

# **Электрическое освещение обогачительных фабрик. Особенности освещения ОФ, основные светотехнические величины. Источники света и осветительные приборы**

**Свет** – часть спектра электромагнитного излучения в интервале 400 -750 нм (750 - 450 ТГц). Различают видимую часть человеческого глазом спектра и невидимую часть (инфракрасное (**ИК**) и ультрафиолетовое излучение (**УФ**)).

# Источники света и осветительные приборы

- **Источники света** различаются на **естественные** (Солнце, звезды, отраженный свет Луны, молнии, коронарное свечение, биолюминесценция и т.д.) и **искусственные**.
- **Искусственные источники света** подразделяются на:
- **Температурные (тепловые)** – излучение происходит в результате нагрева до высоких температур в вакууме или парах галогеноводородов (бром, йод) (лампы накаливания, галогеновые лампы);
- **Газоразрядные** – излучение происходит в результате прохождения электрического разряда в смеси газов с парами

# Источники света и осветительные приборы

- (неоновые лампы, ртутные лампы);
- **Люминесцентные** – внутренняя часть ламп покрыта специальным химическим составом – **люминофором**, который при возбуждении светом, звуком, рентгеновскими лучами, радиоактивным излучением излучает свет. Отдельно выделяют **хемилюминесценцию** – свечение в результате химических реакций. Люминесцентные лампы которые излучают ультрафиолетовое излучение называют **эритемными**.
- **Светодиодные (LED-источники)** – излучение происходит в результате протекания тока через p – n переходы полупроводников и возбуждения электронов на внешних орбитах

# Источники света и осветительные приборы

- атомов. Электрон, в результате дополнительного энергетического импульса (возбуждения), переходит на другую орбиту испуская фотон (светодиодные лампы).
- **Лазеры** – излучение происходит при возбуждении электронов атомов газов или твердых тел при перенасыщении электрической энергией, фотоны испускаемые электронами при смене орбит синхронизируются по частоте, амплитуде, направлению и длине волны.
- **Лампы накаливания** – бывают вакуумными и наполненными инертными газами. Имеют низкий КПД – до 10% и долговечность (обычно до 1000 час.). Производство ламп более 100 Вт (включи-

~ 1Вт



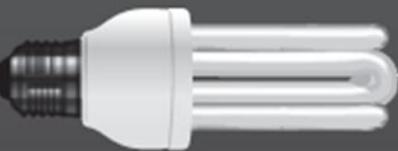
Лампа накаливания  
10 лм



Галогенная лампа накаливания  
20 лм



Трубчатая люминесцентная лампа  
90 лм



Компактная люминесцентная лампа  
80 лм



Ртутная лампа  
60 лм



Металлогалогенная лампа  
90 лм



Натриевая лампа высокого давления  
130 лм



LED (светодиод)  
120 лм

Цифрами указана световая отдача в люменах на Ватт

# Источники света и осветительные приборы

- тельно) – запрещено. Из-за дешевизны широко применяются в быту и на производстве. Применяются для освещения бытовых и производственных помещений. Чаще всего имеют цоколь (в мм) E14, E27, E40.
- **Газоразрядные лампы** – подразделяют на лампы высокого (ртутные, ксеноновые) и низкого (люминесцентные) давления. Имеют достаточно большой срок эксплуатации – до 10000 час. и хорошую светоотдачу. Недостатки – мерцание, большие габариты, хрупкость, опасность для человека при повреждении (пары ртути ядовиты, люминофор испускает  $\alpha$  – частицы). Экологически вредны при утилизации, требуют **демеркуризации** (специальный метод утилизации заключается в отборе паров

# Источники света и осветительные приборы

- ртути и заливки люминофора смолами с последующим захоронением отходов). Применяются для освещения цехов и помещений фабрик, а так же для наружного освещения.
- **Дуговые ртутные лампы (ДРЛ)** – имеют все параметры газоразрядных ламп. Из особенностей – необходимо применение специальных пусковых устройств (дресселей) и высота подвески не менее 4м. Применяются для освещения цехов, помещений и наружного освещения.
- **Металлогалогеновые (КГ)** – очень высокая светоотдача. Из-за этого высокая температура поверхности (как следствие ограниченная мощность – до 5 кВт) и небольшой срок службы

# Источники света и осветительные приборы

- службы (до 500 час.). Применяются в прожекторах, в т.ч. в местах где требуется повышенная освещенность, на самоходных машинах. Запрещено применение во взрыво- и пожароопасных средах.
- **Дуговые ксеноновые (ДКсТ)** – уличные лампы мощностью от 2 – 100 кВт. (лампы-солнце) для освещения больших площадей (промплощадки, хвостохранилища, стадионы и т. п.). Имеют очень высокую светоотдачу. Недостаток – применение специальных пусковых устройств и маленький срок службы – до 1000 час.
- **Натриевые (ДНаТ)** – применяются для уличного освещения. Имеют невысокую цену, большой срок эксплуатации (до 12000 час.) и высокий КПД, хорошо видны при осадках и в тумане.

