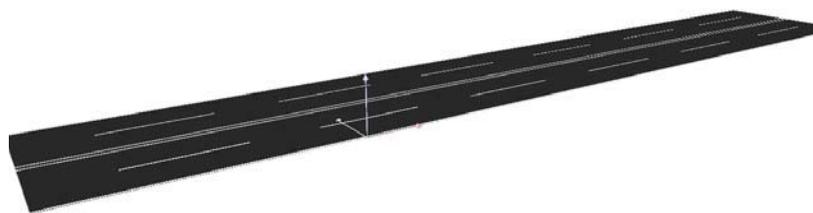
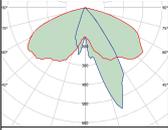
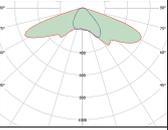
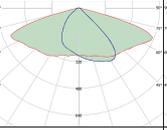
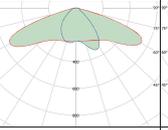
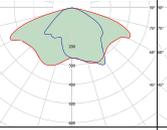
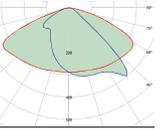


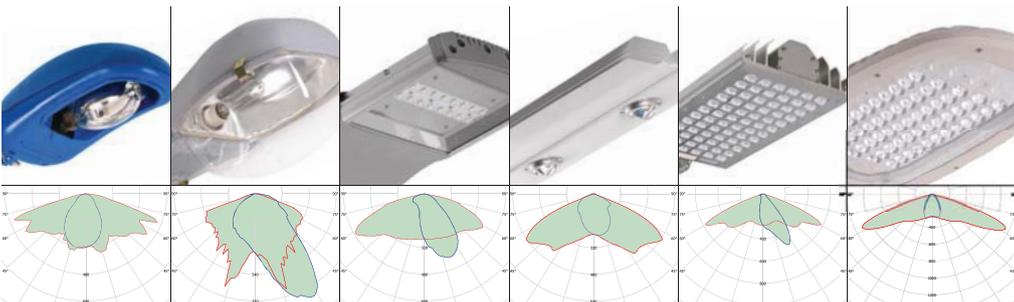
Рис. 01. Отрезок типовой дороги категории Б2, на базе которого выполнялось задание конкурсантами

Табл. 01. Требования к осветительной установке и осветительному прибору

| ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА (ОУ)  |               |
|---|---------------|
| 1. Коэффициент запаса/эксплуатационный коэффициент (см. СП52.13330.2011, приложение Д)            |               |
| 1.1. Для эксплуатационной группы светильников 1-4   | 1,6/0,63      |
| 1.2. Для эксплуатационной группы светильников 5-7   | 1,5/0,67      |
| ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР (ОП)   |               |
| 2. Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>  | не менее 1,0  |
| 3. Общая равномерность распределения яркости дорожного покрытия $L_{мин}/L_{ср}$                  | не менее 0,4  |
| 4. Продольная равномерность распределения яркости дорожного покрытия $L_{мин}/L_{макс}$           | не менее 0,6  |
| 5. Средняя освещенность дорожного покрытия, лк  | не менее 15   |
| 6. Равномерность распределения освещенности дорожного покрытия $E_{мин}/E_{ср}$                   | не менее 0,35 |
| 7. Пороговое приращение яркости П, %  | не более 15   |
| 8. Возможность регулирования светового потока осветительной установки                             | на 30 и 50 %  |
| 9. Предельная сила света светильников в установке в направлении водителей, кд/кдм, под углами     |               |
| 9.1. 80° от вертикали   | не более 30   |
| 9.2. 90° от вертикали   | не более 10   |
| 10. Индекс цветопередачи источников света Ra  |               |
| 10.1. Светодиодных ламп ненаправленного света (ретрофитов), модулей светодиодных источников света | не менее 60   |
| 10.2. Компактных люминесцентных ламп  | не менее 80   |
| 11. КПД светильника с газоразрядной лампой, %   | не менее 65   |
| 12. Световая отдача светильников, лм/Вт   |               |
| 12.1. Со светодиодами   | не менее 65   |
| 12.2. При использовании натриевых ламп высокого давл. или металлогалогенных ламп:                 | не менее 50   |
| 12.3. При использовании ламп дуговых ртутных люминесцентных                                       | не менее 30   |
| 13. Спад светового потока ОП со светодиодами за время терм. стабилизации, %                       | не более 15   |
| 14. Коэффициент мощности  |               |
| 14.1. Светодиодных ОП мощностью более 25 Вт   | не менее 0,85 |
| 14.2. Светильников с КЛЛ мощностью более 25 Вт  | не менее 0,85 |
| 14.3. Светильников с иными газоразрядными лампами   | не менее 0,85 |
| ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО, ЭКСПЕРТАМИ ОЦЕНИВАЛИСЬ ТАКЖЕ СЛДУЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ОП:                           |               |
| 15. Номинальная мощность, Вт  |               |
| 16. Диапазон цветовой температуры источников света, К   |               |
| 17. Степень защиты от влаги и пыли IP   |               |
| 17.1. Оптический блок   |               |
| 17.2. Блок ПРА/блока питания  |               |
| 18. Температурный диапазон эксплуатации, °С   |               |
| 19. Рабочий диапазон напряжений, В  |               |
| 20. Материал корпуса  |               |
| 21. Материал защитного стекла/рассеивателя  |               |
| 22. Наличие сертификата (номер, орган сертификации, на серию или партию)                          |               |
| 23. Срок службы светильников, лет   |               |
| 24. Срок гарантийных обязательств, лет  |               |
| 25. Стоимость светильника с НДС (рублей)  |               |

ТАБЛ. Сводные данные по характеристикам конкурсантов и общие баллы за этапы

|   | ТРЕБУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ |  |  |  |  |  |  |
|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|
|   |                    |  |  |  |  |  |  |
|   |                    | <b>ЧЕТЫРЕ СВЕТА</b><br>ГРАДLED1-60-<br>XPLV5-A1.6-1                               | <b>ЛАЙТСВЕТ</b><br>УРАН-2A\76\10800   | <b>СВЕТОВЫЕ<br/>ТЕХНОЛОГИИ</b><br>FREGAT LED 110<br>(W) 5000K                     | <b>ALB</b><br>ZEUS ДКУ 09-<br>120-001   | <b>GALAD</b><br>OMEGA LED-100-<br>ШБ/У50 PREMIO                                     | <b>ЛИДЕРЛАЙТ</b><br>MAG3-105-148  |
| <b>ЗА ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР</b>                                  |                    | <b>29</b>   | <b>31</b>   | <b>31</b>   | <b>29</b>   | <b>30</b>   | <b>29</b>   |
| Световой поток, лм  |                    | 30 700  | 10 800  | 12 000  | 12 900  | 11 900  | 11 600  |
| Мощность, Вт  |                    | 323   | 76  | 109   | 128   | 102   | 106   |
| Коэффициент мощности  | более 0,85         | 0,99  | 0,97  | 0,97  | 0,98  | 0,98  | 0,98  |
| Световая отдача, лм/Вт  | более 65           | 95  | 142   | 111   | 101   | 116   | 110   |
| Цветовая температура, К   |                    | 4500  | 5700  | 5000  | 5700  | 5000  | 6000  |
| Индекс цветопередачи, Ra  | более 60           | 74  | 69  | 71  | 71  | 74  | 70  |
| Спад светового потока, %  |                    | 2,9   | 1   | 1,5   | 3,7   | 1,1   | 1,1   |
| Время стабил. свет. потока, мин                                 |                    | 19  | 12  | 9   | 27  | 11  | 21  |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %                               |                    | 11,5  | 5,8   | 7   | 16  | 6,4   | 5,1   |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд                               |                    | 687   | 315   | 229   | 557   | 794   | 492   |
| Защита, IP  |                    | 65  | 65  | 66  | 67  | 65  | 67  |
| Диапазон напряжений, В  |                    | 190...264   | 170...280   | 100...277   | 170...270   | 90...305  | 176...276   |
| Темп. диапазон, °С  |                    | -60...+60   | -40...+55   | -40...+60   | -60...+100  | -40...+45   | -45...+50   |
| Масса, кг   |                    | 15,4  | 6   | 10  | 8,2   | 12,5  | 5,3   |
| Защитн. стекло/рассеив-ль                                       |                    | Светостаб. поликарб   | Светостаб. поликарб   | Сталинит  | Светостаб. поликарб   | Сталинит  | Светостаб. поликарб   |
| Гарантия, лет   |                    | 5   | 3   | 5   | 5   | 3   | 3   |
| Заявл. срок службы, лет   |                    | 15  | 10  | 10  | 10  | 15  | 12  |
| Соотношение руб/лм  |                    | 1,3   | 1,3   | 1,6   | 1,0   | 1,5   | 1,2   |
| Соотношение руб/Вт  |                    | 124   | 191   | 179   | 97  | 176   | 130   |
| Соотношение г/к/лм  |                    | 502   | 556   | 833   | 636   | 1050  | 457   |
| Соотношение г/Вт  |                    | 48  | 79  | 92  | 64  | 123   | 50  |
| Возможность регул. свет. потока                                 |                    | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| Соотв. по гармонич. составу тока                                |                    | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| Наличие сертификата   |                    | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| Стоимость светильника, руб                                      |                    | 40 000  | 14 500  | 19 500  | 12 470  | 18 000  | 13 780  |
| <b>ЗА ОСВЕТИТЕЛЬНУЮ УСТАНОВКУ</b>                               |                    | <b>30</b>   | <b>30</b>   | <b>29</b>   | <b>27</b>   | <b>28</b>   | <b>29</b>   |
| Коэффициент запаса  | 1,5/1,6            | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 1,5   |
| Ср. яркость дорожного покрыт., кд/м <sup>2</sup>                | ≥1                 | 1,0   | 1,0   | 1,1   | 1,1   | 1,1   | 1,0   |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>  | ≥0,4               | 0,57  | 0,64  | 0,42  | 0,65  | 0,64  | 0,69  |
| Продольная равном. яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub> | ≥0,6               | 0,60  | 0,63  | 0,64  | 0,72  | 0,71  | 0,66  |
| Средняя освещенность, лк  | ≥15                | 18  | 17  | 18  | 23  | 21  | 19  |
| Равном. распределения освещ., E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35              | 0,36  | 0,69  | 0,35  | 0,65  | 0,49  | 0,47  |
| Пороговое приращение яркости, T1, %                             | ≤15                | 8   | 7   | 13  | 12  | 8   | 9   |
| Возможность регулир. свет. потока ОУ                            |                    | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт  |                    | 6,7   | 3,9   | 4,5   | 8,5   | 5,8   | 5,9   |
| Кол-во опор на 1 км   |                    | 20,8  | 51,3  | 41,6  | 33,3  | 57,1  | 55,6  |
| Кол-во светильников на 1 км                                     |                    | 20,8  | 51,3  | 41,6  | 66,7  | 57,1  | 55,6  |
| Расст. межд. опорами по одной стор., м                          |                    | 48  | 39  | 48  | 30  | 35  | 36  |
| Высота светоточки, м  |                    | 12,5  | 10,5  | 11  | 8,5   | 8,5   | 9   |
| Расположение опор   |                    | одностороннее   | двустор. шахматное  | двустор. напротив   | одностороннее   | двустор. шахматное  | двустор. напротив   |
| Тип кроншт (одно- или двурожковый)                              |                    | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   |
| <b>ЗА ЭКОНОМИКУ</b>   |                    | <b>25</b>   | <b>22</b>   | <b>23</b>   | <b>26</b>   | <b>24</b>   | <b>23</b>   |
| Стоимость всех опор на 1 км, руб                                |                    | 540 800   | 1 121 280   | 1 023 360   | 367 965   | 630 955   | 876 900   |
| Стом-ть монтажа всех опор на 1 км, руб                          |                    | 540 800   | 1 121 280   | 1 023 360   | 367 965   | 630 955   | 876 900   |
| Стоим-ть всех светильников на 1 км, руб                         |                    | 833 333   | 743 590   | 812 500   | 831 333   | 1 028 571   | 765 556   |
| Стоимость всей ОУ на 1 км, руб                                  |                    | 2 029 333   | 3 267 750   | 3 088 020   | 1 793 703   | 2 604 531   | 2 824 606   |
| Стоим. эл. энерг. за 10 лет, руб                                |                    | 5 909 775   | 3 429 542   | 3 998 229   | 7 510 017   | 5 123 201   | 5 184 248   |
| <b>ИТОГО, БАЛЛ</b>  |                    | <b>84</b>   | <b>83</b>   | <b>83</b>   | <b>82</b>   | <b>82</b>   | <b>81</b>   |

|  |                         |                                |                       |   |                         | ТРЕБУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ |   |
|---|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|-------------------------|--------------------|---|
| WATT GROUP<br>CITY WG 250   | GALAD<br>ЖКУ15-150-101Б | СВЯЗЬИНВЕСТ<br>ДКУ 02-3Х50-001 | РУБИКОН<br>АЛТАЙ-С150 | ЛЕД ЭФФЕКТ<br>LE-СКУ-22-160-0530-65Х ПС 1.1 | BASIS SYSTEM<br>BSL-C90 |                    |   |
| <b>27</b>   | <b>25</b>               | <b>29</b>                      | <b>30</b>             | <b>30</b>                                   | <b>30</b>               |                    | <b>ЗА ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР</b>                                  |
| 30 400  | 16 400                  | 14 250                         | 13 600                | 17 400                                      | 8 250                   |                    | Световой поток, лм  |
| 266   | 190                     | 133                            | 145                   | 157   | 90                      |                    | Мощность, Вт  |
| 0,97  | 0,96                    | 0,95                           | 0,98                  | 0,97  | 0,97                    | более 0,85         | Коэффициент мощности  |
| 114   | 87                      | 107                            | 94                    | 111   | 92                      | более 65           | Световая отдача, лм/Вт  |
| 2000  | 2000                    | 4500                           | 4000                  | 5000  | 5000                    |                    | Цветовая температура, К   |
| 24  | 19                      | 72                             | 73                    | 73  | 72                      | более 60           | Индекс цветопередачи, Ra  |
| -   | -                       | 3                              | 3,2                   | 7,1   | 3,7                     |                    | Спад светового потока, %  |
| -   | -                       | 15                             | 7                     | 43  | 27                      |                    | Время стабил. свет. потока, мин                                 |
| 3,3   | 18,8                    | 13,7                           | 21                    | 18,9  | 11                      |                    | Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %                               |
| 3722  | 1547                    | 1440                           | 183                   | 620   | 195                     |                    | Макс. сила света в зоне слеп., кд                               |
| 67  | 53                      | 65                             | 67                    | 67  | 66                      |                    | Защита, IP  |
| 180...254   | 220 (±10%)              | 90...400                       | 170...260             | 175...264                                   | 90...305                |                    | Диапазон напряжений, В  |
| -40...+40   | -60...+45               | -45...+80                      | -55...+50             | -60...+50                                   | -40...+50               |                    | Темп. диапазон, °С  |
| 2,5   | 7,2                     | 8,2                            | 5,6                   | 4,6   | 13                      |                    | Масса, кг   |
| -   | Светостаб. поликарб     | Сталинит                       | Светостаб. поликарб   | Светостаб. поликарб                         | Сталинит                |                    | Защитн. стекло/рассеив-ль                                       |
| 3   | 1,5                     | 7                              | 3                     | 3   | 3                       |                    | Гарантия, лет   |
| 12  | 10                      | 17                             | 15                    | 10  | 15                      |                    | Заявл. срок службы, лет   |
| 0,2   | 0,4                     | 1,1                            | 0,5                   | 1,1   | 2,3                     |                    | Соотношение руб/лм  |
| 28  | 33                      | 117                            | 48                    | 127   | 210                     |                    | Соотношение руб/Вт  |
| 82  | 439                     | 575                            | 412                   | 264   | 1576                    |                    | Соотношение г/кЛм   |
| 9   | 38                      | 62                             | 39                    | 29  | 144                     |                    | Соотношение г/Вт  |
| +   | -                       | +                              | +                     | -   | -                       |                    | Возможность регул. свет. потока                                 |
| +   | +                       | +                              | +                     | +   | +                       |                    | Соотв. по гармонич. составу тока                                |
| +   | +                       | +                              | +                     | +   | +                       |                    | Наличие сертификата   |
| 7 500   | 6 300                   | 15 499,3                       | 7 000                 | 19 900                                      | 18 860                  |                    | Стоимость светильника, руб                                      |
| <b>26</b>   | <b>27</b>               | <b>25</b>                      | <b>26</b>             | <b>26</b>                                   | <b>29</b>               |                    | <b>ЗА ОСВЕТИТЕЛЬНУЮ УСТАНОВКУ</b>                               |
| 1,5   | 1,5                     | 1,6                            | 1,5                   | 1,5   | 1,5                     | 1,5/1,6            | Коэффициент запаса  |
| 1,6   | 1,0                     | 1,3                            | 1,2                   | 1,4   | 1,0                     | ≥1                 | Ср. яркость дорожного покрыт., кд/м <sup>2</sup>                |
| 0,65  | 0,70                    | 0,73                           | 0,55                  | 0,65  | 0,60                    | ≥0,4               | Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>  |
| 0,77  | 0,74                    | 0,65                           | 0,60                  | 0,64  | 0,69                    | ≥0,6               | Продольная равном. яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub> |
| 24  | 20                      | 27                             | 24                    | 28  | 17                      | ≥15                | Средняя освещенность, лк  |
| 0,61  | 0,57                    | 0,43                           | 0,70                  | 0,46  | 0,80                    | ≥0,35              | Равном. распределения освещ., E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> |
| 10  | 8                       | 13                             | 3                     | 3   | 10                      | ≤15                | Пороговое приращение яркости, TI, %                             |
| +   | -                       | +                              | +                     | +   | -                       |                    | Возможность регулир. свет. потока ОУ                            |
| 7,2   | 9,5                     | 7,4                            | 8,8                   | 7,5   | 6,9                     |                    | Мощность ОУ на 1 км, кВт  |
| 27  | 50                      | 55,6                           | 60,6                  | 47,6  | 76,9                    |                    | Кол-во опор на 1 км   |
| 27  | 50                      | 55,6                           | 60,6                  | 47,6  | 76,9                    |                    | Кол-во светильников на 1 км                                     |
| 37  | 20                      | 36                             | 33                    | 42  | 26                      |                    | Расст. межд. опорами по одной стор., м                          |
| 13  | 8,5                     | 8                              | 11,5                  | 12,5  | 9,5                     |                    | Высота светоточки, м  |
| одностороннее   | одностороннее           | двустор. шахматное             | двустор. шахматное    | двустор. шахматное                          | двустор. шахматное      |                    | Расположение опор   |
| 1   | 1                       | 1                              | 1                     | 1   | 1                       |                    | Тип кроншт (одно- или двурожковый)                              |
| <b>26</b>   | <b>26</b>               | <b>24</b>                      | <b>20</b>             | <b>20</b>                                   | <b>16</b>               |                    | <b>ЗА ЭКОНОМИКУ</b>   |
| 702 000   | 552 500                 | 613 275                        | 1 490 760             | 1 237 600                                   | 1 684 110               |                    | Стоимость всех опор на 1 км, руб                                |
| 702 000   | 552 500                 | 613 275                        | 1 490 760             | 1 237 600                                   | 1 684 110               |                    | Стом-ть монтажа всех опор на 1 км, руб                          |
| 202 703   | 315 000                 | 861 072                        | 424 242               | 947 619                                     | 1 450 769               |                    | Стоим-ть всех светильников на 1 км, руб                         |
| 1 755 203   | 1 695 000               | 2 392 872                      | 3 739 062             | 3 684 619                                   | 5 061 224               |                    | Стоимость всей ОУ на 1 км, руб                                  |
| 6 317 577   | 8 356 583               | 6 504 764                      | 7 730 172             | 6 573 728                                   | 6 087 991               |                    | Стоим. эл. энерг. за 10 лет, руб                                |
| <b>79</b>   | <b>78</b>               | <b>78</b>                      | <b>76</b>             | <b>76</b>                                   | <b>75</b>               |                    | <b>ИТОГО, БАЛЛ</b>  |

## ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  |  | <b>ЛАЙТСВЕТ</b><br>УРАН-2А\76\10800                    | 31 |
|  |  | <b>СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b><br>FREGAT LED 110 (W) 5000K | 31 |
|  |  | <b>РУБИКОН</b><br>АЛТАЙ-С150                           | 30 |
|  |  | <b>BASIS SYSTEM</b><br>BSL-C90                         | 30 |
|  |  | <b>ЛЕД ЭФФЕКТ</b><br>LE-СКУ-22-160-0530-65Х ПС 1.1     | 30 |
|  |  | <b>GALAD</b><br>OMEGA LED-100-ШБ\У50 PREMIO            | 30 |
|  |  | <b>ALB</b><br>ZEUS ДКУ 09-120-001                      | 29 |
|  |  | <b>ЧЕТЫРЕ СВЕТА</b><br>ГРАД\LED1-60-XPLV5-A\1.6-I      | 29 |
|  |  | <b>ЛИДЕРЛАЙТ</b><br>МАГ3-105-148                       | 29 |
|  |  | <b>СВЯЗЬИНВЕСТ</b><br>ДКУ 02-3Х50-001                  | 29 |
|  |  | <b>WATT GROUP</b><br>CITY WG 250                       | 27 |
|  |  | <b>GALAD</b><br>ЖКУ15-150-101Б                         | 25 |

## ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  |  | <b>ЛАЙТСВЕТ</b><br>УРАН-2А\76\10800                    | 30 |
|  |  | <b>ЧЕТЫРЕ СВЕТА</b><br>ГРАД\LED1-60-XPLV5-A\1.6-I      | 30 |
|  |  | <b>BASIS SYSTEM</b><br>BSL-C90                         | 29 |
|  |  | <b>СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b><br>FREGAT LED 110 (W) 5000K | 29 |
|  |  | <b>ЛИДЕРЛАЙТ</b><br>МАГ3-105-148                       | 29 |
|  |  | <b>GALAD</b><br>OMEGA LED-100-ШБ\У50 PREMIO            | 28 |
|  |  | <b>ALB</b><br>ZEUS ДКУ 09-120-001                      | 27 |
|  |  | <b>GALAD</b><br>ЖКУ15-150-101Б                         | 27 |
|  |  | <b>РУБИКОН</b><br>АЛТАЙ-С150                           | 26 |
|  |  | <b>ЛЕД ЭФФЕКТ</b><br>LE-СКУ-22-160-0530-65Х ПС 1.1     | 26 |
|  |  | <b>WATT GROUP</b><br>CITY WG 250                       | 26 |
|  |  | <b>СВЯЗЬИНВЕСТ</b><br>ДКУ 02-3Х50-001                  | 25 |

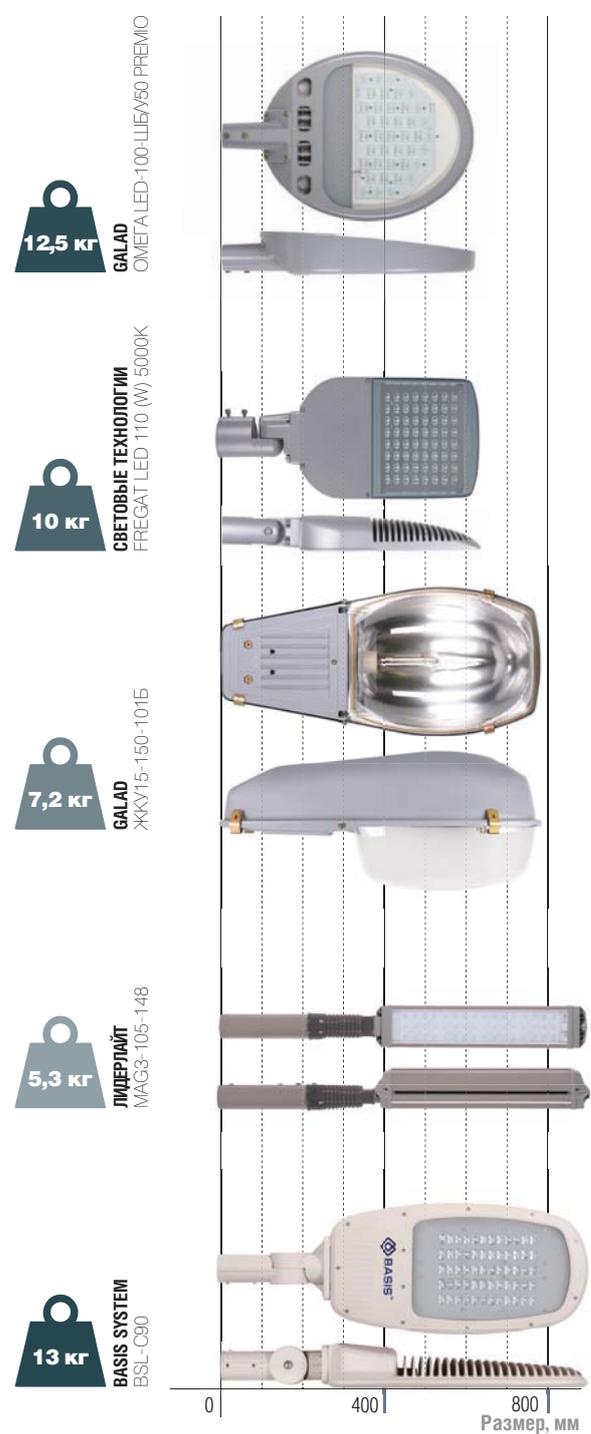
Как вы уже заметили на прошлом развороте, здесь мы также акцентировали ваше внимание не на итоговой оценке, а на оценке за техническую часть осветительной установки. Именно от этого стоит отталкиваться, если вам требуется что-то отличное от самого дешевого на рынке. После выбора наиболее соответствующего варианта установки уже можно выбирать наиболее дешевый. Методика данного обзора не подразумевает такого метода выбора лучшей установки. Однако, с другой стороны, она более универсальная и гибкая.

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
| 1 |  | <b>ALB</b><br>ZEUS ДКУ 09-120-001                      | 26 |
| 1 |  | <b>WATT GROUP</b><br>CITY WG 250                       | 26 |
| 1 |  | <b>GALAD</b><br>ЖКУ15-150-101Б                         | 26 |
| 1 |  | <b>ЧЕТЫРЕ СВЕТА</b><br>ГРАД LED1-60-XPLV5-A/1.6-I      | 25 |
| 2 |  | <b>GALAD</b><br>OMEGA LED-100-ШБ5/V50 PREMIO           | 24 |
| 2 |  | <b>СВЯЗЬИНВЕСТ</b><br>ДКУ 02-3Х50-001                  | 24 |
| 4 |  | <b>СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b><br>FREGAT LED 110 (W) 5000K | 23 |
| 4 |  | <b>ЛИДЕРЛАЙТ</b><br>МАГ3-105-148                       | 23 |
| 5 |  | <b>ЛАЙТСВЕТ</b><br>УРАН-2А176\10800                    | 22 |
| 6 |  | <b>РУБИКОН</b><br>АЛТАЙ-С150                           | 20 |
| 6 |  | <b>ЛЕД ЭФФЕКТ</b><br>LE-СКУ-22-160-0530-65Х РС 1.1     | 20 |
| 7 |  | <b>BASIS SYSTEM</b><br>BSL-C90                         | 16 |

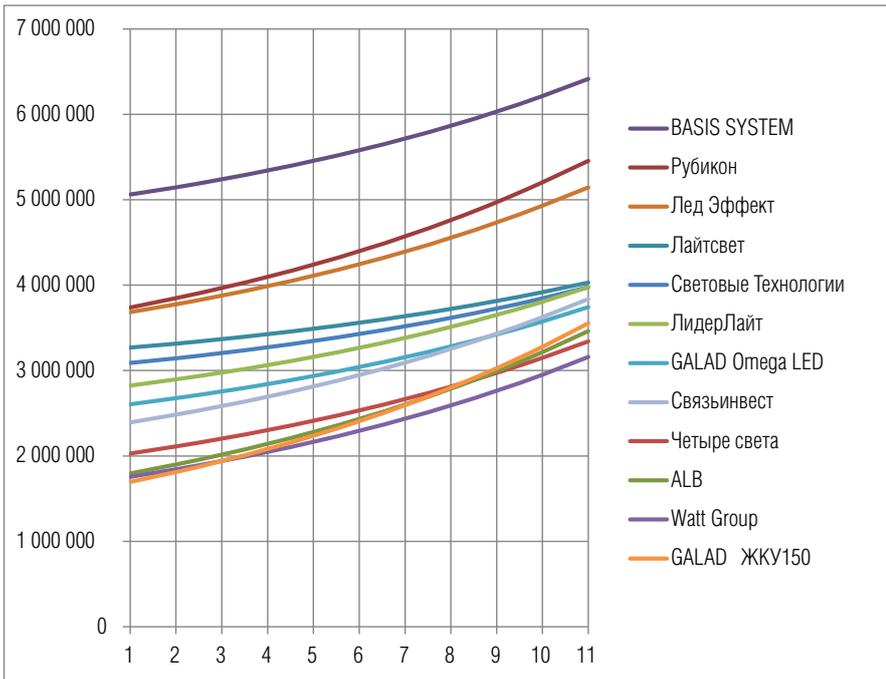
|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
| 1 |  | <b>ЧЕТЫРЕ СВЕТА</b><br>ГРАД LED1-60-XPLV5-A/1.6-I      | 84 |
| 1 |  | <b>ЛАЙТСВЕТ</b><br>УРАН-2А176\10800                    | 83 |
| 1 |  | <b>СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b><br>FREGAT LED 110 (W) 5000K | 83 |
| 2 |  | <b>ALB</b><br>ZEUS ДКУ 09-120-001                      | 82 |
| 2 |  | <b>GALAD</b><br>OMEGA LED-100-ШБ5/V50 PREMIO           | 82 |
| 4 |  | <b>ЛИДЕРЛАЙТ</b><br>МАГ3-105-148                       | 81 |
| 5 |  | <b>WATT GROUP</b><br>CITY WG 250                       | 79 |
| 6 |  | <b>GALAD</b><br>ЖКУ15-150-101Б                         | 78 |
| 6 |  | <b>СВЯЗЬИНВЕСТ</b><br>ДКУ 02-3Х50-001                  | 78 |
| 7 |  | <b>РУБИКОН</b><br>АЛТАЙ-С150                           | 76 |
| 7 |  | <b>ЛЕД ЭФФЕКТ</b><br>LE-СКУ-22-160-0530-65Х РС 1.1     | 76 |
| 8 |  | <b>BASIS SYSTEM</b><br>BSL-C90                         | 75 |

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБЗОРА, ИЗМЕРЕНИЙ И АНАЛИЗА ОТНОСЯТСЯ ТОЛЬКО К ПРЕДОСТАВЛЕННЫМ ОБРАЗЦАМ И НЕ МОГУТ БЫТЬ РАСПРОСТРАНЕНЫ НА ДРУГИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА НЕ МОГУТ ЯВЛЯТЬСЯ ОСНОВОЙ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В КОММЕРЧЕСКИХ И ПРАВОВЫХ ВОПРОСАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ**

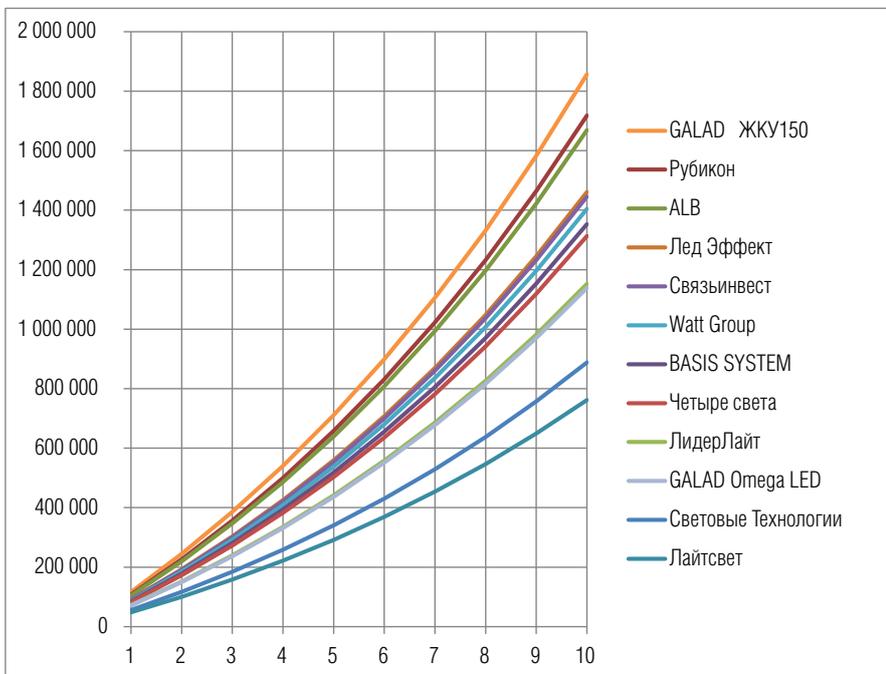
LUMEN&EXPERTUNION



На этой странице представлена инфо-графика с представлением размеров конкурсантов относительно друг друга. Мы не в праве как-либо комментировать габаритные размеры. Более того — этот параметр не оценивался экспертами, однако здесь кроется хороший задел на будущее для методики оценки: простая формула может помочь рассчитать парусность светильника и, как следствие, можно косвенно рассчитать ветровые нагрузки, в т.ч. и сравнить с допустимыми И&R.



**РИС.** «Окупаемость» проектов конкурсантов относительно друг друга. Чем выше стартует график (большая стоимость установки) и чем **более** круто он поднимается вверх (меньшая энергоэффективность установки, кВт/км) — тем хуже.



**РИС.** Энергоэффективность осветительных установок конкурсантов относительно друг-друга, выраженная в затратах на электроэнергию по годам. Здесь — наоборот. Чем **менее** круто поднимается график вверх, тем лучше (затраты на электроэнергию меньше). Т.е. этот график не учитывает стоимость светильника и осветительной установки с опорами, кронштейнами и монтажом. Он характеризует только энергоэффективность установки и расходы на электроэнергию в сравнении друг с другом.



15,4 кг



|                                      | Требования  | Заявленные                      | Измеренные |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------------|------------|
| Световой поток, лм                   |             | 29 400                          | 30 700     |
| Мощность, Вт                         |             | 320                             | 323        |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$ | 0,99                            | 0,99       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$   | 92                              | 95         |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500 | 4500                            | 4500       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$   | 75                              | 74         |
| Спад светового потока, %             |             | —                               | 2,9        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |             | —                               | 19         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |             | —                               | 11,5       |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |             | —                               | 687        |
| Гарантия, лет                        |             | 5                               | —          |
| Срок службы, лет                     |             | 15                              | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |             | -60...+60                       | —          |
| Диапазон напряжений, В               |             | 190...264                       | —          |
| Защита, IP                           |             | 65                              | —          |
| Возм. регулирования светового потока |             | Да                              |            |
| Наличие сертификата                  |             | 821404, «СЕРТИФ-ТЕСТ», на серию |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         |             | Поликарбонат                    |            |
| Цена светильника, руб                |             | 40 000                          |            |

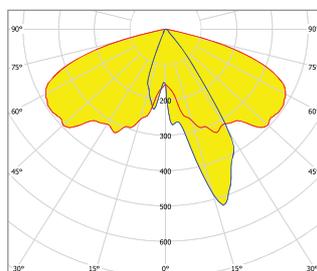


FIG. 01. Заявленная КСС

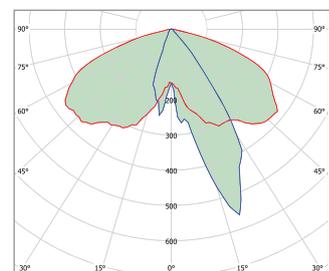


FIG. 02. Измеренная КСС

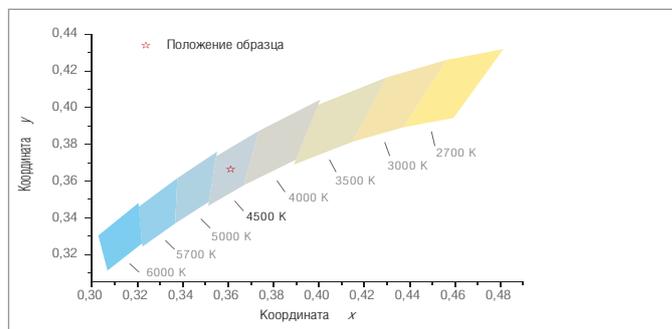


FIG. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

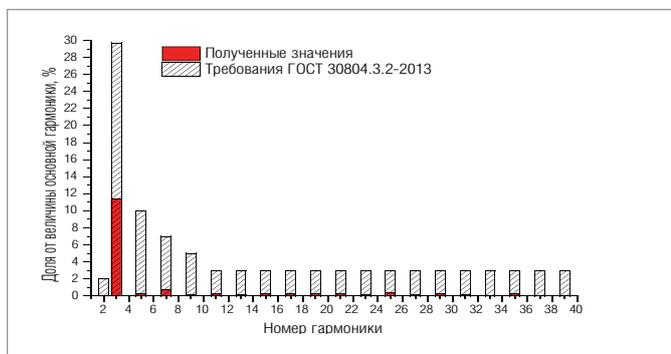


FIG. 03. Гармонический состав тока

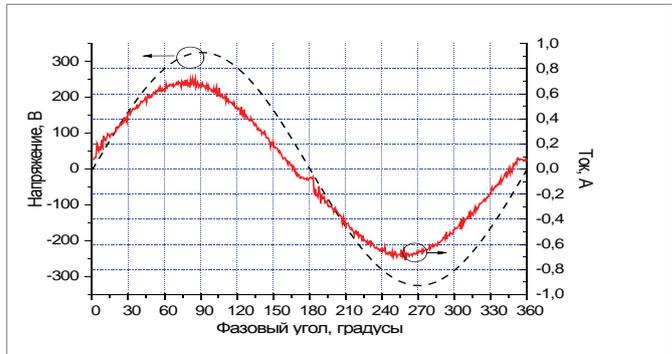
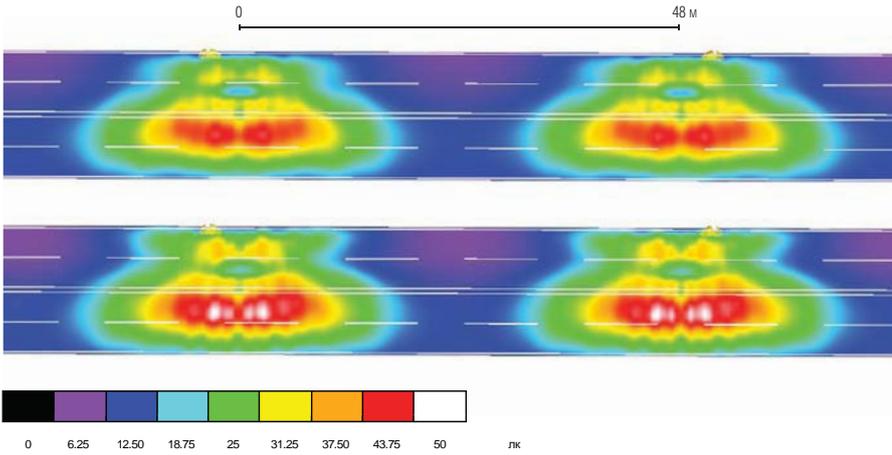


