

УДК 621.331

М.И. Крапивин, студент гр. СОД.1-20-2 (ИрГУПС),
С.С. Урлапов, студент гр. СОД.1-20-2 (ИрГУПС)
Е.Ю. Пузина, к.т.н., доцент (ИрГУПС)
г. Иркутск

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ПАРКОВ ЧЕТНОГО И НЕЧЕТНОГО ПУТЕЙ СТАНЦИИ

В настоящее время большое внимание уделяется вопросу экономии электроэнергии во всех сферах жизнедеятельности человека – от быта до производства. В зданиях и на наружной территории многих предприятий промышленности все еще используются неэкономичные системы освещения, работа которых приводит к значительному годовому потреблению энергии на нужды освещения.

Железнодорожные станции, особенно с развитыми приемо-отправочными парками, являются крупными потребителями электроэнергии в целях освещения их территории в случае отсутствия модернизации систем освещения.

Целью данной работы является разработка светодиодной системы освещения парков нечетного и четного путей одной из станций Восточно-Сибирской железной дороги, с применением современного светодиодного оборудования, отличающегося пониженным потреблением электроэнергии и низкими расходами на эксплуатацию [1].

На исследуемой станции в целях освещения приемо-отправочных путей четного и нечетного направлений на ригелях установлены лампы накаливания, металлогалогенные, ртутные дуговые и галогенные лампы. Такие источники освещения имеют низкие сроки службы, высокое потребление электроэнергии, требуют учащенного обслуживания. Следовательно, настоятельно требуется их замена на более экономичные.

Альтернативной системой освещения является светодиодная система. К ее явным преимуществам следует отнести следующее [2]:

- потребление электроэнергии снижается до пяти крат в сравнении с галогенными лампами и лампами накаливания;
- имеется возможность выбирать угол нацеливания и создавать тем самым направленные системы освещения;
- качественные характеристики белых светодиодов достигли уровня люминесцентных ламп;
- большой срок службы, значительно превышающий нормативный

срок службы галогенных источников и ламп накаливания, при этом по исчерпанию паспортного срока службы их работа может быть продолжена некоторое время, в том числе и при пониженном световом излучении;

- не оказывают вредного, разрушающего воздействия на материалы и покрытия окружающих устройств;

- сохраняют работоспособность в условиях холодного климата;

- обеспечивают необходимую степень освещенности вне зависимости от наличия внешних вибраций, что крайне необходимо в условиях осуществления движения поездов на железных дорогах, особенно тяжеловесных;

- имеется возможность цифровизации систем управления светодиодным освещением;

- отличаются простотой и удобством установки и обслуживания;

- обеспечивают экологичность в работе и при утилизации;

- соответствуют требованиям российских и международных стандартов в отношении классов энергоэффективности.

Для модернизации системы освещения исследуемой станции выбран светодиодный осветительный комплекс марки СОКр, который предназначен для размещения на жестких поперечинах с целью освещения территорий железнодорожных станций. СОКр обеспечивают требуемую освещенность участка между ригельными опорами благодаря специально настроенным углам нацеливания светильника и рассчитанным параметрам оптической системы, они способны осветить расстояние между осветительными ригелями. Комплекс обладает высокими техническими характеристиками, способен работать при температуре от -40 до +50 градусов Цельсия. Подходит для применения на станции.

С целью разработки оптимальной, экономичной системы освещения исследуемой станции в данной работе выполнено ее компьютерное моделирование с применением программного комплекса DIALux evo 7.0. К преимуществам такого подхода следует отнести возможность применения обширного варьирования распределения горизонтальной и вертикальной освещенности на исследуемых участках с выбором в конечном итоге наиболее оптимального варианта. В процесс моделирования заложен коэффициент запаса распределения освещенности значением 1,4, что позволяет учесть и постепенное снижение качества освещенности при длительном сроке службы, и потенциально возрастающую степень загрязненности светильника, что особенно характерно при напряженном грузовом движении на железных дорогах.

С целью построения наиболее точной модели системы освещения исследуемой станции предварительно в AutoCad построены модели

участков планов нечетного парка приема (НПП) и нечетного приемо-отправочного парка (НПОП) исследуемой станции в масштабе. Эти модели импортированы в ПВК DIALux evo 7.0 для расстановки в них выбранных моделей реальных светильников.

