

УДК 628.93

## **ИСКУССТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА И СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*О.В. Финаева, И.О. Павлюк*

В статье были рассмотрены вопросы применения осветительных приборов в помещениях с особыми условиями эксплуатации: высокой влажности, запыленности, резких перепадов температур. Перечислены внешние воздействующие факторы, влияющие на работу осветительных приборов. Приведены технические характеристики различных источников света и примеры использования светотехнического оборудования.

Ключевые слова: освещение, светотехническое оборудование, архитектура, дизайн.

Сегодня мы рассмотрим искусственные источники света и светотехническое оборудование для помещений с особыми условиями эксплуатации, такие как повышенная влажность, вибрация, перепады температур, воздействие агрессивных сред и пр. Они предназначены для освещения пространств, в которые не проникает естественный солнечный свет, а также для создания декоративного эффекта, то есть как средство эстетического и психологического воздействия.

Для начала определим основные понятия:

*Искусственные источники света* – технические устройства различной конструкции и с различными способами преобразования энергии, основным назначением которых является получение светового излучения (как видимого, так и с различной длиной волны, например, инфракрасного). В источниках света используется в основном электроэнергия, но также иногда применяется химическая энергия и другие способы генерации света (например, триболюминесценция, радиоломинесценция и др.) [1].

*Светотехническое оборудование* – это световые приборы, предназначенные для освещения различных объектов, как например светильники, прожекторы, проекторы и прочее. Для наглядности в данной статье мы будем рассматривать только светильники.

*Помещения с особыми условиями эксплуатации* (электрооборудования) – помещения с особой совокупностью значений внешних воздействующих факторов, которые во время эксплуатации электротехнического изделия (электротехнического устройства, электрооборудования) могут на него влиять [2].

Таким образом, нам требуется выяснить, как освещаются помещения с особыми условиями эксплуатации (например, пыльные производства, различные помещения с повышенной влажностью: бани, бассейны и т.д.), какие виды светильников существуют и какие из них наиболее актуальны в настоящий момент.

### Искусственные источники света

Изначально для освещения применялись самые простые приспособления: костер, факел, лучинку, позднее стали применяться восковые свечи. В качестве источника света выступает раскаленный углерод, который испускает свет в достаточно широком диапазоне. Но такие источники освещения были неудобными. Они выделяли больше тепла, чем света. На смену им пришли газовые фонари, керосиновые лампы, где тоже использовался процесс горения. Позже были изобретены дуговые лампы – это лампы, в которых при пропускании электрического тока происходит разряд. Такие лампы нашли свое широкое применение в XX веке, и до сих пор какие-то из них используются в качестве очень мощных источников света. В качестве материалов, которые в них используются, изначально был углерод, позже его заменили на тугоплавкие металлы. Была изобретена лампа накаливания, которая до сих пор используется. У нее спектр света очень широкий в видимом диапазоне и с большим вкладом инфракрасного диапазона, то есть она сильно греется. Из-за этого большая часть энергии переходит в тепло и эффективность такой лампы невысока [3]. На рис. 1 представлены варианты показателей работы ламп различной конструкции и солнечного спектра: зависимость интенсивности излучения (%) от длины световой волны (нм).

В качестве более эффективных ламп сейчас широко применяются лампы люминесцентные. Они также относятся к газоразрядным. У них между электродами в разреженной атмосфере возникает ток, и газы светятся. Наиболее популярные из них – это ртутные лампы. В их состав входят пары ртути, которые испускают свет, в основном в ультрафиолете. В начале XX века стали использовать неорганические люминофоры, которые окружают газоразрядную лампу и преобразуют ультрафиолетовый свет в спектр видимого диапазона. Люминесцентные лампы, которые представляют собой газоразрядные лампы с парами ртути, широко распространены во всех общественных учреждениях еще с середины XX века.

Сейчас, когда остро стоит вопрос о бережном отношении к окружающей среде и экономии электроэнергии, встает вопрос о необходимости использовать более энергоэффективные и экологически безопасные лампы. Поэтому на смену люминесцентным лампам пришли лампы светодиодные – light-emitting diode (LED). Это полупроводниковые приборы, основанные на прямозонных полупроводниках. Преимуществом таких светодиодных ламп является то, что они очень энергоэффективны благодаря

тому, что у них почти вся энергия идет на то, что высвечиваются фотоны видимого диапазона (рис. 1).

