

В галереях, расположенных вокруг зала ожидания, установлены встроенные ОП типа СВП-200.

На этажах размещены: кабинеты врачей, отделение лечебной физкультуры и гипотермическое отделение с бассейном и сауной, помещения функциональной диагностики, ординаторские, процедурные, лаборатории. В них установлены преимущественно люстры с разным количеством ИС (рис. 4). В кабинетах врачей площадью 15,7 м<sup>2</sup> на высоте 2,4 м смонтированы две 6-ламповые люстры. Установленная мощность в кабинете составляет 1,2 кВт при удельной мощности 76,4 Вт/м<sup>2</sup>. Дополнительно здесь предусмотрена сеть штепсельных розеток.

Аварийное освещение запроектировано в процедурных, перевязочных и других помещениях. ОП ЭО и Световые указатели «Выход» установлены в конференц-зале, коридорах, лестничных клетках, лифтовых холлах, вестибюлях. Питание этих потребителей осуществляется по 1 категории надежности электроснабжения, для чего в электрощитовой установлен шкаф автоматического включения резерва.

Для обслуживания ОП, установленных выше 5 м, предусмотрены различное оборудование и устройства (лебедки, телескопические вышки, специальные лестницы, эксплуатационные ниши).

Необходимо отметить, что все ОП, установленные в корпусе, отечественного производства. Общее их количество составляет свыше 5,7 тыс. шт., в которых установлены около 8,4 тыс. ЛЛ и ЛН.

Задача групповых сетей осуществляется автоматами, установленными в щитках серии ЩО31 утопленного исполнения. Управление освещением выполнено дистанционное для помещений: в конференц-зале ОУ включается с трех мест — из фойе, кинопроекционной и со сцены — постами управления ПКУ15, ОП вестибюля, атриума, галерей, коридоров и лестниц — из центрального диспетчерского пункта, где установлена панель управления освещением. В остальных помещениях применены малогабаритные однополюсные выключатели.

Электроснабжение корпуса осуществляется с отдельно стоящей трансформаторной подстанции (ТП) типа ТП-2×630 АВНВН, оборудованной автоматическим включением резерва. От разных секций ТП до ГРЩ, размещенного в электрощитовой здания, проложены кабельные питающие сети. Распределительный щит имеет аппараты ручного включения на резерв. Общая установленная мощность корпуса составляет 1850 кВт, в том числе осветительная нагрузка — 411 кВт. Все питающие и групповые сети выполнены проводом марки АПВ-0,38 кВ в стальных тонкостенных трубах. В помещении хранения истории болезни групповая сеть проложена кабелем марки АВВГ-0,66 кВ. Цепи дистанционного управления ОУ осуществлены проводом марки АПВ-0,38 кВ (в конференц-зале — ПВ-0,38 кВ) в стальных тонкостенных трубах.

\*\*\*

A new building of the existing polyclinic together with the lighting systems are described. Procedures for the lighting units maintenance are detailed. Power mains as well as feeding and local lines are briefly characterized.

УДК 621.327.534.15

## О БЕЗРУТНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМПАХ

В. В. ФЕДОРОВ, канд. техн. наук

Всесоюзный светотехнический институт

В [1] были подведены итоги цикла работ по созданию в СССР безрутных люминесцентных ламп (БРЛЛ). Было показано, что при использовании явления фотонного умножения, обнаруженного Ч. Б. Лущиком и его школой, удается реализовать в неоновой лампе квантовый выход некоторых люминофоров, превышающий единицу. Это открыло путь к повышению светового потока БРЛЛ, что пред-

