Федеральное агентство по образованию

Московский государственный университет

Технологий и управления

**Контрольная работа**

по дисциплине: Безопасность жизнедеятельности

на тему:

Обеспечение электробезопасности. Виды освещения

**Содержание**

1.Инженерно-технические мероприятия по обеспечению электро-безопасности

2.Виды и системы искусственного освещения, принцип нормирования и расчета

3.Задача № 5.3

4.Задача № 18.1

Список используемой литературы

**1.Инженерно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности**

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

* рода и величины напряжения и тока;
* частоты электрического тока;
* пути тока через тело человека;
* продолжительности воздействия электрического тока или электромагнитного поля на организм человека;
* условий внешней среды.

Нормы на допустимые токи и напряжения прикосновения в электроустановках должны устанавливаться в соответствии с предельно допустимыми уровнями воздействия на человека токов и напряжений прикосновения и утверждаться в установленном порядке.

Электробезопасность должна обеспечиваться:

1. конструкцией электроустановок;
2. техническими способами и средствами защиты;
3. организационными и техническими мероприятиями.

Электроустановки и их части должны быть выполнены таким образом, чтобы рабочие не подвергались опасным и вредным воздействиям электрического тока и электромагнитных полей, и соответствовать требованиям электробезопасности.

Требования (правила и нормы) электробезопасности к конструкции и устройству электроустановок должны быть установлены в стандартах Системы стандартов безопасности труда, а также в стандартах и технических условиях на электротехнические изделия.

Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность, должны устанавливаться с учетом:

1. номинального напряжения, рода и частоты тока электроустановки;
2. способа электроснабжения (от стационарной сети, от автономного источника питания электроэнергией);
3. режима нейтрали (средней точки) источника питания электроэнергией (изолированная, заземленная нейтраль);
4. вида исполнения (стационарные, подвижные, переносные);
5. условий внешней среды:
	* особо опасные помещения;
	* помещения повышенной опасности;
	* помещения без повышенной опасности;
	* на открытом воздухе.
6. возможности снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа;
7. характера возможного прикосновения человека к элементам цепи тока:
	* однофазное (однополюсное) прикосновение;
	* двухфазное (двухполюсное) прикосновение;
	* прикосновение к металлическим нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением.
8. возможности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на расстоянии меньше допустимого или попадания в зону растекания тока;
9. видов работ: монтаж, наладка, испытание, эксплуатация электроустановок, осуществляемых в зоне расположения электроустановок, в том числе в зоне воздушных линий электропередачи.

Требования безопасности при эксплуатации электроустановок на производстве должны устанавливаться нормативно-технической документацией по охране труда, утвержденной в установленном порядке.

Требования безопасности при использовании электроустановками бытового назначения должны содержаться в прилагаемых к ним инструкциях по эксплуатации предприятий-изготовителей.

# Обеспечение электробезопасности техническими способами и средствами.

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

* + защитные оболочки;
	+ защитные ограждения (временные или стационарные);
	+ безопасное расположение токоведущих частей;
	+ изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную);
	+ изоляцию рабочего места;
	+ малое напряжение;
	+ защитное отключение;
	+ предупредительную сигнализацию, блокировку, знаки безопасности.

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могу оказаться под напряжением в результате повреждений изоляции, применяют следующие способы:

1. защитное заземление;
2. зануление:
3. выравнивание потенциала;
4. система защитных проводов;
5. защитное отключение;
6. изоляцию нетоковедущих частей;
7. электрическое разделение сети;
8. малое напряжение;
9. контроль изоляции;
10. компенсация токов замыкания на землю;
11. средства индивидуальной защиты.

Технические способы и средства применяют раздельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалось оптимальная защита.

Требования к техническим способам и средствам защиты должны быть установлены в стандартах и технических условиях.

Организация и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний.

Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

* + назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;
	+ оформление наряда или распоряжения на производство работ;
	+ осуществление допуска к проведению работ;
	+ организация надзора за проведением работ;
	+ оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;
	+ установление рациональных режимов труда и отдыха.