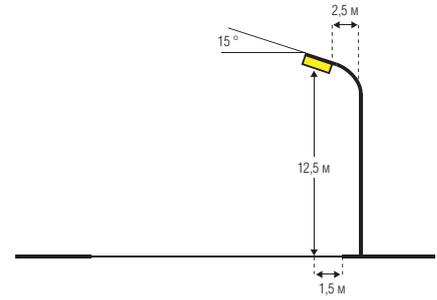
FIG. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
- Хорошее соответствие заявленных и измеренных характеристик.
  - Несмотря на большую массу, имеет хорошее соотношение грамм на Ватт (48).
  - Оригинальная оптическая система на отражателях из анодированного алюминия Alanod.
  - Высокие электротехнические показатели осветительного прибора (в частности, гармонический состав тока).
- минусы** -
- Относительно низкая световая отдача (95 лм/Вт) по сравнению с другими конкурсантами и для современного уровня развития технологий.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



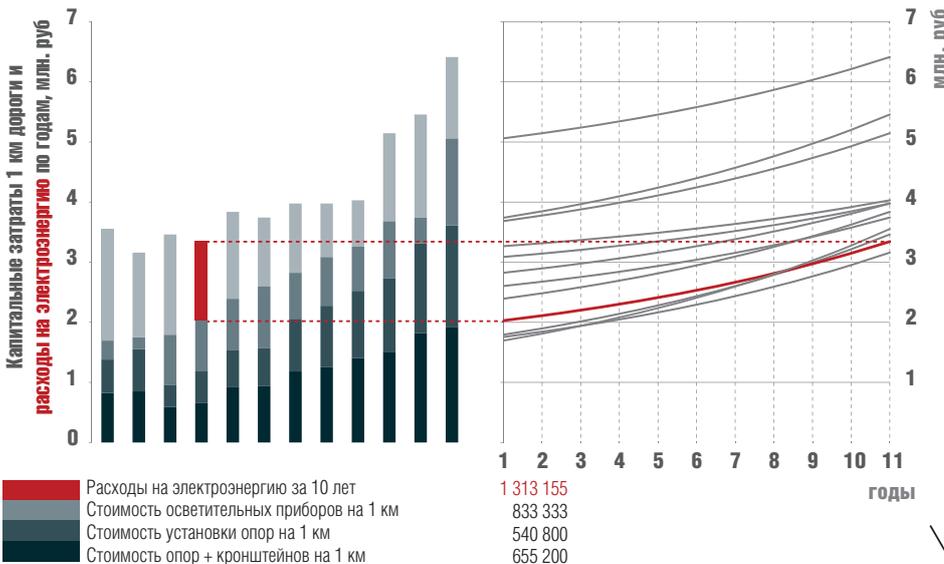
# lumen [top]!

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные          | Измеренные |
|--|-----------------------|---------------------|------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент                                | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                     | 1,5/0,67   |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                    | ≥1                    | 1,0                 | 1,0        |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>           | ≥0,4                  | 0,54                | 0,57       |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub>    | ≥0,6                  | 0,7                 | 0,6        |
| Средняя освещенность, лк   | ≥15                   | 17                  | 18         |
| Равномерность распредел. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35                 | 0,39                | 0,36       |
| Пороговое приращение яркости, П1, %                                      | ≤15                   | 8                   | 8          |
| Регулирование светового потока ОУ  | На 30 и 50 %          |                     | +          |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт   |                       |                     | 6,7        |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                               |                       | 20,8/одностороннее  |            |
| Количество светильников на 1 км  |                       | 20,8                |            |
| Расстояние между опорами по одной стороне, м                             |                       | 48                  |            |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                    |                       | 12,5 (однорожковый) |            |

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 29   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 30   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 25   |



ИТОГОВЫЙ балл

# ! 84

**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
  - Выполнены все светотехнические требования, при том, что было использовано наименьшее количество опор и светильников на 1 км дороги среди всех конкурсантов.
  - Несмотря на высокую стоимость осветительного прибора, стоимость всей осветительной установки на 1 км дороги оказалась одной из наименьшей среди конкурсантов.
- минусы** -
  - Явные недостатки в технической части осветительной установки выделить сложно.



|                                      | Требования               | Заявленные | Измеренные |
|--------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Световой поток, лм                   |                          | 10 800     | 10 800     |
| Мощность, Вт                         |                          | 75         | 76         |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$              | 0,97       | 0,97       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$                | 144        | 142        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500              | 5800       | 5700       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$                | 70         | 69         |
| Спад светового потока, %             |                          | —          | 1          |
| Время стабил. свет. потока, мин      |                          | —          | 12         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |                          | —          | 5,8        |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |                          | —          | 315        |
| Гарантия, лет                        |                          | 3          | —          |
| Срок службы, лет                     |                          | 10         | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |                          | -40...+55  | —          |
| Диапазон напряжений, В               |                          | 170...280  | —          |
| Защита, IP                           |                          | 65         | —          |
| Возм. регулирования светового потока | ШИМ, 1-10 В, PLC, ZigBee |            |            |
| Наличие сертификата                  | +                        |            |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Свет. стаб. поликарбонат |            |            |
| Цена светильника, руб                | 14 500                   |            |            |

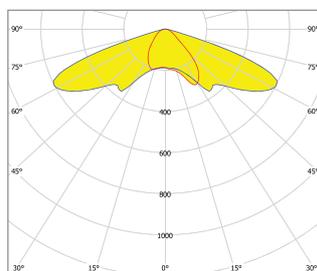


РИС. 01. Заявленная КСС

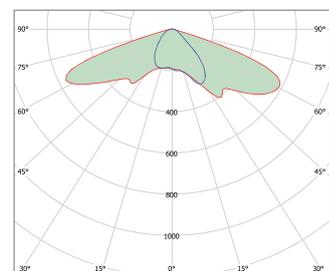


РИС. 02. Измеренная КСС

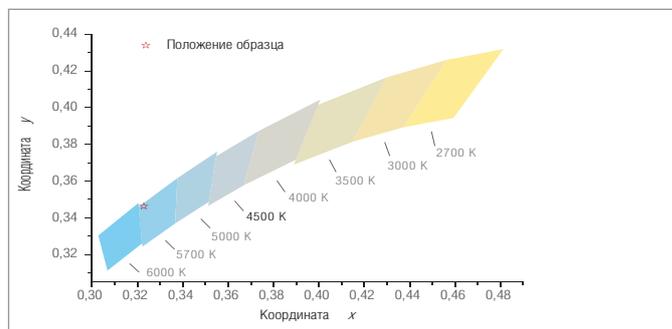


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

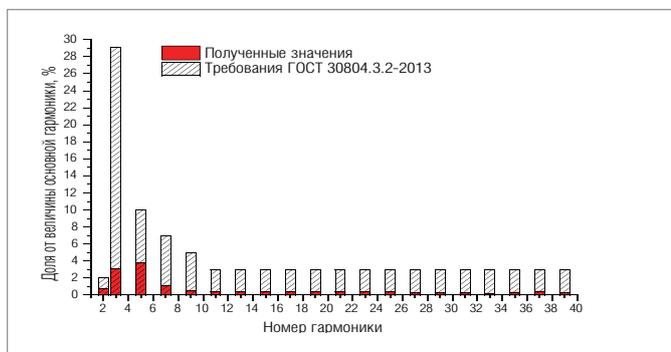


РИС. 03. Гармонический состав тока

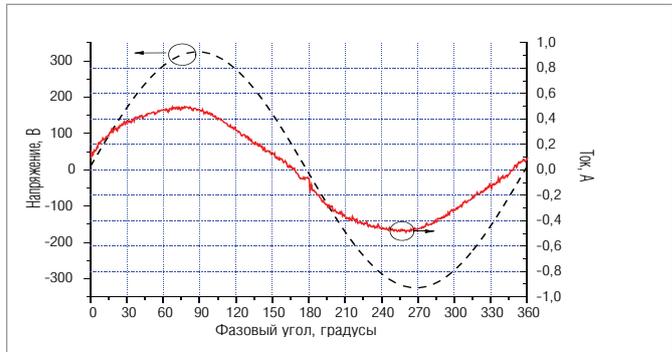
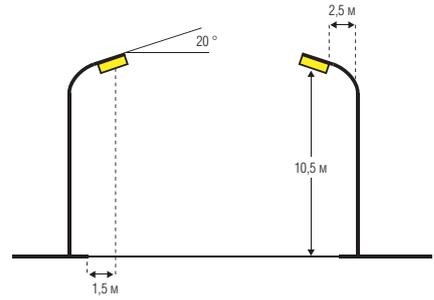
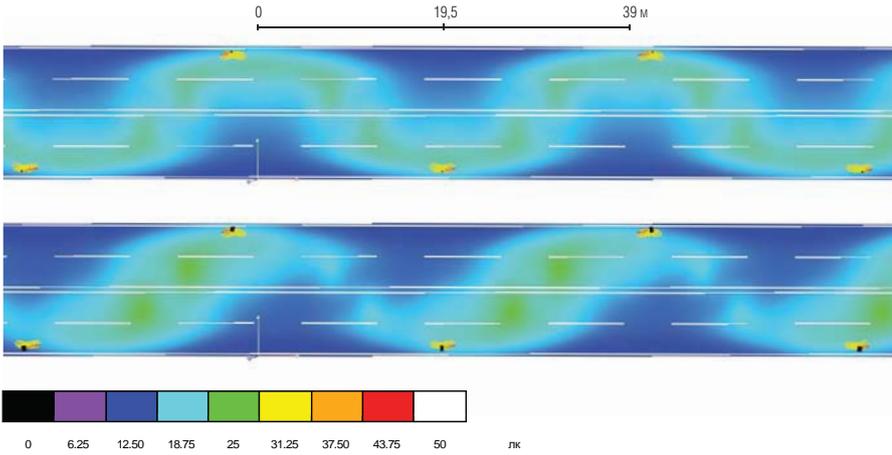


РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
- Рекордные показатели энергоэффективности осветительного прибора — 142 лм/Вт(!)
  - Высокие электротехнические показатели осветительного прибора (в частности, гармонический состав тока).
  - Высокое соответствие заявленных и измеренных светотехнических и электротехнических характеристик, кроме формы КСС.
  - Низкие значения максимальной силы света в зоне слепимости (315 кд).
  - Явные недостатки в технической части светильника выделить сложно.

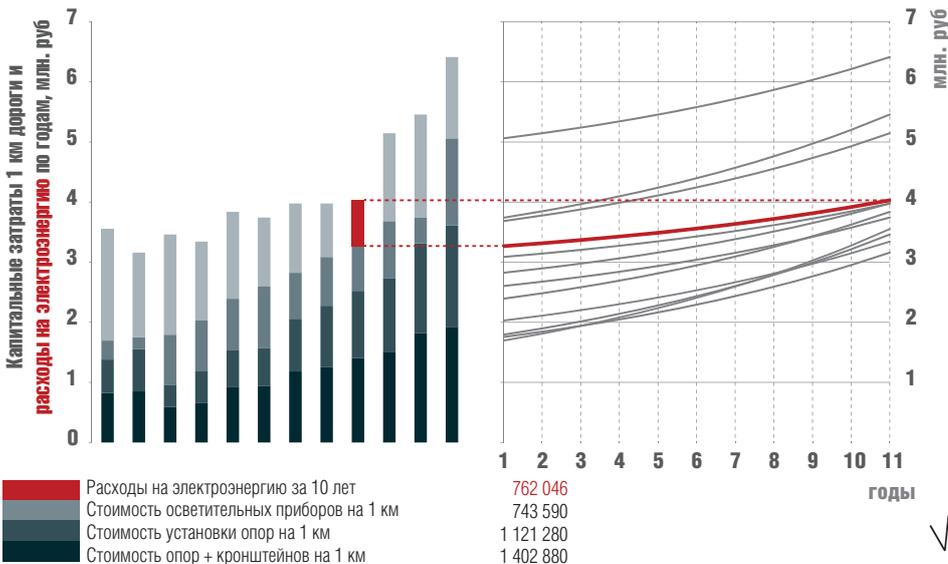


# lumen [top]!

ТАБЛ. 02. Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                            | Измеренные                   |
|--|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Коэф. запаса/эксплуатационный коэффициент                                | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                                       | 1,5/0,67                     |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                    | ≥1                    | 1,1                                   | 1,0                          |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>           | ≥0,4                  | 0,62                                  | 0,64                         |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub>    | ≥0,6                  | 0,6                                   | 0,63                         |
| Средняя освещенность, лк   | ≥15                   | 17                                    | 17                           |
| Равномерность распредел. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35                 | 0,71                                  | 0,69                         |
| Пороговое приращение яркости, П1, %                                      | ≤15                   | 7                                     | 7                            |
| Регулирование светового потока ОУ  | На 30 и 50 %          |                                       | +                            |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт   |                       |                                       | 3,9                          |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                               |                       | 51,3 / <u>двустороннее, шахматное</u> |                              |
| Количество светильников на 1 км  |                       |                                       | 51,3                         |
| Расстояние между опорами <u>по одной стороне</u> , м                     |                       |                                       | 39                           |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                    |                       |                                       | 10,5 ( <u>однорожковый</u> ) |

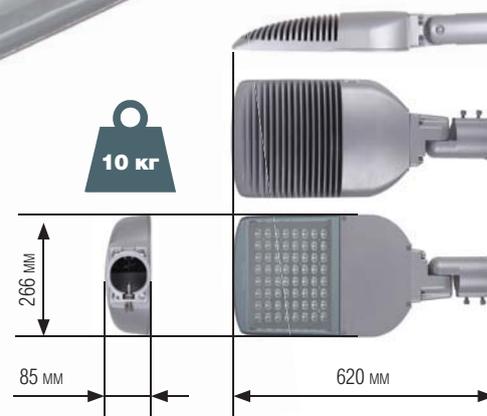
|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 31   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 30   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 22   |



ИТОГОВЫЙ балл  
**! 83**

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

- плюсы** +
- Лучший среди всех конкурсантов показатель энергоэффективности осветительной установки (3,9 кВт/км).
  - Сбалансированно-хорошие значения всех равномерностей (как яркости, так и освещенности) дорожного полотна.
  - Явные недостатки в технической части осветительной установки выделить сложно.



|                                      | Требования                                 | Заявленные    | Измеренные |
|--------------------------------------|--|---------------|------------|
| Световой поток, лм                   |  | 12 000        | 12 000     |
| Мощность, Вт                         |  | 108           | 109        |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$                                | $> 0,95$      | 0,97       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$                                  | 111           | 111        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500                                | 5000          | 5000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$                                  | 71            | 71         |
| Спад светового потока, %             |  | —             | 1,5        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |  | —             | 9          |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |  | —             | 7          |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |  | —             | 229        |
| Гарантия, лет                        |  | 5             | —          |
| Срок службы, лет                     |  | 10            | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |  | -40...+60     | —          |
| Диапазон напряжений, В               |  | 100...277     | —          |
| Защита, IP                           |  | 66            | —          |
| Возм. регулирования светового потока |  | + (0...100 %) |            |
| Наличие сертификата                  | Сертификат на серию № RU C-RU.AB02.B.00543 |               |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Закаленное силикатное стекло (сталинит)    |               |            |
| Цена светильника, руб                | 19 500                                     |               |            |

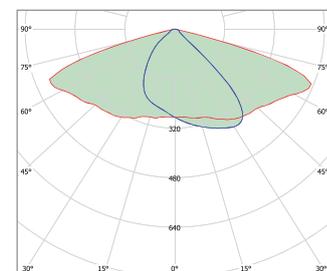
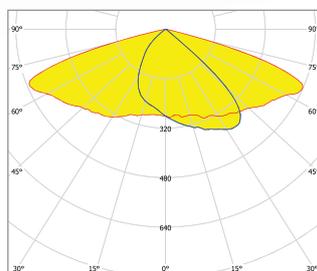


РИС. 01. Заявленная КСС

РИС. 02. Измеренная КСС

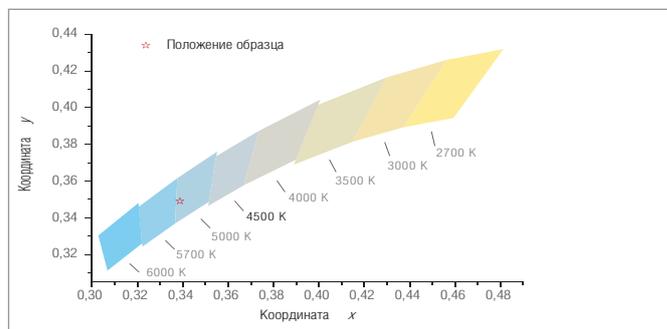


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

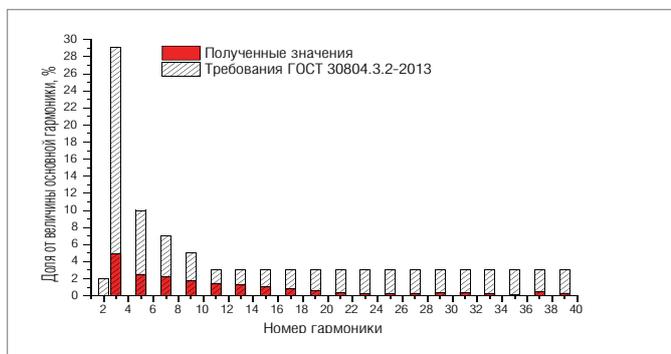


РИС. 03. Гармонический состав тока

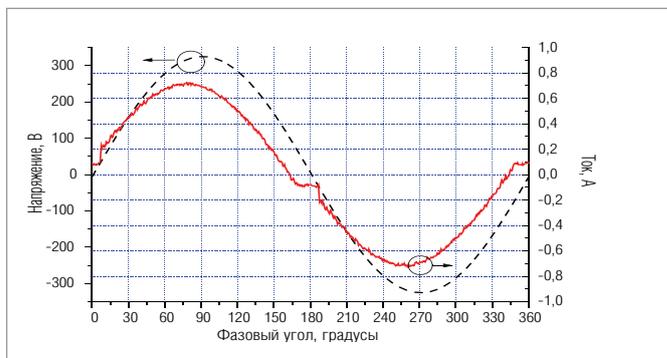
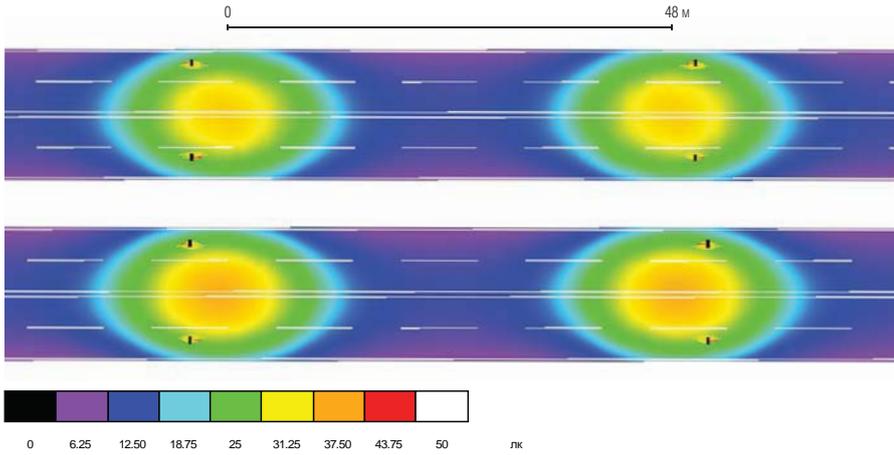