сказывал В. А. Фабрикант еще в 1945 г. [2]. Квантовый выход более единицы осуществлен, как и предполагалось в указанной статье, на редкоземельных люминофорах [3]. Однако реализовано это на красной окиси иттрия, активированной европием. Поэтому нет возможности дополнить красное излучение неонового разряда до белого за счет синих и зеленых люминофоров большой яркости, поскольку их квантовый выход значительно меньше единицы. Было бы легче создать белую лампу при использовании гелиевого разряда по двум причинам. 1. Значительно большая энергия кванта резонансного излучения гелиевого разряда (21,2 эВ вместо 16,7 эВ в неоновом разряде) принципиально позволяет получать более высокие квантовые выходы используемых люминофоров (как показали исследования Института физики и астрономии АН СССР квантовый выход люминофоров в гелиевом разряде может достигать 3, а в неоновом он практически находится на уровне 1,5—2 [4]). 2. Светлое свечение гелиевого разряда легче дополнить до белого, чем красное свечение неона; однако и этот путь создания белых БРЛЛ оказался неосуществимым из-за чрезвычайно малого срока службы катодов в гелиевом разряде (десятки часов вместо тысяч часов в ртутном разряде).

Выход из положения может быть найден на стыке двух направлений развития ЛЛ. В последние годы ведутся большие работы по созданию безэлектродных ЛЛ (БЭЛЛ). В СССР они нашли свое отражение, например в [5] и [6]. В ходе проведения этих работ удалось создать БЭЛЛ, которые сохраняют работоспособность в течение нескольких тысяч часов горения и надежно зажигаются. В связи с этим естественна мысль о создании безрутных безэлектродных ламп. При их разработке можно будет опробовать наполнение ламп разными инертными газами. Особенно же привлекательным представляется вариант гелиевой лампы, поскольку отсутствие электродов снимает главное препятствие, обнаруженное при попытке их создания — недопустимо малый срок службы катодов в гелиевом разряде. В БЭЛЛ нет катодов, значит нет и этой трудности. Можно надеяться, что изготовление БРЛЛ в варианте БЭЛЛ поможет вывести лампы БРЛЛ из «состояния застоя».

Представляет интерес еще одно сообщение о безрутных лампах, излучающих в ближней ИК области, обнаруженное при изучении работ японских исследователей. В [7] со ссылкой, в частности, на советские работы по БРЛЛ рассмотрен вариант безрутной лампы с обычными электродами, газопоглотителем, но без люминофора. Благодаря отсутствию люминофора введение в лампы распыляемого газопоглотителя можно легко визуально проконтролировать по создаваемому им на стенках трубок зеркалу, наличие которого недопустимо в лампах с люминофором. При проведении работы выяснилось, что неоновая лампа с 0,1 % аргона (для реализации эффекта Пеннинга) при давлении смеси газов 665 Па имеет спектр излучения в диапазоне 580—780 нм с основным максимумом при 640 нм. В смеси 50% неона и 50% аргона при давлении смеси 399 Па спектр смещается в ближнюю инфракрасную область 700—1000 нм с основным максимумом 810 нм при дополнительных максимумах 760 и 920 нм. Эти лампы привлекли внимание японских исследователей следующими положительными особенностями БРЛЛ: независимостью светотехнических параметров от температуры окружающей среды; мгновенным достижением заданного значения светового потока при включении ламп (не требуется затраты времени для достижения оптимального давления паров ртути). Кроме того, отсутствие ртути и люминофора при наличии газопоглотителя обеспечивает большую стабильность светового потока в сравнении с обычными лампами (спад СП в лампах с люминофором находится в области 10—30 %, а в лампе с инертными газами и геттером 1,5 %).

Используются новые лампы в качестве источника света при факсимильном, буквенном и цифровом считывании текста и для подсветки в ближней инфракрасной области спектра.