Конкретные перечни работ, которые должны выполняться по наряду или распоряжению, следует устанавливать в отраслевой нормативной документации.

Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

1. отключение установки (части установки) от источника питания;
2. проверка отсутствия напряжения;
3. механическое запирание приводов коммутационных аппаратов;
4. снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;
5. заземление отключенных токоведущих частей (наложение переносных заземлителей, включение заземляющих ножей);
6. ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работе можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

При проведении работ со снятием напряжения в действующих электроустановках или вблизи них:

* + отключите установки (части установки) от источника питания электроэнергией;
	+ механическое запирание приводов отключенных коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие мероприятия, обеспечивающие невозможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;
	+ установку знаков безопасности и ограждение остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние;
	+ наложение заземлений (включение заземляющих ножей или нолежение переносных заземлений);
	+ ограждение рабочего места и установку предписывающих знаков безопасности.

При проведении работ на токоведущих находящихся под напряжением:

* + выполнение работ по наряду не менее чем двумя лицами, с применением электрозащитных средств с обеспечением безопасного расположения работающих и используемых механизмов и приспособлений.

## Контроль требований электробезопасности

Контроль выполнения требований электробезопасности, установленных настоящим стандартом, должен проводиться на следующих этапах:

* + проектирование;
	+ изготовление (включая испытания и ввод в эксплуатацию);
	+ эксплуатация.

**2.Виды и системы искусственного освещения, принцип нормирования и расчета**

Искусственного освещение предусматривается в помещениях, в которых недостаточно естественного света, или для освещения помещений в часы суток, когда естественная освещенность отсутствует.

Искусственное освещение может быть общим (все производственные помещения освещаются однотипными светильниками, равномерно расположенными над освещаемой поверхностью и снабженными лампами одинаковой мощности) и комбинированным (к общему освещению добавляется местное освещение рабочих мест светильниками, находящимися у аппарата, станка, приборов и т.д.). Использование только местного освещения недопустимо, так как резкий контраст между ярко освещенными и неосвещенными участками утомляет глаза, замедляет процесс работы и может послужить причиной несчастных случаев и аварий.

Для искусственного освещения нормируемый параметр – освещенность. СниП 11-4-79 устанавливает минимальные уровни освещенности рабочих поверхностей в зависимости от точности зрительной работы, контраста объекта и фона, яркости фона, системы освещения и типа используемых ламп.

Нормами установлена наименьшая освещенность, при которой обеспечивается выполнение зрительной работы. Кроме того, нормируется степень равномерности освещения источниками общего и местного освещения при комбинированном освещении с целью обеспечения более полной зрительной адаптации в наименьший отрезок времени. Для ослабления слепящего действия открытых источников света и освещенных поверхностей с чрезмерной яркостью (блескостью) нормами предусмотрен ряд защитных мер: наименьшая высота подвеса над уровнем пола светильников общего освещения, наличие отражателей, допустимая яркость светорассеивающей поверхности.

# Расчет искусственного освещения

Расчет электрического освещения выполняют при проектировании осветительных установок для определений общей установленной мощности и мощности каждой лампы или числа всех светильников.

При проектировании осветительной установки необходимо решить следующие основные вопросы:

* + выбрать систему освещения и тип источника света;
	+ установить тип светильников;
	+ произвести размещение светильников;
	+ уточнить количество светильников.

При этом следует учитывать, что освещенность любой точки внутри помещения имеет две составляющие 6 прямую, создаваемую непосредственно светильниками, и отраженную, которая образуется отраженным от потолка и стен световым потоком.

Исходными данными для светотехнических расчетов являются:

1. нормируемое значение минимальной или средней освещенности;
2. тип источника света и светильника;
3. высота установки светильника;
4. геометрические размеры освещаемого помещения или открытого пространства;
5. коэффициенты отражения потолка, стен и расчетной поверхности помещения.

Существуют различные методы расчета искусственного освещения, которые можно свести к двум основным: точечному и методу коэффициента использования светового потока.

