

| Код | Раздел              | Стр. |
|-----|---------------------|------|
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 1    |

### Цели:

В результате изучения этого раздела Вы будете знать:

- светотехнические понятия;
- виды освещения рабочих мест;
- оценку освещения рабочих мест;
- применяемые типы осветительных установок на рабочих местах.

### Перечень основных документов, необходимых при изучении раздела:

1. СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение". Принят Постановлением Минстроя России 2.08.1995 г. № 18-78.
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» Минздрав России, 2003 г.
3. МУ ОТ РМ 01-98. "Оценка освещения рабочих мест" Минтруд России 16.06.1998 г.
4. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Утверждено Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 июля 2005 г.

С данным разделом связаны:

Раздел 3.1 *Опасные и вредные производственные факторы.*

Раздел 2.3 *Аттестация рабочих мест по условиям труда. Сертификация работ по охране труда в организациях.*

**Степень опасности и вредного воздействия оптического излучения на организм человека зависит от спектрального состава, интенсивности и временных характеристик.**

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

|     |              |      |
|-----|--------------|------|
| Код | Раздел       | Стр. |
| 3.5 | Освещенность | 2    |

- Инфракрасное излучение оказывает тепловое воздействие на организм, приводящее к локальному перегреву тканей.
- Ультрафиолетовое излучение оказывает интенсивное фотохимическое воздействие и влияет на изменение хода биохимических процессов.
- Опасность воздействия видимого излучения определяется высокой яркостью некоторых излучателей, что приводит к поражению глазной сетчатки.
- Высокая степень пульсации - вызывает повышенную утомляемость и раздражительность при использовании искусственного освещения или при работе с монитором ПК.

## ■ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

**Освещение** является важным фактором производственной среды, оказывающим существенное влияние на человека, производительность и безопасность его труда.

*Нормативные требования к освещению приведены в СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение" и СанПиН 2.2.1./2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».*

*Основные светотехнические понятия* применительно к производственному освещению как вредному производственному фактору следующие:

☒ **Освещенность (E)** - поверхностная плотность светового потока, которая падает на освещаемую поверхность.

Единицей измерения освещенности является люкс (лк).

☒ **Яркость (L)** - поверхностная плотность силы света в данном направлении.

Единицей измерения яркости является кандела на 1 кв.м. (кд/кв.м.).

Как пониженная, так и повышенная яркость ухудшают условия зрительного восприятия, приводят к утомлению глаз и снижению работоспособности. С явлением повышенной яркости связано понятие *слепящей блескости*.

*Слепящая блескость* - блескость, нарушающая видимость объектов. Критерием оценки слепящего действия осветительных установок является *показатель ослепленности (P)*, характеризующийся *прямой и отраженной блескостью*.

*Отраженная блескость* - характеристика отражения светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего, определяющая

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

|     |                     |      |
|-----|---------------------|------|
| Код | Раздел              | Стр. |
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 3    |

снижение видимости объекта, вследствие чрезмерного увеличения яркости рабочей поверхности, снижающей контраст между объектом и фоном.

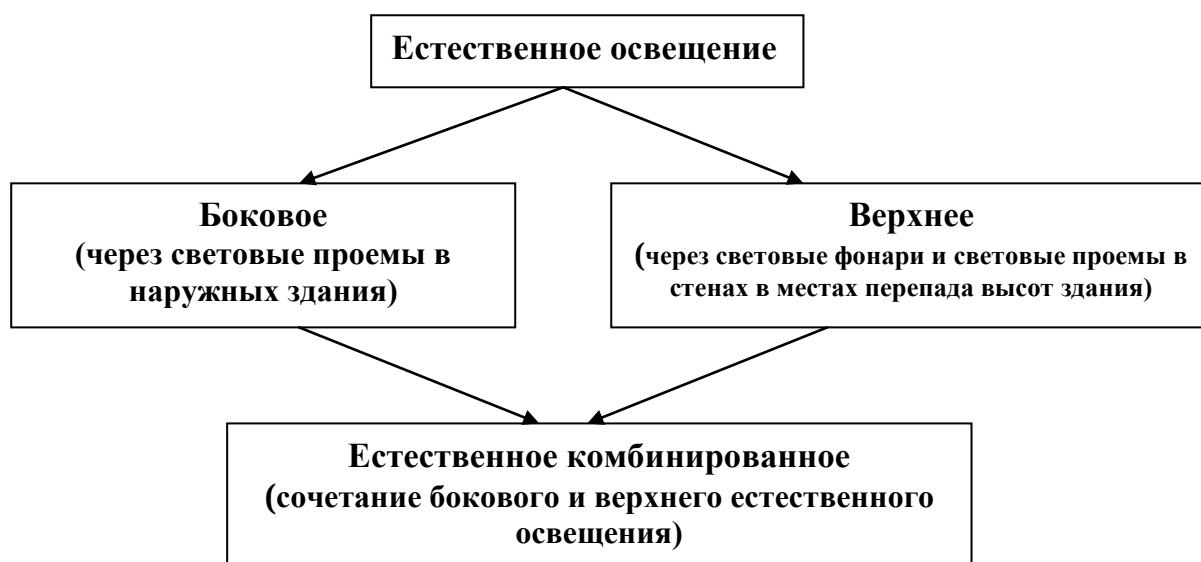
- ☑ **Коэффициент пульсации освещенности (Кп,%)** - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током.

