

Оценка освещения рабочих мест
Методические указания
МУ 2.2.4.706—981/МУ ОТ РМ 01—98

1. Область применения

Настоящие Методические указания разработаны Ивановским научно-исследовательским институтом охраны труда (НИИОТ) по заданию Министерства труда и социального развития Российской Федерации на базе Строительных норм и правил Российской Федерации СНиП 23—05—95 «Естественное и искусственное освещение», ГОСТ 24940—96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности», «Гигиенических критериев оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (Руководство Р 2.2.013—94), «Положения о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» (утверждено постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 марта 1997 г. № 12), разработок Всероссийского научно-исследовательского светотехнического института (ВНИСИ) и исследований Ивановского НИИОТ и предназначены для оценки условий освещения при аттестации рабочих мест по условиям труда, а также для использования при проведении предупредительного и текущего санитарного надзора за освещением рабочих мест.

2. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям освещения

2.1. Аттестация рабочих мест по условиям освещения выполняется в несколько этапов:

- 1) работа с нормативной документацией;
- 2) Оценка соответствия исполнения применяемых в осветительной установке (ОУ) светильников требованиям по защите от воздействия среды в помещении;
- 3) обследование условий освещения рабочих мест;
- 4) обработка результатов обследования и оформление протокола;
- 5) проверка соответствия показателей освещения нормативным требованиям;
- 6) оценка условий освещения по гигиеническим критериям в соответствии с руководством Р 2.2.013—94;
- 7) анализ причин несоответствия условий освещения рабочих мест требованиям нормативных документов и разработка предложений по совершенствованию ОУ с целью приведения условий освещения в соответствие с нормативной документацией.

2.2. Работа с нормативной документацией заключается в определении нормативных требований к освещению аттестуемых рабочих мест. Материал по этому вопросу изложен в приложении 3.

2.3. Проверка соответствия исполнения светильников требованиям по защите от воздействия среды в помещении обязательна, если аттестуемые рабочие места расположены в помещениях с тяжелыми условиями среды (взрывоопасных, пожароопасных, с химически активной средой и т. п.). Материал по этому вопросу дан в приложении 4.

2.4. При несоответствии исполнения светильников требованиям по защите от воздействия среды в помещении аттестация не проводится и дается предписание о необходимости реконструкции ОУ.

2.5. Обследование условий освещения заключается в замерах, визуальной оценке или определении расчетным путем следующих показателей:

- 1) коэффициента естественной освещенности;
- 2) освещенности рабочей поверхности; ж. - 3) показателя ослепленности;
- 4) коэффициента пульсаций освещенности;
- 5) отраженной блескости (наличия эффективных мероприятий по ее ограничению).

2.6. Проверка перечисленных в п. 2.5. показателей на соответствие их требованиям норм осуществляется путем сопоставления результатов обследования с нормативными величинами, указанными в отраслевых (ведомственных) нормативных документах по искусственному освещению или в СНиП 23—05—95.

2.7. При отсутствии для отдельных видов работ отраслевых (ведомственных) норм искусственного освещения нормируемые показатели освещения определяются в зависимости от разряда и под-разряда зрительных работ по СНиП 23—05—95 (см. приложение 3).

2.8. Оценка условий освещения по гигиеническим критериям заключается в определении класса условий труда в зависимости от результатов проверки, выполненной в соответствии с п. 2.6.

2.9. По результатам аттестации на основе анализа причин неудовлетворительных условий освещения отдельных рабочих мест разрабатываются предложения по совершенствованию ОУ.

2.10. Перечень основных нормативных документов, необходимых для оценки условий освещения рабочих мест, приведен в приложении 1, перечень средств измерений - в приложении 2.

3. Обследование условий освещения

3.1. Перед проведением обследования рекомендуется произвести замену всех перегоревших ламп, чистку ламп, светильников, остеклений светопроемов.

Проверку условий освещения допускается производить без предварительной подготовки, что отмечается при оформлении результатов обследования.

3.2. Перед проведением измерений производится сбор данных по следующим показателям:

- 1) наличие или отсутствие естественного освещения;
- 2) тип светильников;
- 3) параметры размещения светильников;
- 4) состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями, уплотнителями и т. д.);
- 5) тип ламп (для оценки соответствия требованиям норм, расчета фактического значения освещенности, определения показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности);
- 6) наличие расфазировки светильников и тип ПРА;
- 7) наличие и состояние светильников местного освещения;
- 8) число негорящих ламп;
- 9) загрязнение остеклений светопроемов, стен, потолков и др.;
- 10) наличие графика чистки светильников и остеклений светопроемов и его выполнение.

Собранные данные заносятся в промежуточный протокол обследования (приложение 5).

3.3. Определение коэффициента естественной освещенности.

3.3.1. Оценка достаточности естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации (при ее наличии).

3.3.2. При отсутствии на строительных чертежах значений КЕО или отсутствии проектной документации определение значений КЕО рекомендуется проводить путем расчета.

3.3.3. При необходимости получения более точных значений КЕО или невозможности их определения по п. 3.3.2 должны производиться инструментальные измерения по методу, изложенному в приложении 6.

3.4. Измерения освещенности.

3.4.1. Измерения освещенности должны проводиться по ГОСТу 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

3.4.2. Измерения освещенности от установок искусственного освещения (в том числе при работе в режиме совмещенного освещения) должны проводиться в темное время суток (за исключением ОУ, расположенных в зданиях без естественного света).

В начале и в конце измерений следует проводить контроль напряжения на щитках распределительных сетей освещения.