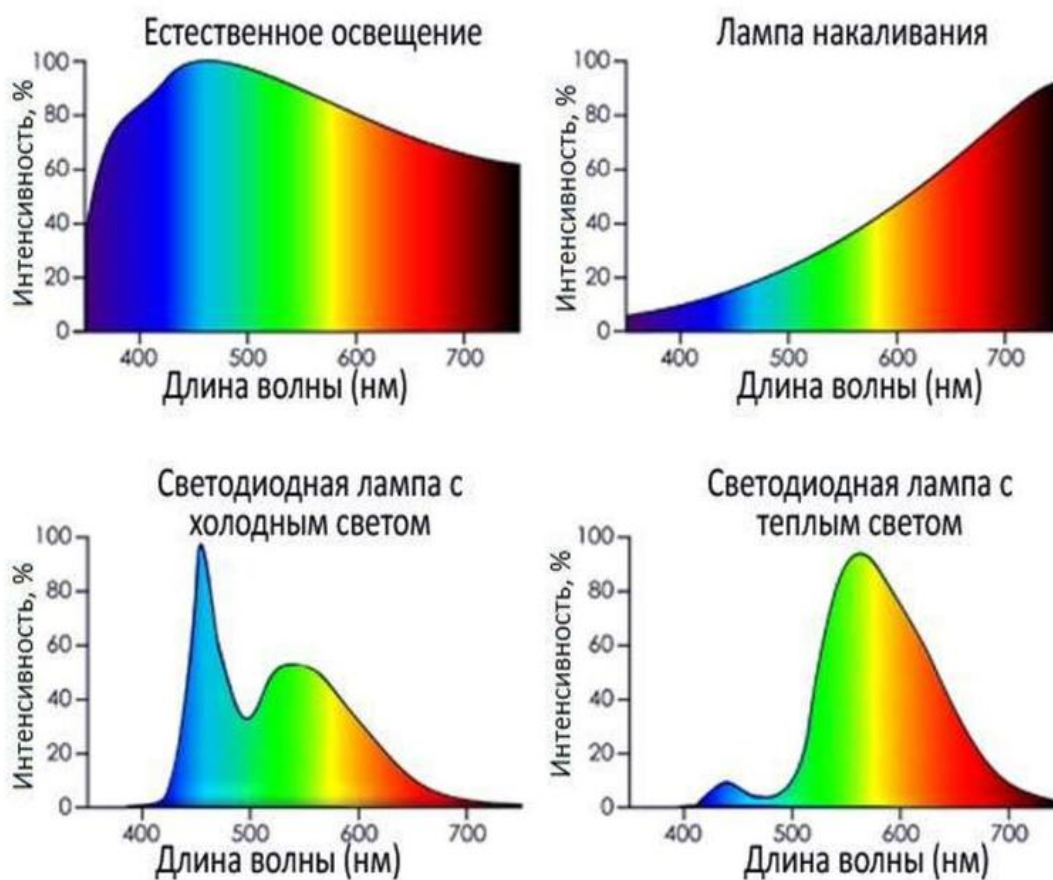


Рис. 1. Освещение различными источниками света

### Светотехническое оборудование для помещений с особыми условиями эксплуатации

Светильник – это прибор, перенаправляющий излучение источника света (лампы) и концентрирующий световой поток под определенным углом. В зависимости от типа светильника поток света внутри прибора в разной степени отражается, преломляется, искажается и ограничивается.

Как правило, светильники используют для локального освещения относительно близко расположенных объектов.

В первую очередь, светильники делят на группы по месту применения:

- для помещений;
- для открытых пространств;
- для экстремальных сред.

Светильники для помещений представляют наиболее широкую группу светотехнического оборудования, как по различным функциональным возможностям, так и по дизайну самого оборудования. Представить светильники для помещения не составит труда: лампы настенные и потолоч-

ные, люстры, бра, торшеры, споты, декоративная подсветка помещений и многое, многое другое. Осветительные приборы для открытых пространств – это всевозможные уличные светильники, элементы декоративной подсветки и т. д. Но что скрывается под определением «экстремальных» светильников?