Требуемый уровень освещенности в соответствии с ГОСТ Р 54984–2012 для приемо-отправочных и сортировочных путей (парков) и горловин, вытяжных и подъездных путей грузовых станций составляет 5 Лк. Расстояние между осветительными ригелями 100 – 120 м. Поэтому для освещения путей исследуемой станции применен комплекс серии СОКр-5-120. Тип, количество и мощность светильников необходимых, для освещения парка нечетных путей, а также суммарная мощность системы освещения, указаны в табл.1.

Таблица 1

Характеристика системы освещения парка НПП

Тип осветительного комплекса	Количество СОКр, шт	Мощность СОКр, Вт	Мощность системы освещения, Вт
СОКр-5-120	258	78	20 124

Нечетный парк приема исследуемой станции можно разделить на 20 однотипных участков длиной 100 м, на которых будут установлены по два осветительных ригеля и один контактный ригель. Светотехнический расчет проведен в программном комплексе DIALux evo 7.0 для участка 140 м нечетного парка приема исследуемой станции. Результат светотехнического расчета приведен в табл. 2. Результаты расчета освещенности парка нечетных путей представлены на рис. 1.

Таблица 2

Результат светотехнического расчета парка НПП

Расчетная область	Горизонтальная освещенность, Лк			Равномерность освещенности
	Минимальная	Максимальная	Средняя	
Обочина 39 пути	7,00	11,0	8,78	0,64
Междупутье 39 и 41 путей	7,69	14,7	10,4	0,52
Междупутье 41 и 43 путей	7,95	13,8	10,6	0,58
Междупутье 43 и 45 путей	8,46	15,4	11,9	0,55
Междупутье 45 и 47 путей	11,3	18,1	14,3	0,62
Междупутье 47 и 49 путей	7,82	14,7	10,8	0,53
Обочина 49 пути	7,67	12,4	10,1	0,62
Парк НПП	5,81	18,5	10,4	0,31

На рис. 2 представлена 3D визуализация модели участка парка НПОП.