3.4.3. Измерения освещенности производятся с использованием люксметров, спектральная погрешность которых не должна превышать 10%.

Люксметры должны проходить либо государственную поверку (приборы, прошедшие государственные приемочные испытания), либо государственную метрологическую аттестацию. Представляемые на поверку приборы должны быть в исправном состоянии и в полном комплекте.

Для измерения напряжения сети следует применять вольтметры класса точности не ниже 1,5.

Эксплуатация и хранение приборов должны осуществляться в соответствии с заводской инструкцией.

3.4.4. При работе с люксметром необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) приемная пластина фотоэлемента должна размещаться на рабочей поверхности в плоскости ее расположения (горизонтальной, вертикальной, наклонной);

2) на фотоэлемент не должны падать случайные тени от человека и оборудования; если рабочее место затеняется в процессе работы самим работающим или выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в этих реальных условиях;

3) не допускается установка измерителя на металлические поверхности.

3.4.5. Освещенность рабочего места должна измеряться на рабочей поверхности, указанной в отраслевых (ведомственных) нормах искусственного освещения.

При наличии нескольких рабочих поверхностей, освещенность измеряется на каждой из них, указанной в нормах.

При наличии протяженных рабочих поверхностей, на каждой из них должно быть выбрано несколько контрольных точек, позволяющих оценить различные условия освещения.

При комбинированном освещении рабочих мест вначале измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения, затем светильники местного освещения отключают и измеряют освещенность от светильников общего освещения.

При наличии освещения безопасности (аварийного освещения для продолжения работы) должны быть проверены условия освещения, создаваемые этим видом освещения. При необходимости продолжения работы в аварийных ситуациях и отсутствии освещения безопасности делается отметка об этом в материалах обследования.

3.5. Контроль слепящего действия источников света.

3.5.1. Слепящее действие, возникающее от прямой блескости источников света, оценивается показателем ослепленности (P), максимально допустимая величина которого регламентируется нормами.

3.5.2. На рабочих местах в помещениях общественных и административно-бытовых зданий слепящее действие осветительных установок в соответствии со СНиП 23—05—95 должно оцениваться по показателю дискомфорта (M). Допускается на рабочих местах в этих зданиях, где выполняются работы разрядов А, Б, В (здания управления, конструкторские, научно-исследовательские, проектные организации, учреждения финансирования, кредитования и страхования, предприятия бытового обслуживания и т. д.), оценивать слепящее действие по показателю ослепленности.

3.5.3 Показатель ослепленности не регламентируется и не контролируется (за исключением случаев явного нарушения требований к устройству осветительных установок):

1) в помещениях, длина которых не превышает двойной высоты установки светильников над полом;

2) в помещениях с временным пребыванием людей и на площадках, предназначенных для прохода или обслуживания оборудования.

3.5.4. Для рабочих мест, расположенных вне зданий, проверка слепящего действия светильников наружного освещения производится путем определения их защитного угла и контроля высоты установки над уровнем земли.

3.5.5. Для установок наружного освещения высота подвеса светильников не ограничивается для светильников с защитным углом 15 градусов и более (или с рассеивателями из молочного стекла без отражателей) на площадках для прохода людей или обслуживания технологического (или инженерного) оборудования, а также у входов в здания.

3.5.6. Предварительная оценка слепящего действия осветительных установок производится визуально. При обнаружении фактов явного нарушения требований к устройству осветительных установок (наличие в поле зрения работающих источников света, не перекрытых отражателями, рассеивателями из молочного стекла, затенителями), при жалобах работников на повышенную яркость должно быть зафиксировано значение показателя ослепленности, превышающее нормативное. В остальных случаях значение показателя ослепленности определяется расчетным путем по методике, приведенной в приложении 7.

3.5.7. При расчете показателя ослепленности (для рабочих мест внутри зданий) необходимы следующие параметры ОУ:

1) тип светильника (тип кривой силы света);

2) тип и мощность ламп (приложение 8);

3) высота установки светильников над рабочей поверхностью;

4) расстояние между рядами светильников или между светильниками в ряду;

5) коэффициенты отражения рабочей поверхности, потолка, стен, пола (см. табл. П.7.6).

3.5.8. При определении слепящего действия наружных осветительных установок (для рабочих

мест вне зданий) необходимы следующие параметры:

- 1.) тип светильника;
- 2) защитный угол светильника;
- 3) тип и световой поток источника света;
- 4) осевая сила света светильника (для прожекторов);
- 5) высота установки светильников над уровнем земли.

3.5.9. При наличии рабочих поверхностей, освещаемых по способу «на просвет», должна контролироваться яркость этих поверхностей путем ее измерения с помощью яркомера. Измерения яркости должны проводиться в соответствии с ГОСТом 26824—86 «Здания и сооружения. Метода измерения яркости». Кроме того, необходим контроль наличия конструктивных элементов, обеспечивающих изменение площади светящей поверхности в зависимости от размеров изделий, рассматриваемых на просвет.

3.6. Контроль ограничения отраженной блескости.

3.6.1. Для ограничения отраженной блескости регламентируется яркость рабочей поверхности в зависимости от ее площади (табл. П.9.1 приложения 9).

3.6.2. Контроль яркости необходим:

- при выполнении работ разрядов 1в, 11в, если площадь рабочей поверхности более 0,1 м² и коэффициент се отражения более 0,5;
- при существенном превышении уровня освещенности над нормируемыми значениями;
- при наличии жалоб на повышенную яркость;
- при наличии поверхностей с направленно-рассеянным отражением (блестящих).