Автор благодарит сотрудницу лаборатории разрядных ламп ВНИСИ И. С. Нейман, которая обнаружила и перевела статью японских исследователей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Федоров В. В. Проблемы создания безртутных люминесцентных ламп// Электротехническая промышленность. Серия: Светотехнические изделия, 1984, вып. 6 (90), с. 4—6.
- Фабрикант В. А. Физика и техника люминесцентных ламп// УФН, 1945, т. 27, вып. 2, с. 159—198.
- А. С. 365754 СССР. Люминесцентная безртутная лампа// Э. Р. Ильмас, Ч. Б. Лущик, В. В. Федоров// Опубл. в БИ, 1973, № 6.
- Ильмас Э. Р., Лущик Ч. Б. Спектральные трансформаторы с фотонным умножением для неоновых люминесцентных ламп// Спектральные трансформаторы с фотонным умножением. Труды ИФА АН ЭССР. Тарту, 1972, с. 9.
- Спирина А. А., Волохов А. А., Федоренко А. С. Результаты исследования энергетических характеристик высокочастотных безэлектродных ламп// Тезисы докладов на Всесоюзном научно-техническом совещании (Полтава). Информэлектро. 1982. С. 30—31.
- Юшков Д. Д. Исследование и создание безэлектродных газоразрядных ламп низкого давления: Автореф. дис... канд. техн. наук. М., 1986.
- Anzai Y. Rare—Gas Discharge Lamps Suitable for Industrial Use// Lighting Application, 1987, February, S. 33—38.

УДК 624.074.5:658.011.46

## СВЕТОТЕХНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШЕДОВЫХ ФОНАРЕЙ ПРИ ЯСНОМ НЕБЕ

А. К. СОЛОВЬЕВ, канд. техн. наук

Московский инженерно-строительный институт  
им. В. В. Куйбышева

Шедовые фонари широко распространены во всем мире для верхнего естественного освещения промышленных и общественных зданий. В нашей стране в промышленном строительстве они оказались незаслуженно забытыми. В настоящее время для них не разработано типовых конструкций. Поэтому они практически не применяются. В то же время шеды обладают рядом преимуществ, делающих эти фонари высокоэффективными в районах с преобладанием ясного неба. Во-первых, это исключает попадание прямого солнечного света в производственные помещения; во-вторых, обеспечивает направленное освещение со строгой дозировкой диффузной и направленной составляющих светового поля с обеспечением требуемого наклона светового вектора; в третьих, использование потоков прямого солнечного света, отраженных от кровли во внутреннюю плоскость соседнего шеда. С конструктивной точки зрения преимуществом шедовых фонарей является то, что они включаются в состав конструкции покрытия, а это всегда является целесообразным. Недостатком шедов, послужившим поводом для их забвения в нашей стране, является возможность образования снеговых мешков, перегружающих конструкцию и способствующих протечкам. Однако в районах с малоснежными зимами (юг Украины, Средняя Азия, юг Забайкалья, Северный Кавказ и Закавказье, кроме горных районов) этот недостаток не будет проявляться. В то же время наличие прямого солнечного сияния около 50 % дней в году в этих районах увеличивает эффективность шедовых фонарей благодаря их преимуществам.

Оценка светотехнической эффективности шедовых фонарей требует анализа расчетной формулы, предложенной в СНиП II-4-79 для расчета КЕО при верхнем естественном освещении. Эта формула имеет вид:

$$e = [\epsilon_{\text{н}} + \epsilon_{\text{ср}} (r_2 K_{\Phi} - 1)] \frac{\tau_0}{K_3} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $\epsilon_{\text{н}}$  — геометрический КЕО от прямого света небосвода (%);  $\epsilon_{\text{ср}}$  — среднее значение геометрического КЕО;  $r_2$  — коэффициент, учитывающий повышение значений КЕО за счет отражения от внутренних поверхностей помещений;  $\tau_0$  — общий коэффициент светопропускания проема;  $K_3$  — коэффициент запаса, учитывающий загрязнение остекления;  $K_{\Phi}$  — коэффициент, учитывающий свет, отраженный от плоскостей фонаря.

