ФГОУ ВПО

«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»

Кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях

Контрольная работа

На тему: **Медико-биологическая характеристика искусственного освещения с учетом класса точности зрительных работ**

Дисциплина: МБО БЖД

Разработала: Крупнова А.С.

Группа ЗЧС – 32

Проверила: Вавилова Л.Н.

Калининград

2009

**Содержание**

Введение

1. Источники света, осветительные приборы

2 Основные светотехнические характеристики

3. Системы и виды производственного освещения

4. Основные требования к производственному освещению

5. Нормирование производственного освещения

6. Расчет производственного освещения

7. Влияние освещения на зрение

Заключение

Список использованной литературы

Приложение

# Введение

Через глаза человек получает около 90% всей информации. Качество ее поступления во многом зависит от освещения. При неудовлетворительном освещении человек напрягает зрительный аппарат, что ведет к утомлению зрения и организма в целом. Одновременно человек теряет ориентацию среди оборудования, что повышает опасность его травмирования.

Осветительные условия определяются количественными и качественными характеристиками. Первыми являются световой поток (**F**, лм*)*, сила света ( **I**, кд), освещенность (**Е**, лк), яркость (**Lα***,* кд/м2) и коэффициент отражения (**ρ** , %), а вторые фон, контраст объекта различения с фоном, видимость, показатель слепимости и коэффициент пульсации.

Освещение рабочего места должно быть близким по спектральному составу к солнечному свету как наиболее гигиеничному; достаточным и соответствовать СНиП II-479; равномерным и устойчивым (соотношение между **Lα** в поле зрения не более 3...5 раз); без резких теней и блеклости в поле зрения; соответствующей цветности и не являться источником дополнительных вредных и опасных факторов (по избыткам тепла, шуму, электро- и пожароопасности).

# 1. Источники света, осветительные приборы

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.

При выборе и сравнении источников света друг с другом пользуются следующими параметрами: номинальное напряжение питания U (В), электрическая мощность лампы Р (Вт); световой поток, излучаемый лампой Ф (лм), или максимальная сила света J (кд); световая отдача ψ = Ф/Р(лм/Вт), т.е. отношение светового потока лампы к ее электрической мощности; срок службы лампы и спектральный состав света.

Благодаря удобству в эксплуатации, простоте в изготовлении, низкой инерционности при включении, отсутствии дополнительных пусковых устройств, надежности работы при колебаниях напряжения и при различных метеорологических условиях окружающей среды лампы накаливания находят широкое применение в промышленности. Наряду с отмеченными преимуществами лампы накаливания имеют и существенные недостатки: низкая световая отдача (для ламп общего назначения ψ = 7...20 лм/Вт), сравнительно малый срок службы (до 2,5 тыс. ч), в спектре преобладают желтые и красные лучи, что сильно отличает их спектральный состав от солнечного света.

В последние годы все большее распространение получают галогеновые лампы лампы накаливания с йодным циклом. Наличие в колбе паров йода позволяет повысить температуру накала нити, т.е. световую отдачу лампы (до 40 лм/Вт). Пары вольфрама, испаряющиеся с нити накаливания, соединяются с йодом и вновь оседают на вольфрамовую спираль, препятствуя распылению вольфрамовой нити и увеличивая срок службы лампы до 3 тыс. ч. Спектр излучения галогеновой лампы более близок к естественному.

Основным преимуществом газоразрядных ламп перед лампами накаливания является большая световая отдача 40... 110 лм/Вт. Они имеют значительно большой срок службы, который у некоторых типов ламп достигает 8...12 тыс. ч. От газоразрядных ламп можно получить световой поток любого желаемого спектра, подбирая соответствующим образом инертные газы, пары металлов, люминоформ. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛЛД), холодного белого (ЛХБ), теплого белого (ЛТБ) и белого цвета (ЛБ).