Точечный метод предназначен для нахождения освещенности в расчетной точке, он служит для расчета освещения произвольно расположенных поверхностей при любом распределении освещенности. Отраженная составляющая освещенности в этом методе учитывается приближенно. Точечным методом рассчитывается общее локализованное освещение, а также общее равномерное освещение при наличии существенных затенений.

Наиболее распространенным в проектной практике является метод расчета искусственного освещения по методу коэффициента использования светового потока.

# Расчет освещения по методу коэффициента использования светового потока.

Освещаемый объем помещения ограничивается ограждающими поверхностями, отражающими значительную часть светового потока, попадающего на них от источников света. В установках внутреннего освещения отражающими поверхностями являются пол, стены, потолок и оборудование, установленное в помещении. В тех случаях, когда поверхности, ограничивающие пространство, имеют высокие значения коэффициентов отражения, отраженная составляющая освещенности может быть также большое значение и ее учет необходим, поскольку отраженные потоки могут быть сравнимы с прямыми и их недооценка может привести к значительным погрешностям в расчетах.

Рассматриваемый метод позволяет производить расчет осветительной установки (ОУ) с учетом прямой и отраженной составляющих освещенности и применяется для расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей, равновеликих полу, при светильниках любого типа.

Под коэффициентом использования светового потока (при осветительной установки) принято понимать отношение светового потока, падающего на расчетную плоскость, к световому потоку источников света.

Коэффициент использования ОУ, характеризующий эффективность использования светового потока источников света, определяется, с одной стороны, светораспределением и размещением светильников, а с другой – соотношением размеров освещаемого помещения и отражающими свойствами его поверхностей.

По рассчитанному значению светового потока Ф и напряжению сети выбирается ближайшая стандартная лампа, поток которой не должен отличаться от Ф больше чем на –10 - +20%. При невозможности выбора с таким приближением корректируется N.

Суммарная длина N светильников сопоставляется с длиной помещения, причем возможны следующие случаи:

1. суммарная длина светильников превышает длину помещения: необходимо или применить более мощные лампы (у которых поток на единицу длины больше), или увеличить число рядов;
2. суммарная длина светильников равна длине помещения: задача решается устройством непрерывного ряда светильников;
3. суммарная длина светильников меньше длины помещения: принимается ряд с равномерно распределенными вдоль него разрывами между светильниками. Рекомендуется, чтобы не превышало примрно 0,5 расчетной высоты (кроме случая использования многоламповых светильников в помещениях общественных и административных зданий).

## Виды искусственного освещения

В зависимости от назначения существуют следующие виды искусственного освещения:

1. рабочее – освещение, необходимое для нормальной работы;
2. аварийное – на случай аварии – не менее 2 лк;
3. специальное – делится на охранное, дежурное, эвакуационное, эритемное и бактерицидное;
4. охранное – вдоль границ охраняемой территории;
5. дежурное – во внерабочее время;
6. эвакуационное – для эвакуации людей после аварии – не менее 0,5 лк;
7. эритемное – делается в помещениях, где недостаточно солнечного света – подземные и крайний север;
8. бактерицидное – обеззараживает воздух, питьевую воду и продукты питания (избыток ультрофиалета).

Искусственное освещение по конструктивному использованию может двух видов – общее и комбинированное.

Систему общего освещения применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы (литейные, сварочные, гальванические цехи), а также в административных, конторских и складских помещениях, в классах и аудиториях учебных заведений. Различают общее равномерное освещение (световой поток распределяется равномерно по всей площади без учета расположения рабочих мест) и общее локализованное освещение (с учетом расположения рабочих мест).

При выполнении точных зрительных работ (например, слесарных, токарных, контрольных) в местах, где оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально (штампы, гильотинные ножницы), наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность местного и общего освещения внутри называют комбинированным освещением. Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и специальное, которое может быть охранным, дежурным, эвакуационным, эритемным, бактерицидным и др.

Рабочее освещение предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений. Аварийное освещение устанавливают для продолжения работы в тех случаях, когда внезапное отключение рабочего освещения (при авариях) и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования могут вызвать взрыв, пожар, отравление людей, нарушение технологического процесса и т.д. минимальная освещенность жестким креплением светильников, применением специальных схем включения газоразрядных ламп.