# Источники света и осветительные приборы

- Недостаток – плохая цветопередача. Применяются для освещения промплощадок, дорог и хвостохранилищ..
- **Светодиодные** – постепенно вытесняют все вышеперечисленные виды ламп. Имеют высокий КПД, способны давать весь спектр цветов, низкую мощность, при соизмеримом с другим типами ламп световом потоке (6-10 раз). Могут применяться в любых условиях (зависит только от типа светильника) теоретически имеют срок эксплуатации до 50000 час. Недостатки – довольно высокая цена, требуют дополнительных устройств питания (сам светодиод имеет питание 1 -3 В), узкий сектор светового потока, со временем теряют светоотдачу. Требуют устройств дополнительного охлаждения.

# Источники света и осветительные приборы

- Основными характеристиками ламп являются:
- **мощность (Вт)** - (чем лампа мощнее, тем ярче);
- **температура (К)** - 6000 К – белый свет, 4000 – 6000 К – голубой свет, 3000 – 4000 желтый, 2700 – теплый желтый;
- **световая отдача (лм/Вт)** – чем характеристика выше, тем лампа экономнее, при соизмеримых мощностях разных типов ламп. Все остальные характеристики – для расчетов.
- Для питания и фиксации источников света применяют **светильники**. Они делятся:
- - **по функционалу** - на стационарные и переносные (передвижные).

# Источники света и осветительные приборы

- - по области применения – внутренние и уличные;
- - источнику питания – аккумуляторные, электромеханические (динамо, индуктор и т.д.), с питанием от сети;
- - по роду тока – АС, DC, универсальные;
- - по способу установки – подвесные, настенные, потолочные, настольные, универсальные и т.д.
- **Применяемое напряжение:**
  - - на поверхности – на более 380В (редко только лампы-солнце), чаще 220 в.;
  - - для переносных светильников – до 42В;

# Источники света и осветительные приборы

- как отношение светового потока, испускаемого светящейся поверхностью, к площади этой поверхности. Измеряется светимость так же, как освещенность, в люксах (лк).
- Зависимость между светимостью и освещенностью выражается формулой:

$$R = \rho \times E$$

где  $\rho$  – коэффициент отражения.

- Для повышения коэффициента отражения поверхности помещений можно побелить или покрасить светлой краской. За счет этого  $\rho$  увеличивается с 0,02–0,08 до 0,4–0,57.



# Электрическое освещение обогачительных фабрик

- **Системы и виды производственного освещения**
- По источнику света выделяют **естественное** и **искусственное** освещение. Для человеческого глаза наиболее ценен естественный свет, вызванный натуральными источниками (лучами солнца, светом небосвода). Зрение биологически лучше всего приспособлено к этому виду освещения. Для получения натурального света используют окна в наружных стенах зданий (боковое освещение), прозрачные конструкции на кровлях (верхнее освещение) или сочетание этих двух вариантов (комбинированное освещение).
- Зачастую, в цехах обогачительных фабрик, крытых переходах



# Электрическое освещение обогачительных фабрик

- между цехами естественное освещение может и не устраиваться или быть только на верхних отметках расположения производственного оборудования. Тогда устраивается искусственное освещение.
- В освещении цехов ОФ могут быть комбинации естественного и искусственного освещения или только искусственное освещение.

# Источники света и осветительные приборы

- - для переносных светильников – до 42В;
- - для светильников в особо опасных условиях – не более 12В.
- Основной светотехнической величиной, используемой для оценки качества освещения, является **освещенность  $E$** , под которой понимается отношение **светового потока  $\Phi$**  (лм – люмен) к площади **освещаемой поверхности  $S$** :

$$E = \Phi / S$$

- Освещенность оценивается в люксах (лк) и измеряется специальными приборами – люксметрами. Для оценки зрительного восприятия освещенного объекта используется светотехническая величина, называемая **светимостью**. **Светимость  $R$**  определяется



