

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ КАРЬЕРОВ

Цыбденов Д. А.,

научный руководитель канд. техн. наук Герасимов А. И.

Сибирский федеральный университет

По нормам правил техники безопасности общая освещенность карьера [1] должна составлять 0,2 – 0,5 лк.

В табл. 1 приводятся параметры осветительных установок общего равномерного освещения при нормируемой освещенности $E_n = 0,5$ лк.

Традиционно считается, что ксеноновые лампы ДКсТ со светильниками СКсН эффективнее других источников света. Новые светильники для ламп ДКсТ ККУ01-10000-001У1 (ККУ01-20000-001У1) имеют улучшенные характеристики.

По данным [1] прожекторы с галогенными лампами типа КГ, прожекторы с лампами ДРЛ и ДРИ в 2–3 раза эффективнее прожекторов с лампами ДКсТ. Единственным недостатком является то, что на прожекторной опоре устанавливают несколько прожекторов, а не один как с лампой ДКсТ.

Из табл. 1 видно, что при освещении прожекторами с лампами ДКсТ удельная мощность осветительных установок в 2–3 раза больше, чем при освещении прожекторами с лампами ДРИ, КГ, ДРЛ [2, 3].

Таблица 1

Параметры осветительных установок общего равномерного освещения при нормируемой освещенности $E_n = 0,5$ лк

Ширина освещаемой площади, а, м	Высота прожекторных мачт Н, м	Расстояние между мачтами b, м	Устанавливаемый прожектор на мачте			Параметры установки прожектора			Коэффициент неравномерности	Удельная мощность, Вт/м ²
			Тип	Количество	Мощность ламп, Вт	Высота Н, м	Угол наклона прожекторов град.	Угол между оптическими осями прожекторов, t град.		
Прожекторы с лампами накаливания										
250	30	390	ПЗС-45	18	1000	30	12	10	0,40	0,37
300		330							0,40	0,36
350		300							0,50	0,34
Прожекторы с галогенными лампами типа КГ										
250	30	460	ИСУ-02 5000/К × 03-02	2	5 000	30	12	90	0,40	0,18
300		440								0,15
350		400								0,15
Прожекторы с лампами типа ДРЛ										
300	30	360	ПЗС-45	14	700	30	10	12	0,45	0,18
350		310							0,50	

Ширина освещаемой площади, а, м	Высота прожекторных мачт Н, м	Расстояние между мачтами b, м	Устанавливаемый прожектор на мачте			Параметры установки прожектора			Коэффициент неравномерности	Удельная мощность, Вт/м ²
			Тип	Количество	Мощность ламп, Вт	Высота Н, м	Угол наклона прожекторов град.	Угол между оптическими осями прожекторов, t град.		
Прожекторы с лампами типа ДРИ										
150		375	ПЗС-45 или ПСМ-40						0,30	0,17
200	20	350				20				0,14
250		300		7	700		12	15	0,35	0,13
300		250							0,30	0,13
350	30	250				30			0,40	0,11
Светильники с ксеноновыми лампами										
200	30	840	ОУКсН	2	20000	30	12		0,30	0,48
250		750					10			0,43
300		680						90	0,40	0,39
350		620								0,37
200	30	750	"Аревик" "		20000	30	25	60	0,30	0,53
250		600								0,54
300		400		или ККУ						0,25
150	30	630	СКсН-10000		10000	30	16	60	0,40	0,46
200		600					14		0,45	0,35
250		450								0,38
350	30	270	СПКс-2-10000	3	10000	30	8	0		0,43
400		260								0,38
450		220								0,4
500		270								0,44

Для замены светильников с ксеноновыми лампами ДКсТ-10000 разработан светильник ГО18-2000 [4]. Световой поток металлогалогенной лампы (МГЛ) высокого давления HQI-T 2000W «OSRAM», установленной в прожекторе, равнозначен световому потоку лампы ДКсТ-10000. Аббревиатура HQI является торговой маркой фирмы OSRAM и обозначает особый тип МГЛ ламп, производимый данной фирмой.

В табл.2 приводятся сравнительные данные по эффективности применения прожекторов ККУ-10000, ИСУ-5000, ГО18-2000 для создания равной минимальной освещенности 5 лк при ширине освещаемой площадки 75–100 м. У прожекторов ККУ-1000 и ГО18-2000 световой поток не отличается по величине. При этом удельная мощность общего освещения: для прожектора ГО18-2000 с лампой HQI-T 2000W «OSRAM» составила 0,28 Вт/м²; для двух прожекторов ИСУ-5000 с лампами КГ – 1,33 Вт/м², для прожектора ККУ-10000 с лампой ДКсТ – 1,4 Вт/м². Срок окупаемости прожекторов при замене ИСУ-5000 на ГО18-2000 составляет 3,09 месяца; ККУ-10000 на ГО18-2000 - 3,02 месяца.

Таблица 2

Расчёт экономической эффективности при использовании
прожекторов ГО18-2 000

№ п.п	Наименование параметра, затрат	Тип светильника		
		ГО18-2 000	ИСУ-5 000	ККУ-10 000
1	Тип лампы	HQI-T 2 000W «OSRAM»	КГ-5 000	ДКсТ-10 000
2	Мощность, Вт	2 000	5 000	10 000
3	Световой поток, клм	220	110	220
4	Срок службы лампы, ч	2 000	2 000	2 000
5	Расход ламп в светильнике за год, шт.	1	2	1
6	Цена светильника (с ПРА или ПУ), руб.	7 788	3 000x2=6 000	15 812
7	Цена лампы, руб.	1 967	350x2=700	1 398
8	Количество потребляемой в год электроэнергии, при 8 часовом режиме, кВт×ч	5 840	29 200	29 200
9	Цена 1кВт × ч, руб.	1,06	1,06	1,06
10	Стоимость потребляемой электроэнергии за год, руб.	6 190	30 952	30 952
11	Годовая экономия за потребляемую электроэнергию (сравнение с ИСУ-5 000), руб.	24 762	-	-
12.	Годовая экономия за потребляемую электроэнергию (сравнение с ККУ-10000), руб	24 762	-	×
13.	Годовые затраты на эксплуатацию светильников (ст.10 + ст.7), руб	8 157	31 652	32 350
14.	Итого: годовая экономия (сравнение с ИСУ-5000), руб	23 495	×	-
15.	Итого: годовая экономия (сравнение с ККУ-10000), руб	24 193	-	×

Для освещения карьеров рекомендуется применение прожекторов типа ГО18-2 000 с металлогалогенными лампами HQI-T 2000W «OSRAM». Замена традиционных прожекторов на ГО18-2 000 окупается менее, чем за год.

ЛИТЕРАТУРА

1. РД 05-334-99. Сборник документов. Нормы безопасности на электроустановки угольных разрезов и требования по их безопасной эксплуатации. – М.: «Госгортехнадзор России» НТЦ «Промышленная безопасность», 2003.
2. Пособие к СНиП II-4–79. Пособие по расчету и проектированию естественного, искусственного и совмещенного освещения. – М.: Стройиздат, НИИ строительной физики Госстроя СССР, 1985. – 644 с.
3. ГОСТ 12.1.046-85 (2001). ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.– М.: Стройиздат, НИИ строительной физики Госстроя СССР, 1985.–17 с.
4. rakas@comch.ru ООО «РАКАС-В» г. Воронеж и ООО «РАКАС-В» г. Зеленоград.