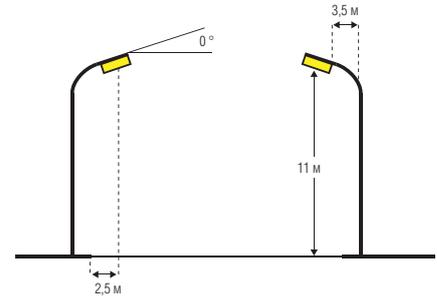
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
- Почти идеальное соответствие заявленных и измеренных характеристик.
  - Низкие значения максимальной силы света в зоне слепимости (229 кд).
  - Высокое качество исполнения, в т.ч. использование закаленного защитного стекла, обуславливает его относительно-высокую массу.
  - Явные минусы в технической части осветительного прибора выделить сложно.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



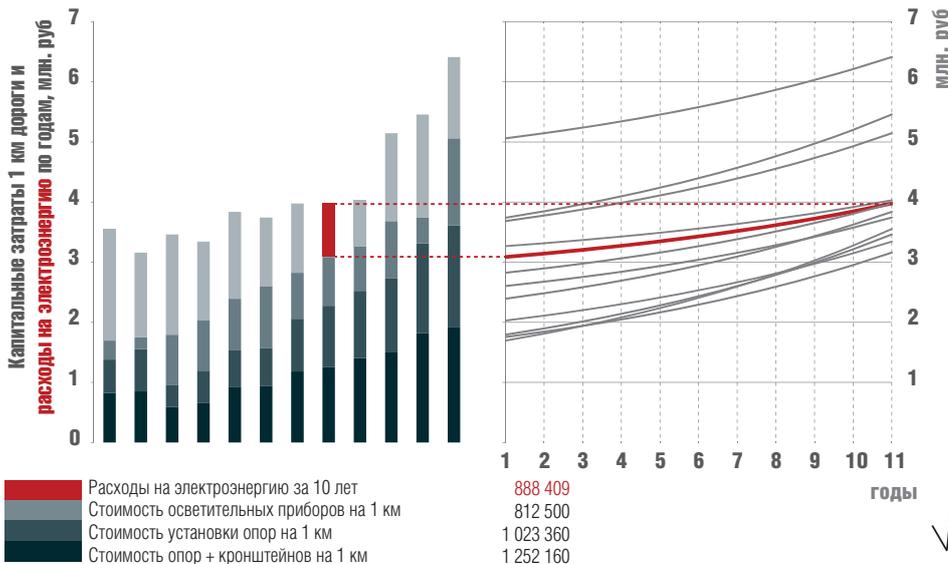
# lumen [top]!

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                           | Измеренные                 |
|--|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Коэф. запаса/эксплуатационный коэффициент                                | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                                      | 1,5/0,67                   |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                    | ≥1                    | 1,1                                  | 1,1                        |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>           | ≥0,4                  | 0,45                                 | 0,42                       |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub>    | ≥0,6                  | 0,65                                 | 0,64                       |
| Средняя освещенность, лк   | ≥15                   | 18                                   | 18                         |
| Равномерность распредел. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35                 | 0,37                                 | 0,35                       |
| Пороговое приращение яркости, П1, %                                      | ≤15                   | 15                                   | 13                         |
| Регулирование светового потока ОУ  | На 30 и 50 %          |                                      | +                          |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт   |                       |                                      | 4,5                        |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                               |                       | 41,7 / <u>двустороннее, напротив</u> |                            |
| Количество светильников на 1 км  |                       |                                      | 41,7                       |
| Расстояние между опорами <u>по одной стороне</u> , м                     |                       |                                      | 48                         |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                    |                       |                                      | 11 ( <u>однорожковый</u> ) |

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 31   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 29   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 23   |



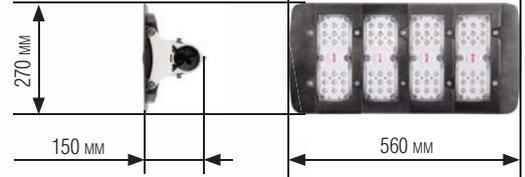
ИТОГОВЫЙ балл  
**! 83**

**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
- Выполнены все светотехнические требования для данного объекта практически без какого-либо превышения норм.
  - Высокие значения энергоэффективности осветительной установки (4,5 кВт/км).
  - Явные минусы в технической части осветительной установки выделить сложно.



8,2 кг



|                                      | Требования              | Заявленные | Измеренные |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| Световой поток, лм                   |                         | 13 000     | 12 900     |
| Мощность, Вт                         |                         | 129        | 128        |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$             | 0,98       | 0,98       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$               | 101        | 101        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500             | 5700       | 5700       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$               | 70         | 71         |
| Спад светового потока, %             |                         | —          | 3,7        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |                         | —          | 27         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |                         | —          | 16         |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |                         | —          | 557        |
| Гарантия, лет                        |                         | 5          | —          |
| Срок службы, лет                     |                         | 10         | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |                         | -60...+100 | —          |
| Диапазон напряжений, В               |                         | 170...270  | —          |
| Защита, IP                           |                         | 67         | —          |
| Возм. регулирования светового потока |                         | +          | —          |
| Наличие сертификата                  |                         | +          | —          |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Свет. стаб поликарбонат |            |            |
| Цена светильника, руб                |                         | 12 470     | —          |

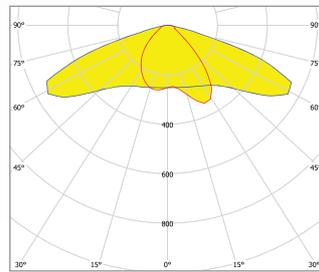


РИС. 01. Заявленная КСС

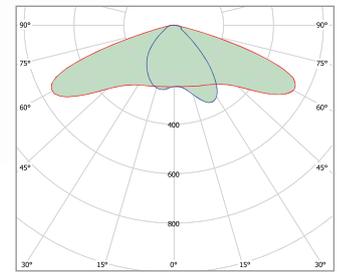


РИС. 02. Измеренная КСС

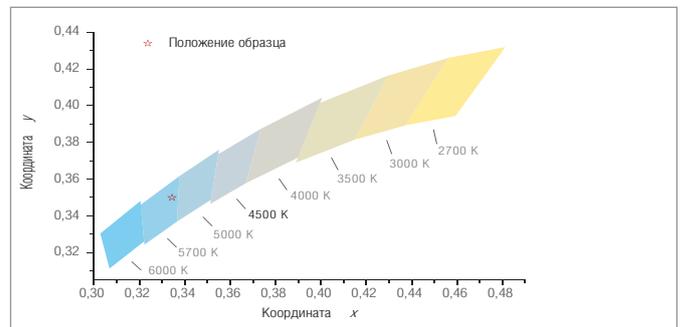


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

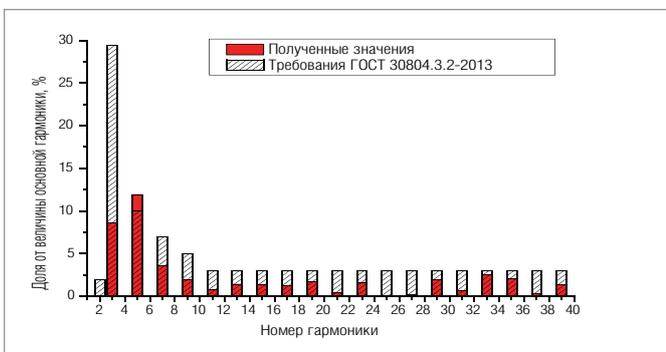


РИС. 03. Гармонический состав тока

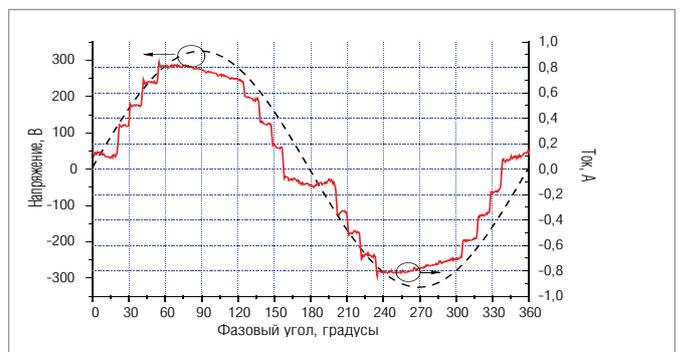


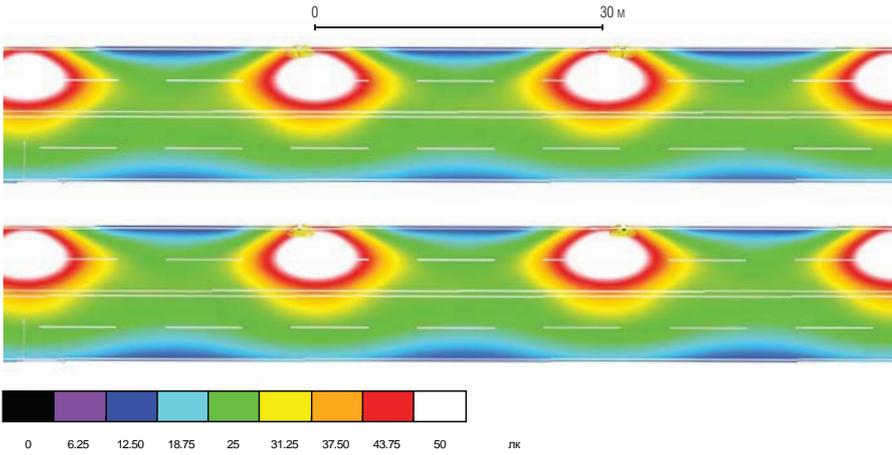
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

## КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

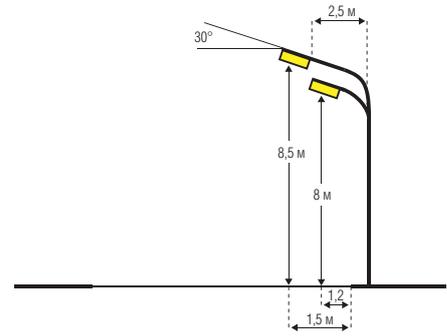
## плюсы



- Почти идеальное соответствие заявленных и измеренных светотехнических и электротехнических характеристик.
- Широкий заявленный температурный диапазон эксплуатации, обусловленный отсутствием электролитических емкостей в схеме питания.
- Низкая стоимость светильника для его мощности и светового потока.
- Явные минусы в технической части осветительного прибора выделить сложно.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



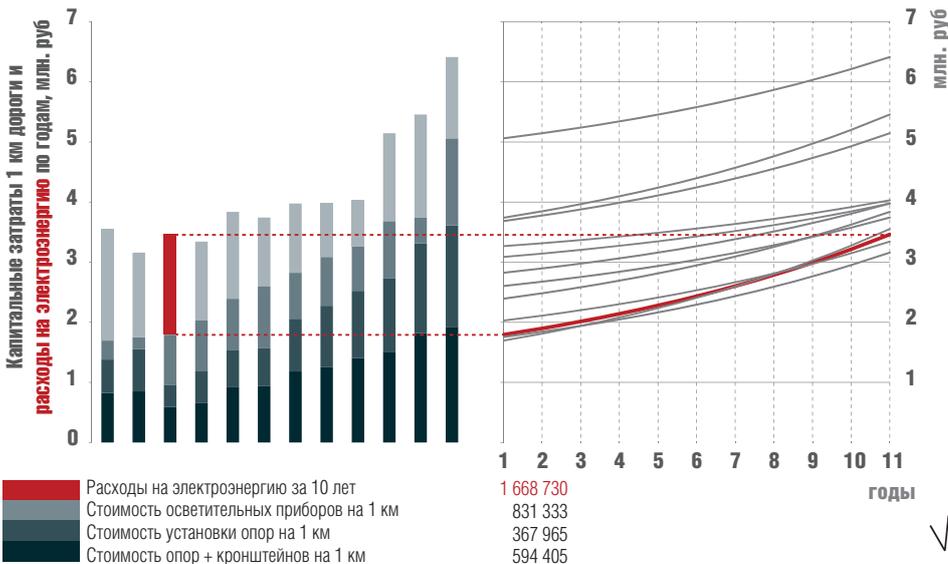
# lumen [top]!

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|   | Требования            | Заявленные                  | Измеренные        |
|---|-----------------------|-----------------------------|-------------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент               | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                             | 1,5/0,67          |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м2               | ≥1                    | 1,1                         | 1,1               |
| Общая равномерность яркости, $L_{мин}/L_{ср}$           | ≥0,4                  | 0,65                        | 0,65              |
| Продольная равномерность яркости, $L_{мин}/L_{макс}$    | ≥0,6                  | 0,71                        | 0,72              |
| Средняя освещенность, лк                                | ≥15                   | 24                          | 23                |
| Равномерность распредел. освещенности, $E_{мин}/E_{ср}$ | ≥0,35                 | 0,68                        | 0,65              |
| Пороговое приращение яркости, TI, %                     | ≤15                   | 11                          | 12                |
| Регулирование светового потока ОУ                       | На 30 и 50 %          |                             | +                 |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт                                |                       |                             | 8,5               |
| Количество опор на 1 км/схема расположения              |                       | 33,3 / <u>одностороннее</u> |                   |
| Количество светильников на 1 км                         |                       |                             | 66,7              |
| Расстояние между опорами <u>по одной стороне</u> , м    |                       |                             | 30                |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                   |                       |                             | 8,5 (двурожковый) |

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 29   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 27   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 26   |



ИТОГОВЫЙ балл

# ! 82

**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
  - Одно из наименьших среди конкурсантов количество опор на километр + использование двурожкового кронштейна серьезно снизило стоимость всех опор и их монтажа на 1 км дороги.
  - Хорошие сбалансированные показатели равномерностей — как освещенности дорожного полотна, так и его яркости.
- минусы** -
  - Относительно-высокая мощность ОУ на 1 км дороги (8,5 кВт/км).



|                                      | Требования                              | Заявленные | Измеренные |
|--------------------------------------|---|------------|------------|
| Световой поток, лм                   |   | 11 500     | 11 900     |
| Мощность, Вт                         |   | 96         | 102        |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$                             | 0,98       | 0,98       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$                               | 119        | 116        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500                             | 5000       | 5000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$                               | 75         | 74         |
| Спад светового потока, %             |   | —          | 1,1        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |   | —          | 11         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |   | —          | 6,4        |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |   | —          | 794        |
| Гарантия, лет                        |   | 3          | —          |
| Срок службы, лет                     |   | 15         | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |   | -40...+45  | —          |
| Диапазон напряжений, В               |   | 90...305   | —          |
| Защита, IP                           |   | 65         | —          |
| Возм. регулирования светового потока |   | +          | —          |
| Наличие сертификата                  |   | +          | —          |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Закаленное силикатное стекло (сталинит) |            |            |
| Цена светильника, руб                |   | 18 000     | —          |

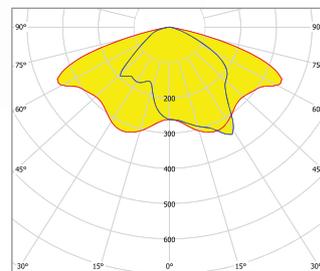


РИС. 01. Заявленная КСС

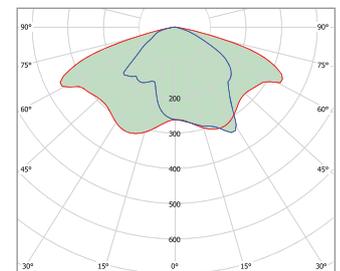


РИС. 02. Измеренная КСС

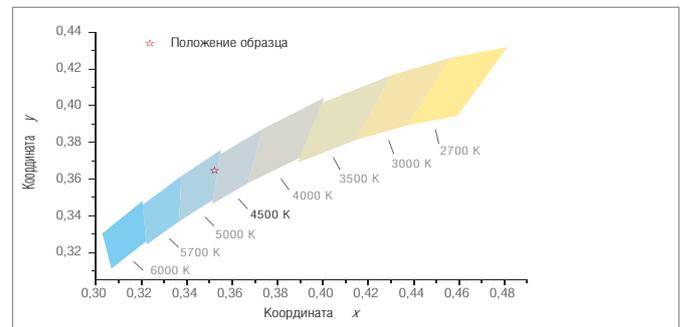


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

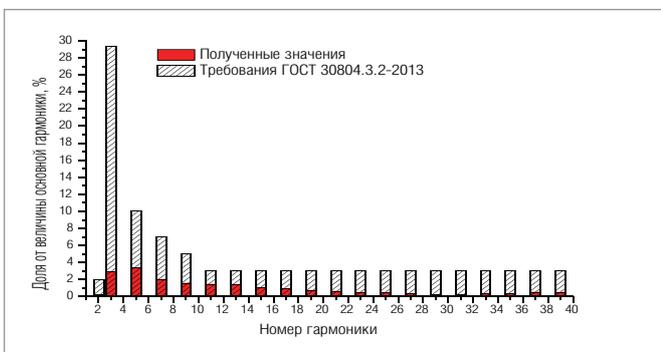


РИС. 03. Гармонический состав тока

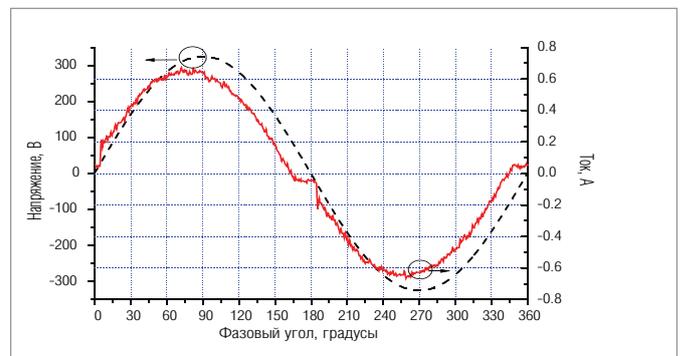
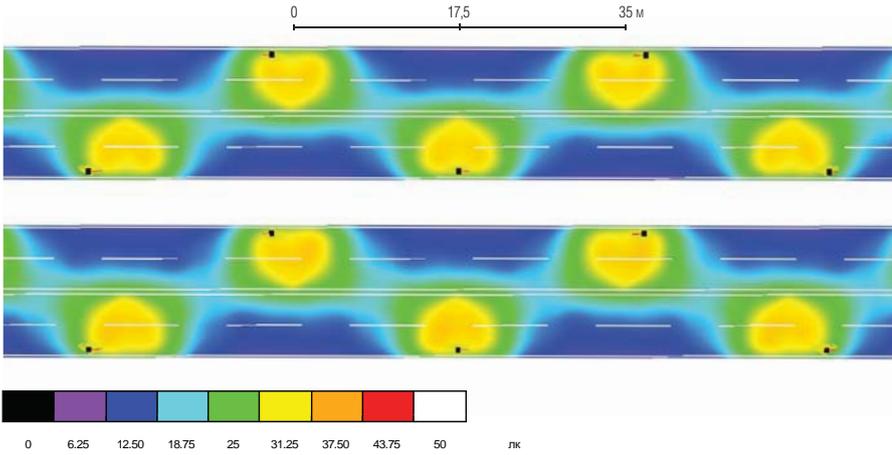


