

Таблица 1.

Среднемесячный коэффициент пересчета суммарного потока солнечной энергии с горизонтальной плоскости на наклонную поверхность

(д. Волма, Дзержинского р-на)

	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
10°	1,14	1,11	1,11	1,07	1,05	1,04	1,05	1,06	1,09	1,11	1,10	1,14	1,09
20°	1,26	1,19	1,19	1,11	1,08	1,06	1,07	1,1	1,16	1,2	1,18	1,25	1,15
30°	1,35	1,25	1,24	1,13	1,08	1,06	1,07	1,11	1,2	1,25	1,24	1,34	1,19
40°	1,41	1,29	1,26	1,12	1,06	1,03	1,04	1,09	1,21	1,29	1,27	1,40	1,21
50°	1,44	1,29	1,26	1,08	1,01	0,97	0,98	1,05	1,19	1,29	1,28	1,43	1,19
60°	1,43	1,27	1,22	1,03	0,94	0,89	0,91	0,98	1,14	1,26	1,26	1,43	1,15
70°	1,40	1,21	1,16	0,94	0,84	0,79	0,81	0,9	1,07	1,2	1,21	1,40	1,08
80°	1,34	1,14	1,07	0,84	0,73	0,68	0,7	0,79	0,97	1,12	1,14	1,34	0,99
90°	1,24	1,03	0,95	0,72	0,6	0,55	0,57	0,67	0,85	1,01	1,04	1,25	0,87

Оптимальный угол наклонной поверхности к горизонту в течение года составляет 32°, причем данная величина может варьировать в зависимости от сезона (декабрь-февраль – 50°, март-май – 32°, июнь-август – 25°, сентябрь-ноябрь – 42°). Для более эффективного использования солнечных коллекторов угол наклона составляет от 25-27°. Следует заметить, что эти углы являются оптимальными именно для д. Волмы. Для других пунктов с такой же широтой они могут несколько отличаться.

УДК 621.3

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ОСВЕЩЕНИИ

Полишук А. А., канд. физ.-мат. наук, доцент, Мороз В. К., канд. техн. наук, доцент, инж. Михальцевич Г. А., н.с. Мороз А. В.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

УО «Белорусский государственный технологический университет»

УО «Белорусский национальный технический университет»

Белорусский теплоэнергетический институт

г. Минск, Республика Беларусь

Мы можем видеть предметы благодаря тому, что они рассеивают или зеркально отражают падающий на них свет, генерируемый источником света.

Известны два типа источников света: естественные (солнце, небо) и искусственные (тепловые и разрядные и др.). Излучать свет могут не только раскалённые тела, но и биологические объекты, твердые тела при трении, кристаллы при разломе и т.д.

Человек получает свет искусственным способом в осветительных установках, которые состоят из следующих элементов:

- светового прибора, преобразующего, передающего и направляющего световой поток на рабочую поверхность;

- пускорегулирующего аппарата;

- источника света.

Световая энергия получается в результате длительной цепочки преобразований энергии, и каждое такое преобразование сопровождается потерями. Чаще всего только 0,25% энергии топлива превращается в источнике света в энергию видимого света.

При эксплуатации, обслуживании и утилизации световых приборов чрезвычайно важны их эксплуатационные параметры. Так, мы не можем считать энергоэффективными источники света или световые приборы, которые в силу своих аэродинамических особенностей, эффективно покрываются пылью или же не могут быть надежно

утилизированы. В первом случае затраты по уходу могут быть чрезмерно велики, а, кроме того, частые механические средства для удаления пыли изменяют коэффициент отражения не в лучшую сторону. Во втором случае в окружающую среду могут попасть чрезвычайно токсичные вещества. Выход, прежде всего, может быть найден в увеличении срока службы источников света и применении нетоксичных материалов при их изготовлении.

Само по себе понятие «срок службы» достаточно сложно. Различают несколько сроков службы ламп:

- полный срок службы – время работы лампы до перегорания;
- средний срок службы – время, за которое перегорает 50% ламп из испытуемой партии;
- гарантированный срок службы – время, которое должна гореть любая произведенная предприятием лампа;
- полезный срок службы – время, за которое световой поток лампы уменьшается на 20%.

На срок службы лампы, содержащую нить накаливания, влияют многие процессы. Основной из них испарение вольфрама, которое приводит к локальному уменьшению нити, а, следовательно, к увеличению электрического сопротивления нити и уменьшению светового потока, излучаемого лампой и сокращению срока службы.

Однако, будучи таким доступным, свет обходится не дешево. Мы как-то забываем об этом в повседневной суете, но два обстоятельства напоминают нам о проблеме: постоянно растущая стоимость энергии обычных источников и проблема загрязнения окружающей среды.

В настоящее время (и в ближайшем будущем) в мире примерно 30% первичной энергии получается от сжигания угля. Каждый киловатт-час электроэнергии – это еще один дополнительный килограмм углекислого газа в атмосфере земли от сжигания угля. В целом считается, что 10-20% выбросов электростанциями диоксида углерода связаны с производством электроэнергии, расходуемой в осветительных установках.