3.6.3. Яркость рабочей поверхности может быть измерена яркомером в соответствии с ГОСТом 26824—86. Для диффузно отражающих поверхностей яркость может быть определена расчетным путем по формуле

$$L = p * E / 3,14, \text{ где} \quad (1)$$

L - яркость поверхности, кд/м²;

E - освещенность, лк;

p - коэффициент отражения рабочей поверхности.

Измерения яркости производятся в темное время суток при включенном рабочем освещении.

3.6.4. При выполнении работ с поверхностями, обладающими направленным или направленно-рассеянным (смешанным) отражением, то есть блестящими, должны соблюдаться специальные приемы освещения (табл. П.9.2 приложения 9), которые заключаются, прежде всего, в ограничении яркости светящей поверхности и в правильном размещении светильников по отношению к рабочей поверхности и к глазу работающего.

Наличие или отсутствие мероприятий по ограничению отраженной блескости также оценивается и отмечается в промежуточном протоколе.

3.7. Контроль коэффициента пульсации освещенности.

3.7.1. Глубина пульсации освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп оценивается коэффициентом пульсации освещенности K_p . В нормах регламентируется его максимальное значение.

3.7.2. Проверка соответствия фактической величины K_p нормативным значениям выполняется путем оценки по таблицам или на основании измерений освещенности, создаваемой светильниками, включенными на разные фазы сети (приложение 10).

3.7.3. Контроль требований по ограничению пульсации освещенности не требуется;

- при питании газоразрядных ламп переменным током с частотой 300 Гц и выше (электронные пускорегулирующие аппараты);
- для помещений с периодическим пребыванием людей при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

3.7.4. При контроле величины коэффициента пульсации освещенности особое внимание должно быть уделено тем рабочим местам, где в поле зрения работающего имеются быстро движущиеся или вращающиеся предметы, то есть возможно появление стробоскопического эффекта. В этих случаях необходимо включение соседних ламп в 3 фазы питающего напряжения или включение их в сеть с электронными ПРА.

4. Обработка результатов обследования и оформление протокола

4.1. Замеры освещенности из промежуточного протокола подлежат обработке по формуле

$$E_{\phi} = K_1 * K_2 * E_{изм}, \quad \text{где} \quad (2)$$

E_{ϕ} - фактическое значение освещенности, лк;

$E_{изм}$ - показания прибора, лк;

K_1 - коэффициент, зависящий от типа применяемых источников света и типа люксметра (для люксметров типа Ю-116, Ю-117 значения коэффициента K_1 приведены в табл. 1; для люксметров типа «Кварц-21», «Аргус-01» и т. п. $K_1 = 1$);

K_2 - коэффициент, учитывающий отклонение напряжения сети от номинального (вводится при отклонении более 5%) и определяемый по формуле

$$K_2 = U_n / [U_n - K_n (U_n - U_c)], \quad \text{где} \quad (3)$$

U_n - номинальное напряжение сети. В;

U_c - среднее значение напряжения. В, равное среднему арифметическому из значений напряжения сети в начале и в конце измерений;

K_n - коэффициент, определяемый по табл. 2.

Таблица 1

Значения коэффициента поправки на цветность источников света для люксметров типа Ю-116 и Ю-117

Источники света	Значения K_i
Люминесцентные лампы типа:	
ЛБ	1,17
ЛД, ЛЦД	0,99
ЛХБ	1,15
ЛЕ	1,01
ЛХЕ	0,98
Лампы типа ДРЛ	1,09
Металлогалогенные лампы типов:	
ДРИ 400	1,22
ДРИ 1000	1,06
ДРИ 3500	1,03
ДНаТ	1,23
Лампы накаливания	1,0

Таблица 2

Значения коэффициента влияния напряжения на освещенность

Источники света	Значения K_n
Лампы накаливания	4
Люминесцентные лампы при использовании балластных сопротивлений:	3
индуктивного	1
емкостного	3
Газоразрядные лампы высокого давления типа ДРЛ	

Для оценки уровня освещенности при наличии нескольких контрольных точек в зоне обслуживания (по помещению, на протяженных рабочих поверхностях, на идентичных рабочих поверхностях) используется минимальное фактическое значение из последовательности значений освещенности в контрольных точках.

При наличии на одном рабочем месте рабочих поверхностей с уровнями освещенности выше и ниже нормативных, оценка этих поверхностей по освещенности производится отдельно и по ним даются различные рекомендации.

Зоны с освещенностью, отличающейся от средней фактической с кратностью, больше вышеуказанных значений, оцениваются отдельно и по ним даются отдельные рекомендации 4.2. Показатели освещения (КЕО, показания приборов по замерам освещенности из промежуточного протокола, фактические значения освещенности, показателя ослепленности, коэффициента пульсации освещенности и данные о наличии отраженной

блескости) заносятся в протокол обследования условий освещения рабочего места (форма протокола приведена в приложении 11).

5. Проверка соответствия показателей освещения нормативным требованиям

5.1. Полученные в результате измерений и обработки значения показателей освещения должны быть сопоставлены с уровнями, регламентированными нормами. Для этого в протоколе обследования условий освещения рабочего места (приложение 11) рекомендуется указать нормативные величины всех проверенных показателей.

5.2. При оценке естественного освещения в качестве минимально допустимой величины КЕО для 1-ой группы административных районов следует принимать значение $КЕО_{н} = 0,6$. Для зданий, расположенных в других группах административных районов, эта величина должна быть откорректирована по приложению 6.