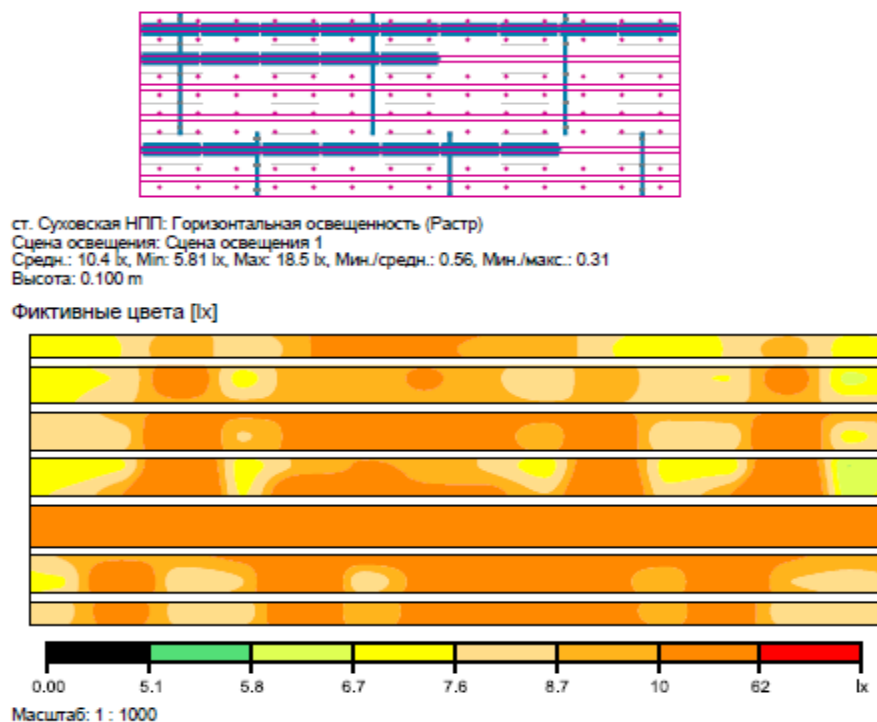


Рис.1. Результаты расчета освещенности парка НПП

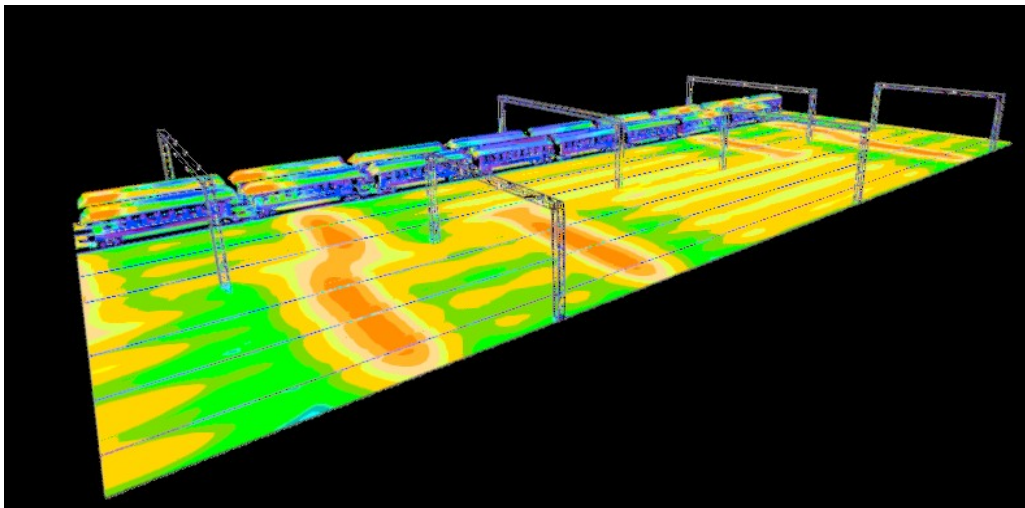


Рис. 2. 3D визуализация модели участка парка НПОП

В процессе моделирования разработана эффективная система освещения парков НПП и НПОП исследуемой станции, характеристики которой отвечают требованиям, предъявляемым к современным системам освещения железнодорожных станций:

- минимальная освещенность не менее 5 Лк;
- коэффициент освещенности не более 1:15;
- коэффициент ослепленности не превышает 800.

Таким образом, доказана энергоэффективность предложенной и спроектированной системы освещения исследуемой станции. Применение данной системы освещения обеспечит повышение экономичности работы, в целом, системы электроснабжения исследуемой станции [3-5].

Список литературы:

1. Капранов П.А., Пузина Е.Ю. Реконструкция районов электрических сетей с целью снижения потерь мощности // Транспорт: наука, образование. Производство: сборник научных трудов. Ростов-на-Дону: РГУПС, 2020. С. 113-116.

2. Сарапульцев Д.Б., Пузина Е.Ю., Кашин А.А. Эффективность реконструкции систем освещения на предприятиях электротехнической промышленности // Техничко-экономические проблемы развития регионов: материалы научно-практической конференции с международным участием. Иркутск: ИРНТУ, 2019. С. 247-251.

3. Распутина А.В., Буньковский В.И., Старков Р.Ф., Вязников В.Е. Оценка финансового обеспечения технологических инноваций для развития региональных экономических систем /А.В. Распутина, В.И. Буньковский, Р.Ф. Старков, В.Е. Вязников // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023.Т. 1. № 7 (139). С. 57-63.

4. Захарова М.Ю., Пузина Е.Ю. Особенности проведения энергетического обследования нефтебазовых комплексов // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Иркутск: ИРНИТУ, 2014. С. 235-240.

5. Распутина А.В. Основы обеспечения методов принятия инвестиционных решений для функционирования и развития отраслей промышленности в регионах Российской Федерации /А.В. Распутина // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023.Т. 2. № 6 (138). С. 77-83.

Информация об авторах:

Крапивин Михаил Иванович, студент гр. СОД.1-20-2, ИрГУПС, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, mihail.krapivin03@gmail.com

Урлапов Сергей Сергеевич, студент гр. СОД.1-20-2, ИрГУПС, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, worden472754@gmail.com

Пузина Елена Юрьевна, к.т.н., доцент, ИрГУПС, 664017, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, lena-rus05@mail.ru (novokreshina_ev@irgups)