К этой группе относятся световые приборы, которые сохраняют свои функции в разных сложных условиях и рассчитаны на работу в помещениях с особыми условиями эксплуатации (повышенная влажность, вибрация, перепады температур и прочее). Работа в подобных условиях требует от оборудования повышенной эксплуатационной надежности, как в используемых материалах, способных выдерживать длительное пребывание в агрессивной среде, так и к конструкции самого оборудования, которая должна обеспечивать как физическую сохранность светового элемента в ходе эксплуатации оборудования, так и предотвращать его контакт с агрессивной средой.

На сегодняшний день освещение помещений с особыми условиями эксплуатации все чаще выполняется с использованием современных светодиодных светильников. Они представлены в различных вариантах:

- светильники – используются в жилых и общественных зданиях, транспортных средствах и на рудниках и шахтах;
- прожекторы – используются в киностудиях, различных спортивных сооружениях, клубах, театрах, музеях и выставочных пространствах;
- экранные и технологические проекторы.

Светильники и прожекторы могут использоваться под водой и даже в космосе.

Светодиодные светильники имеют различную степень защиты от проникновения пыли и влаги, выпускаются в различных климатических исполнениях и предназначены для эксплуатации в определенных климатических условиях.

В качестве примера можно привести оборудование для освещения бассейнов, как для общего освещения, так и для создания декоративной подсветки (рис. 2).

Существует довольно много различных технических решений, которые позволяют создать яркий и неповторимый дизайн для помещений с повышенной влажностью.

Для освещения производственных цехов используются светодиодные светильники и прожекторы. Они позволяют обеспечить оптимальный уровень освещенности на рабочем месте при низких затратах электроэнергии.

С точки зрения безопасности труда зрительная способность и зрительный комфорт чрезвычайно важны. Освещение создаёт нормальные условия для трудовой деятельности. Неудовлетворительная освещенность на рабочем месте или в рабочей зоне может являться причиной снижения произ-

водительности и качества труда, получения травм в следствие трудности распознавания того или иного предмета или осознания степени риска, связанного с обслуживанием транспортных средств, станков и т. п.