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильности цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественного освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие.

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва или пожара. Обеспечение указанных требований достигается применением защитного зануления или заземления, ограничением напряжения питания переносных и местных светильников, защитой элементов осветительных сетей от механического повреждения и т.п.

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Требования к освещению в быту менее жесткие, чем на производстве. Согласно СниП 23-05-95 освещенность в жилых комнатах и на кухнях должна быть не менее 50 лк. На лестничных клетках допускается освещенность менее 100 лк. В качестве искусственных источников света в бытовых условиях широко применяются лампы накаливания.

Конструктивные системы искусственного освещения: общее – источники света распределены равномерно без учета расположения рабочих мест; общее локализованное для увеличения освещения посредством размещения ламп ближе к рабочим поверхностям; местное для освещения рабочего места (настольная лампа); применение одного местного освещения внутри производственных зданий запрещено, т.к. образуются резкие тени, зрение утомляется, создается опасность травматизма; комбинированное – включает общее и местное освещение.

Нормирование производственного освещения

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется СНиП 23-05-95 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объема с фоном. Характеристика зрительной работы определяется наименьшим размером объекта различения (например, при работе с приборами – толщиной линии градуировки шкалы, при чертежных работах – толщиной самой тонкой линии). В зависимости от размера объекта различение все виды работ, связанные со зрительным напряжением, делятся на восемь разрядов, которые в свою очередь в зависимости от фона и контраста объекта с фоном делятся на четыре подразряда.

Искусственное освещение нормируется количественными (минимальной освещенностью) и качественными показателями (показателями ослепленности и дискомфорта, коэффициентом пульсации освещенности). Принято раздельное нормирование искусственного освещения в зависимости от применяемых источников света и системы освещения.

Нормативное значение освещенности для газоразрядных ламп при прочих равных условиях из-за их большей светоотдачи выше, чем для ламп накаливания. При комбинированном освещении доля общего освещения должна быть не менее 10 % нормируемой освещенности. Эта величина должна быть не менее 150 лк для газоразрядных ламп и 50 лк для ламп накаливания.

Естественное освещение характеризуется тем, что создаваемая освещенность изменяется в зависимости от времени суток, года, метеорологических условий. Поэтому в качестве критерия оценки естественного освещения принята относительная величина – коэффициент естественной освещенности КЕО, не зависящей от вышеуказанных параметров. КЕО – это отношение освещенности в данной точке внутри помещения к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода, выраженное в процентах.

## Характеристики искусственных (электрических) источников света

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания. Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. В газоразрядных лампах излучение оптического диапазона спектра возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов и паров металлов, а также за счет явлений люминесценции, которое невидимое ультрафиолетовое излучение преобразует в видимый свет.

Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение (свет) в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити.

В газоразрядных лампах видимое излучение возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов или паров металлов, которыми заполняется колба лампы. Газоразрядные лампы называют люминесцентными, т.к. изнутри колбы покрыты люминофором, который под действием ультрафиолетового излучения, излучаемого электрическим разрядом, светится, преобразуя тем самым невидимое ультрафиолетовое излучение в свет.

Лампы накаливания наиболее широко распространены в быту из-за своей простоты, надежности и удобства эксплуатации. Находят они применение и на производстве, организациях и учреждениях, но в значительно меньшей степени. Это связано с их существенными недостатками: низкой светоотдачей – от 7 до 20 лм/Вт (светоотдача лампы – это отношение светового потока лампы к ее электрической мощности); небольшим сроком службы – до 2500 часов; преобладанием в спектре желтых и красных лучей, что сильно отличает спектральный состав искусственного света от солнечного. В маркировке ламп накаливания буква В обозначает вакуумные лампы, Г – газонаполненные, К – лампы с криптоновым наполнением, Б – биспиральные лампы.

Газоразрядные лампы получили наибольшее распространение на производстве, в организациях и учреждениях прежде всего из-за значительно большей светоотдачи (40…110 лм/Вт) и срока службы (8000…12000 часов).