5.3. При определении нормативных уровней освещенности необходимо иметь в виду, что в основной таблице освещенности в СНиП 23—05—95 и в большинстве отраслевых (ведомственных) норм искусственного освещения уровни освещенности пронормированы для осветительных установок с газоразрядными источниками света, расположенных в зданиях с достаточным естественным освещением.

При необходимости применения ламп накаливания нормативные уровни могут быть снижены в соответствии со СНиП 23—05—95 (приложение 12). При отсутствии или недостаточности естественного освещения в производственных помещениях или в отдельных зонах (КЕО меньше значений, приведенных в табл. 3) нормативные уровни освещенности также следует откорректировать в соответствии с требованиями СНиП 23—05—95 (приложение 13).

Кроме того, нормативные уровни освещенности должны быть повышены на одну ступень на местах, где работают подростки (при освещенности от системы общего освещения 300 лк и менее) и люди старше 40 лет.

Следует учесть также, что для разрядов зрительных работ I, II, III (а, б, в) нормативные значения освещенности могут быть понижены на одну ступень при значениях показателя ослепленности 10 (вместо 20) для I и II разрядов и 20 (вместо 40) для III разряда.

Таблица 3

Нормативные значения КЕО (для 1-й группы административных районов) для оценки необходимости повышения нормативного уровня освещенности от искусственного освещения на рабочих местах*

Разряд зрительной работы	I	II	III	IV	V, VI, VII, VIII	VIII _{6,В}	VIHr
КЕО _с	2,0	1,5	1,2	0,9	0,6	0,2	0,1

**Для зданий, расположенных в других группах административных районов, нормативные значения КЕО следует определять по приложению 6.*

5.4. Нормативные значения для показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности следует принимать по отраслевым (ведомственным) нормам искусственного освещения.

Если в отраслевых (ведомственных) нормах нормативные значения показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности не указаны, то их величины принимаются по таблицам 4 и 5 в соответствии с разрядами и подразрядами зрительных работ.

Таблица 4

Нормативные значения показателя ослепленности (Р)

Разряд зрительной работы	Показатель ослепленности
КН,	20
III, IV, V, VI, VII, VIII	40

Таблица 5

Нормативные значения $K_{п}$ для газоразрядных ламп

Система освещения	Коэффициент пульсации освещенности, % при разрядах зрительной работы		
	I, II	III	IV— VIII
Общее освещение	10	15	20
Комбинированное освещение			
а) общее	20	20	20
б) местное	10	15	20

5.5. По результатам сопоставления измеренных значений параметров с нормативными вычисляются отклонения отдельных показателей освещения от норм, которые наряду с фактическими и нормативными значениями заносятся в таблицу оценки условий труда по фактору «световая среда» (приложение 14).

6. Оценка условий труда по фактору «световая среда»

6.1. Поскольку качество световой среды, длительно действующей на человека, определяется параметрами естественного и искусственного освещения, выбор критериев оценки естественного и искусственного освещения должен быть произведен также во взаимозависимости от измеренных величин КЕО и освещенности. Кроме того, должны быть оценены показатели качества освещения. При этом вначале следует определить класс условий труда по каждому показателю.

6.2. По фактору «Естественное освещение» рабочему месту классы присваиваются в следующем порядке:

- 1) при $КЕО \geq 0,6$ присваивается класс 2;
- 2) при $0,1 \leq КЕО < 0,6$ присваивается класс 3.1;
- 3) при $0 < КЕО < 0,1$ присваивается класс 3.2.

- класс 3.1, если предусмотрены эффективные меры по профилактике ультрафиолетовой недостаточности;
 - класс 3.2, если профилактика ультрафиолетовой недостаточности отсутствует;
- 4) если рабочее место расположено в нескольких помещениях, в числе которых имеются помещения с естественным светом и без него, то класс присваивается с учетом времени работы в этих помещениях.

6.3. Оценка по фактору «Естественное освещение» дается отдельно от фактора «Искусственное освещение» и в карту аттестации заносится отдельной строкой.

6.4. По показателю «Освещенность» классы присваиваются в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Критерии оценки условий освещения по показателю «Освещенность»

Освещенность от искусственного освещения (независимо от системы освещения)	Класс условий труда
$E \geq E_n$	2*
$0,5E_n \leq E < E_n$	3.1
$E < 0,5E_n$	3.2** 3.1***

E и E_n - фактическое и нормативное значение освещенности

**Если при системе комбинированного освещения суммарная освещенность не ниже нормативной, а составляющая общего освещения ниже нормативного уровня, присваиваемся класс 3.1*

*** Для разрядов I - IV и VI*

**** Для разрядов V, VI и VII*

6.5. По показателям «Коэффициент пульсации освещенности» и «Показатель ослепленности» присваивается:

- 1) класс 2, если значения показателей не выше допустимых ($P \leq P_n$, $K_p \leq K_{pn}$);
- 2) класс 3.1, если значения показателей выше допустимых ($P > P_n$, $K_p > K_{pn}$).

