

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ВОПРОСЫ ЕЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

к.т.н., проф. В.Е. Пустоваров, к.т.н. О.Ю. Кондратюк

Рассматриваются вопросы модернизации внутреннего освещения электрических станций.

Постановка проблемы. Значительное количество эксплуатируемых на действующих электрических станциях осветительных установок не отвечает современным требованиям. Фактические величины освещенности в основных производственных помещениях этих станций ниже нормируемых, а сами нормы требуют конкретизации качественных характеристик осветительных установок. Недостаточная освещенность вертикальных рабочих поверхностей, в помещениях главного щита управления и щита собственных нужд. Мало внимания уделяется вопросам комфорта осветительных установок, созданию достаточной видимости, устранению резкого контраста яркости различных поверхностей, бликов и теней на оборудовании и различных приборах.

Конструкции опор, кронштейнов, места расположения светильников нередко выбраны весьма неудачно как с точки зрения их обслуживания, так и получения нужной освещенности на рабочем месте. В ряде помещений отсутствуют специальные светильники для местного и ремонтного освещения, что ведет к нарушению техники безопасности, неудовлетворительному освещению рабочих площадок и возможному травматизму обслуживающего персонала.

Анализ литературы. Основной величиной определяющей зрительное ощущение в глазу человека, является яркость, которая может служить критерием освещения объекта. Тем не менее, «Строительными нормами и правилами» нормируется не яркость, а минимальная освещенность в горизонтальной плоскости на уровне рабочей поверхности [1, 4]. В некоторых случаях нормируется освещенность в вертикальной и наклонной плоскостях. Но так как освещенность не учитывает отражающих свойств рабочей поверхности, она не может служить полной характеристикой освещения. Важной характеристикой качества освещения является равномерность освещения (распределение яркости в поле зрения). Освещенность в пределах рабочей поверхности

должна быть приблизительно одинаковой. Высокая неравномерность освещения ухудшает условия зрительного восприятия, уменьшает производительность труда и во многих случаях ухудшает безопасность труда [4]. Это объясняется тем, что при переводе взгляда с одной яркой поверхности на другую глаз должен приспособиться к этому изменению яркости (переадаптироваться), на что требуется некоторое время. Другой важнейшей характеристикой качества освещения является контраст объекта с фоном, на котором он рассматривается. Контраст определяется процентным соотношением разности яркости детали и фона к большей яркости. Чем выше контраст – тем лучше освещенность. Особенно сильно сказывается наличие контрастов при напряженной зрительной работе, когда необходимо различать мелкие детали. К таким работам на электростанциях относятся работы по наблюдению за показателями приборов в помещении главного щита управления.

Ухудшение видимости может наступить вследствие прямой блескости, если в поле зрения попадают непосредственно яркие элементы источников света (нить накаливания, цилиндр люминесцентной лампы и т.д.), или отраженной (отражение нити накаливания от рабочей поверхности) [2]. Наличие прямой и отраженной блескости говорит о плохом состоянии осветительной установки. Их устранению следует придавать первостепенное значение. Прямая и отраженная блескости могут возникать также при плохой эксплуатации осветительной установки (лампы устанавливаются без светильников, эксплуатируются разбитые светильники и т.д.).

Таким образом, рассмотрение качественной стороны освещения ограничивается лишь достижением требуемой освещенности на рабочем месте. Имеют также значение уровни яркости рабочей поверхности и распределение ее в поле зрения, адаптация и соотношение уровней яркости и переадаптация, контраст объекта с фоном и зависимость его формы от углового размера объекта, суммарный показатель дискомфорта от светильников, используемых для освещения и т.д.

Целью статьи является разработка рекомендаций по модернизации системы освещения помещений электрических станций. При составлении проекта модернизации осветительной установки необходимо произвести тщательное обследование существующих осветительных установок, определить участки, не соответствующие современному техническому уровню или нормам эксплуатации, ясно и четко представлять специфику производства, характер работы и условия окружающей среды.

Результаты исследований. Одним из главных условий осуществления модернизации системы освещения являются минимальные затраты средств и рациональное использование материалов.

Особенно тщательного соблюдения норм требует устройство освеще-

щения во взрывоопасных и пожароопасных зонах. В них освещение должно выполняться с помощью специальных светильников, исполнение которых должно соответствовать данной категории среды.

