УДК 625.745.8:628.9

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО СОДЕРЖАНИЮ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Канд. техн. наук **Н.Б. Сакута**
(ФАУ «РОСДОРНИИ»),
инженер **К.В. Каштанов**
Конт. информация: sakuta@rosdornii.ru

Задача содержания наружного освещения на автомобильных дорогах федерального значения приобретает значимость и актуальность в связи со значительным приростом линий электроосвещения. Детальная номенклатура и периодичность выполнения работ по содержанию элементов наружного освещения в соответствующих нормативно-технических документах отсутствует. Для решения данной проблемы предлагается классификация элементов наружного электроосвещения на основе структурной схемы. Система структурных элементов сформирована с определением степени их детализации и обобщения, с учетом характерных особенностей, определяющих отличия по трудоемкости и стоимости выполнения работ.

***Ключевые слова**: наружное освещение, элементы электроосвещения, проектирование организации работ по содержанию, номенклатура и периодичность выполнения работ, классификация, структурная схема.*

Задача «*Повышение безопасности движения*», решением которой обеспечивается достижение долгосрочной цели инновационного развития транспортного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. – *повышение уровня безопасности транспортной системы* **[1]**, предусматривает приведение в нормативное состояние и повышение уровня обустройства автомобильных дорог средствами, обеспечивающими безопасность движения.

Такие меры в дорожном хозяйстве реализуются, в том числе мероприятиями по увеличению протяженности линий освещения автомобильных дорог.

В соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 г. с учетом прироста протяженность линий электрического освещения автомобильных дорог федерального значения должна составить к 2018 г. 2838 км, а к 2030 г. – 4652 км.

Реализация этого предусмотрена Федеральной целевой программой на 2010-2020 гг. **[2]** в рамках задачи, включающей меры по повышению надежности безопасности движения на автомобильных дорогах

федерального значения, в соответствии с которыми к 2020 г. прирост протяженности линий искусственного электроосвещения составит 3952 тыс. пог. м.

Таким образом, задача содержания линий электроосвещения приобретает значимость и актуальность, значительное место в которой занимает проектирование организации работ с целью обеспечения существующих требований к эксплуатационному состоянию автомобильных дорог **[3,4]**.

Основной задачей проектирования организации работ по содержанию конструктивных элементов и дорожных сооружений автомобильных дорог является определение видов, объемов и стоимости работ.

Классификацией работ **[5]** в части содержания линий электроосвещения (включая автономные системы освещения) дорог, предусмотрено:

- поддержание их в чистоте и порядке;
- обслуживание систем контроля и управления линиями электроосвещения;
- замена вышедших из строя ламп и светильников, проводов, кабелей, автоматических выключателей, трансформаторов и других элементов электроосвещения, техническое обслуживание трансформаторов.

Согласно **[6],** предписывается принимать периодичность проведения работ по содержанию линий электроосвещения дорог по расчету.

В соответствии с методическими рекомендациями по определению стоимости работ по содержанию **[7]** в составе сметных расчетов предусмотрена отдельная группа конструктивных элементов «*Объекты, сооружения и коммуникации, предназначенные для освещения автомобильных дорог*» (далее – ОСКОАД).

В данном документе эта группа конструктивных элементов представлена следующим перечнем работ:

- техническое обслуживание, устранение неисправностей и повреждений распределительных устройств и светильников;
- замена светильников и ламп светильников;
- устранение неисправностей и повреждений опор;
- техническое обслуживание линий электроосвещения (кабельных, воздушных);
- обслуживание трансформаторов и др.

Стоимость выполнения работ, касающихся ОСКОАД, предписано определять на основании норм, по данным производителей оборудования, с использованием стандартов организаций (в том числе потенциальных подрядчиков), а также по данным мониторинга рыночных цен.

Таким образом, на основе анализа вышеперечисленных документов можно сделать следующие выводы в части определения видов и периодичности выполнения работ по содержанию наружного электроосвещения на автомобильных дорогах федерального значения:

1. Виды работ по содержанию даны укрупненно, без детализации по конструктивным особенностям ОСКОАД и условиям производства работ.
2. Данные по периодичности выполнения работ по содержанию ОСКОАД отсутствуют.

Поэтому возникает необходимость в разработке детальной номенклатуры и периодичности работ по содержанию ОСКОАД для обоснования соответствующих затрат.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей **[8]** регламентируют лишь основные положения по эксплуатации элементов электроосвещения, порядок производства работ, периодичность испытаний и т.п. Периодичность выполнения работ, например, по очистке светильников и проверке технического состояния осветительных установок, согласно данным Правилам, должна быть установлена ответственным за электрохозяйство Потребителя, с учетом местных условий, на участках, подверженных усиленному загрязнению. Очистка светильников должна выполняться по особому графику. Конкретная номенклатура работ данными Правилами также не регламентирована.

Периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту конкретно для установок наружного освещения была прописана в Типовых нормах обслуживания **[9]**, однако данный документ признан утратившим силу, а, кроме того, в нем отсутствуют данные для устройств, получивших широкое распространение за последние 30 лет (как например, светодиодное освещение).

В новом документе **[10]** взамен Типовых норм обслуживания рекомендации по периодичности выполнения работ отсутствуют.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о необходимости разработки единой систематизированной методики по определению номенклатуры и периодичности работ для целей содержания наружного электроосвещения, а также перечня номенклатуры и периодичности их выполнения. Одной из задач методики является определе-

ние видов и объемов деформаций и повреждений, которые устраняются средствами содержания.

Наличие данной методики приведет, с одной стороны, к повышению достоверности значений стоимости работ, в другой стороны, снизит трудоемкость выполнения расчетов.

Система наружного электроосвещения автомобильных дорог характеризуется следующими характерными особенностями для целей определения номенклатуры и периодичности работ по ее содержанию.

Необходимо отметить многообразие конструктивных особенностей ОСКОАД, связанных с их техническим устройством, которое обусловлено, в том числе, постоянным совершенствованием систем электроосвещения, направленных на энергоэффективность, например, замена ртутных ламп на натриевые, широкое внедрение светодиодного освещения.

Требования к яркости, освещенности и равномерности распределения яркости наружного электроосвещения на автомобильных дорогах могут достигаться различными конструктивными решениями. Например, опоры освещения могут располагаться на разделительной полосе или за бровкой земляного полотна; светильники для освещения тротуаров могут быть размещены как на собственной опоре, так и на опоре для освещения дорог; на кронштейне может располагаться как один светильник, так и несколько.

Наряду с линиями, имеющими питание от внешних сетей, появляются автономные системы освещения на солнечных батареях. Как правило, это освещение небольших участков, куда протягивать отдельную питающую линию нецелесообразно.

Таким образом, имеется многообразие различных элементов системы наружного электроосвещения, имеющих разный срок службы, что влечет за собой разную периодичность выполнения работ по их содержанию.

Различия в конструкциях, в местоположении на автомобильной дороге требует использования разных технологий, а также машин для выполнения работ по содержанию, а также различную организацию движения в местах производства работ. Кроме того, все элементы имеют неодинаковую стоимость, что необходимо учитывать при определении расходов по замене вышедших из строя элементов.

Для решения вышеизложенной задачи необходимо учесть все конструктивные особенности элементов системы наружного электроосвещения.

Предлагаются следующие *классификационные структурные элементы*:

- светильники;
- лампы;
- опоры;
- кронштейны;
- кабельные линии;
- шкафы управления;
- система автономного освещения.

Структурная схема элементов наружного электроосвещения представлена на **рис. 1.**

Светильник может крепиться на консоль, кронштейн, венец опоры, трос или стену. Наиболее распространенными являются ламповые светильники (т.е. имеющие патрон для установки сменяемой лампы определенного типа). В последние годы стали появляться светильники со встроенными светодиодами. В таких светильниках вышедший из строя источник света можно заменить только, разобрав светильник.

Как правило, в светильник возможна установка лишь определенного типа ламп. Они могут быть натриевые газоразрядные высокого или низкого давления (ДНАТ), ртутные газоразрядные (ДРЛ, ДРИ) или накаливания. Последние встречаются редко и используются ввиду низкой энергоэффективности лишь для охранного и декоративного освещения, подсветки отдельных элементов в тоннелях и т.п. Светодиодные лампы с цоколем не нашли применения на автомобильных дорогах, однако могут быть использованы для замены ламп накаливания. Встречаются также металлогалогенные лампы в прожекторах. Мощность ламп обычно варьируется от 70 до 1000 Вт.

Опоры для освещения могут быть железобетонными и металлическими. Последние в свою очередь подразделяются на стальные окрашиваемые и оцинкованные. Редко можно встретить и деревянные опоры. Высота опор может варьироваться в широких пределах – от менее 3 м (для крепления прожекторов и светильников тротуарного освещения) до нескольких десятков метров. Высота опор определяет как объем работ по их эксплуатации, так и выбор машин и механизмов для эксплуатации распложенных на опоре кронштейнов, светильников и воздушных кабельных линий.