## ■ ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

Исключение вредного воздействия освещения достигается обеспечением его нормируемых параметров путем правильного выбора системы освещения, источников света, светильников, правильного устройства осветительных установок и их эксплуатации.

Производственное освещение классифицируется в зависимости от источников света на:

- ☑ **Естественное** - освещение помещений светом неба (прямым и отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. Естественное освещение в зависимости от места расположения световых проемов подразделяется на:



Условия естественного освещения характеризуются относительной величиной, показывающей, во сколько раз освещенность внутри помещения ( $E_{вн}$ ) меньше освещенности снаружи здания ( $E_{нар}$ ). Эта относительная величина называется коэффициентом естественной освещенности (КЕО) и выражается в процентах (%).

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

| Код | Раздел              | Стр. |
|-----|---------------------|------|
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 4    |

Нормированные значения КЕО определяются с учетом характера зрительной работы по нормам СНиП 23-05-95.

Требования к естественному освещению жилых и общественных зданий в зависимости от назначения помещения изложены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

**Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение.** Без естественного освещения допускается использовать помещения, размещение в которых предусмотрено нормативными актами (СНиП 23-05-95).

#### ☒ **Искусственное освещение**



Светильники освещения безопасности могут использоваться для эвакуационного освещения. Для аварийного освещения следует применять лампы накаливания, люминесцентные лампы, разрядные лампы высокого давления.

**По исполнению искусственное освещение бывает двух систем:**

*Общее* — равномерное распределение светильников по всей площади помещения и *локализованное* — с учетом размещения оборудования и рабочих мест.

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

|     |                     |      |
|-----|---------------------|------|
| Код | Раздел              | Стр. |
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 5    |



**Комбинированное** - когда к общему освещению добавляется *местное*. *Местное освещение* - освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

Применение одного местного освещения **недопустимо**.

Для производственных помещений, в которых выполняются работы повышенной точности, применяют:

**совмещенное освещение** - освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Совмещенное освещение помещений производственных зданий следует предусматривать:

- для производственных помещений, в которых выполняются работы I - III разрядов (разряды высокой точности);
- если не обеспечивается нормированное значение КЕО;
- в соответствии с нормативными требованиями отдельных отраслей промышленности.

## ■ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

**☑ Нормы искусственного освещения** устанавливают СНиП 23-05-95 с учетом отраслевых (ведомственных) норм освещения в зависимости от:

- *объекта различения;*
- *контраста объекта различения с фоном;*
- *характеристики фона.*

**Объект различения** - рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, который требуется различать в процессе работы.

**Контраст объекта различения с фоном (К)** - определяется отношением абсолютной величины разности между яркостью объекта и фона к яркости фона. Считается большим  $K > 0,5$  (объект и фон резко отличаются по яркости), средним К от

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

| Код | Раздел              | Стр. |
|-----|---------------------|------|
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 6    |

0,2 до 0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости) и малым  $K < 0,2$  (объект и фон мало отличаются по яркости).

**Фон** - поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается.

**Фон считается:**

**светлым** - при коэффициенте отражения поверхности более 0,4;

**средним** - при коэффициенте отражения поверхности от 0,2 до 0,4;

**темным** - при коэффициенте отражения поверхности менее 0,2.

☒ **Условная рабочая поверхность** - условно принятая поверхность, расположенная на высоте 0,8 метра от пола.

☒ **Измерения освещенности**

Измерения освещенности должны проводиться по ГОСТ 24940-96 "Здания и сооружения. Методы измерения освещенности".

*Измерения освещенности от установок искусственного освещения должны проводиться в темное время суток, за исключением осветительных установок, расположенных в зданиях без естественного света.*

*Измерения освещенности проводятся с использованием люксметров. Измерения яркости — яркомером.*

**Все приборы должны проходить либо государственную поверку (ежегодно), либо государственную метрологическую аттестацию.**

Обследование условий освещения заключается в определении следующих показателей:

- коэффициента естественной освещенности;
- освещенности рабочей поверхности;
  - показателя ослепленности;
  - коэффициента пульсации освещенности;
  - отраженной блескости (наличия эффективных мероприятий по ее ограничению).

**Оценка условий освещения** проводится в соответствии с Гигиеническими критериями (Руководство Р 2.2.2006-05) и заключается в определении класса условий труда в зависимости от результатов проверки.