Основным недостатком газоразрядных ламп является пульсация светового потока, что может привести к появлению стробоскопического эффекта, заключающегося в искажении зрительного восприятия. При кратности или совпадении частоты пульсации источника света и обрабатываемых изделий вместо одного предмета видны изображения нескольких, искажается направление и скорость движения, что делает невозможным выполнение производственных операций и ведет к увеличению опасности травматизма.

К недостаткам газоразрядных ламп следует отнести также длительный период разгорания, необходимость применения специальных пусковых приспособлений, облегчающих зажигание ламп; зависимость работоспособности от температуры окружающей среды. Газоразрядные лампы могут создавать радиопомехи, исключение которых требует специальных устройств.

При выборе источников света для производственных помещений необходимо руководствоваться общими рекомендациями: отдавать предпочтение газоразрядным лампам как энергетически более экономичным и обладающим большим сроком службы; для уменьшения первоначальных затрат на осветительные установки и расходов на их эксплуатацию необходимо по возможности использовать лампы наименьшей мощности, но без ухудшения при этом качества освещения.

Создание в производственных помещениях качественного и эффективного освещения невозможно без рациональных светильников.

***Электрический светильник*** – это совокупность источника света и осветительной арматуры, предназначенной для перераспределения излучаемого источником светового потока в требуемом направлении, предохранения глаз рабочего от слепящего действия ярких элементов источника света, защиты источника от механических повреждений, воздействия окружающей среды и эстетического оформления помещения.

Для характеристики светильника с точки зрения распределения светового потока в пространстве строят график силы света в полярной системе координат (рис. 1).

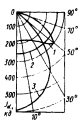


Рис. 1. Кривые распределения силы света в пространстве: 1 – широкая; 2 – равномерная; 3 – глубокая

Степень предохранения глаз работников от слепящего действия источника света определяют защитным углом светильника. Защитный угол это угол между горизонталью и линией, соединяющей нить накала (поверхность лампы) с противоположным краем отражателя (рис. 1.1.2.).

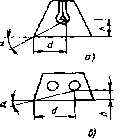


Рис. 1.1.2 Защитный угол светильника: а – с лампой накаливания; б – с люминесцентными лампами

Важной характеристикой светильника является его коэффициент полезного действия отношение фактического светового потока светильника Фф к световому потоку помещенной в него лампы Фп, т.е.

ηсв = Фф/Фп.

По распределению светового потока в пространстве различают светильники прямого, преимущественно прямого, рассеянного, отраженного и преимущественно отраженного света.

Конструкция светильника должна надежно защищать источник света от пыли, воды и других внешних факторов, обеспечивать электро-, пожаро- и взрывобезопасность, стабильность светотехнических характеристик в данных условиях среды, удобство монтажа и обслуживания, соответствовать эстетическим требованиям. В зависимости от конструктивного исполнения различают светильники открытые, защищенные, закрытые, пыленепроницаемые, влагозащитные, взрывозащищенные, взрывобезопасные.

## 

## 2 Основные светотехнические характеристики

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.

Ощущение зрения происходит под воздействием видимого излучения (света), которое представляет собой электромагнитное излучение с длиной волны 0,38...0,76 мкм. Чувствительность зрения максимальна к электромагнитному излучению с длиной волны 0,555 мкм (желтозеленый цвет) и уменьшается к границам видимого спектра.

Освещение характеризуется количественными и качественными показателями. К количественным показателям относятся:

1. ***световой поток*** Ф – часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет; характеризует мощность светового излучения, измеряется в люменах (лм);
2. ***сила света*** J – пространственная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока dФ, исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла dΩ, к величине этого угла; J=dФ/dΩ ; измеряется в канделах (кд);
3. ***освещенность*** Е – поверхностная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока dФ, равномерно падающего на освещаемую поверхность dS (м2), к ее площади: Е= dФ/dS , измеряется в люксах (лк);
4. ***яркость*** L – поверхности под углом α к Нормали – это отношение силы света dJα, излучаемой, освещаемой или светящейся поверхностью в этом направлении, к площади dS проекции этой поверхности, на плоскость, перпендикулярную к этому направлению; L = dJα/(dScosa), измеряется в кд · м2.