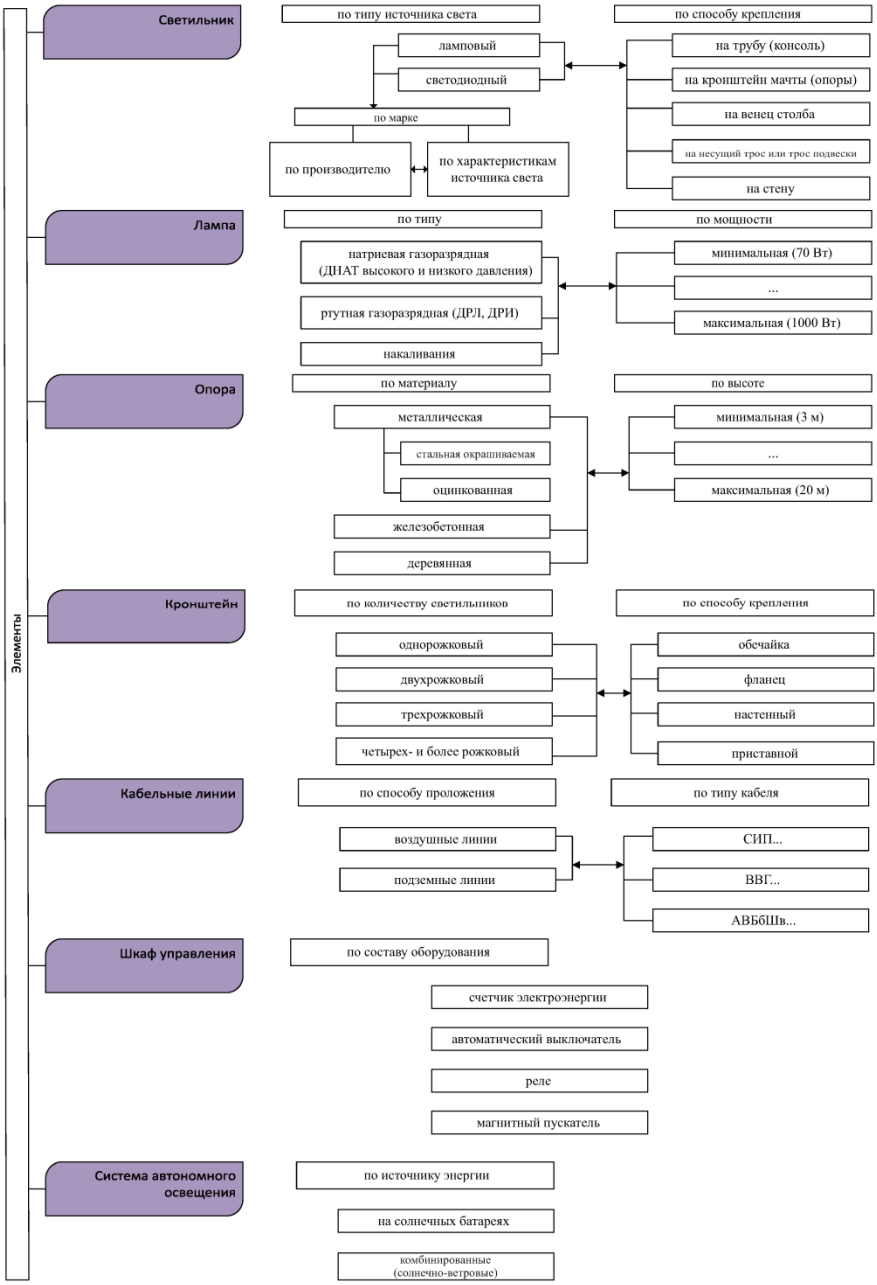

Рис. 1. Структурная схема элементов наружного электроосвещения

Кронштейны предназначены для крепления светильника к опоре. Различаются по способу крепления (обечайка, фланец, настенный, приставной) и количеству устанавливаемых светильников.

Подводящий электрическую энергию кабель может быть проложен как между опорами по воздуху (для этого, как правило, используют самонесущие изолированные провода СИП), так и под землей (в коллекторе или траншее).

В состав шкафов управления наружным освещением входят автоматические выключатели, фотореле, магнитные пускатели, счетчики электроэнергии и другое оборудование в различном количестве и разных марок.