6.6. По показателю «Отраженная блескость» присваивается:

- 1) класс 2, если отраженная блескость отсутствует или она есть, но приняты эффективные меры по ее ограничению;
- 2) класс 3.1, если при наличии отраженной блескости мероприятия по ее ограничению отсутствуют.
- 6.7. После присвоения классов по отдельным показателям искусственного освещения производится оценка по фактору «Искусственное освещение» путем выбора параметра, имеющего наибольшую вредность. Оценка (класс) выносятся в карту аттестации отдельной строкой «Искусственное освещение».
- 6.8. Общая оценка условий труда в зависимости от параметров световой среды производится на основании оценок по «Естественному» и «Искусственному освещению» путем выбора из них наибольшей оценки степени вредности.
- 6.9. Если рабочее место расположено в нескольких помещениях, оценка условий труда по параметрам световой среды производится в следующем порядке:
- вначале каждому из помещений присваивается класс условий труда по естественному освещению и по искусственному освещению;
 - по хронометражу (фотографиям рабочего дня) определяется относительное время работы (в долях единицы) в каждом из помещений;
 - классам условий труда формально присваиваются следующие баллы: класс 2 - 0,0; класс 3.1 - 1,0; класс 3.2 - 2,0;
 - определяется суммарное значение баллов путем умножения относительного времени пребывания в каждом помещении на баллы, соответствующие классу условий труда в данном помещении (раздельно для естественного и искусственного освещения), и суммирования полученных произведений;
 - окончательная оценка условий освещения производится на основании рассчитанной суммы баллов (G) следующим образом:
 - класс 2, если $0 \leq G < 0,5$; класс 3.1, если $0,5 \leq G < 1,5$; класс 3.2, если $1,5 \leq G < 2,0$.
- 6.10. Для V—VIII разрядов зрительных работ при наличии условий освещения, характеризующихся как вредные, и возможности их улучшения без значительных материальных затрат допускается вводить оценку степени вредности по истечении некоторого срока, предоставляемого аттестационной комиссией для выполнения мероприятий по усовершенствованию ОУ, если рекомендации по устранению недостатков не выполнены.

Приложение 1

Перечень основных нормативных документов, необходимых для оценки условий освещения

№№ п/п	Статус (ГОСТ, СН, СНиП, МУ и т. д.) и № документа, дата утверждения, ведомство	Наименование (полное)
1	СНиП 23-05-95, 02.08.95, Минстрой России	Строительные нормы и правила Российской Федерации. Естественное и искусственное освещение
2	Отраслевые (ведомственные) нормативные документы по искусственному освещению утверждены в разное время соответствующими министерствами и ведомствами	Отраслевые (ведомственные) нормы искусственного освещения предприятий различных отраслей промышленности, правила техники безопасности и производственной санитарии предприятий агропромышленного комплекса
3	ГОСТ 24940-96, 20.10.96, Минстрой России	Здания и сооружения. Методы измерения освещенности.
4	ГОСТ 26824—86, 30.01.86, Госстрой СССР	Здания и сооружения. Методы измерения яркости
5	Р2.2.013-94, 12.07.94, Госкомсанэпиднадзор России	Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового

		процесса
6	ГОСТ 17677-82, 29.06.87, Госстандарт СССР	Светильники, общие технические условия

Приложение 2

Перечень средств измерений для оценки условий освещения

№№ п/п	Наименование (тип) прибора	Техническая характеристика		
		Пределы и единицы измерений	Питание	Масса, кг
1	Люксметр типа «Кварц-21»	0,1—100000 лк	Сеть 220В, 50Гц; автономное	0,6
2	Люксметр типа «Аргус-0 1»	5—200000 лк	Автономное	0,25
3	Люксметр типа Ю-1 16	5—100000 лк	Автономное	1,75
4	Люксметр типа Ю-1 17	0,1—100000 лк	Автономное	2,0
5	Люксметр-яркомер типа «ТКА-04/3»	10—200000 лк 10—200000 кд/м ²	Автономное	0,39
6	Яркомер типа «Аргус-02»	5—200000 кд/м ²	Автономное	0,35
7	Яркомер типа ФПЧ	0,2—50000 кд/м ²	Сеть 220В, 50Гц; постоянное напряжение 12В	14,5

Приложение 3

Работа с нормативной документацией

3.1. В Российской Федерации принят отраслевой принцип нормирования искусственного освещения. Наряду с общегосударственным документом СНиП 23—05—95 существуют разработанные на его основе отраслевые (ведомственные) нормы.

СНиП 23—05—95 содержит общие положения, где все виды работ в зависимости от размера объекта различения, его контраста с фоном и характеристики фона разбиты на разряды и подразряды. Для каждого разряда и подразряда зрительных работ установлены соответствующие требования к естественному освещению, уровню освещенности и показателям качества освещения. По этим данным можно определить требования к освещению любого вида работ, но это не простая задача, требующая учета и правильной оценки всех факторов, характеризующих работу. Кроме того, во многих случаях необходимо учесть специфические особенности работы, вообще не предусмотренные СНиП. Поэтому большое практическое значение имеют отраслевые (ведомственные) нормы, разработанные на основе детального изучения конкретных видов работ, в которых указаны рабочие места, оборудование, рабочие поверхности и плоскость их расположения.

При аттестации и сертификации рабочих мест оценка условий освещения в обязательном порядке должна проводиться по отраслевым (ведомственным) нормативным документам с использованием СНиП 23—05—95. Поэтому первым этапом работы по оценке условий освещения рабочих мест является работа с нормативной документацией: поиск отраслевых (ведомственных) нормативных документов и их изучение.

Процесс изучения отраслевых (ведомственных) нормативных документов сводится к следующему: 1) проверка наличия в нормах

- разрядов и подразрядов зрительных работ;
- требований к естественному освещению (КЕО);
- требований к показателям качества искусственного освещения (коэффициенту пульсации освещенности, показателю ослепленности, спектральному составу источников света, ограничению, отраженной блескости);
- норм для ламп накаливания;
- норм для помещений без естественного света или с его недостаточностью;
- требований к освещению характерных рабочих поверхностей (столов для ведения документации, шкал измерительных приборов и т. п.);

2) определение нормативных требований к освещению проверяемых рабочих мест, уточнение рабочих поверхностей и плоскости их расположения, в которой следует производить измерения.