Для качественной оценки условий зрительной работы используют такие показатели как фон, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, показатель освещенности, спектральный состав света.

***Фон*** – это поверхность, на которой происходит различение объекта. Фон характеризуется способностью поверхности отражать падающий на нее световой поток. Эта способность (коэффициент отражения р) определяется как отношение отраженного от поверхности светового потока Фотр к падающему на нее световому потоку

Фпад; р = Фот/Фпм.

В зависимости от цвета и фактуры поверхности значения коэффициента отражения находятся в пределах 0,02...0,95; при р > 0,4 фон считается светлым; при р = 0,2...0,4 средним и при р < 0,2 темным.

***Контраст объекта с фоном k*** – степень различения объекта и фона. Характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта (точки, линии, знака, пятна, трещины, риски или других элементов) и фона; k = (LорLо)/Lор считается большим, если k > 0,5 (объект резко выделяется на фоне), средним при k = 0,2...0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости) и малым при k < 0,2 (объект слабо заметен на фоне).

***Коэффициент пульсации освещенности kE*** – это критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока

kE = 100(ЕmaxЕmin )/(2Еcp ),

где Еmin, Еmax, Еср минимальное, максимальное и среднее значения освещенности за период колебаний; для газоразрядных ламп KE= 25...65%, для обычных ламп накаливания kE = 7%, для галогенных ламп накаливания kE = 1%.

***Показатель ослепленности Ро*** – критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой,

Po=1000(V1/V21),

где V1 И V2 – видимость объекта различения соответственно при экранировании и наличии ярких источников света в поле зрения.

Экранирование источников света осуществляется с помощью щитков, козырьков и т.п.

***Видимость V*** характеризует способность глаза воспринимать объект. Она зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции. Видимость определяется числом пороговых контрастов в контрасте объекта с фоном, т.е.

V = k/kпор,

где kпор – пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличим на этом фоне.

## 

## 3. Системы и виды производственного освещения

При освещении производственных помещений используют естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода и меняющемся в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы; искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света, и совмещенное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным.

Конструктивно ***естественное освещение*** подразделяют на боковое (одно и двухстороннее), осуществляемое через световые проемы в наружных стенах; верхнее через аэрационные и зенитные фонари, проемы в кровле и перекрытиях; комбинированное сочетание верхнего и бокового освещения.

***Искусственное освещение*** по конструктивному исполнению может быть 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. 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 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*** устраивают 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 рабочих поверхностей при аварийном освещении должна составлять 5% нормируемой освещенности рабочего освещения, но не менее 2 лк.

***Эвакуационное освещение*** предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения при авариях и отключении рабочего освещения; организуется в местах, опасных для прохода людей: на лестничных клетках, вдоль основных проходов производственных помещений, в которых работают более 50 чел. Минимальная освещенность на полу основных проходов и на ступеньках при эвакуационном освещении должна быть не менее 0,5лк, на открытых территориях не менее 0,2лк.

***Охранное освещение*** устраивают вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом. Наименьшая освещенность в ночное время 0,5лк.

***Сигнальное освещение*** применяют для фиксации границ опасных зон; оно указывает на наличие опасности, либо на безопасный путь эвакуации.

Условно к производственному освещению относят бактерицидное и эритемное облучение помещений.

***Бактерицидное облучение*** ("освещение") создается для обеззараживания воздуха, питьевой воды, продуктов питания. Наибольшей бактерицидной способностью обладают ультрафиолетовые лучи с λ = 0,254...0,257мкм.

***Эритемное облучение*** создается в производственных помещениях, где недостаточно солнечного света (северные районы, подземные сооружения). Максимальное эритемное воздействие оказывают электромагнитные лучи с λ = 0,297мкм.

Они стимулируют обмен веществ, кровообращение, дыхание и другие функции организма человека.