Из-за этого газоразрядные лампы в основном применяются для освещения улиц, иллюминации, световой рекламы. Подбирая сочетание инертных газов, паров металлов, заполняющих колбы ламп, и люминоформа, можно получить свет практически любого спектрального диапазона – красный, зеленый, желтый и т.д.

Для освещения в помещениях наибольшее распространение получили люминесцентные лампы дневного света, колба которых заполнена парами ртути. Свет, излучаемый такими лампами, близок по своему спектру к солнечному свету.

К газоразрядным относятся различные типы люминесцентных ламп низкого давления с разным распределением светового потока по спектру: лампы белого света (ЛБ); лампы холодно-белого света (ЛХБ); лампы с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ); лампы холодно-белого света улучшенной цветопередачи (ЛХБЦ).

К газоразрядным лампам высокого давления относятся: дуговые ртутные лампы высокого давления с исправленной цветностью (ДРЛ); ксеноновые (ДКсТ), основанные на излучении дугового разряда и тяжелых инертных газах; натриевые высокого давления (ДнаТ); металлогалогенные (ДРИ) с добавкой йодидов металлов.

Лампы ЛЕ, ЛДЦ применяются в случаях, когда предъявляются высокие требования к определению цвета, в остальных случаях – лампы ЛБ, как наиболее экономичные. Лампы ДРЛ рекомендуются для производственных помещений, если работа не связана с различием цветов (в высоких цехах машиностроительных предприятий и т.п.), и наружного освещения. Лампы ДРИ имеют высокую световую отдачу и улучшенную цветность, применяются для освещения помещений большой высоты и площади.

Источники света обладают различной яркостью. Максимальная переносимая человеком яркость при прямом наблюдении составляет 7500 кд/м2.

Однако газоразрядные лампы наряду с преимуществами перед лампами накаливания обладают и существенными недостатками, которые пока ограничивают их распространение в быту.

Это пульсация светового потока, которая искажает зрительное восприятие и отрицательно воздействует на зрение.

При освещении газоразрядными лампами может возникнуть стробоскопический эффект, заключающийся в неправильном восприятии скорости движения предметов. Опасность стробоскопического эффекта при использовании газоразрядных ламп состоит в том, что вращающиеся части механизмов могут показаться неподвижными и стать причиной травматизма. Пульсация освещенности вредны и при работе с неподвижными поверхностями, вызывая быстрое утомление зрения и головную боль.

Ограничение пульсации до безвредных значений достигается равномерным чередованием питания ламп от различных фаз трехфазной сети, специальными схемами подключения. Однако это усложняет систему освещения. Поэтому люминесцентные лампы не нашли широкого применения в быту. К недостаткам газоразрядных ламп относится: длительность из разгорания, зависимость их работоспособности от температуры окружающей среды, создание радиопомех.

Другой причиной, по-видимому, является следующее обстоятельство. Психологическое и отчасти физиологическое воздействие на человека цветности излучения источников света несомненно в значительной степени связано с теми световыми условиями, к которым человечество приспособилось за время своего существования. Далекое и холодное голубое небо, создающее в течение большей части светового дня высокие освещенности, вечером – близкий и горячий желто0красный костер, а затем пришедшие ему на смену, но аналогичные по цветности «лампы сгорания», создающие, однако, низкие освещенности, - таковы световые режимы, приспособлением к которым, вероятно объясняются следующие факты. У человека наблюдается более работоспособное состояние днем при свете преимущественно холодных оттенков, а вечером при теплом красноватом свете лучше отдыхать. Лампы накаливания дают теплый красновато-желтый цвет и белый цвет, который возбуждает и настраивает работу.

От применяемого типа источников света зависит правильность цветопередачи. Например, темно-синяя ткань при свете ламп накаливания кажется черной, желтый оттенок – грязно-белым, т.е. лампы накаливания искажают правильную цветопередачу. Однако есть предметы, которые люди привыкли видеть преимущественно вечером при искусственном освещении, например, золотые украшения «естественнее» выглядят при свете ламп накаливания, чем при свете люминесцентных ламп. Если при выполнении работы важна правильность цветопередачи – например, на уроках рисования, в полиграфической промышленности, картинных галереях и т.д. – лучше применять естественное освещение, а при его недостаточности – искусственное освещение люминесцентных ламп.