Для шедов первый отраженный свет от потолка складывается из прямого света от неба на внутренней поверхности шеда и отраженного на эту поверхность света (рис. 1). Эти световые потоки и определяют величину  $K_{\Phi}$ , которая для шедов независимо от их конфигурации и коэффициента отражения кровли при вертикальном остеклении принята равной 1,4, а при наклонном — 1,3. Очевидно, что такое допущение является достаточно приближенным. Кроме того, оно не позволяет разделить составляющие коэффициента естественной освещенности от прямого света небосвода на внутренней поверхности кровли шеда, отраженного от нее на рабочую поверхность  $e_{\text{нк}}$ , а также от света, отраженного от соседней кровли на внутреннюю плоскость шеда и оттуда — на рабочую поверхность  $e_{\text{ок}}$ . При этом последнюю  $e_{\text{ок}}$  для учета прямого солнечного света следует брать с коэффициентом  $E_Q/E_D$  аналогично тому, как это описано в [1]. Таким образом, для случая шедовых фонарей (1) может быть преобразована в виде:

$$e = \left[ \left( \epsilon_{\text{н}} + \epsilon_{\text{ок}} \frac{E_Q}{E_D} + \epsilon_{\text{нк}} \right) + \left( \epsilon_{\text{н}} + \epsilon_{\text{ок}} \frac{E_Q}{E_D} + \epsilon_{\text{нк}} \right)_{\text{ср}} \times \right. \\ \left. \times (r_2 - 1) \right] \frac{\tau_0}{K_3} 100\%, \quad (2)$$

где  $E_Q/E_D$  — отношение суммарной и диффузной наружной освещенности на открытой горизонтальной поверхности при расчетном положении Солнца.

Задача заключается в том, чтобы суметь разделить эти составляющие. Решение этой задачи возможно с помощью математического моделирования методом конечных световых элементов, применение которых описано в [1, 2].

Для расчета отдельных составляющих КЕО в помещениях с шедовыми фонарями автором была составлена программа для ЭВМ «SHED», входящая в качестве подпрограммы в программу расчета затрат на освещение «EKON» с учетом затрат на отопление и вентиляцию по методике

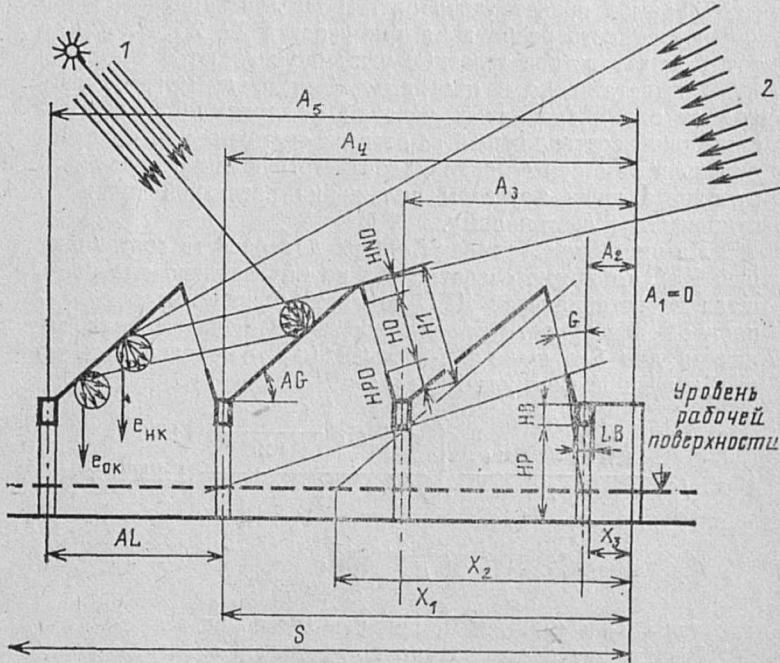


Рис. 1. Расчетная схема и условные обозначения для расчета КЕО:  
1 — суммарная освещенность; 2 — диффузная освещенность; 3 —  $\rho_{\text{кр}}$  — коэффициент отражения кровли; 4 —  $\rho_{\text{пот}}$  — коэффициент отражения потолка; 5 — все расчеты при коэффициенте отражения пола  $\rho_{\text{пол}} = 0,3$ .