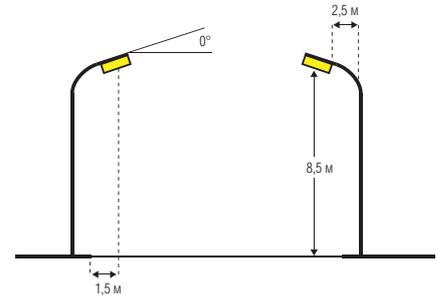
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
- Хорошее соответствие заявленных и измеренных светотехнических и электротехнических характеристик. Хорошее значение световой отдачи светильника.
  - Широкий заявленный диапазон питающих напряжений.
  - Высокое качество исполнения, в т.ч. использование закаленного стекла.
  - Явные минусы в технической части осветительного прибора выделить сложно.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета

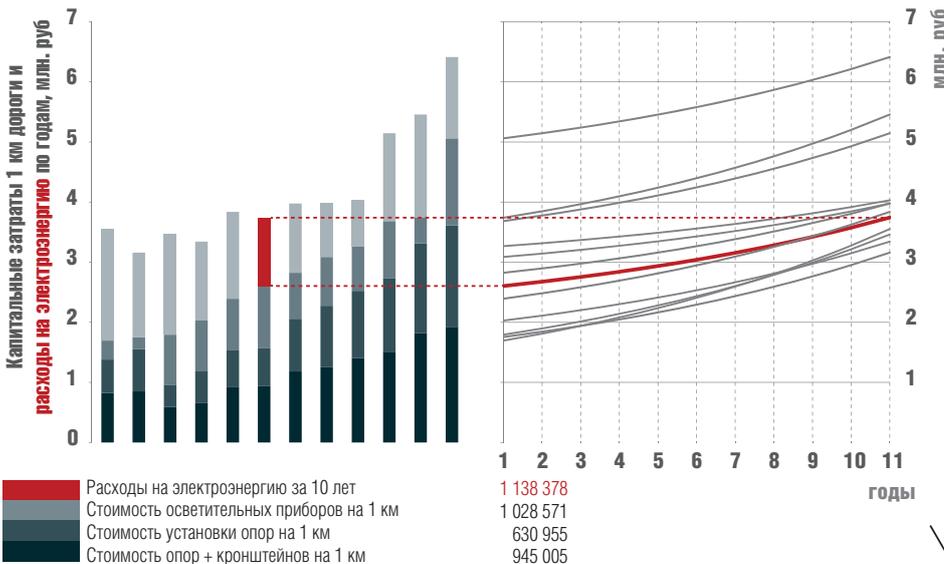


# lumen [top]!

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 30   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 28   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 24   |

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                            | Измеренные                  |
|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Коэф. запаса/эксплуатационный коэффициент            | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                                       | 1,5/0,67                    |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м2            | ≥1                    | 1,1                                   | 1,1                         |
| Общая равномерность яркости, $L_{мин}/L_{ср}$        | ≥0,4                  | 0,62                                  | 0,64                        |
| Продольная равномерность яркости, $L_{мин}/L_{макс}$ | ≥0,6                  | 0,66                                  | 0,71                        |
| Средняя освещенность, лк                             | ≥15                   | 21                                    | 21                          |
| Равномерность распр. освещенности, $E_{мин}/E_{ср}$  | ≥0,35                 | 0,49                                  | 0,49                        |
| Пороговое приращение яркости, TI, %                  | ≤15                   | 8                                     | 8                           |
| Регулирование светового потока ОУ                    | На 30 и 50 %          |                                       | +                           |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт                             |                       |                                       | 5,8                         |
| Количество опор на 1 км/схема расположения           |                       | 57,1 / <u>двустороннее, шахматное</u> |                             |
| Количество светильников на 1 км                      |                       |                                       | 57,1                        |
| Расстояние между опорами <u>по одной стороне</u> , м |                       |                                       | 35                          |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                |                       |                                       | 8,5 ( <u>однорожковый</u> ) |

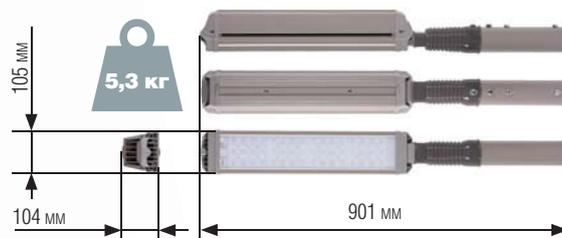


ИТОГОВЫЙ балл

! 82

**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
- Хорошие показатели энергоэффективности осветительной установки (5,8 кВт/км).
  - Хорошее соответствие заявленных и полученных светотехнических характеристик осветительной установки.
  - Явные минусы в технической части осветительной установки выделить сложно.



|                                      | Требования                           | Заявленные | Измеренные |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| Световой поток, лм                   |                                      | 12 000     | 11 600     |
| Мощность, Вт                         |                                      | 105        | 106        |
| Кэффициент мощности                  | $\geq 0,85$                          | 0,97       | 0,98       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$                            | 115        | 110        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500                          | 6000       | 6000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$                            | 70         | 70         |
| Спад светового потока, %             |                                      | —          | 1,1        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |                                      | —          | 21         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |                                      | —          | 5,1        |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |                                      | —          | 492        |
| Гарантия, лет                        |                                      | 3          | —          |
| Срок службы, лет                     |                                      | 12         | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |                                      | -45...+50  | —          |
| Диапазон напряжений, В               |                                      | 176...276  | —          |
| Защита, IP                           |                                      | 67         | —          |
| Возм. регулирования светового потока | + (RF, PLC управление (опционально)) |            |            |
| Наличие сертификата                  | ТС                                   |            |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Поликарбонат                         |            |            |
| Цена светильника, руб                | 13 780                               |            |            |

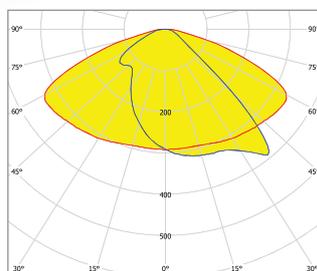


РИС. 01. Заявленная КСС

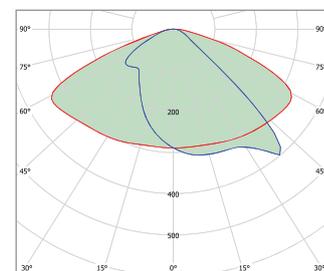


РИС. 02. Измеренная КСС

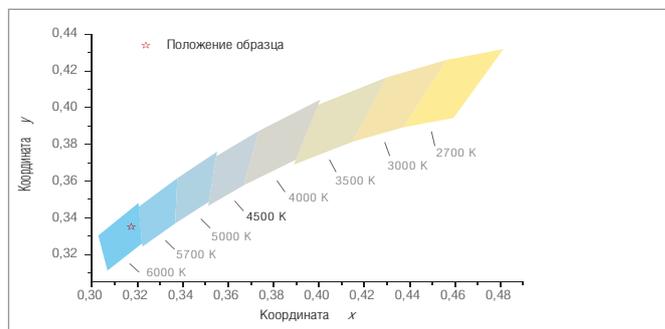


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

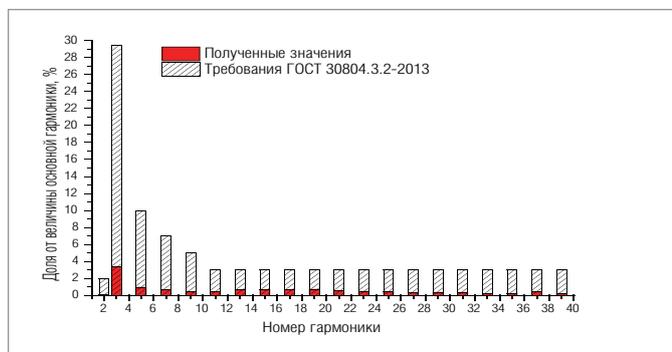


РИС. 03. Гармонический состав тока

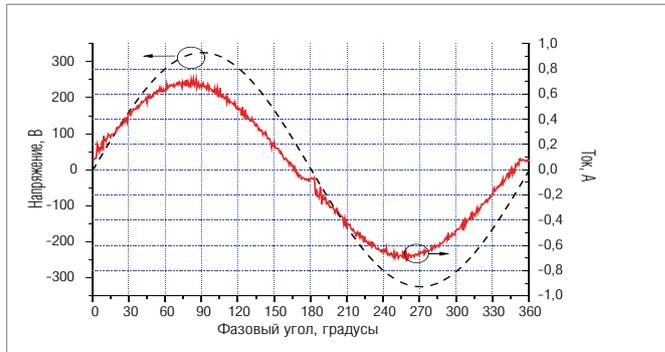
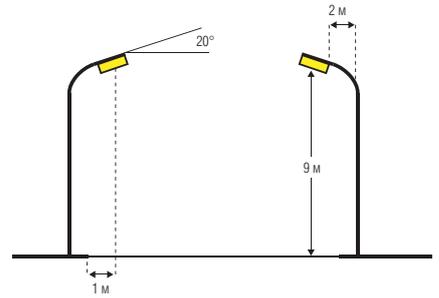
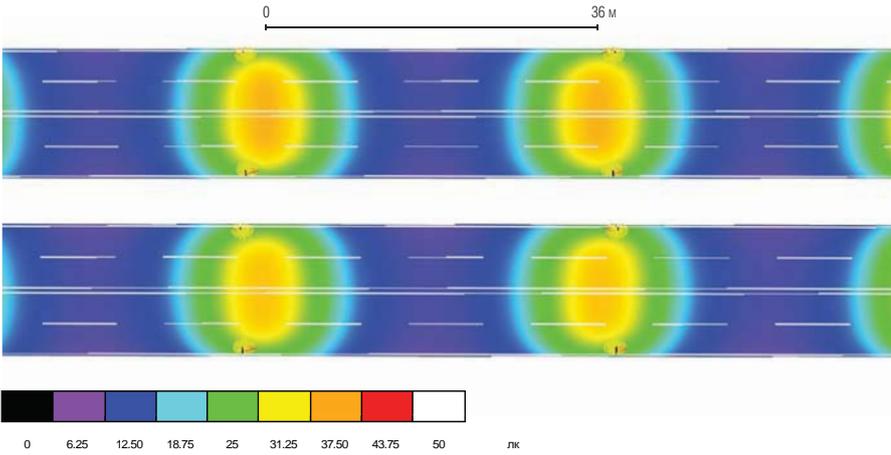


РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
  - Хорошее соответствие заявленных и измеренных характеристик, в том числе и формы КСС.
  - Сбалансированный светильник абсолютно по всем параметрам.
- минусы** -
  - Несколько- высокая цветовая температура осветительного прибора.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета

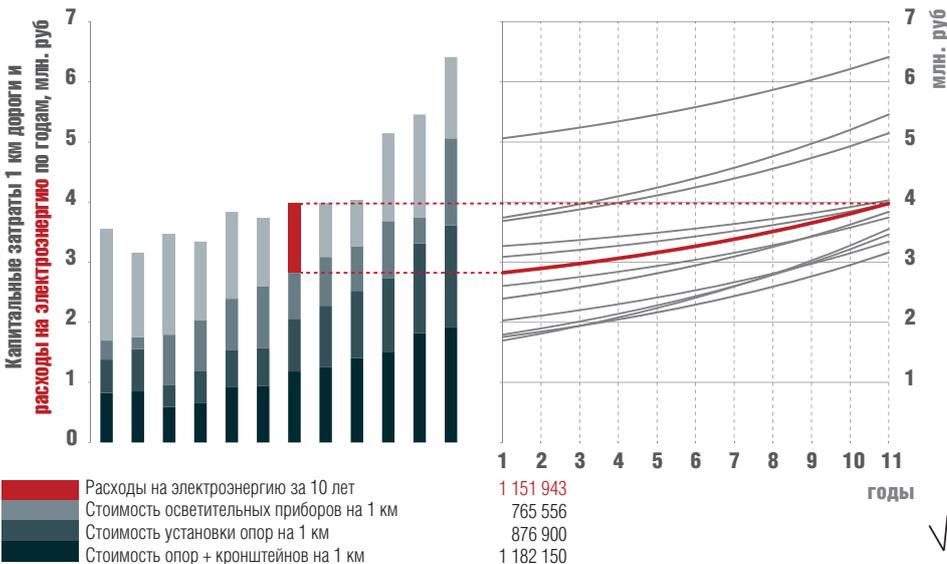
**lumen [top]!**

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|   | Требования            | Заявленные                          | Измеренные |
|---|-----------------------|-------------------------------------|------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент                             | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                                     | 1,5/0,67   |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                 | ≥1                    | 1,0                                 | 1,0        |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>        | ≥0,4                  | 0,69                                | 0,69       |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub> | ≥0,6                  | 0,67                                | 0,66       |
| Средняя освещенность, лк  | ≥15                   | 19                                  | 19         |
| Равномерность распр. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub>  | ≥0,35                 | 0,47                                | 0,47       |
| Пороговое приращение яркости, TI, %                                   | ≤15                   | 9                                   | 9          |
| Регулирование светового потока ОУ                                     | На 30 и 50 %          |                                     | +          |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт  |                       |                                     | 5,9        |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                            |                       | 55,6/ <u>двустороннее, напротив</u> |            |
| Количество светильников на 1 км                                       |                       | 55,6                                |            |
| Расстояние между опорами <u>по одной стороне</u> , м                  |                       | 36                                  |            |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                 |                       | 9 ( <u>однорожковый</u> )           |            |

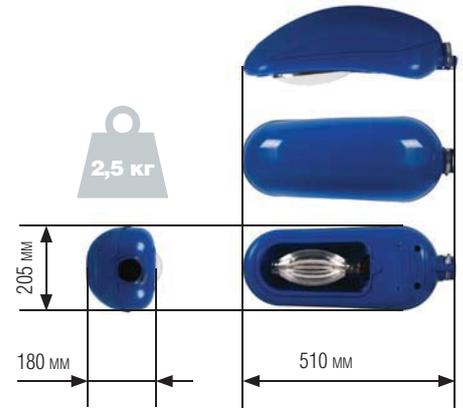
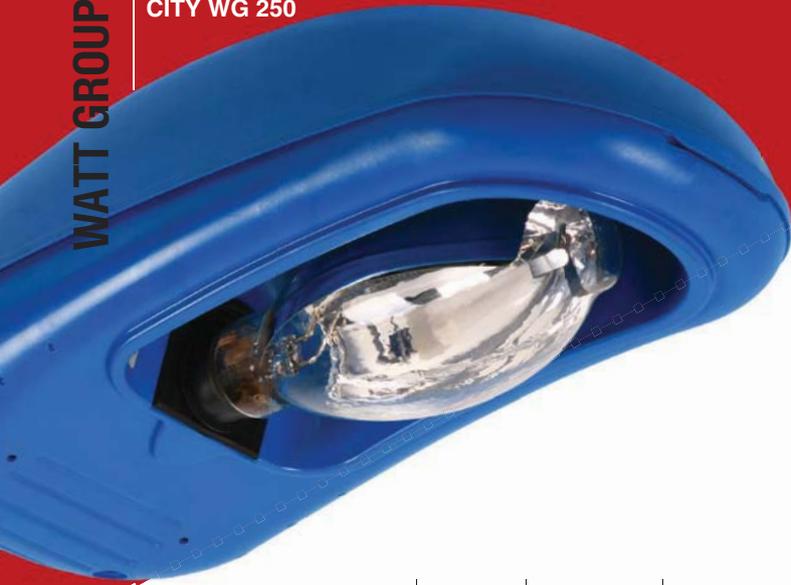
|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 29   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 29   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 23   |



**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
- Выполнены все светотехнические требования для данной категории дороги.
  - Хорошее соответствие заявленных и полученных светотехнических характеристик осветительной установки.
  - Явные минусы в технической части осветительной установки выделить сложно.