Значительное влияние на качество освещения оказывает и спектральный состав света. Изменяя спектральный состав света, можно обеспечить необходимое восприятие цветов и малых контрастов. В связи с этим для освещения широко применяют люминесцентные лампы взамен ламп накаливания. Также особое внимание следует уделить отделке помещений. Светлая окраска стен, потолка и оборудования улучшает равномерность освещения, способствует выравниванию освещенностей в вертикальной и горизонтальной плоскости, увеличивают коэффициент использования осветительной установки. Для увеличения контраста пользуются специальными светотехническими приемами, основанными, например, на различии коэффициентов отражения детали и фона.

Рекомендуется более широко применять высокоэкономичные источники света (газоразрядные лампы) и более эффективные современные световые приборы, спроектированные таким образом, чтобы с максимальной эффективностью использовать световой поток источника света.

Для освещения операторских и диспетчерских помещений, которые отличаются рядом особенностей, где в процессе управления производится наблюдение за технологическими процессами через смотровые стекла (помещения постов управления), тип и расположение светильников должны обеспечивать максимально возможное ограничение слепящего действия, возникающее из-за отражения светильников в смотровых стеклах. Для этого светильники должны располагаться на минимальном расстоянии от смотрового стекла, по оси кресла, вдоль пульта. Рекомендуемым типом светильников являются светильники прямого света с решетчатыми затенителями, окрашиваемыми при монтаже в темный цвет. В помещениях где контроль технологических процессов осуществляется по показаниям на щите, и в диспетчерских, где производятся аналогичные работы, необходимо предусматривать общее освещение с локализованным размещением светильников в зоне пульта управления и щитов.

Резервирование питания освещения основных операторских помещений и диспетчерских должно быть максимальным в пределах возможностей, предоставляемых схемой электроснабжения предприятия [5].

На Украине выпускается ряд новых светильников, которые удовлетворяют перечисленным требованиям и рекомендуются для применения в электроэнергетике [3] (табл. 1, в которой обозначены: 1 – операторские и диспетчерские помещения; 2 – машинные залы электростанций; 3 – подстанции; 4 – зоны атомных электростанций в герметичной части реакторного

отделения; 5 – кабельные этажи; 6 – аккумуляторные).

Таблица 1

Рекомендуемые световые приборы

Место установки	Степень защиты	Тип светового прибора (лампа):	
		газоразрядная	накаливания
1	5'0	ЛСП-02В, ЛПО-02В	–
2	5'0-IP54	ЛСП-01В, ЛСП-02В, ЛПП-04В, РСП-07В, ЖСП-07В, РПП-02В, ЖПП-02В	НСП-11
3	5'0-IP54	ЛСП-01В, ЛСП-02В, ЛПП-04В, РПП-02В, ЖПП-02В	–
4	IP54	–	ИСП-04-1000
5	IP52, IP54	–	НСП-11, НСП-23
6	IP54	–	НСП-23

Выводы: 1. При проектировании и реконструкции осветительных установок для электрических станций, учитывая их особо важное значение, необходимо создать как можно более эффективную и комфортную световую среду в производственных помещениях.

2. Для достижения поставленной цели при проектировании установки необходимо использовать современное светотехническое оборудование.

3. При замене одного типа источников света на другой следует учитывать надежность и безотказность их работы, а также возможности использования выбранного типа источников света для освещения данного помещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коц А.Я. Освещение электрических станций и подстанций. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1981. – 168 с.
2. Кроль Ц.Е. и др. Качество промышленного освещения. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224 с.
3. Каталог “Светотехническая продукция ОАО “Ватра”. – Тернополь – 2001.
4. Кнорринг Г.М., Фадин И.М., Сидоров В.Н. Справочная книга для проектирования электрического освещения. 2-е изд., перераб. и доп. – С.-Пб.: Энергоатомиздат, 1992. – 448 с.
5. Гиндин Э.Л., Оболенцев Ю.Б. Проектные решения освещения электропомещений // Светотехника. – 1984. – № 4. – С. 13 – 16.

Поступила 15.04.2003

ПУСТОВАРОВ Владимир Евгеньевич, канд. техн. наук, профессор, профессор УИПА. В 1961 году закончил Харьковское высшее авиационно-инженерное военное училище. Область научных интересов – радиоэлектроника и электроэнергетика.

E-mail: vladimir@ic.kharkov.ua.

КОНДРАТЮК Ольга Юрьевна, канд. техн. наук, ассистент кафедры “Электро-

энергетики”, УИПА. В 1995 году окончила Харьковскую государственную академию городского хозяйства. Область интересов – электроэнергетика, светотехника.