## 

## 4. Основные требования к производственному освещению

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда. Так, при выполнении отдельных операций на главном конвейере сборки автомобилей при повышении освещенности с 30 до 75лк производительность труда повысилась на 8%. При дальнейшем повышении до 100 лк на 28 % (по данным проф. А. Л. Тарханова). Дальнейшее повышение освещенности не дает роста производительности.

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и соответственно к снижению производительности труда. Для повышения равномерности естественного освещения больших цехов осуществляется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка, стен и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего.

Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов, их различение, и тем самым повышает утомляемость, снижает производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут привести к травмам. Тени необходимо смягчать, применяя, например, светильники со светорассеивающими молочными стеклами, при естественном освещении, используя солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и др.).

Для улучшения видимости объектов в поле зрения работающего должна отсутствовать прямая и отраженная блескость. Блескость – это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блескость ограничивают уменьшением яркости источника света, правильным выбором защитного угла светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильным направлением светового потока на рабочую поверхность, а также изменением угла наклона рабочей поверхности. Там, где это возможно, блестящие поверхности следует заменять матовыми.

Колебания освещенности на рабочем месте, вызванные, например, резким изменением напряжения в сети, обусловливают переадаптацию глаза, приводя к значительному утомлению. Постоянство освещенности во времени достигается стабилизацией плавающего напряжения, 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 правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное 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 механических повреждений и т.п.

## 

## 5. Нормирование производственного освещения

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНиП 23-05-95 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта 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 различения 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 Еmin) и качественными показателями (показателями ослепленности и дискомфорта, коэффициентом пульсации освещенности kE).

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.

Для ограничения слепящего действия светильников общего освещения в производственных помещениях показатель ослепленности не должен превышать 20...80 единиц в зависимости от продолжительности и разряда зрительной работы. При освещении производственных помещений газоразрядными лампами, питаемыми переменным током промышленной частоты 50 Гц, глубина пульсации не должна превышать 10...20 % в зависимости от характера выполняемой работы.

При определении нормы освещенности следует учитывать также ряд условий, вызывающих необходимость повышения уровня освещенности, выбранного по характеристике зрительной работы. Увеличение освещенности следует предусматривать, например, при повышенной опасности травматизма или при выполнении напряженной зрительной работы I...IV разрядов в течение всего рабочего дня. В некоторых случаях следует снижать норму освещенности, например, при кратковременном пребывании людей в помещении.

Совмещенное освещение допускается для производственных помещений, в которых выполняются зрительные работы I и II разрядов; для производственных помещений, строящихся в северной климатической зоне страны; для помещений, в которых по условиям технологии требуется выдерживать стабильными параметры воздушной среды (участки прецизионных металлообрабатывающих станков, электропрецизионного оборудования). При этом общее искусственное освещение помещений должно обеспечиваться газоразрядными лампами, а нормы освещенности повышаются на одну ступень.

## 

## 6. Расчет производственного освещения

Основной задачей светотехнических расчетов для искусственного освещения является определение требуемой мощности электрической осветительной установки для создания заданной освещенности.

При проектировании искусственного освещения необходимо выбрать тип источника света, систему освещения, вид светильника; наметить целесообразную высоту установки светильников и размещения их в помещении; определить число светильников и мощность ламп, необходимых для создания нормируемой освещенности на рабочем месте, и в заключение проверить намеченный вариант освещения на соответствие его нормативным требованиям.

Расчет общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента использования светового потока.

Световой поток (лм) одной лампы или группы люминисцентных ламп одного светильника

,



где Ен – нормируемая минимальная освещенность по СНиП 23-05-95, лк; S – площадь освещаемого помещения, м2; z – коэффициент неравномерности освещения, обычно z = 1,1 – 1,2; kз – коэффициент запаса, зависящий от вида технологического процесса и типа применяемых источников света, обычно kз = 1,3 – 1,8; n – число светильников в помещении; ηи – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока, давший название методу расчета, определяют по СНиП 23-05-95 в зависимости от типа светильника, отражательной способности стен и потолка, размеров помещения, определяемых индексом помещения

,



где А, В – длина и ширина помещения в плане, м; H – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м.