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ  
**!81**



|                                      | Требования  | Заявленные                | Измеренные |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|
| Световой поток, лм                   |             | 32 200                    | 30 400     |
| Мощность, Вт                         |             | 275                       | 266        |
| Кэффициент мощности                  | $\geq 0,85$ | 0,85                      | 0,97       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$   | 117                       | 114        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500 | 2100                      | 2000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$   | 23                        | 23,5       |
| Спад светового потока, %             |             | —                         | —          |
| Время стабил. свет. потока, мин      |             | —                         | —          |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |             | —                         | 3,3        |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |             | —                         | 3722       |
| Гарантия, лет                        |             | 3                         | —          |
| Срок службы, лет                     |             | 12                        | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |             | -40...+40                 | —          |
| Диапазон напряжений, В               |             | 180...254                 | —          |
| Защита, IP                           |             | 67                        | —          |
| Возм. регулирования светового потока |             | + (30%; 50%)              |            |
| Наличие сертификата                  |             | № ТС RU Д-СН.ЛГ03.В.23717 |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         |             | Нет                       |            |
| Цена светильника, руб                |             | 7 500                     |            |

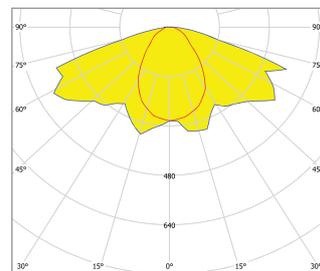


РИС. 01. Заявленная КСС

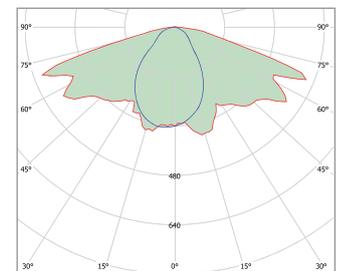


РИС. 02. Измеренная КСС

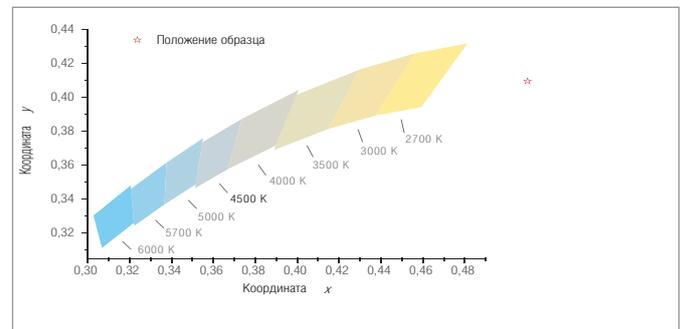


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

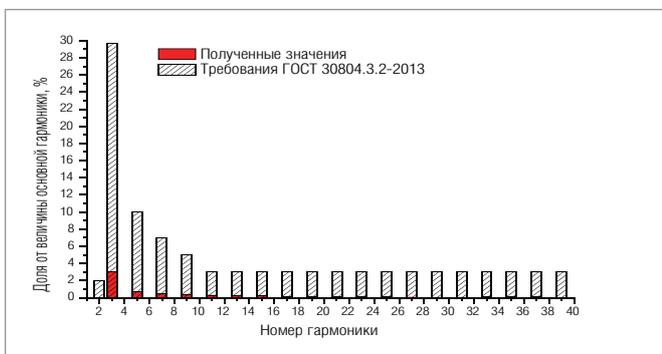


РИС. 03. Гармонический состав тока

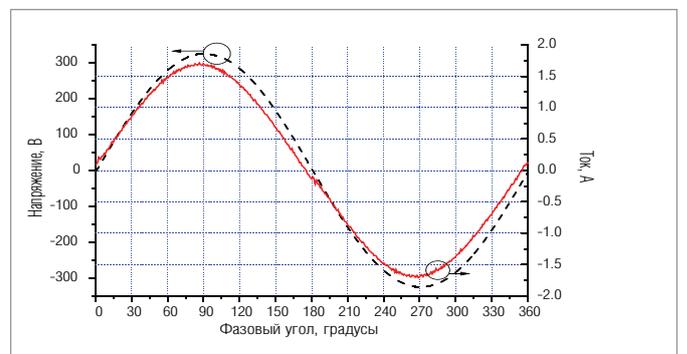
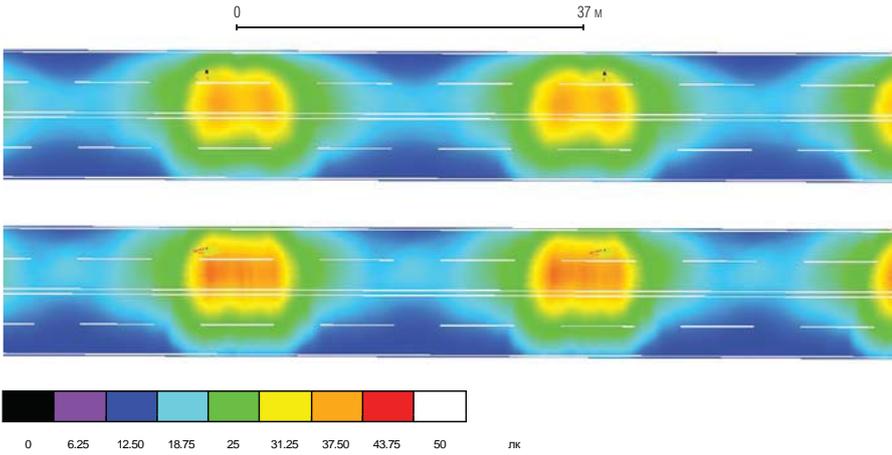


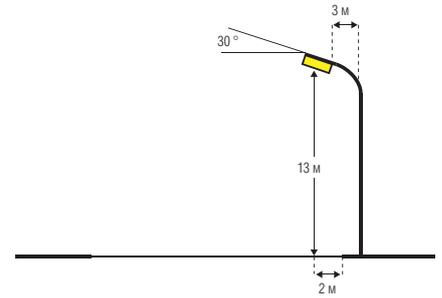
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
- Рекордные светильника с газоразрядной лампой высокого давления значения световой отдачи (114 лм/Вт (!)).
  - Самая низкая среди всех конкурсантов стоимость осветительного прибора для его мощности и светового потока.
  - Высокие электротехнические показатели, в частности — низкое значение полного коэффициента гармонических искажений тока.
  - Наименьший вес светильника для его мощности и светового потока.
- минусы** -
- Высокие значения силы света в зоне слепимости.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



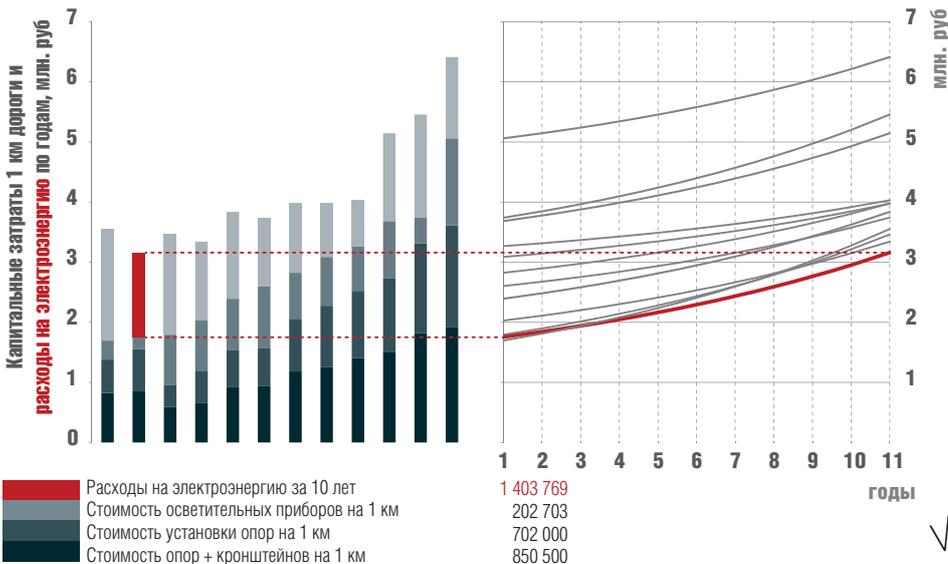
**lumen [top]!**

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|   | Требования            | Заявленные        | Измеренные |
|---|-----------------------|-------------------|------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент               | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                   | 1,5/0,67   |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м2               | ≥1                    | 1,3               | 1,6        |
| Общая равномерность яркости, $L_{мин}/L_{ср}$           | ≥0,4                  | 0,61              | 0,65       |
| Продольная равномерность яркости, $L_{мин}/L_{макс}$    | ≥0,6                  | 0,8               | 0,77       |
| Средняя освещенность, лк                                | ≥15                   | 23                | 24         |
| Равномерность распредел. освещенности, $E_{мин}/E_{ср}$ | ≥0,35                 | 0,54              | 0,61       |
| Пороговое приращение яркости, TI, %                     | ≤15                   | 12                | 10         |
| Регулирование светового потока ОУ                       | На 30 и 50 %          |                   | +          |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт                                |                       |                   | 7,2        |
| Количество опор на 1 км/схема расположения              |                       | 27/одностороннее  |            |
| Количество светильников на 1 км                         |                       | 27                |            |
| Расстояние между опорами по одной стороне, м            |                       | 37                |            |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                   |                       | 13 (однорожковый) |            |

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 27   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 26   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 26   |



**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
  - Наименьшая стоимость владения осветительной установкой на 1 км дороги среди всех конкурсантов с учетом изначальной стоимости установки и расходов на электроэнергию за 10 лет.
  - Почти самое наименьшее количество осветительных приборов и опор на 1 км дороги среди конкурсантов.
- минусы** -
  - Относительно-высокая мощность установки на 1 км дороги (7,2 кВт/км).
  - Перевыполнение нормированной средней яркости дорожного покрытия.

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ

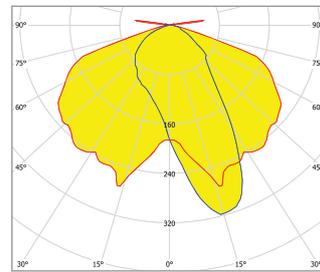
**! 79**



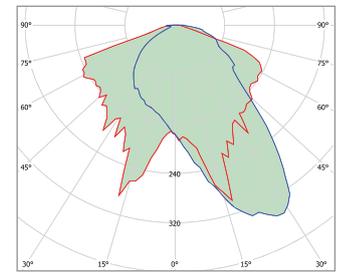
**7,2 кг**



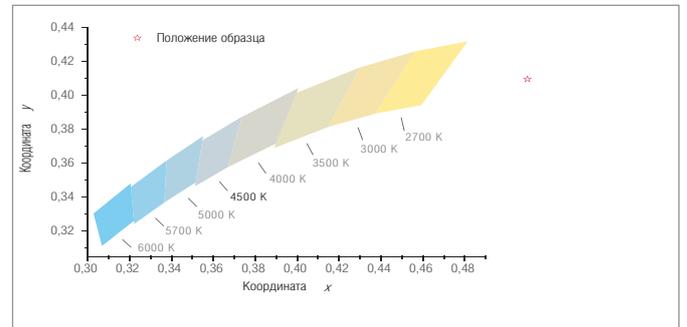
|                                      | Требования  | Заявленные                          | Измеренные |
|--------------------------------------|-------------|-------------------------------------|------------|
| Световой поток, лм                   |             | 15 400                              | 16 400     |
| Мощность, Вт                         |             | 170                                 | 190        |
| Кэффициент мощности                  | $\geq 0,85$ | 0,85                                | 0,96       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$   | 90                                  | 87         |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500 | 2100                                | 2000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$   | 20                                  | 19         |
| Спад светового потока, %             |             | —                                   | —          |
| Время стабил. свет. потока, мин      |             | —                                   | —          |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |             | —                                   | 18,8       |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |             | —                                   | 1547       |
| Гарантия, лет                        |             | 1,5                                 | —          |
| Срок службы, лет                     |             | 10                                  | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |             | -60...+45                           | —          |
| Диапазон напряжений, В               |             | 220 ( $\pm 10\%$ )                  | —          |
| Защита, IP                           |             | 53                                  | —          |
| Возм. регулирования светового потока |             | Нет                                 |            |
| Наличие сертификата                  |             | TC TC RU C-RU.AB24.B.00388          |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         |             | Светостабилизированный поликарбонат |            |
| Цена светильника, руб                |             | 6 300                               |            |



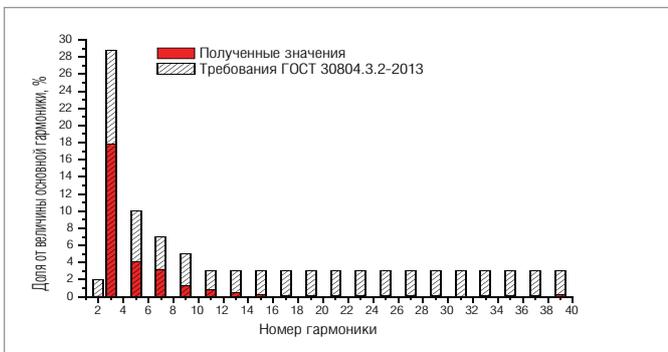
**FIG. 01.** Заявленная КСС



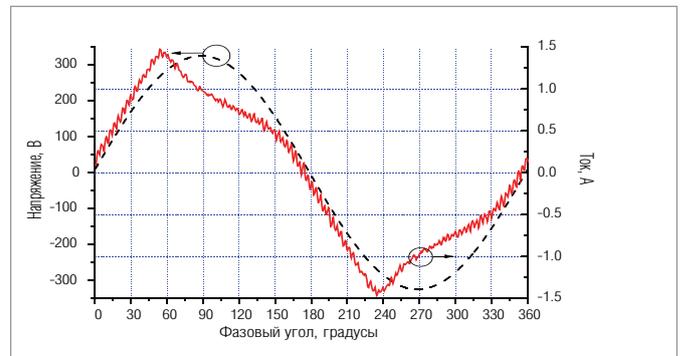
**FIG. 02.** Измеренная КСС



**FIG. 03.** Положение светильника на диаграмме цветностей МКО



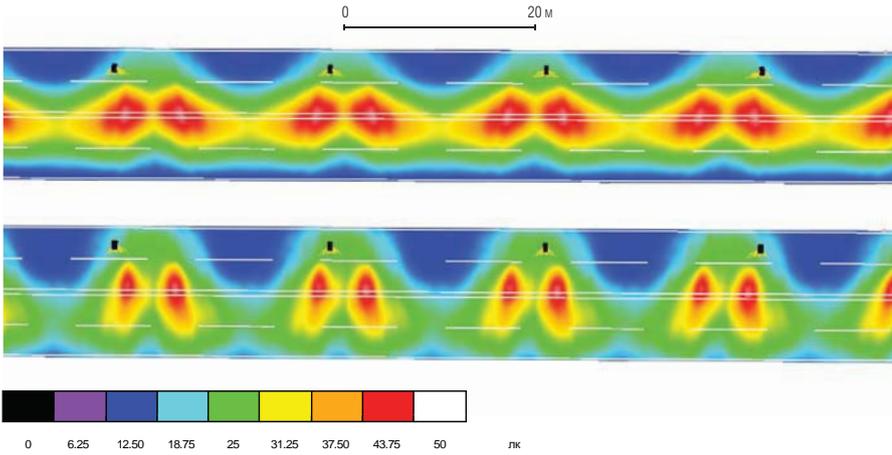
**FIG. 03.** Гармонический состав тока



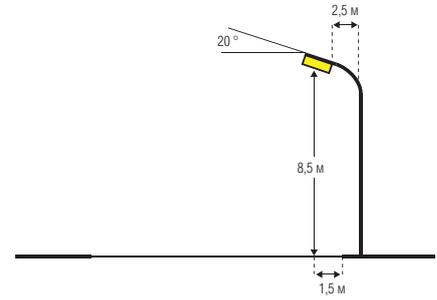
**FIG. 03.** Осциллограммы напряжения и тока светильника

**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА**

- плюсы** + · Низкая стоимость осветительного прибора для его мощности и светового потока.
- минусы** - · Высокие значения силы света в зоне слепимости.
- Наименьшее значение световой отдачи среди всех конкурсантов (87 лм/Вт).



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



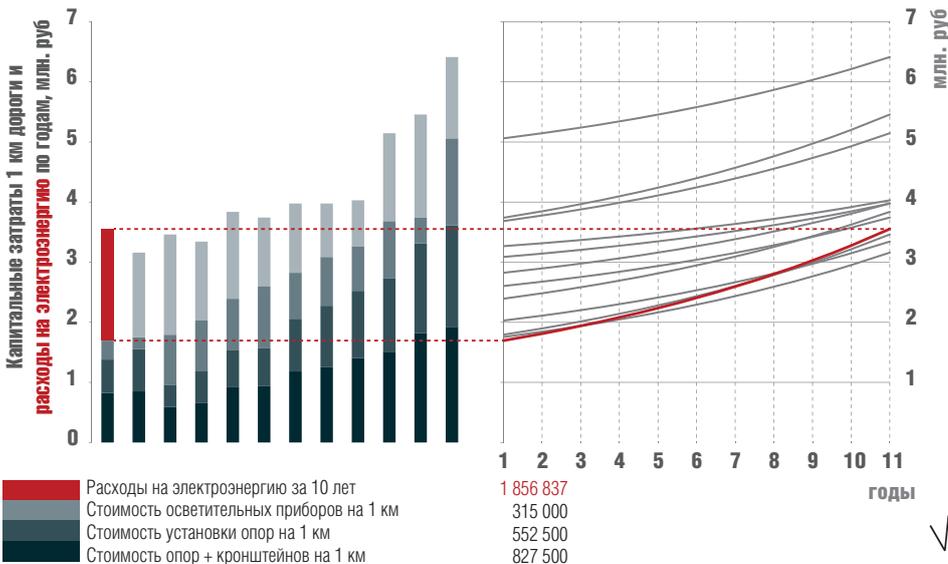
**lumen [top]!**

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|   | Требования            | Заявленные         | Измеренные |
|---|-----------------------|--------------------|------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент               | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                    | 1,5/0,67   |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м2               | ≥1                    | 1,1                | 1,0        |
| Общая равномерность яркости, $L_{мин}/L_{ср}$           | ≥0,4                  | 0,62               | 0,70       |
| Продольная равномерность яркости, $L_{мин}/L_{макс}$    | ≥0,6                  | 0,8                | 0,74       |
| Средняя освещенность, лк                                | ≥15                   | 24                 | 20         |
| Равномерность распредел. освещенности, $E_{мин}/E_{ср}$ | ≥0,35                 | 0,47               | 0,57       |
| Пороговое приращение яркости, TI, %                     | ≤15                   | 9                  | 8          |
| Регулирование светового потока ОУ                       | На 30 и 50 %          |                    | -          |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт                                |                       |                    | 9,5        |
| Количество опор на 1 км/схема расположения              |                       | 50 / одностороннее |            |
| Количество светильников на 1 км                         |                       | 50                 |            |
| Расстояние между опорами по одной стороне, м            |                       | 20                 |            |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                   |                       | 8,5 (однорожковый) |            |

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 25   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 27   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 26   |



**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** + : Наименьшая среди конкурсантов стоимость осветительной установки без учета расходов на электроэнергию.
- минусы** -: Наибольшее среди всех предложений конкурсантов значение мощности осветительной установки на километр.