Предложенная классификация вышеперечисленных структурных элементов может быть положена в основу разработки и ведения баз исходных данных систем наружного электроосвещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. – Утв. распоряжением Правительства РФ от 22.11.2008 г. № 1734-р в ред. Распоряжения Правительства РФ от 11.06.2014 г. № 1032-р.*
2. *Постановление Правительства РФ от 05.12.2001 N 848 (ред. от 06.10.2015) «О Федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010-2020 годы)».*
3. *ГОСТ 33176-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Технические требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.*
4. *ГОСТ 33220-2015. Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному состоянию. – М.: Стандартинформ, 2016. – 16 с.*
5. *Классификация работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог. – Утв. приказом Минтранса России от 16 ноября 2012 года № 402.*
6. *Периодичность проведения видов работ по содержанию автомобильных дорог общего пользования федерального значения. – Утв. приказом Минтранса России от 01.11.2007 № 157.*
7. *Методические рекомендации по определению стоимости работ по содержанию автомобильных дорог федерального значения. – Утв. распоряжением Минтранса России от 28 марта 2014 г. № МС-25-р.*

8. *Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Утв. Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. № 6.*
9. *Типовые нормы обслуживания для рабочих, занятых техническим обслуживанием и текущим ремонтом установок наружного освещения. – Утв. постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 22 марта 1979 г. № 100/7-31.*
10. *Нормы времени на работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту установок наружного освещения. – М.: Центральное бюро нормативов по труду государственного комитета по труду и социальным вопросам, 1990. – 87 с.*

L I T E R A T U R A

1. *Transportnaya strategiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda. – Utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 22.11.2008 g. № 1734-r v red. Rasporyazheniya Pravitel'stva RF ot 11.06.2014 g. № 1032-r.*
2. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 05.12.2001 N 848 (red. ot 06.10.2015) «O Federal'noj celevoj programme «Razvitie transportnoj sistemy Rossii (2010-2020 gody)».*
3. *GOST 33176-2014. Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Gorizontal'naya osveshchennost' ot iskusstvennogo osveshcheniya. Tekhnicheskie trebovaniya. – M.: Standartinform, 2015. – 16 s.*
4. *GOST 33220-2015. Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Trebovaniya k ehkspluatacionnomu sostoyaniyu. – M.: Standartinform, 2016. – 16 s.*
5. *Klassifikaciya rabot po kapital'nomu remontu, remontu i soderzhaniyu avtomobil'nyh dorog. – Utv. prikazom Mintransa Rossii ot 16 noyabrya 2012 goda № 402.*
6. *Periodichnost' provedeniya vidov rabot po soderzhaniyu avtomobil'nyh dorog obshchego pol'zovaniya federal'nogo znacheniya. – Utv. prikazom Mintransa Rossii ot 01.11.2007 № 157.*
7. *Metodicheskie rekomendacii po opredeleniyu stoimosti rabot po soderzhaniyu avtomobil'nyh dorog federal'nogo znacheniya. – Utv. rasporyazheniem Mintransa Rossii ot 28 marta 2014 g. № MS-25-r.*
8. *Pravila tekhnicheskoj ehkspluatacii ehlektroustanovok potrebitelej. – Utv. Prikazom Minehnergo Rossii ot 13.01.2003 g. № 6.*
9. *Tipovye normy obsluzhivaniya dlya rabochih, zanyatyh tekhnicheskim obsluzhivaniem i tekushchim remontom ustanovok naruzhnogo osveshcheniya. – Utv. postanovleniem Gosudarstvennogo komi-teta*

SSSR po trudu i social'nym voprosam i Sekretariata VCSPS ot 22 marta 1979 g. № 100/7-31.

10. *Normy vremeni na raboty po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i tekushchemu remontu ustanovok naruzhnogo osveshcheniya. – M.: Central'noe byuro normativov po trudu gosudarstvennogo komiteta po trudu i social'nym voprosam, 1990. – 87 s.*

PECULIARITIES OF ORGANIZATIONAL DESIGN OF MAINTENANCE WORKS OF OUTDOOR LIGHTING ON FEDERAL ROADS

Ph.D. (Tech.) ***N.B. Sakuta***
(FAI «ROSDORNII»),
Engineer ***K.V. Kashtanov***
(JSC «OrgSintezResurs»)
Contact information: sakuta@rosdornii.ru

The task of outdoor lighting maintenance on federal roads has become significant and essential due to considerable growth of electric lighting lines. There is no detailed nomenclature and frequency of work execution of outdoor lighting elements maintenance in relevant normative and technical documentation. For solving this problem the classification of outdoor lightning elements based on structural chart is proposed. The system of structured elements is made determining the level of detailing and generalization taking into account the specific characteristics, which ascertain differences in labor input and work costs.

Key words*: outdoor lighting, electric lighting elements, organizational design of maintenance works, nomenclature and frequency of work execution, classification, structural chart.*

Рецензент: нач. отдела экологической и эксплуатационной оценки объектов дорожного хозяйства А.В. Бобков (ФАУ «РОСДОРНИИ»).
Статья поступила в редакцию: 31.10.2016 г.