По полученному в результате расчета световому потоку по ГОСТ 223979\* и ГОСТ 682591 выбирают ближайшую стандартную лампу и определяют необходимую электрическую мощность. При выборе лампы допускается отклонение светового потока от расчетного в пределах 10...20 %.

Для поверочного расчета местного освещения, а также для расчета освещенности конкретной точки наклонной поверхности при общем локализованном освещении применяют точечный метод. В основу точечного метода положено уравнение

,



где ЕA – освещенность горизонтальной поверхности в расчетной точке А, лк; Jа – сила света в направлении от источника к расчетной точке А; определяется по кривой распределения светового потока выбираемого светильника и источника света; α – угол между нормалью к поверхности, которой принадлежит точка, и направлением вектора силы света в точку А; r – расстояние от светильника до точки А, м.

Учитывая, что r = H/соs α и вводя коэффициент запаса kз, получим

EA=Jacos3 α /(Hk3).

Критерием правильности расчета служит неравенство ЕA ≥ Ен.

## 

## 7. Влияние освещения на зрение

Блескость отрицательно влияет на работу глаз. Защиты от блескости глаза не имеют.

При наличии большой яркости функции зрения снижаются, происходит как бы временное ослепление, называемое слепимостью.

Большая степень блескости вызывает растройство зрения, головные боли. Блескость в условиях производства не допускается.

Зрительное утомление — недостаточное ясное различие. Оно заставляет рабочего подносить рассматриваемую деталь близко к глазам, что вызывает утомление мышц глаз. В результате чего снижается зрительное восприятие, снижается реакция на восприятие опасности, вызывает утомление работающего.

Адаптация — приспособляемость глаз к изменению яркости.

Различают два вида адаптации:

а) при переходе от сильного освещения к слабому;

б) при переходе от слабого освещения к сильному.

В этих условиях глаз некоторое время приспособливается к новым условиям, при этом зрительная способность глаза значительно понижается. Длительность процесса переадаптации зависит от разницы яркости и составляет 13 мин.

Переадаптация — раздражение зрительного нерва, которое ведет к быстрому утомлению и снижению производительности труда.

Нормы искусственного освещения для предприятия машиностроения утверждены Президиумом ЦК профсоюза рабочих машиностроения в 1960 году, и кроме того, регламентируются СНиП II-В6.

Освещенность нормируется в зависимости от точности и сложности выполняемой работы, размера деталей или изделий а также от их подвижности (работа на неподвижных стендах или на движущихся конвейерах).

Освещенность нормируется отдельно для ламп накаливания и для люминисцентных ламп.

# Заключение

# 

# Можно сделать вывод, что для увеличения работоспособности трудящихся и снижения возможности развития у них профессионального заболевания, связанного со снижением зрения, необходимо соблюдать санитарные нормы и правила. Также будет сокращен травматизм на предприятии, на котором работа проводится при помощи различных станков.