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ

**78**



8,2 кг



|                                      | Требования                              | Заявленные    | Измеренные |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| Световой поток, лм                   |   | 11 700        | 14 250     |
| Мощность, Вт                         |   | 120           | 133        |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$                             | 0,95          | 0,95       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$                               | 98            | 107        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500                             | 4500          | 4500       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$                               | 72            | 72         |
| Спад светового потока, %             |   | —             | 3          |
| Время стабил. свет. потока, мин      |   | —             | 15         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |   | —             | 13,7       |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |   | —             | 1440       |
| Гарантия, лет                        |   | 7             | —          |
| Срок службы, лет                     |   | 17            | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |   | -45...+80     | —          |
| Диапазон напряжений, В               |   | 90...400      | —          |
| Защита, IP                           |   | 65            | —          |
| Возм. регулирования светового потока |   | + (0...100 %) |            |
| Наличие сертификата                  | TPTC, CE, TUV, ENEC                     |               |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Закаленное силикатное стекло (сталинит) |               |            |
| Цена светильника, руб                | 15 499,3                                |               |            |

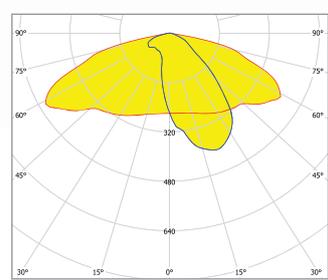


РИС. 01. Заявленная КСС

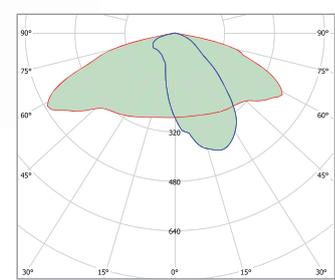


РИС. 02. Измеренная КСС

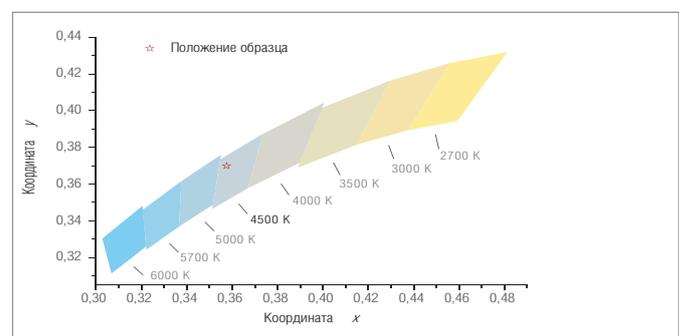


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

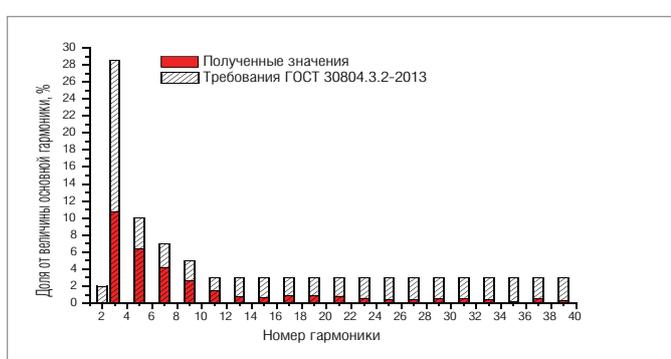


РИС. 03. Гармонический состав тока

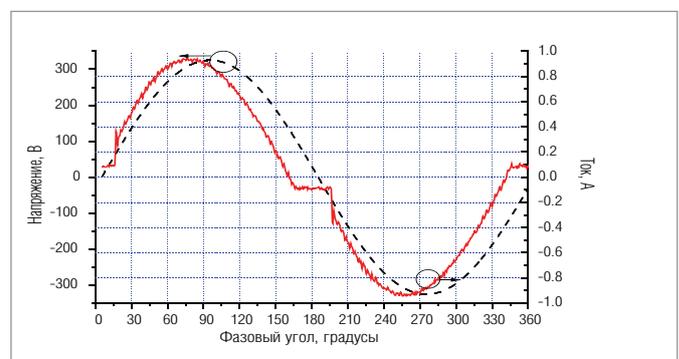
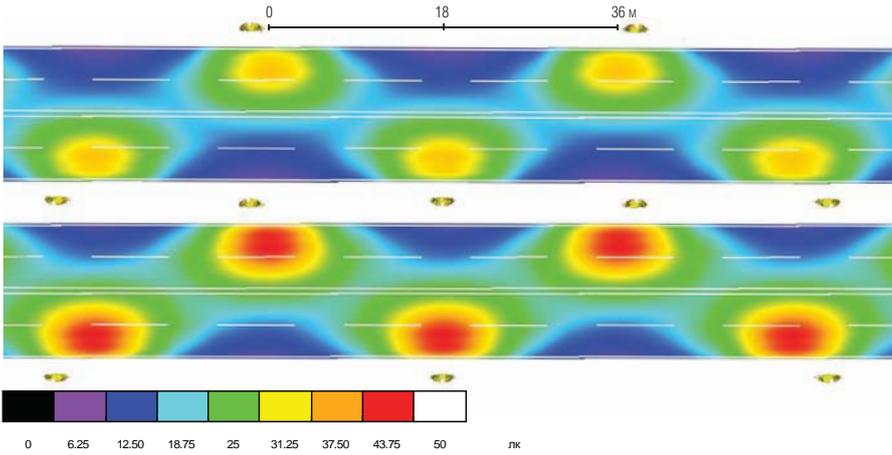


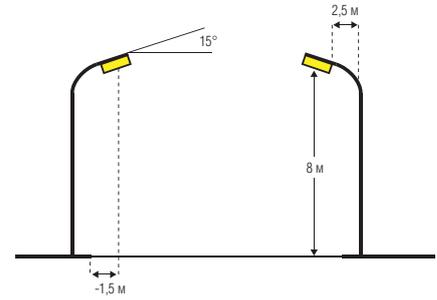
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
  - Широкий заявленный диапазон питающих напряжений
  - Самое большое значение гарантийного срока и заявленный срок службы.
  - Высокое качество исполнения, в т.ч. использование закаленного стекла.
- минусы** -
  - Несоответствие заявленных и измеренных характеристик, которое при этом, не сказалось на невыполнении светотехнических норм дорожного полотна.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



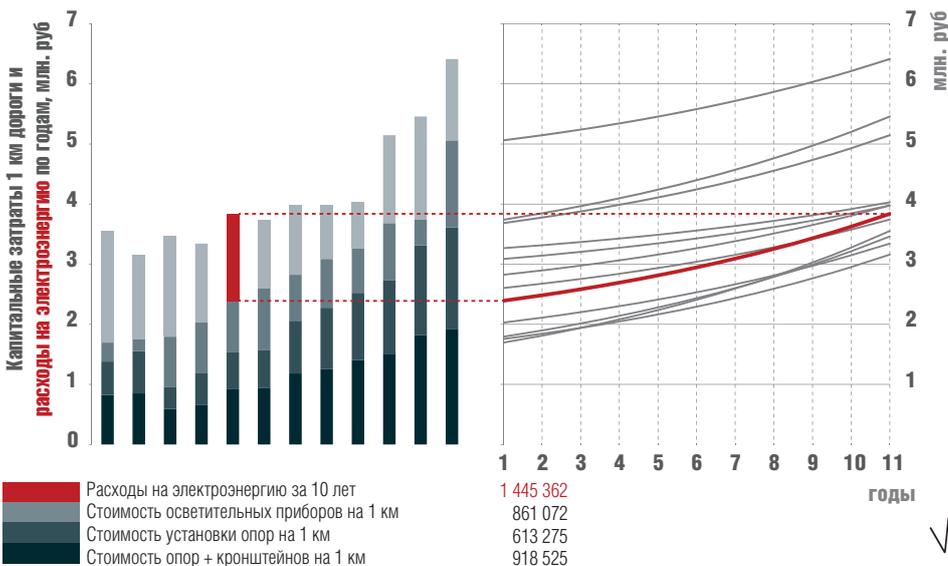
**lumen [top]!**

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                  | Измеренные    |
|--|-----------------------|-----------------------------|---------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент                                | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                             | 1,6/0,63      |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                    | ≥1                    | 1,0                         | 1,3           |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>           | ≥0,4                  | 0,73                        | 0,73          |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub>    | ≥0,6                  | 0,65                        | 0,65          |
| Средняя освещенность, лк   | ≥15                   | 20                          | 27            |
| Равномерность распредел. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35                 | 0,43                        | 0,43          |
| Пороговое приращение яркости, П1, %                                      | ≤15                   | 12                          | 13            |
| Регулирование светового потока ОУ  | На 30 и 50 %          |                             | + (0...100 %) |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт   |                       |                             | 7,4           |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                               |                       | 55,6/двусторонне, шахматное |               |
| Количество светильников на 1 км  |                       |                             | 55,6          |
| Расстояние между опорами по одной стороне, м                             |                       |                             | 36            |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                    |                       | 8 (однорожковый)            |               |

|  | Макс. балл | Балл |
|--|------------|------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | 29   |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | 25   |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | 24   |



КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

- минусы
- Небольшое перевыполнение нормируемой средней яркости дорожного полотна.
  - Относительно-низкая энергоэффективность осветительной установки (7,4 кВт/км).
  - Явные плюсы в технической части осветительной установки выявить сложно.

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ

**78**



|                                      | Требования  | Заявленные   | Измеренные |
|--------------------------------------|-------------|--------------|------------|
| Световой поток, лм                   |             | 12 400       | 13 600     |
| Мощность, Вт                         |             | 150          | 145        |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$ | 0,98         | 0,98       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$   | 83           | 94         |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500 | 4000         | 4000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$   | 70           | 73         |
| Спад светового потока, %             |             | —            | 3,2        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |             | —            | 7          |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |             | —            | 21         |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |             | —            | 183        |
| Гарантия, лет                        |             | 3            | —          |
| Срок службы, лет                     |             | 15           | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |             | -55...+50    | —          |
| Диапазон напряжений, В               |             | 170...260    | —          |
| Защита, IP                           |             | 67           | —          |
| Возм. регулирования светового потока |             | +(50%)       |            |
| Наличие сертификата                  |             | РСТ серия    |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         |             | Поликарбонат | —          |
| Цена светильника, руб                |             | 7 000        |            |

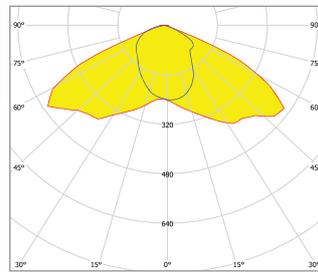


РИС. 01. Заявленная КСС

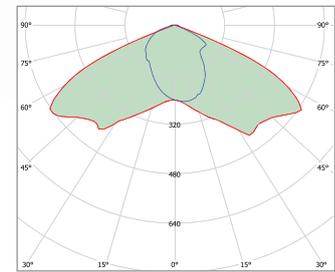


РИС. 02. Измеренная КСС

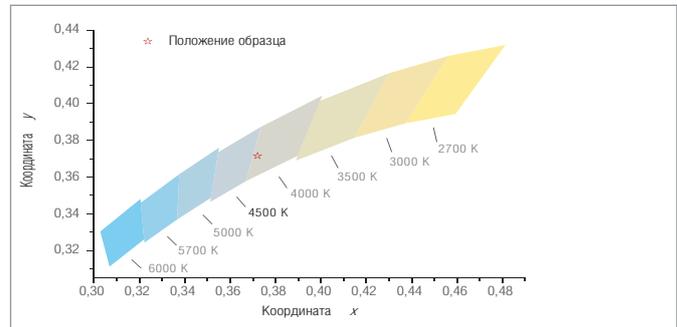


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

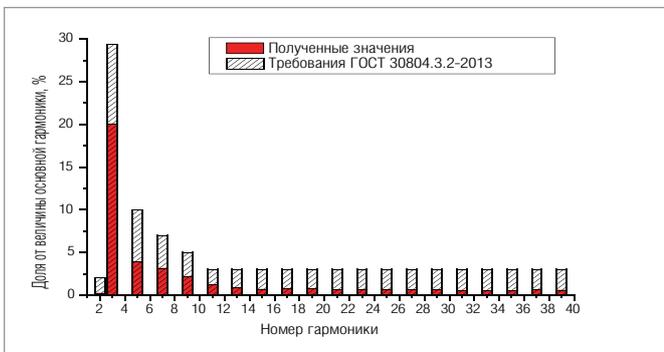


РИС. 03. Гармонический состав тока

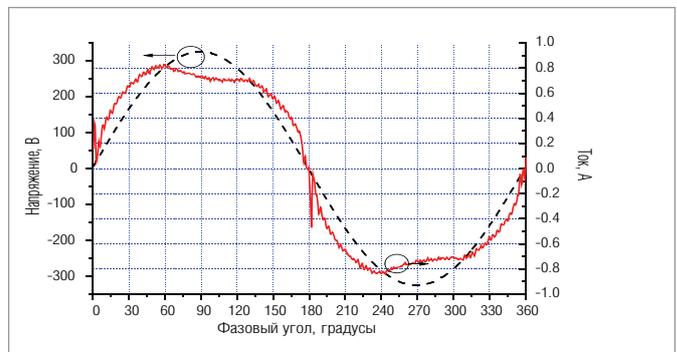
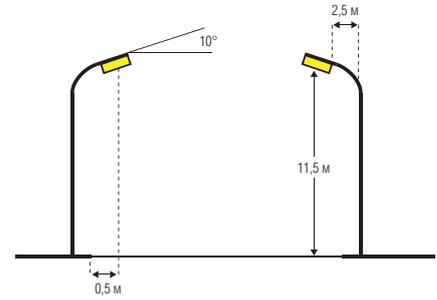
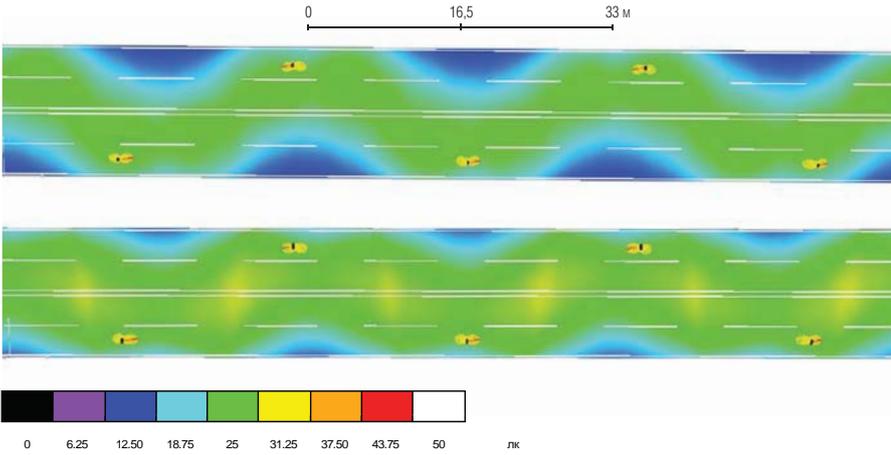


РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
  - Хорошее значение цветовой температуры.
  - Низкая стоимость и вес осветительного прибора для его светового потока и мощности.
  - Лучшее среди всех конкурсантов значение максимальной силы света в зоне слепимости.
- минусы** -
  - Несоответствие заявленного и измеренного светового потока, которое при этом, не сказалось на невыполнении светотехнических норм дорожного полотна.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета

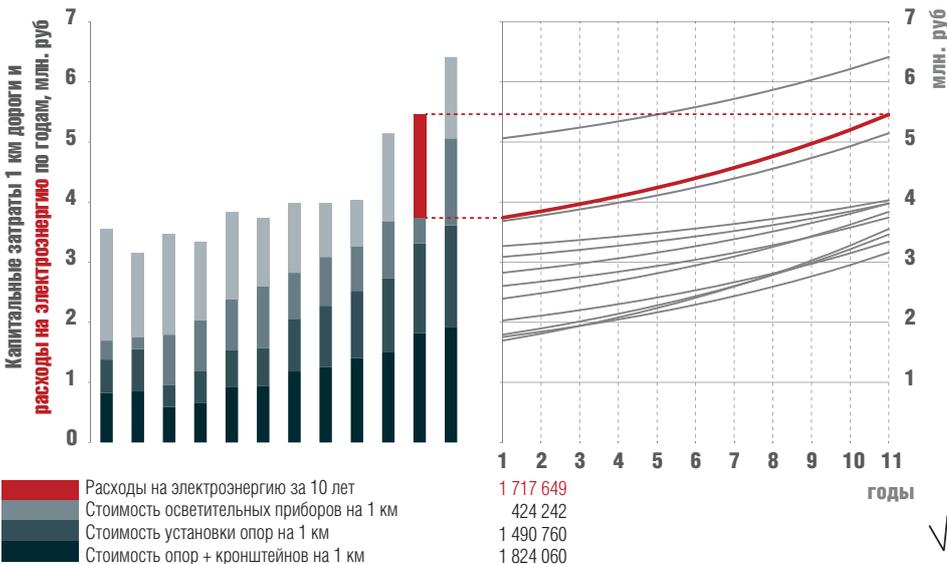
**lumen [top]!**

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                            | Измеренные                   |
|--|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Коэф. запаса/эксплуатационный коэффициент                              | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                                       | 1,5/0,67                     |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                  | ≥1                    | 1,0                                   | 1,2                          |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>         | ≥0,4                  | 0,66                                  | 0,55                         |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub>  | ≥0,6                  | 0,65                                  | 0,60                         |
| Средняя освещенность, лк   | ≥15                   | 20                                    | 24                           |
| Равномерность распред. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35                 | 0,66                                  | 0,70                         |
| Пороговое приращение яркости, П1, %                                    | ≤15                   | 4                                     | 3                            |
| Регулирование светового потока ОУ                                      | На 30 и 50 %          |                                       | +                            |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт   |                       |                                       | 8,8                          |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                             |                       | 60,6 / <u>двустороннее, шахматное</u> |                              |
| Количество светильников на 1 км  |                       |                                       | 60,6                         |
| Расстояние между опорами <u>по одной стороне</u> , м                   |                       |                                       | 33                           |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                  |                       |                                       | 11,5 ( <u>однорожковый</u> ) |

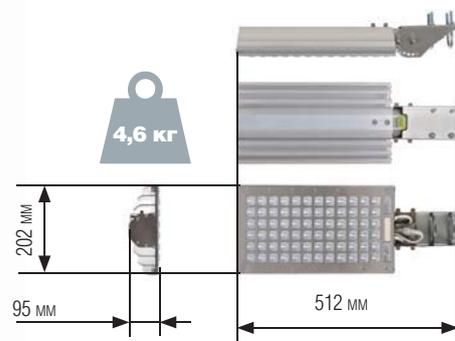
|  | Макс. балл | Балл      |
|--|------------|-----------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | <b>30</b> |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | <b>26</b> |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | <b>20</b> |



ИТОГОВЫЙ БАЛЛ  
**76**

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

- минусы**
- Одна из самых дорогих осветительных установок среди конкурсантов.
  - Одно из самых низких значений энергоэффективности (8,8 кВт/км).
  - Большое количество светильников и опор на 1 км дороги.
  - Явные плюсы в технической части осветительной установки выявить сложно.



|                                      | Требования          | Заявленные | Измеренные |
|--------------------------------------|---------------------|------------|------------|
| Световой поток, лм                   |                     | 15 600     | 17 400     |
| Мощность, Вт                         |                     | 150        | 157        |
| Кoeffициент мощности                 | $\geq 0,85$         | 0,9        | 0,97       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$           | 105        | 111        |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500         | 5000       | 5000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$           | 75         | 73         |
| Спад светового потока, %             |                     | —          | 7,1        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |                     | —          | 43         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |                     | —          | 18,9       |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |                     | —          | 620        |
| Гарантия, лет                        |                     | 3          | —          |
| Срок службы, лет                     |                     | 10         | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |                     | -60...+50  | —          |
| Диапазон напряжений, В               |                     | 175...264  | —          |
| Защита, IP                           |                     | 67         | —          |
| Возм. регулирования светового потока |                     | Нет        |            |
| Наличие сертификата                  | ЕАС таможенный союз |            |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         | Поликарбонат        |            |            |
| Цена светильника, руб                | 19 900              |            |            |