# Электрическое освещение обогащительных фабрик

- В промышленности предусматривается искусственное электроосвещение 4 видов: **рабочее; аварийное; охранное; дежурное.**
- **Рабочее** освещение обеспечивает выполнение основных задач трудовой деятельности. Им оснащаются все производственные цеха, вспомогательные помещения, коридоры, в которых предусмотрены работа и проход людей. Если участки здания, цеха имеют разную степень естественного света, разные режимы труда, регулировку рабочего освещения разделяют по зонам.
- Различают **общее и местное (локальное) освещение.** В верхней части помещения располагаются общие световые приборы, чем

# Электрическое освещение обогащительных фабрик

- обеспечивается равномерная видимость всех участков. Локальное освещение применяется для конкретного рабочего места, необходимо для выполнения высокоточных работ. При комбинированном свете светильники общего назначения должны покрывать не меньше 10% освещенности рабочей поверхности. Требования к источникам местного назначения: не находиться в поле зрения сотрудников, иметь **непросвечивающие отражатели**.
- **Аварийные** источники света необходимы для нахождения путей эвакуации в случаях наступления чрезвычайных событий или для продолжения работы, когда невозможно остановить производ-ство. Эти светильники монтируются, если есть вероятность



# Электрическое освещение обогачительных фабрик

- отключения основного света при экстраординарных обстоятельствах. Аварийное освещение обеспечивает безопасность людей при наступлении непредвиденных ситуаций.
- **Охранные** световые системы позволяют контролировать сохранность материальных ценностей производства и предназначены для дополнительного освещения при охранным видеонаблюдении.
- **Дежурный** свет предназначен для освещения в нерабочее время. Рабочие и аварийные светильники можно использовать для дежурных функций.
- **Требования к освещению производственных помещений**

# Электрическое освещение обогачительных фабрик

- Нормативные акты содержат следующие основные требования к производственному освещению:
- - освещенность территории цехов и производственных помещения должна быть распределена равномерно;
- - должны быть соблюдены нормы освещенности для конкретного вида работ;
- - функционирование светильников должна быть стабильна и бесперебойна;
- - общее освещение зон трудовой деятельности более интенсивно, чем локальное;

# Электрическое освещение обогащительных фабрик

- - коридоры и участки производства, где не ведется работа, должны освещаться более чем на 25% от нормативов общего освещения, но не менее, чем 100 лк;
- - должны отсутствовать резкие тени от светильников;
- - светящиеся элементы источников локального освещения не находятся в поле зрения других сотрудников;
- - светильники должны быть оборудованы непрозрачными отражателями.
- - цветовая температура светильников допускается только в пределах от 2400°К до 6800°К;



# Электрическое освещение обогачительных фабрик

- **Наружное освещение ОФ.**
- Все наружное освещение ОФ подразделяется по своему назначению на общее (рабочее), аварийное и охранное.
- Общее освещение предназначается для:
  - - освещения дорог, стоянок, подъездов и проездов (пешеходных, автомобильных, ж/д, конвейерных, канатных и т.п.);
  - - освещения открытых площадок для производства работ;
  - - освещения габаритов цехов и зданий (**подсветка**, в т. ч. **декоративная и противоаварийная (аэронавигационная для высотных сооружений и зданий)**);



# Электрическое освещение обогачительных фабрик

- - освещение открытых складов различных материалов и готовой продукции (руды, отвалов, хвостохранилищ и т.д.);
- - освещение открытых площадок для разгрузки и погрузки грузов.
- По границам охраняемых площадок и зон устраивается **охранное освещение.**
- **Аварийное освещение** предназначено для работы в период отсутствия общего наружного освещения, эвакуации людей и т.п.
- В практике наружное освещение ОФ выполняется стационарными светильниками и прожекторами (рампами).



# Электрическое освещение обогащительных фабрик

- **Осветительные приборы закрепляются:**
- На опорах высоковольтных линий напряжением до 1 кВ, специальных опорах и прожекторных мачтах высотой от 6 до 20 м, которые должны быть расположены на расстоянии более 1 м от проезжей части.
- На сооружениях, зданиях, транспортных узлах и ограждениях при помощи кронштейнов.
- Высота установки светильников и прожекторов зависит от мощности светового потока и других параметров. При монтаже осветительных приборов рассеянного света оборудование с лампами до 6000 лм размещают на высоте не менее 3 м. Устройства со световым потоком более 6000 лм устанавливают на высоте более 4 м.

# Электрическое освещение обогащительных фабрик

- Работа наружного освещения производится с помощью автоматических средств управления (фотореле), которые реагируют на уменьшение и увеличение естественной освещенности на улице.
- В случае, если автоматические средства управления отсутствуют или неэффективны (например в ущельях гор, особых климатических условиях), то работа наружного освещения управляется вручную по специальному графику работы наружного освещения предприятия.