Обычный свет состоят из электромагнитных излучений с различными длинами волн, каждое из которых соответствует определенному диапазону видимого спектра. Смешивая красный, желтый и голубой свет, мы можем получить большинство видимых цветов, включая белый. Наше восприятие цвета предмета зависит от цвета света, которым он освещен и от того, каким образом сам предмет отражает цвет.

Источники света подразделяются на следующие три категории в зависимости от цвета света, который они излучают:

1. теплого» цвета (белый красноватый свет) – рекомендуется для освещения жилых помещений;
2. промежуточного цвета (белый свет) – рекомендуется для освещения рабочих мест;
3. «холодного» цвета (белый голубоватый свет) – рекомендуется для выполнения работ, требующих высокого уровня освещенности или для жаркого климата.

Цвета электрических ламп можно разделить на три группы, в зависимости от их цветовой температуры:

* + белый дневного цвета – около 6000 °К;
	+ нейтрально белый – около 4000 °К;
	+ теплый белый – около 3000 °К.

## Светильники

Для более эффективного использования светового потока и ограничения ослепленности электрические лампы устанавливают в осветительной арматуре. Ослепление происходит, когда в поле зрения находится яркий источник сета; результатом его является уменьшение способности различать предметы. Рабочие, которые постоянно подвергаются ослеплению, могут страдать от глазного напряжения, а также и от функциональных расстройств, хотя часто они этого не осознают.

Ослепление может быть прямым, когда оно вызвано нахождением ярких источников света в поле зрения, или отраженным, когда свет отражается от поверхностей с высоким коэффициентом отражения. Избежать ослепления достаточно просто, и сделать это можно несколькими способами.

Одним из способов, например, является установка сеток под источниками освещения; можно также использовать охватывающие диффузоры или параболические рефлекторы, которые могут направлять свет туда, куда нужно, или установить источники света так, чтобы они были вне угла зрения.

Если в светильнике используется лампа без осветительной арматуры, то вряд ли распределение света будет приемлемым, и система почти наверняка будет неэкономичной. В таких случаях эта лампа будет источником ослепления для людей, находящихся в комнате, а эффективность установки будет значительно снижена из-за бликов.

Арматура с лампой называется светильником. Для регулирования светового потока в осветительной арматуре используются следующие методы.

1. Ограничение светового потока. Если лампа установлена в непрозрачном корпусе только с одним отверстием для выхода света, то распределение света будет очень ограничено.
2. Отражение светового потока. Метод использует отражающие поверхности, которые могут быть самыми разнообразными, от глубоко матовых до сильно отражающих или зеркальных. Метод более эффективен, чем ограничение светового потока, т.к. световое излучение концентрируется и направляется в зону, где необходимо освещение.
3. Рассеяние светового потока. Лампа устанавливается в прозрачном материале, рассеивающим и создающим диффузный (рассеянный) световой поток. Диффузоры поглощают некоторое количество излучаемой световой энергии, что снижает общий коэффициент полезного действия светильника, однако при этом исключается ослепляющее действие источника света.
4. Рефракция светового потока. Метод использует эффект призмы, где обычно стеклянный или пластмассовый материал призмы «искривляет» лучи света и таким образом перенаправляет световой поток. Метод очень эффективен для общего освещения, его преимущество состоит в устранении бликов на отражающих поверхностях за счет создания диффузного освещения.
5. В светильниках может использоваться сочетание описанных методов регулирования светового потока.

По распределению света светильники подразделяются на светильники прямого, рассеянного или отраженного света.

Светильники прямого света направляют более 80 % светового потока в нижнюю полусферу за счет внутренней отражающей эмалевой или полированной поверхности («Глубокоизлучитель», «Универсаль», «Альфа» и др.)

Светильники рассеянного света излучают световой поток в обе полусферы («Молочный шар», «люцетта»).

