

Заяц Д.С. Выбор устройств для наружного освещения станций // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 06 (июнь). – АРТ 244-эл. – 0,3 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620

Заяц Дмитрий Сергеевич

студент 4 курс, электромеханический факультет
«Омский Государственный Университет Путей Сообщения»
г. Омск, Российская Федерация
E-mail: zayats.dimon1994@yandex.ru

ВЫБОР УСТРОЙСТВ ДЛЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ СТАНЦИЙ

Аннотация: Для обеспечения безопасности труда, снижения утомления человека во время работы необходимо нормальное освещение рабочих мест в производственных помещениях и на открытых территориях. Искусственное освещение создают электрические источники света. В зависимости от назначения оно бывает рабочим, аварийным, охранным и дежурным. Рабочее искусственное освещение предназначается для работы, движения транспорта и людей.

Ключевые слова: светильник, лампа, рабочее освещение, наружное освещение, вероятность отказа работы.

Zayats Dmitry Sergeevich

Student 4 year, electromechanical faculty
"Omsk State University of Communication Pathways"
Omsk, Russian Federation
E-mail: zayats.dimon1994@yandex.ru

SELECTING DEVICES FOR EXTERNAL LIGHTING STATIONS

Abstract: To ensure work safety, reduce the fatigue of a person during work, normal lighting of workplaces in production premises and in open areas is necessary. Artificial lighting creates electric light sources. Depending on the purpose, it is working, emergency, security and duty. Working artificial lighting is intended for work, traffic and people.

Key words: lamp, lamp, working light, outdoor lighting, probability of failure.

1 Устройства наружного освещения станций

Рабочее искусственное освещение может быть двух систем: общее и комбинированное. При общем все рабочие места освещаются от общей установки, а при комбинированном используется общее освещение и местное, предназначенное только для освещения рабочей зоны. Местное освещение бывает стационарным и переносным.

Искусственное освещение различных объектов обеспечивают осветительные установки. Они являются средствами нормализации освещения рабочих мест, производственных помещений и территорий. Каждая осветительная установка состоит из источника света (рисунок 1 – рисунок 3) и осветительного прибора (таблица 1 – таблица 2), устройств его крепления, включения и отключения источника света, линий электропередачи, источников электрической мощности (трансформаторные подстанции) и др.

Таблица 1 – Эксплуатируемые лампы для устройств наружного освещения

Наименование	Напряжение питания, В	Мощность, Вт	Цоколь
ИО-1000	220	1000	R7s
ПЗС-35	220	600	P40S
ПKN-1000	220	1000	R7s
КГ-5000	220	5000	R7s
УОЖИ-5000			
ОУЖКс-20	380	20000	Спец.
АПЗС-2000	380	2000	RX7s
ПЗС-45	220	500, 1000	E40
НО-300	220	300	E27
РКУ-250	220	250	E40

Таблица 2 – Перспективные лампы для устройств наружного освещения

Наименование	Напряжение питания, В	Мощность, Вт
ДРЛ – 250 (125, 400, 700, 1000)	220	125, 250, 400, 700, 1000
ДРВ – 250 (500, 750)	220	160, 250, 500
ДНАТ - 400	220	400
ДКСТ20000-2	380	20000
OSRAM Powerstar HQI-TS	-	150, 1000, 2000
OSRAM Powerstar HQI-T	-	250, 400, 2000
SYLVANIA HIS-T	-	2000

Radium HRI-T		2000
КТ-5000 (1000, 1500)	220	1000, 1500, 5000
PHILIPS CDM-T	-	250, 150
PHILIPS CDM-TD	-	70, 150, 250
PHILIPS HPI-T	-	250, 400, 1000

Анализ опыта эксплуатации светильников наружного освещения с лампами, приведенными в таблице 1 показал их ненадежную работу. Это объясняется сложностью конструкций осветительных установок, так как у них имеются дополнительные элементы (конденсаторы, дроссель, плавкие предохранители). Также к недостаткам следует отнести низкий срок службы, низкая светоотдача и высокое энергопотребление.

Лампы, которые используются в настоящее время, например, фирм OSRAM и Philips, характеризуются высокими характеристиками, например:

1. Высокий срок службы;
2. Светоотдача;
3. Высокий КПД;
4. Отличная стабильность света;
5. Незначительные потери светового потока в течении срока службы лампы;
6. Возможность горячего повторного розжига;
7. Компактные размеры для небольших светильников направленного света.

2 Модернизация системы наружного освещения станции

С учетом выше изложенных недостатков, эксплуатируемой системы наружного освещения станции, предлагается заменить устройства освещения американской фирмы General Electric серии PFE-400 (рисунок 1),

Euroflood (рисунок 2), PFE-1000 (рисунок 3), в которых применить лампы светильников.