При отсутствии в отраслевых (ведомственных) нормах данных, перечисленных в п. 1, их при необходимости следует восполнить, взяв из СНиП 23—05—95.

3.2. При отсутствии отраслевых (ведомственных) норм искусственного освещения возникает необходимость определения разряда зрительных работ с учетом особенностей технологического процесса для правильного выбора нормативных уровней КЕО, освещенности, показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности непосредственно по СНиП 23—05—95.

Выбор разряда зрительной работы начинается с определения условий ее выполнения. С этой целью изучаются технологический процесс и технологическое оборудование по литературным источникам, что позволяет составить общее представление о способах обработки сырья, требуемой точности при изготовлении отдельных деталей, узлов или выпускаемого изделия в целом, а также о применяемом оборудовании.

Более точное и подробное изучение условий зрительной работы осуществляется непосредственно на предприятии. Изучение рабочих операций начинается с ознакомления с технологическими картами (заводскими нормальями), опроса рабочих и технологов и наблюдений за ходом работы. При этом фиксируются следующие параметры изучаемого рабочего места (операции):

1) наименование рабочей поверхности (стол, верстак, часть оборудования или изделия, на которой производится работа) и плоскость ее расположения (горизонтальная, наклонная, вертикальная);

2) характеристика фона (поверхности, прилегающей непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается), заключающаяся в определении его коэффициента отражения « r » и выражаемая словами «темный» (при $r < 0,2$), «средний» (при $0,2 \leq r \leq 0,4$) и «светлый» (при $r > 0,4$);

3) характеристика объекта различения (рассматриваемого предмета, отдельной его части или дефекта, которые требуется различить в процессе работы), включающая его наименование, линейный размер, расстояние до глаз работающего;

4) контраст объекта различения с фоном по формуле:

$$K = (L_o - L_\phi) / L_\phi, \text{ где}$$

L_o - яркость объекта различения, кд/м²;

L_ϕ - яркость фона, кд/м².

Контраст считается большим при $K > 0,5$ (объект и фон резко различаются по яркости), средним при $0,2 \leq K \leq 0,5$ (объект и фон заметно отличаются по яркости) и малым при $K < 0,2$ (объект и фон мало отличаются по яркости);

5) продолжительность напряженной зрительной работы (по хрономеграфным картам или фотографиям рабочего дня);

6) наличие дополнительных рабочих поверхностей (пульта управления, зоны размещения инструментов, шкалы приборов и мерительных инструментов и т. д.);

7) дополнительные указания, такие как работа со светящимися объектами, наличие направленной составляющей отражения объекта или фона, наличие или отсутствие в помещении естественного света, необходимость цветоразличения, повышенная опасность травматизма, наличие повышенных требований к чистоте продукции, наблюдение быстро движущихся или вращающихся деталей, использование труда подростков, людей в возрасте старше 40 лет и т. п.;

8) необходимость продолжения работы в аварийном режиме.

Данные п. 1 и п. 6 позволяют определить поверхности, на которых необходимо пронормировать показатели освещения. По данным п. п. 2 - 4 определяются разряд и подразряд зрительной работы и выбираются базовые уровни нормируемых показателей. По данным п. п. 5 и 7 производится корректировка уровней регламентируемых показателей освещения (освещенности, показателя ослепленности, коэффициента пульсации освещенности).

По п. 8 выявляется необходимость устройства аварийного освещения на данном рабочем месте и выбирается уровень освещенности в аварийном режиме.

Проверка соответствия исполнения светильников требованиям по условиям среды

Светильники, используемые для освещения рабочих мест, должны иметь степень защиты, соответствующую условиям среды. Для пожароопасных и взрывоопасных помещений требования к исполнению светильников являются обязательными.

Сведения по классификации производственных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, как правило, имеются на предприятиях. Категории и классы помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяются по отраслевым нормативно-техническим документам с учетом особенностей каждого предприятия.

При обследовании освещения рабочих мест тип и исполнение светильников определяются по документации на ОУ, имеющейся на предприятии, и контролируются визуально путем осмотра ОУ. При необходимости могут быть использованы данные табл. П. 4.