Уменьшение продолжительности работы источника света может быть достигнуто следующим образом:

1. Изменение времени начала рабочего дня с привязкой к световому климату региона, т.е. прежде всего, должно быть выполнено климатическое зонирование территории страны.

2. Правильным перераспределением поступившего в здание светового потока. Это означает, что вместе со световым потоком в помещение должны проникать ультрафиолетовые лучи.

3. Правильным размещением зданий относительно природного и архитектурного ландшафтов. Архитектура зданий должна быть такой, чтобы выступы здания или соседние здания не отбрасывали тень на окна при низких уровнях естественного освещения (вечером, зимой) и затеняли их летом при высокой освещенности.

4. Правильным расположением зеленых насаждений относительно здания, должно быть исключено хаотическое озеленение.

5. Правильным распределением рабочих и подсобных помещений в самом здании, а также рабочих зон в помещениях.

Таблица 1 дает представление о возможной экономии электрической энергии при замене ламп накаливания (ЛН) и других световых приборов на более экономичные приборы.

Таблица 1

Возможная экономия электроэнергии от использования заменяемых источников света

Заменяемые источники света	Возможная экономия электроэнергии, %	
	Пределы возможной экономии	Среднее значение экономии
Лампы типа ДРЛ на МГЛ	От +20 до +55	40
Лампы типа ДРЛ на НЛВД	От +34 до +62	50
ЛЛ на МГЛ	От +53 до +74	65
ЛН на НЛВД	От +61 до +68	71
ЛН на МГЛ	От +31 до +61	48
ЛН на ЛЛ	От -14 до +36	33
ЛН на лампы типа ДРЛ	От +43 до +68	14

Современная светотехника является мощным загрязнителем окружающей среды, прежде всего ртутью, содержащейся в разрядных лампах. Даже энергоэкономичные лампы типов ЛЛ (люминесцентная лампа) и КЛЛ (компактная люминесцентная лампа) представляют в этом плане серьезную проблему, т.к. содержат ртуть, которую следует утилизировать. Предельно допустимая концентрация (ПДК) паров ртути среднесуточная для атмосферного воздуха равна 0,0003 мг/м³ (примерно 3 атома ртути на 100 млрд. молекул воздуха).

Современные технологии предлагают кардинальное решение ртутной проблемы.

Не содержащие ртути натриевые лампы высокого давления (НЛВД) и металлогалогенные лампы (МГЛ) наиболее перспективны. МГЛ появились в начале 60-х годов. В настоящее время МГЛ с керамической разрядной трубкой, наполненной йодидами натрия, скандия, таллия и лития отличаются компактностью, высокой светоотдачей, улучшенным качеством цветопередачи. НЛВД имеют большой потенциал. Их световая отдача может быть доведена до 150 лм/Вт, а срок службы – до 25 тыс. часов.

Обслуживание осветительных установок имеет принципиальное значение. Исследования показывают, что освещенность, создаваемая осветительной установкой, снижается из-за загрязнения ламп, потолка, а также по причине старения ламп.

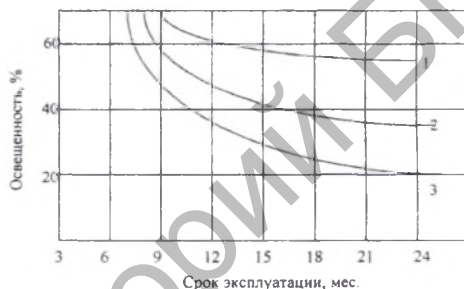


Рисунок 1 – Влияние загрязнения ламп и потолка, а также старения ламп на освещенность рабочей поверхности. 1 – прямое освещение, сильное загрязнение; 2 – отраженное освещение, сильное загрязнение; 3 – очень сильное загрязнение.

Пускорегулирующая аппаратура (ПРА) электромагнитного типа не удовлетворяет современным требованиям. Лампы типа ЛЛ мощностью 20 и 40 Вт имеют потери в ПРА порядка 25 %. Светильник с двумя ЛЛ-40 со стандартным электромагнитным ПРА (УБИ 40/220-ВП-04) потребляет 104 Вт, а с электронным – 85 Вт. Электронная пускорегулирующая аппаратура (ЭПРА) имеет целый ряд преимуществ. В частности, при их применении:

- увеличивается световая отдача ЛЛ;
- увеличивается срок службы ЛЛ примерно на 50% за счет благоприятного и щадящего режима поджига, при этом снижаются расходы на обслуживание и замену ЛЛ;
- имеется возможность питания ламп постоянным током, что принципиально важно для аварийного освещения;
- ЭПРА бесшумны и исключают пульсации светового потока.

Зарубежный опыт показывает, что автоматизация управления системой освещения позволяет снизить энергопотребление на 30-50 %, а затраты на ЭПРА окупаются за 2 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беншигер Т.Д. Светорегулирование в осветительных системах / Т.Д. Беншигер // Светотехника – 2002. – №1. – С. 27–31.
2. Говен Т. Энергоэффективное освещение рабочих мест / Т. Говен // Светотехника. – 2001. – №5. – С. 24–29.