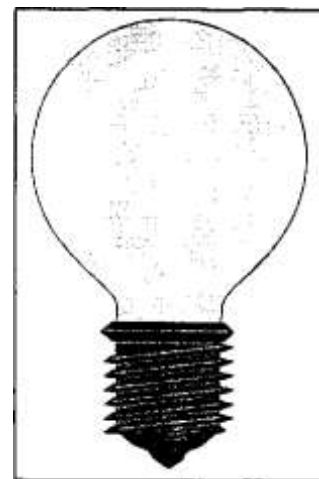
|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

|     |                     |      |
|-----|---------------------|------|
| Код | Раздел              | Стр. |
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 7    |

**Требования к искусственному освещению** помещений жилых и общественных зданий в зависимости от назначения помещений изложены в таблицах 1 и 2 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

## ■ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТИПЫ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Для освещения помещений следует использовать, как правило, наиболее экономичные разрядные лампы. Использование ламп накаливания для общего освещения допускается только в случае невозможности или технико-экономической нецелесообразности использования разрядных ламп. Для местного освещения, кроме разрядных источников света следует использовать лампы накаливания, в том числе галогенные. Применение ксеноновых ламп внутри помещений не допускается (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03).



*Необходимо помнить, что нормы освещенности рабочих мест зависят от типов светильников.*

Оптимальную освещенность производственных помещений можно обеспечить:

- рациональным размещением осветительных установок;
- совмещением естественного и искусственного освещения;
- сочетанием общего освещения с местным;
- использованием соответствующего типа и мощности ламп
- изменением (при необходимости) высоты установки светильников над рабочей поверхностью;
- осуществлением периодического (не реже 1 раза в год) контроля освещенности и яркости на основных рабочих поверхностях;
- обслуживанием осветительных установок (заменой негодных ламп, устранения загрязнений светильников);
- рациональным размещением производственного оборудования (мебели) относительно оконных проемов и осветительных установок.

При несоблюдении требований норм по освещенности на предприятии могут возникнуть травмоопасные ситуации.

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

| Код | Раздел              | Стр. |
|-----|---------------------|------|
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 8    |

**Причиной несчастного случая** могут быть:

- отсутствие аварийного освещения;
- недостаточный уровень освещенности, как рабочего так и аварийного освещения;
- высокий уровень ослепленности, создаваемый как прямой, так и отраженной блескостью;
- стробоскопический эффект, обусловленный пульсацией освещенности;
- отсутствие системы комбинированного освещения для работ высокой точности при наличии вращающихся или движущихся элементов (травмоопасное оборудование);
- нарушение нормативных требований к показателям освещения при кратковременном пребывании людей в помещении;
- несоответствие исполнения светильника характеру окружающей среды во взрыво- и пожароопасных помещениях.

Рекомендуемые источники света (примерные типы ламп) для производственных помещений приведены в приложении к СНиП 23-05-95.

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |



| Код | Раздел              | Стр. |
|-----|---------------------|------|
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 9    |

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Могут ли отдельные показатели освещения являться вредными факторами производственной среды?
  - а) Нет, показатели освещенности обеспечивают только комфортные условия труда
  - б) Да, если они превышают установленные нормы.
  - в) Да, если они ниже или выше установленных норм.
  
2. В зависимости от источников света производственное освещение классифицируется на:
  - а) Естественное и искусственное.
  - б) Естественное и рабочее.
  - в) Естественное, искусственное и освещение безопасности.
  
3. Можно ли организовать рабочее место в помещении, где нет естественного света?
  - а) Да, если искусственное освещение помещения обеспечивает установленные нормы.
  - б) Нет, ни при каких условиях.
  - в) Да, но только такие, организация которых предусмотрена нормативными документами.
  
4. Можно ли при организации рабочего места использовать только местное освещение?
  - а) Можно, если освещение других мест в помещении не требуется.
  - б) Применение только местного освещения на рабочем месте недопустимо.
  - в) Можно, если объект различения более 5 мм.
  
5. Влияют ли факторы освещенности на травмобезопасность производства?
  - а) Влияют только в помещениях, где находится производственное оборудование.
  - б) Влияют только в помещениях, где находится производственное оборудование, оцененное при аттестации рабочих мест по фактору травмобезопасности как опасное (класс 3).
  - в) Влияют.
  
6. Зависят ли нормы освещения от характера выполняемых работ?
  - а) Нет, не зависят.
  - б) Зависят только при недостаточной контрастности объекта различения с фоном.
  - в) Зависят от характера выполняемой работы.

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |

| Код | Раздел              | Стр. |
|-----|---------------------|------|
| 3.5 | <b>Освещенность</b> | 10   |

7. Обязательна ли государственная поверка приборов, которыми проводятся измерения факторов освещения?
- а) Нет, если перед замерами проведена сверка с приборами, прошедшими государственную поверку.
  - б) Да, обязательна.
  - в) Нет, если замеры проводит аккредитованная лаборатория.
8. Зависят ли нормы освещения от типов светильников?
- а) Нет, при любых типах светильников применяются нормы для данного вида зрительных работ.
  - б) Да, зависят.
  - в) Да, зависят, но их можно изменить по согласованию с территориальными органами Роспотребнадзора.

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Тема                                       | ЧУ ДПО «ИКЦ по ОТ и Б» |
| Опасные и вредные производственные факторы |                        |