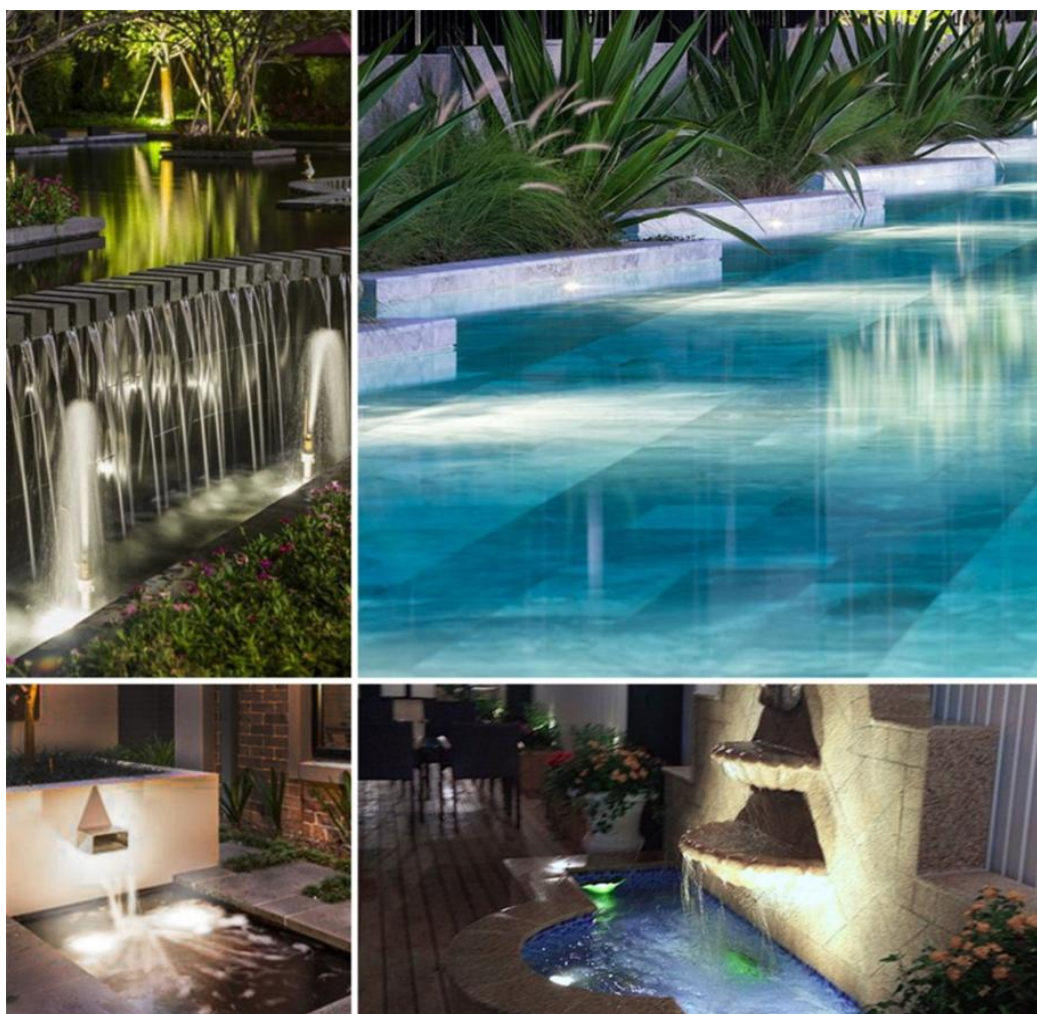


Рис. 2. Декоративная подсветка в бассейне

Промышленные светодиодные светильники отлично справляются с решением этих вопросов и подходят для эксплуатации в неблагоприятных условиях окружающей среды, как это часто бывает на производствах: повышенная влажность, химически агрессивная среда, запыление, вибрация, перепады температур [4].

Такие светильники обладают герметичными корпусами, обеспечивающими как отвод тепла, так и пожаробезопасность. Эти корпуса зачастую соответствуют степеням защиты IP44 и IP65, они имеют крепление к потолку и могут монтироваться на подвесах.

Светодиодные светильники потребляют в три раза меньше электроэнергии, чем люминесцентные лампы или в десять раз меньше, чем лампы накаливания соответствующей светоотдачи, что дает существенную экономию, что в масштабах крупных предприятий весьма значимо. По своему

ресурсу светодиоды в среднем рассчитаны на 50000 часов непрерывной работы, поэтому показатели окупаемости здесь однозначно на высоте. В отличие от люминесцентных ламп, светодиоды не требуют времени на прогрев, и начинают светить сразу после включения, причем в полную силу. Они неприхотливы в сервисном обслуживании, и могут устанавливаться как снаружи производственного помещения, так и внутри него. Оптимальный температурный диапазон работы – от минус 40 до плюс 40 °С. В светодиодных светильниках не используется ртуть, а их свет не содержит ультрафиолета, так что применение полностью безопасно для людей. Не содержат светодиоды и других вредных веществ, поэтому утилизация, в случае необходимости, не требует особых условий.

Таким образом, проведя сравнение технических светильников, использующих наиболее распространенные источники искусственного света – лампы накаливания, люминесцентные лампы и LED-лампы можно сделать следующие выводы:

- для освещения помещений с особыми условиями эксплуатации используется особое светотехническое оборудование, выдерживающее воздействие агрессивной наружной среды;
- наибольшим распространением пользуются светодиодные светильники;
- светильники на базе светодиодов будут наиболее рациональным выбором для освещения помещений с особыми условиями эксплуатации, как по обеспечению комфортного светового режима в помещении, так и по экономичности и надежности эксплуатации.

#### Библиографический список

1. ГОСТ 17677-82. Светильники. Общие технические условия. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 70 с.
2. Электротехника. Термины и определения. В 2 ч. Ч. 1: Сб. стандартов. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2005. – 30 с.
3. Афанасьева, Е.Н. Источники света и пускорегулирующая аппаратура / Е.Н. Афанасьева, В.М. Скобелев. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 272 с.
4. Варфоломеев, Л.П. Элементарная светотехника: справочное пособие / Л.П. Варфоломеев. – М.: Световые Технологии, 2013. – 288 с.

[К содержанию](#)