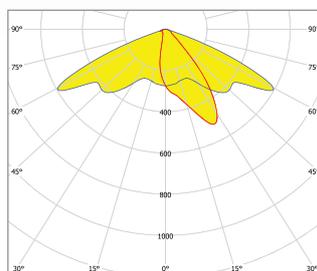


РИС. 01. Заявленная КСС

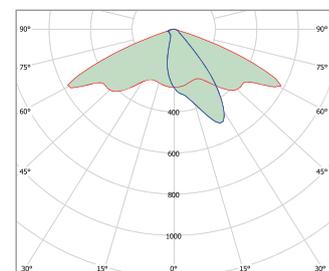


РИС. 02. Измеренная КСС

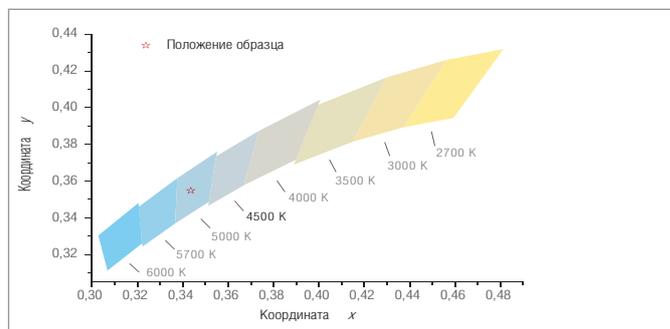


РИС. 03. Положение светильника на диаграмме цветностей МКО

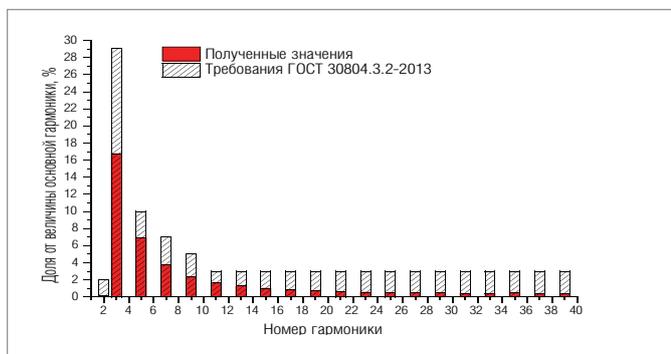


РИС. 03. Гармонический состав тока

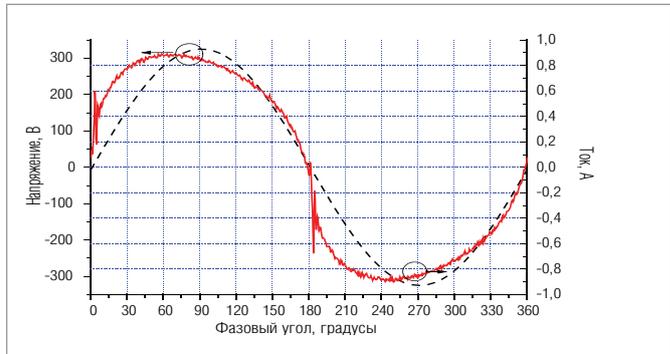
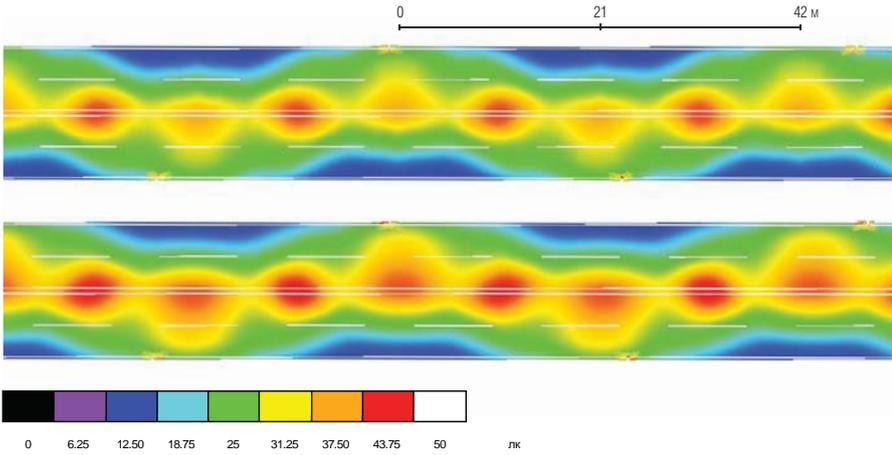


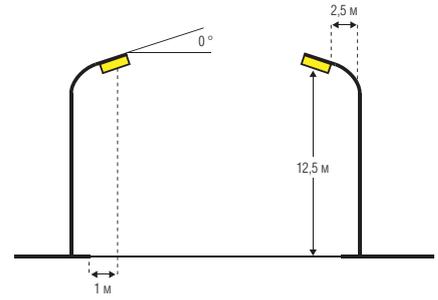
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

### КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы** +
- Рекордно-низкая масса для светодиодного светильника с учетом его светового потока и мощности.
  - Низкая стоимость светильника с учетом его светового потока.
  - Хорошие светотехнические и электротехнические показатели.
  - Явные минусы в технической части осветительного прибора выделить сложно.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета

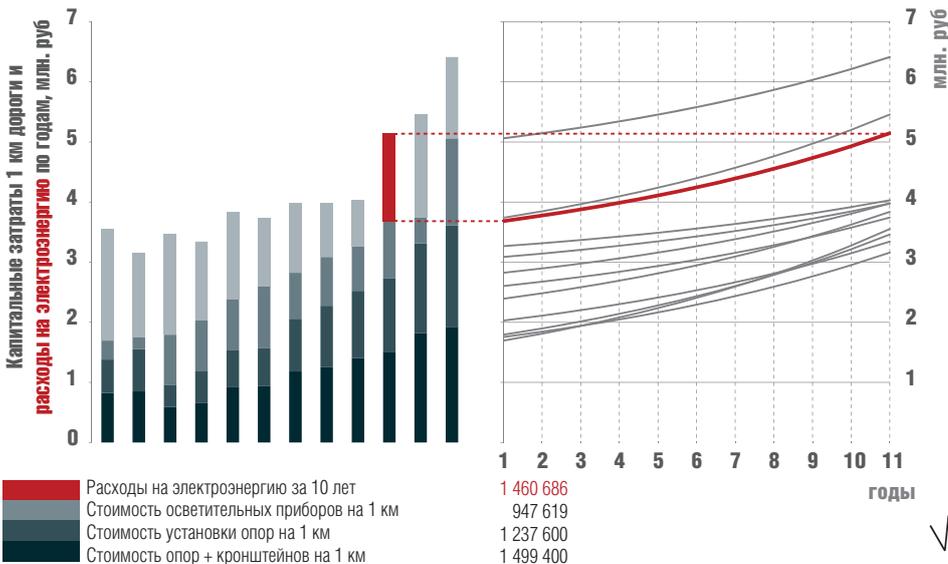


**lumen [top]!**

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                    | Измеренные          |
|--|-----------------------|-------------------------------|---------------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент            | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                               | 1,5/0,67            |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м2            | ≥1                    | 1,3                           | 1,4                 |
| Общая равномерность яркости, $L_{мин}/L_{ср}$        | ≥0,4                  | 0,61                          | 0,65                |
| Продольная равномерность яркости, $L_{мин}/L_{макс}$ | ≥0,6                  | 0,61                          | 0,64                |
| Средняя освещенность, лк                             | ≥15                   | 26                            | 28                  |
| Равномерность распрд. освещенности, $E_{мин}/E_{ср}$ | ≥0,35                 | 0,46                          | 0,46                |
| Пороговое приращение яркости, TI, %                  | ≤15                   | 3                             | 3                   |
| Регулирование светового потока ОУ                    | На 30 и 50 %          |                               | +                   |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт                             |                       |                               | 7,5                 |
| Количество опор на 1 км/схема расположения           |                       | 47,6 /двустороннее, шахматное |                     |
| Количество светильников на 1 км                      |                       |                               | 47,6                |
| Расстояние между опорами по одной стороне, м         |                       |                               | 42                  |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                |                       |                               | 12,5 (однорожковый) |

|  | Макс. балл | Балл      |
|--|------------|-----------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | <b>30</b> |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | <b>26</b> |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | <b>20</b> |

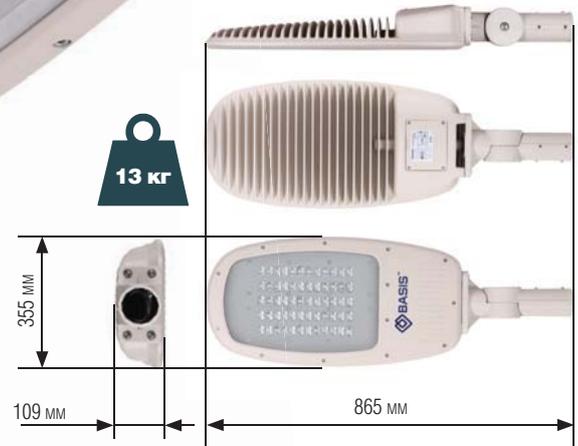


**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- минусы**
- Низкое значение энергоэффективности осветительной установки среди конкурсантов (7,5 кВт/км).
  - Высокая стоимость осветительной установки по сравнению с другими конкурсантами.
  - Явные плюсы в технической части осветительной установки выделить сложно.

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ

**76**



|                                      | Требования  | Заявленные                              | Измеренные |
|--------------------------------------|-------------|---|------------|
| Световой поток, лм                   |             | 8 200                                   | 8 250      |
| Мощность, Вт                         |             | 90                                      | 90         |
| Коэффициент мощности                 | $\geq 0,85$ | 0,95                                    | 0,97       |
| Световая отдача, лм/Вт               | $\geq 65$   | 91                                      | 92         |
| Цвет. темп., К                       | 2600...4500 | 5000                                    | 5000       |
| Индекс цветопередачи, Ra             | $\geq 70$   | 75                                      | 72         |
| Спад светового потока, %             |             | —                                       | 3,7        |
| Время стабил. свет. потока, мин      |             | —                                       | 27         |
| Полн. коэфф. гарм. искаж. тока, %    |             | —                                       | 11         |
| Макс. сила света в зоне слеп., кд    |             | —                                       | 195        |
| Гарантия, лет                        |             | 3                                       | —          |
| Срок службы, лет                     |             | 15                                      | —          |
| Темп. диапазон, °С                   |             | -40...+50                               | —          |
| Диапазон напряжений, В               |             | 90...305                                | —          |
| Защита, IP                           |             | 66                                      | —          |
| Возм. регулирования светового потока |             | Нет                                     |            |
| Наличие сертификата                  |             | № ТС RU Д-СН.ЛГ03.В.23717               |            |
| Защитное стекло/рассеиватель         |             | Закаленное силикатное стекло (сталинит) |            |
| Цена светильника, руб                |             | 18 860                                  |            |

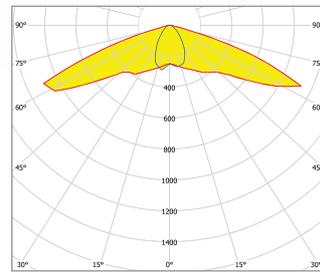


РИС. 01. Заявленная КСС

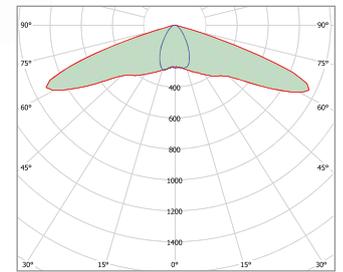


РИС. 02. Измеренная КСС

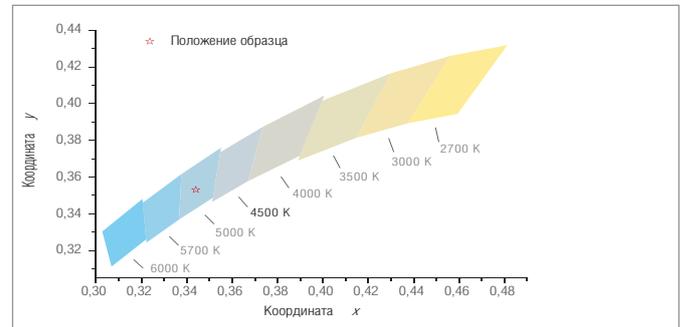


РИС. 03. Положение образца на диаграмме цветностей МКО

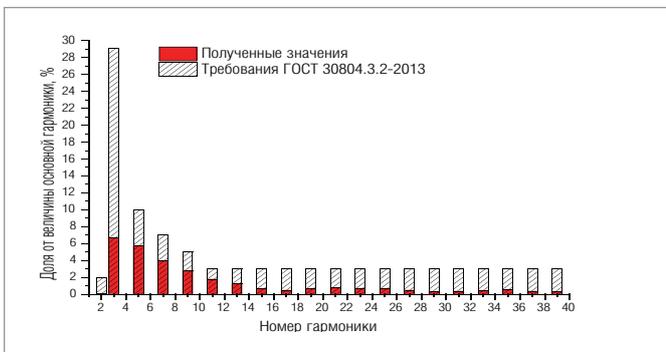


РИС. 03. Гармонический состав тока

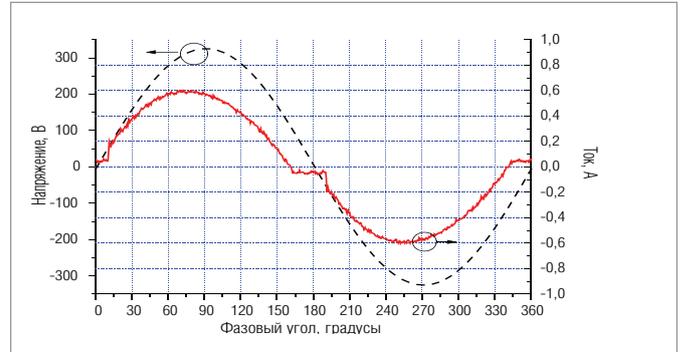
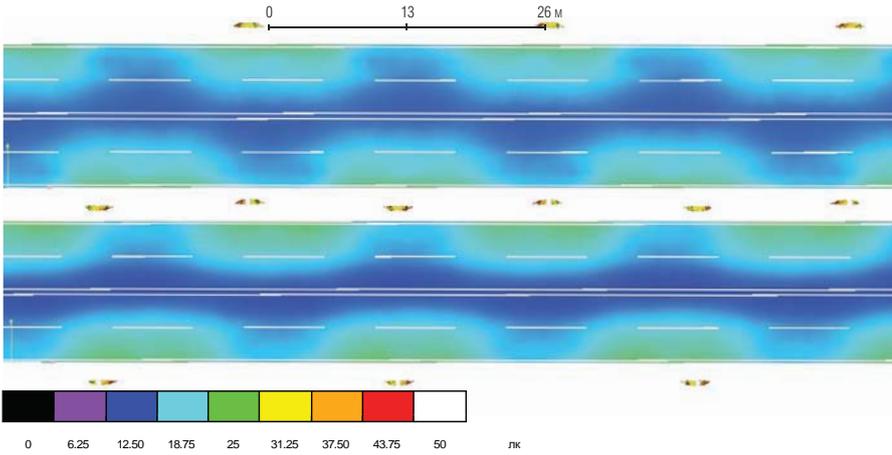


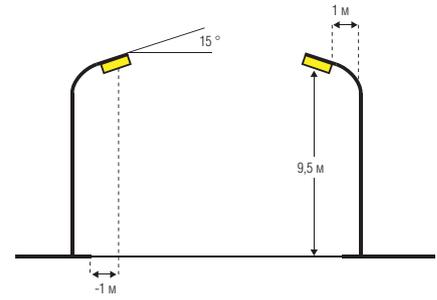
РИС. 03. Осциллограммы напряжения и тока светильника

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

- плюсы**
  - Высокая масса светильника обусловлена высоким качеством исполнения, в т.ч. использованием закаленного стекла.
  - Высокое соответствие заявленных и измеренных светотехнических и электротехнических характеристик.
  - Широкий диапазон заявленных рабочих напряжений, низкие значения максимально силы света в зоне слепимости.
- минусы**
  - Высокая стоимость светильника для его светового потока и мощности.
  - Относительно-низкое значение энергоэффективности для современного уровня развития светодиодных технологий.



**РИС. 02.** Результаты моделирования в DIALux, предоставленные участником (сверху) и после подстановки в них фактических результатов измерений. Фиктивные цвета



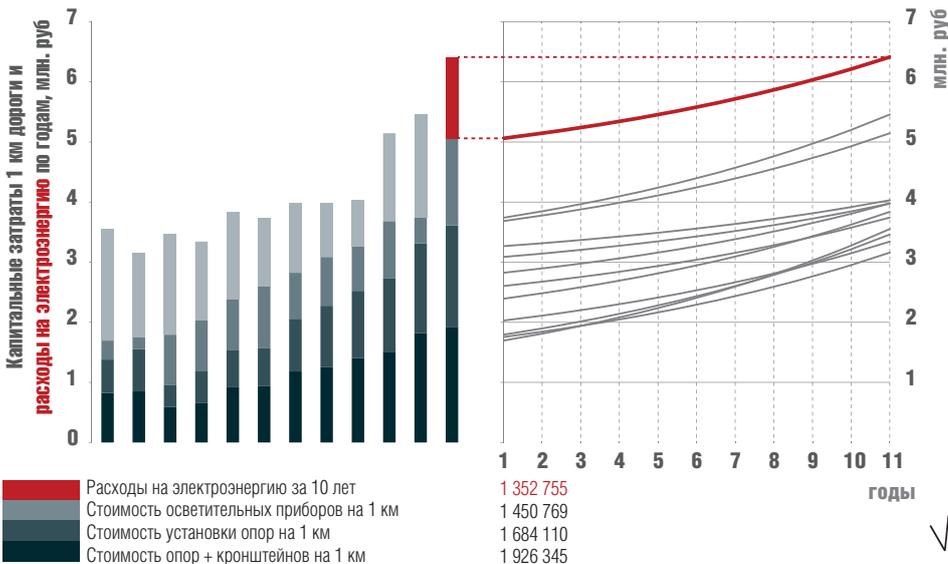
**lumen [top]!**

LUMEN&EXPERTUNION

**ТАБЛ. 02.** Характеристика осветительной установки

|  | Требования            | Заявленные                            | Измеренные                  |
|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Коеф. запаса/эксплуатационный коэффициент                                | 1,6/0,63 или 1,5/0,67 |                                       | 1,5/0,67                    |
| Средняя яркость дорожного покрытия, кд/м <sup>2</sup>                    | ≥1                    | 1,0                                   | 1,0                         |
| Общая равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>ср</sub>           | ≥0,4                  | 0,66                                  | 0,60                        |
| Продольная равномерность яркости, L <sub>мин</sub> /L <sub>макс</sub>    | ≥0,6                  | 0,66                                  | 0,69                        |
| Средняя освещенность, лк   | ≥15                   | 17                                    | 17                          |
| Равномерность распредел. освещенности, E <sub>мин</sub> /E <sub>ср</sub> | ≥0,35                 | 0,9                                   | 0,8                         |
| Пороговое приращение яркости, П1, %                                      | ≤15                   | 8                                     | 10                          |
| Регулирование светового потока ОУ  | На 30 и 50 %          |                                       | нет                         |
| Мощность ОУ на 1 км, кВт   |                       |                                       | 6,9                         |
| Количество опор на 1 км/схема расположения                               |                       | 76,9 / <u>двустороннее, шахматное</u> |                             |
| Количество светильников на 1 км  |                       |                                       | 76,9                        |
| Расстояние между опорами по одной стороне, м                             |                       |                                       | 26                          |
| Высота светоточки, м (тип кронштейна)                                    |                       |                                       | 9,5 ( <u>однорожковый</u> ) |

|  | Макс. балл | Балл      |
|--|------------|-----------|
| За характеристики осветительного прибора (без привязки к проекту)            | 34         | <b>30</b> |
| За техническую часть проекта осветительной установки                         | 34         | <b>29</b> |
| За энергоэффективность и экономическую часть проекта осветительной установки | 32         | <b>16</b> |



**КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ И ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

- плюсы** +
  - Лучшие среди конкурсантов значения равномерности освещенности и отсутствие перевыполнения нормируемой средней яркости дорожного полотна.
- минусы** -
  - Самое большое среди всех конкурсантов количество используемых опор и светильников на 1 км дороги.
  - Самая большая стоимость осветительной установки на 1 км дороги.
  - Средние показатели энергоэффективности осветительной установки.

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ

**75**