# Список использованной литературы

# СНиП II-В6

# СНиП 23-05-95

# Приложение

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зрительной работы | Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм | Разряд зрительной работы | Подразряд зрительной работы | Контраст объекта с фоном | Характерис тика фона | Искусственное освещение | | | | |
| Освещенность, лк | | | Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации | |
| при системе комбинированного освещения | | при системе общего освещения |
| всего | в том числе от общего | Р | Кп, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Наивысшей точности | Менее 0,15 | I | а | Малый | Темный | 5000 -4500 | 500 - 500 |  | 20  10 | 10  10 |
| б | Малый Средний | Средний Темный | 4000 - 3500 | 400 - 400 | 1250 1000 | 20 10 | 10  10 |
| в | Малый Средний Большой | Светлый Средний Темный | 2500 - 2000 | 300 - 200 | 750 600 | 20 10 | 10  10 |
| г | Средний Большой « | Светлый « Средний | 1500 - 1250 | 200 - 200 | 400 300 | 20 10 | 10  10 |
| Очень высокой точности | От 0,15 до 0,30 | II | а | Малый | Темный | 4000 3500 | 400 - 400 |  | 20 10 | 10  10 |
| б | Малый Средний | Средний Темный | 3000 2500 | 300 - 300 | 750 600 | 20 10 | 10  10 |
| в | Малый Средний Большой | Светлый Средний Темный | 2000 1500 | 200 - 200 | 500 400 | 20 10 | 10  10 |
| г | Средний Большой « | Светлый Светлый Средний | 1000 - 750 | 200 - 200 | 300 200 | 20 10 | 10  10 |
| Высокой точности | От 0,30 до 0,50 |  | а | Малый | Темный | 2000 - 1500 | 200 - 200 | 500 400 | 40 20 | 15  15 |
|  |  | III | б | Малый Средний | Средний Темный | 1000 - 750 | 200 - 200 | 300 200 | 40 20 | 15  15 |
|  |  |  | в | Малый Средний Большой | Светлый Средний Темный | 750 - 600 | 200 - 200 | 300 200 | 40 20 | 15  15 |
|  |  |  | г | Средний Большой « | Светлый « Средний | 400 | 200 - | 200 | 40 | 15 |
| Средней точности | Св. 0,5 до 1,0 |  | а | Малый | Темный | 750 | 200 | 300 | 40 | 20 |
|  |  |  | б | Малый Средний | Средний Темный | 500 | 200 | 200 | 40 | 20 |
|  |  | IV | в | Малый Средний Большой | Светлый Средний Темный | 400 | 200 | 200 | 40 | 20 |
|  |  |  | г | Средний Большой « | Светлый « Средний |  |  | 200 | 40 | 20 |
| Малой точности | Св. 1 до 5 |  | а | Малый | Темный | 400 | 200 | 300 | 40 | 20 |
|  |  |  | б | Малый Средний | Средний Темный |  |  | 200 | 40 | 20 |
|  |  | V | в | Малый Средний Большой | Светлый Средний Темный |  |  | 200 | 40 | 20 |
|  |  |  | г | Средний Большой « | Светлый « Средний |  |  | 200 | 40 | 20 |
| Грубая (очень малой точности) | Более 5 | VI |  | Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном | |  |  | 200 | 40 | 20 |
| Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах | Более 0,5 | VII |  | То же | |  |  | 200 | 40 | 20 |
| Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное |  |  | а | « | |  |  | 200 | 40 | 20 |
| периодическое при постоянном пребывании людей в помещении |  | VIII | б | « | |  |  | 75 |  |  |
| периодическое при периодическом пребывании людей в помещении |  |  | в | Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном | |  |  | 50 |  |  |
| Общее наблюдение за инженерными коммуникациями |  |  | г | То же | |  |  | 20 |  |  |

Примечания

1. Для подразряда норм от Iа до IIIв может приниматься один из наборов нормируемых показателей, приведенных для данного подразряда в гр. 7—11.
2. Освещенность следует принимать с учетом пп. 7.5 и 7.6 настоящих норм.
3. Наименьшие размеры объекта различения и соответствующие им разряды зрительной работы установлены при расположении объектов различения на расстоянии не более 0,5 м от глаз работающего. При увеличении этого расстояния разряд зрительной работы следует устанавливать в соответствии с приложением Б. Для протяженных объектов различения эквивалентный размер выбирается по приложению В.
4. Освещенность при использовании ламп накаливания следует снижать по шкале освещенности (п. 4.1 настоящих норм):

а) на одну ступень при системе комбинированного освещения, если нормируемая освещенность составляет 750 лк и более;

б) то же, общего освещения для разрядов IV, VI;

в) на две ступени при системе общего освещения для разрядов VI и VIII.