Таблица П.4

Рекомендуемые типы светильников для помещений с различными условиями среды

Типовые кривые силы света	Типы светильников
Светильники для нормальных, пожароопасных класса П-1 1а* и жарких** помещений. Степень защиты не менее IP20	
М	НСП04
Д1	ГВП02, ЛВП02, ЛВП05, ЛВП06
Д2	ЛД, ЛДОР, ЛСП02, ЛСП06, ГСП18, НСП01, НСП21
Д3	РСР05, РСР08, РСР18, РСР21, ЛСП02, ЛСП06
П	РСР05.ГСП18, Л СП 13
Г2	НСП 17, РСР08, РСР18, ГСП 18
Г3	ГСП 17, РСР05
К1	РСР05, РСР08, РСР18, ГСП 17, ГСП 18, НСП 17
К3	ГСП 17
Ш1	РСР08,ЛСП13, НСП17
Светильники для пыльных*** помещений. Степень защиты не менее 5'X, IP5X	
М	РПП05, ППР
Д1	ЛВП02, ПВЛП, ПВЛ1, ППР, НСШ1, НСП21, РСР11
Д2	НСП 21, ЖСП20
Д3	ПВЛМ-Д, ПВЛМ-ДО, РСР05, РСР08, РСР12, РСР13, РСР14.РСР16,РСР20
Г1	РСР05,РСР13,ГСП18
Г2	РСР08, РСР13, ГСП 18, НС17
Г3	РСР05, ЖСП0
К1	РСР05, РСР08, РСР13, НСП17, ЖСП01
Ш1	РСР08.РСР11. РСР20, НСП 17
НТ	РСР11.ЛСП18..НСП02, НСП09
Светильники для помещений с химически активной средой**** Степень защиты не менее 5 '4; IP53	
М	НСП02, НСП03
Д1	ЛСП16, ЛСП18, ПВЛП, ПВЛ1, ЛВП02, ЛВП04
Д2	ВЛВ,ЖСП21,РСР21
Д3	ЖПП01
Г1	ЛВП02. ЛВП04. ЛВП33. РСР13, РСР16
Г3	РСР13
К1	РСР13
НТ	ПСП18
Светильники для взрывоопасных помещений класса В-1. Степень защиты не менее IP5X (взрывонепроницаемое)	
М	ВЗГ, ВЗГ/В4А, РСР25
Д1	РСР25, ВЗГ, ВЗГ/В4А
Д2	ГСП25, РСР25

ДЗ	ГСП25
НТ	КОУ1
Светильники для пожароопасных помещений классов П-I, П-II. Степень защиты не менее 5 'X (с ЛЛ), IP5X (с ГЛВД и ЛН)	
М	РСР27, НСП 11, ППР
Д1	РСР1, РСР12, РСР13, НСП11, НСП22, ППР
Д2	ЖСП21, РСР21, НСП20, ПВЛМ-ДР, ПВЛМ-ДОР
ДЗ	ПВЛМ-Д, ПВЛМ-ДО, НСШО, РСР20, РСР21
НТ	ЛСП18, ЛСП22, ПВЛМ, НСП02, НСП09, КОУ1
Светильники для взрывоопасных помещений классов В-Ia, В-II. Степень защиты не менее IP5X (повышенной надежности против взрыва)	
М	НОДЛ, НОГЛ, Н4Т4Л, Н4Т5Л, Н4Б, Н4Т2Н, Н4БН
Д1	НОДЛ, НОГЛ, Н4Т4Л, Н4Т5Л, Н4Б, Н4Т2Н, Н4БН
НТ	КОУ1

* Для помещений класса П-На допускается использование светильников в исполнении IP2X: с ГЛВД - при наличии приспособлений, препятствующих выпадению ламп (РСР18, ГСП 18); с ЛЛ - при выполнении ввода в светильник проводом с негорючей оболочкой или в стальной трубе; светильников исполнения 2 'X с ЛН при наличии сплошного защитного стекла или рассеивателя из силикатного стекла.

** Рекомендуется применение амальгамных люминесцентных ламп. *** Не рекомендуется применение светильников с решетками, сетками другими элементами, собирающими пыль.

**** Рекомендуется применение светильников, детали которых не подвержены действию данной химически активной среды, желателен корпус из металла и отражателями из влагостойкой пластмассы, фарфора или покрытые силикатной эмалью.

Приложение 5

Промежуточный протокол обследования освещения рабочего места (РМ)

1. Наименование РМ _____
2. Дата проведения обследования _____
3. План помещения и РМ*:
ширина помещения _____
длина помещения _____
расстояние РМ от окна _____
расстояние РМ от стены _____
4. Размеры остекления (при боковом освещении)*:
ширина окна (ленточного остекления) _____
ширина проема между окнами _____
высота окна (ленточного остекления) _____
высота от рабочей поверхности до низа окна, высота помещения _____
5. Параметры размещения светильников: высота подвеса _____
расстояние между рядами _____
расстояние между светильниками в ряду _____
6. Схема размещения светильников над рабочим местом _____
7. Тип светильников, их укомплектованность _____
8. Тип ламп _____
9. Тип ПРА _____
10. Наличие расфазировки _____
11. Характеристика местного освещения _____
12. Коэффициенты отражения рабочей поверхности, потолка, стен, пола _____
13. Наличие отраженной блескости и эффективных мер по ее ограничению _____
14. Наличие системы освещения на «просвет» _____
15. Наличие конструктивных элементов, ограничивающих светящую поверхность при освещении «на просвет» _____
16. Число негорящих ламп, % _____
17. Степень загрязнения ламп, осветительной арматуры, стен _____

18. Наличие и выполнение графиков чистки остеклений и светильников _____
19. Люксметр N _____
20. Замеры освещенности _____
21. При наличии расфазировки замеры освещенности на рабочем мест**
от фазы А _____
от фазы В _____
от фазы С _____:
22. Замеры яркости*** _____
23. Параметры, необходимые для определения нормативных требований к освещению (приложение 4)**** _____