Светильники отраженного света более 80 % светового потока направляют вверх на потолок, а отражаемый от него свет вниз в рабочую зону. Несмотря на их гигиенические преимущества (равномерность, отсутствие блеклости и др.), в производственных условиях они применяются редко, т.к. для них требуется высокий коэффициент отражения потолка, что не всегда имеет место в условиях производства.

**3. Задача № 5.3**

**Условие:** Определите необходимость снижения шума в помещении П, если в нем находятся источники шума с уровнями звукового давления L и преимущественной частотой шума f.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | L1? L< | F, Гц | П |
| 5.3 | L1=L2=L3 = 70;L4=L5 = 65;L6 = 75;L7 = 58. | 500 | Операторская |

**Решение:**

Чтобы определить необходимость снижения шума, следует рассчитывать суммарный уровень шума от всех источников и сравнить его с нормой.

Предельно допустимые уровни звукового давления приведены в таблице 1.

Таблица 1.Гигиенические нормы допустимых уровней звукового давления на рабочих местах из СН 2.2.4/2.1.8.582-96

|  |  |
| --- | --- |
| Виды трудовой деятельности, рабочее место | Уровни звукового давления (L, дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (f, Гц) |
| 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Творческая деятельность, конструирование, проектирование, программирование и т.п. | 86 | 71 | 61 | 51 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 |
| Административно-управленческая деятельность и т.п. | 93 | 79 | 70 | 63 | 58 | 55 | 52 | 50 | 49 |
| Работа, требующая постоянного слухового контроля, операторская работа и т.п. | 96 | 83 | 71 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 51 |
| Постоянные рабочие места в производственных помещениях | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |

Шум нормируется по предельному спектру (ПС), т.е. норма зависит от частоты излучаемого шума (f, Гц). Кроме того, при нормировании учитывается вид трудовой деятельности, поэтому в нормативном документе представлено несколько предельных спектров.

Суммарный уровень шума определяется не арифметически, а по специальным формулам:

1. если все источники имеют одинаковые уровни звукового давления, т.е. L1=L2=……=Ln, где n – число источников шума

 (1)

если источники шума имеют разную интенсивность

 , (2)

где Lmax – больший из двух складываемых уровней;

ΔL – добавка к максимальному значению, которая зависит от разности двух складываемых уровней (табл.2).

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разность двух складываемых уровней, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
| Добавка к более высокому значению уровня, ΔL, дБ | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0 |

Следует обратить внимание на то, что разность двух складываемых уровней с каждым этапом увеличивается, а добавка ΔL – существенно уменьшается при разности 20 и более ΔL = 0.

В нашем примере используем вторую формулу, т.к. источники шума имеют разную интенсивность (L1=L2=L3 = 70; L4=L5 = 65; L6 = 75; L7 = 58).

Суммирование шума от источников разной интенсивности требует определенной последовательности действий.

Во-первых, источники шума располагают в порядке убывания от максимального значения и далее по мере уменьшения величины L (75, 70, 65, 58).

Во-вторых, уровни шума суммируются попарно, начиная от Lmax. Таким образом, суммирование по формуле 2 проводится в несколько этапов, число которых зависит от количества источников шума.

1. Рассчитаем суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления L6 = 75, L1 = 70.
	* L = 75 + 1,2 = 76,2 дБ
2. Рассчитаем суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления L1 = 70, L2 = 70.
	* L = 70 + 3 = 73 дБ
3. Рассчитаем суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления L2 = 70, L3 = 70.
	* L = 70 + 3 = 73 дБ
4. Рассчитаем суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления L3 = 70, L4 = 65.
	* L = 70 + 1,2 = 71,2 дБ
5. Рассчитаем суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления L5 = 65, L7 = 58.
	* L = 65 + 1,2 = 65,8 дБ

Если рассчитывать среднее арифметическое полученных чисел, то получим, что суммарный уровень шума от агрегатов примерно равен 71,2 дБ.

**Ответ:** суммарный уровень шума от агрегатов Σ L =71,2 дБ.

**Вывод:** по условию данной задачи помещение П – это операторская и преимущественная частота шума f = 500.

Допустимым уровнем звука на данной частоте, равной 500Гц, будет 63 дБ (см.табл.1). В нашем примере Σ L =71,2 дБ, что превышает допустимый уровень звука на данной частоте.