1. Освещенность при работах со светящимися объектами размером 0,5 мм и менее следует выбирать в соответствии с размером объекта различения и относить их к подразряду «в».
2. Показатель ослепленности регламентируется в гр. 10 только для общего освещения (при любой системе освещения).
3. Коэффициент пульсации *К*п указан в гр. 10 для системы общего освещения или для светильников местного освещения при системе комбинированного освещения. *К*п от общего освещения в системе комбинированного не должен превышать 20 %.
4. Предусматривать систему общего освещения для разрядов IIII, IVа, IVб, IVв, Vа допускается только при технической невозможности или экономической нецелесообразности применения системы комбинированного освещения, что конкретизируется в отраслевых нормах освещения, согласованных с Государственным комитетом санитарноэпидемиологического надзора Российской Федерации
5. В районах с температурой наиболее холодной пятидневки по СНиП 2.01.01 минус 27 С и ниже нормированные значения КЕО при совмещенном освещении следует принимать по табл. 5.
6. В помещениях, специально предназначенных для работы или производственною обучения подростков, нормированное значение КЕО повышается на один разряд по гр. 3 и должно быть не менее 1,0 *%*

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зрительной работы | Наименьший эквива лентный размер объекта различения,мм | Разряд зритель ной работы | Подразряд зрительной работы | Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, % | Искусственное освещение | | | |
| освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк | цилиндрическая освещен ость, лк | показатель дискомфорта, М | Коэффициент пульсации освещенности, Кп, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Различение объектов при фиксированной и нефиксированной линии зрения: | | | | | | | | |
| очень высокой точности | От 0,15 до 0,30 | А | 1  2 | Не менее 70  Менее 70 | 500  400 | 150\*  100\* | 40  15\*\*  40  15\*\* | 10  10  15  20 |
| высокой точности | От 0,30 до 0,50 | Б | 1  2 | Не менее 70  Менее 70 | 300  200  1 | 100\*  75\* | 40  15\*\*  60  25\*\* | 15\*\*\*  20  15\*\*\*  20 |
| средней точности | Более 0,5 | В | 1  2 | Не менее 70  Менее 70 | 50  100 | 50\*  Не регламентируется | 60  25\*\*  60  25\*\* | 15\*\*\* |
| Обзор окружающего пространства при очень кратковременном, эпизодическом различении объектов: | | | | | | | | |
| при высокой насыщенности помещений светом  при нормальной насыщенности помещений светом  при низкой насыщенности помещений светом | Независимо от размера объекта различения | Г  Д  Е |  | Независимо от продолжительности зрительной работы | 300  200  150 | 100  75  50 | 60  90  90 | Не регламентируется |
| Общая ориентировка в пространстве интерьера: | | | | | | | | |
| при большом скоплении людей  при малом скоплении людей | Независимо от размера объекта различения | Ж | 1  2 | Независимо от продолжительности зрительной работы | 75  50 | Не регламентируется | Не регламентируется | Не регламентируется |
| Общая ориентировка в зонах передвижения: | | | | | | | | |
| при большом скоплении людей  при малом скоплении людей | То же | З | 1  2 | То же | 30  20 | То же | То же | То же |

\* Дополнительно регламентируется в случаях специальных архитектурнохудожественных требований.

\*\* Нормируемое значение показателя дискомфорта в помещениях при направлении линии зрения преимущественно вверх под углом 45 и более к горизонту и в помещениях с повышенными требованиями к качеству освещения (спальные комнаты в детских садах, яслях, санаториях, дисплейные классы в школах, средних специальных учебных заведениях и т.п).

\*\*\* Нормируемое значение коэффициента *К*п пульсации для детских, лечебных помещений с повышенными требованиями к качеству освещения.

Примечания

1. Освещенность следует принимать с учетом пп. 7.22 и 7.23 настоящих норм.
2. Наименьшие размеры объекта различения и соответствующие им разряды зрительной работы устанавливаются при расположении объектов различения на расстоянии не более 0,5 м от работающего при среднем контрасте объекта различения с фоном и светлым фоном. При уменьшении (увеличении) контраста допускается увеличение (уменьшение) освещенности на 1 ступень по шкале освещенности в соответствии с п. 4.1 настоящих норм.