Таблица 3 – Энергоэффективные светильники для наружного освещения:

№ п/п	Светильник	Количество светильников
1	GE Lighting - PFE-400 3*2 150W S/E EB	79
2	GE Lighting - PFE-400 3*2 250W S/E C	53
3	GE Lighting - PF15 70W ASY S/E C	36
4	GE Lighting - PF25 150W ASY 150W S/E C	52
5	GE Lighting - PF40 250W M/S ASY	103
6	GE Lighting - PF40 250W M/S ASY	0
7	GE Lighting - PFE-1000/6*5 MH1000 HASHOFET	0

Серия RFE-400 (PFE-400 3*2 150W S/E EB, PFE-400 3*2 250W S/E C):

PFE-400 – это мощный прожектор, рассчитанный на работу с натриевыми лампами высокого давления мощностью до 400 Вт. Прожектор обеспечивает отличную освещенность для обширных наружных участков, например, фасадов, подъездов аэропортов, тоннелей, автомагистральных развязок и перекрестков.

- Электрический и оптический блоки имеют степень защиты IP65;
- Выбор из 9 оптических элементов для заливки и 4 элементов для освещения тоннелей;
- Натриевые лампы высокого давления и металлогалогенные лампы мощностью до 400 Вт.

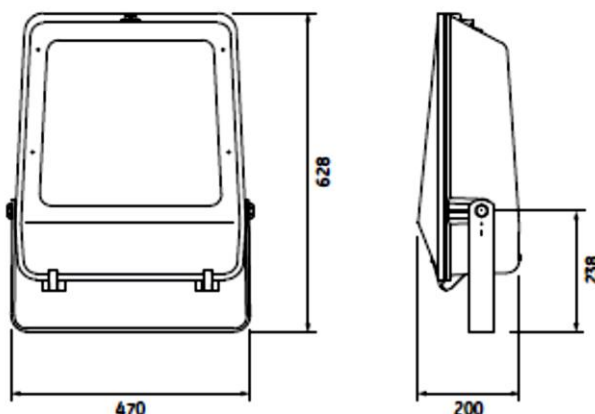


Рисунок 1 –Прожектор светильника серии PFE-400

Серия Euroflood (PF15 70W ASY S/E C, PF25 150W ASY 150W S/E C, PF40 250W M/S ASY, PF40 250W M/S ASY):

Euroflood – это универсальный прожектор, поставляемый в трех различных размерах со встроенным отсеком для балласта для натриевых ламп высокого давления и металлогалогенных ламп мощностью до 600Вт с одним цоколем. Различные оптические элементы обеспечивают прямоугольный световой пучок и великолепное управление формой цветового пучка.

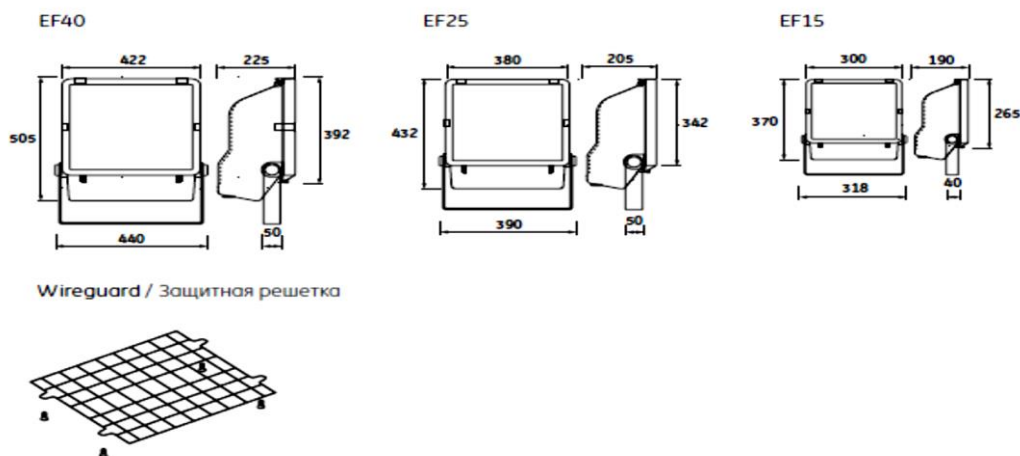


Рисунок 2 – Прожектор светильника серии Euroflood

Серия PFE-1000 (PFE-1000/6*5 MH1000 HASHOFET):

PFE-1000 – это мощный прожектор, рассчитанный на работу с натриевыми лампами высокого давления мощностью до 1000 Вт. Прожектор обеспечивает отличную освещенность для обширных наружных участков, например, автостоянок, спортивных сооружений, зон отдыха, фасадов, подъездов аэропортов, автомагистральных развязок и перекрестков.