Практическая необходимость данного расчета при проектирвании промышленного предприятия состоит в том, чтобы, зная суммарный уровень шума агрегатов, определить вид трудовой деятельности в данном помещении, где шумовые помехи не скажутся на качестве работы.

**4.Задача № 18.1**

**Условие:** Улучшение санитарно-гигиенических условий труда (улучшение работы вентиляционных установок, снижение шума и вибрации и др.) привело к сокращению уровня травматизма и производственно обусловленной заболеваемости и, как следствие, к повышению производительности труда.

Рассчитать экономическую эффективность мероприятий по охране руда.

Исходные данные для расчета: численность работающих Р, прирост производительности труда ΔП, среднедневная заработная плата Зд, среднесменная выработка продукции Вс, единовременные затраты на трудоохранные мероприятия К, текущие расходы С.

Для всех вариантов расчета принять: годовой фонд рабочего времени Фг=230 дней; удельный вес условно-постоянных расходов в себестоимости продукции 22%.

|  |  |
| --- | --- |
| Номерварианта | Исходные данные |
| Р, чел. | ΔП, % | Зд, руб. | Вс, руб. | К, тыс.руб. | С, тыс. руб. |
| 18.1 | 325 | 1,25 | 162,4 | 344,5 | 376,5 | 65,6 |

**Решение:**

Экономическое обоснование мероприятий по улучшению условий и повышению безопасности труда производят сопоставлением полученных экономических результатов (общей годовой экономии) мероприятий с затратами на их осуществление.

Эффективными считаются те мероприятия, затраты на которые не превышают достигнутой экономии.

Для оценки экономической эффективности трудоохранных мероприятий определяют следующие показатели:

* + годовой экономический эффект Ээ, тыс.руб.;
	+ экономическую эффективность общих расходов Ээ°, руб./руб. общих затрат;
	+ срок окупаемости капитальных вложений Тк, лет.

Расчет перечисленных показателей ведется по формулам:

Ээ = Эо – (С + Ен\*К)

где, С – текущие (эксплуатационные) расходы, тыс.руб.;

К – капитальные (единовременные) затраты на трудоохранные мероприятия, тыс.руб.

Ен – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, который для мероприятий по охране труда равен 0,08.

Ээ = 442,1 – (65,6 + 0,08 \* 376,5) = 442,1 – 95,72 = 246,48

Ээ° = Эо / (С + Ен \* К), руб./руб общих затрат

Ээ° = 442.1 / (65,6 + 0,08 \* 376,5) = 442,1 / 95,72 = 4,62

Тк = К / (Эо – С), лет

Тк = 376,5 / (442,1 – 65,6) = 1 год

Полученный срок окупаемости капитальных вложений сравнивают с нормативными Тн. Для трудоохранных мероприятий нормативный срок окупаемости капитальных вложений установлен на уровне 12,5 лет.

**Ответ:** Годовой экономический эффект Ээ = 346,48; срок окупаемости капитальных вложений Тк = 1 год.

**Вывод:** По данным расчетам срок окупаемости капитальных вложений Тк = 1 год. В нашем примере Тк < Tн (1 < 12,5), следовательно капиталовложения в реализацию предусмотренного комплекса мер по улучшению условий труда можно считать экономически целесообразным.

**Список используемой литературы**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков, Под ред. С.В.Белова. – М: Высш.шк., 2005.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для ссузов. – 5-е изд., испр. И доп. / Под ред. С.В.Белова. – М.: Высш.шк.., 2004.
3. Бурашников Ю.М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: Учебник для нач. проф. Образования / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов. – М.: Академия, 2006.
4. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3 Кн. 1. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Под ред. И.Г. Староверова, 1990.
5. Основы безопасности жизнедеятельности / Под ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: Астрель, 2005.
6. Производственная безопасность и охрана труда: Учебник для ссузов / П.П. кукин, В.Л. Лапин, Н.П. Пономарев. – М.: Высш.шк., 2007.
7. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вызов / Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.