- Электрический оптический блоки имеют степень защиты IP55;
- Выбор из 4 оптических элементов;
- Натриевые лампы высокого давления и металлогалогенные лампы мощностью до 1000 Вт.

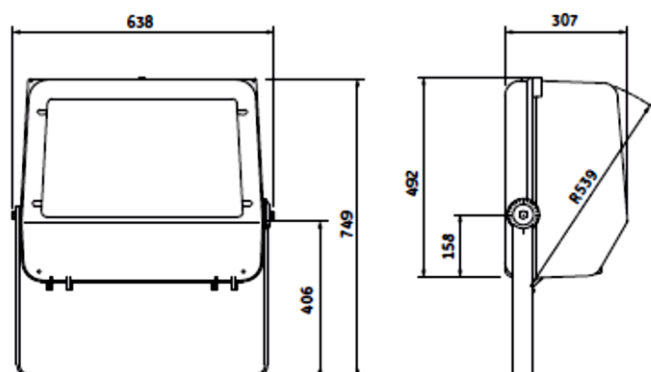


Рисунок 3 – Прожектор светильника серии PFE-1000

3 Анализ причин неисправностей и отказов наружного освещения станций

Первой и основной причиной низкой надежности устройств наружного освещения станций является физическое старение всех устройств. Так срок эксплуатации на одной станции Зап.- Сиб. ж.д. составляет более 20 лет.

Второй причиной является моральное старение элементов системы наружного освещения (мачтовые устройства, пусковые элементы, лампы большой мощности с недостаточной светоотдачей, элементы линии электропередач: стальные провода, силовые кабели с бумажной изоляцией и т.д).

Указанные причины требовали больших эксплуатационных затрат на обслуживающий персонал и оплату потребленной электроэнергии.

С целью устранения перечисленных недостатков выполнен анализ событий (неисправностей и отказов) за период двух месяцев 2017 года. При этом определялась вероятность отказов ламп как старого образца, так и новых (таблица 4, таблица 5.). Расчет выполнен для узловой станции, на которой общее количество ламп составило 3430 штук.

Вероятность отказов определялась по выражению:

$$\nu = \frac{N_0}{N} \cdot 100\%$$

где N – общее число светильников, шт;

N_0 – количество замененных ламп, шт.

Анализ выхода из строя ламп показал, что лампы фирмы General Electric по технической документации на температурный диапазон от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$, поэтому для нашего сурового сибирского климата они не подходят, что и подтвердилось в первые годы эксплуатации, когда лампы переставали работать.

Таблица 4 –Вероятность отказа ламп наружного освещения за январь 2017 года:

№	Тип лампы	Кол-во применяемых ламп (кол-во светильников) , штук	Кол-во замене нных ламп, шт	Вероятность отказа, %
1	ДРЛ-250	347	22	6,34
2	ДРВ-250	227	86	37,89
3	ДРВ-500	224	15	6,70
4	СМН 250/ТТ/UVC/830/E40 STREETWISE	-	2	-
5	Б 220-230-40	-	11	-
6	Б 220-230-60	-	5	-
7	КГ 220-1000-5	225	35	15,56
8	КГ 220-230-5000	64	1	1,56
9	OSRAM POWERSTAR HQL-TS 2000W/D/S	88	13	14,77
	СУММА	1175	190	

Таблица 5 – Вероятность отказа ламп наружного освещения за февраль 2017 года:

№	Тип лампы	Кол-во применяемых ламп (кол-во светильников) , штук	Кол-во замененных ламп, шт	Вероятность отказа, %
1	ДРЛ-250	347	24	6,92

2	ДРВ-250	227	40	17,62
3	ДРВ-500	224	15	6,70
4	СМН 70/ТТ/UVC/730/E27 STREETWISE	-	2	-
5	СМН 150/ТТ/UVC/730/E40 STREETWISE	-	1	-
6	СМН 250/ТТ/UVC/830/E240 STREETWISE	-	0	-
7	Б 220-230-40	-	0	-
8	Б 220-230-60	-	2	-
9	Б 230-240-95	-	13	-
10	КГ 220-1000-5	225	39	17,33
11	КГ 220-230-5000	64	6	9,38
12	OSRAM POWERSTAR HQL-TS 2000W/D/S	88	11	12,50
	СУММА	1175	153	

Список использованной литературы:

1. Официальный сайт Philips. <http://www.philips.ru/>
2. Официальный сайт Osram. http://www.osram.ru/osram_ru/

3. <http://lokomo.ru/zheleznodorozhnyy-put/osveschenie-zheleznodorozhnyh-obektov.html>

Дата поступления в редакцию: 13.06.2017 г.
Опубликовано: 16.06.2017 г.

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,
электронный журнал, 2017*

© Заяц Д.С., 2017

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Для заметок