* Заполняется при необходимости расчета КЕО

** Замеры проводятся при невозможности установить значение Кп табличным методом.

***Выполняются при наличии способа освещения «на просвет» и при необходимости контроля отраженной блескости.

****Заполняется при отсутствии отраслевых норм освещения.

Приложение 6

Контроль естественного освещения

6.1. Определение нормативного значения КЕО

Для зданий, расположенных в административных районах, относящихся по ресурсам светового климата к 2—5 группам (табл. П. 6.1), нормативные значения КЕО следует определять по формуле:

$$e = e_n \cdot t, \text{ где}$$

e - нормированное значение КЕО;

e_n - значение КЕО для 1 группы административных районов;

t - коэффициент светового климата, определяемый по табл. П. 6.2

Таблица П.6.1

Группы административных районов по ресурсам светового климата

Номер группы	Административный район
1	Иосковская, Смоленская, Владимирская, Калужская, Тульская, 'язанская, Нижегородская, Свердловская, Пермская, Челябин екая, Курганская, Новосибирская, Кемеровская области, Мордовия, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан, Татарстан, Красноярский край (севернее 63° с. ш.), Республика Саха (Якутия) (севернее 63' с. ш.). Чукотский нац. округ, Хабаровский край (севернее 55 "с. ш.)
2	Брянская, Курская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская, Самарская, Ульяновская, Оренбургская, Саратовская, Волгоградская области, Республика Коми, Кабардино-Балкарская Республика, Северо-Осетинская Республика, Чеченская Республика, Ингушская Республика, Ханты-Мансийский нац. округ, Алтайский край, Красноярский край (южнее 63° с. ш.), Республика Саха (Якутия) (южнее 63° с. ш.), Республика Тува, Бурятская Республика, Читинская область, Хабаровский край (южнее 55 °с. ш.), Магаданская обл.
3	Калининградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Ленинградская, Вологодская, Костром екая, Кировская области, Карельская Республика, Ямало Ненецкий нац. округ, Ненецкий нац. округ
4	Архангельская, Мурманская области

5	Калмыцкая Республика, Ростовская, Астраханская области Ставропольский край, Дагестанская Республика, Амурская область, Приморский край
---	--

Таблица П.6.2

Коэффициенты светового климата (т) для зданий со световыми проемами в наружных стенах

Номер группы административных районов	«т» при световых проемах, ориентированных по сторонам горизонта		
	север, северо-запад, северо-восток	запад, восток	юг, юго-запад, юго-восток
1	1	1	1
2	0,9	0,9	0,85
3	1,1	1,1	1
4	1,2	1,1	1,1
5	0,8	0,8	0,8

6.2. Расчетная проверка естественного освещения

Если на предприятиях отсутствуют данные о принятых в проектах значениях КЕО, возможна его расчетная проверка по методике, изложенной в Информационном бюллетене «Нормирование и стандартизация в строительстве» № 5 - 6/96.

6.3. Измерение коэффициента естественной освещенности

Контрольные точки для измерения коэффициента естественной освещенности должны выбираться в соответствии со СНиП 23—05—95.

При боковом одностороннем освещении нормируется минимальное значение КЕО, которое должно быть измерено в точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности:

- в небольших помещениях - на расстоянии 1 м от наиболее удаленной от световых проемов стены;
- в крупногабаритных помещениях - на расстоянии, равном 1,5 высоты помещения.

При боковом двухстороннем освещении контрольные точки размещаются в середине помещения.

При верхнем и комбинированном естественном освещении должно быть измерено среднее значение КЕО в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности или пола. Первая и последняя точка принимаются на расстоянии 1 м от поверхности стен.

Допускается деление помещения на зоны с различными условиями естественного освещения.

Измерения КЕО могут производиться только при сплошной равномерной десятибалльной облачности (сплошная облачность, просветы отсутствуют).

Для определения КЕО производится одновременное измерение естественной освещенности внутри помещения $E_{вт}$ и наружной освещенности на горизонтальной площадке под полностью открытым небосводом $E_{вн}$ (например, на крыше здания или в другом возвышенном месте).

Измерения производятся двумя наблюдателями с помощью двух люксметров, оснащенных светофильтрами для косинусной и спектральной коррекции фотоэлементов и предварительно проградуированных. Для соблюдения одномоментности измерений освещенности наблюдатели должны быть оснащены хронометрами.

Каждое измерение освещенности внутри помещения должно сопровождаться одновременным измерением внешней освещенности. КЕО определяется из соотношения:

$$KEO = 100E_{вт}/E_{вн}, \%$$

Измерение в каждой точке для исключения случайных ошибок следует проводить не менее двух раз, полученные результаты необходимо усреднять.

6.4. После сопоставления фактического и нормированного значения КЕО решается вопрос о необходимости повышения нормативного значения освещенности от искусственного освещения и определяется класс условий труда по фактору «естественное освещение».

Контроль слепящего действия

7. 1. Расчет показателя ослепленности (для рабочих мест внутри зданий)

При разработке метода и составлении расчетных таблиц приняты следующие исходные положения:

- 1) линия зрения в рабочем положении направлена вдоль помещения горизонтально или ниже горизонта;
- 2) расчетная точка расположена между первым и вторым светильниками среднего ряда (при двухрядном расположении светильников под одним из рядов);
- 3) длина помещения ограничена величиной $15h$, (h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью);
- 4) таблицы составлены для типовых кривых сил света (КСС) по ГОСТу 17677-[^]2 (классификация светильников приведена в табл. П.4).

В таблицах П.7.1 - П.7.2 указаны значения P для осветительных приборов с лампами типа ДРЛ (10) - 250 и с люминесцентными лампами типа ЛБ (ЛБЦТ). Коэффициент отражения рабочей поверхности принят равным 0,1 (подразряд зрительных работ - «а»). Коэффициенты отражения потолка, стен и пола равны нулю.

Для условий освещения, отличных от перечисленных, P определяется пересчетом по формуле:

$$P = 0,1 P_{\text{табл. Кл. Кр}} / p, \text{ где}$$

P и $P_{\text{табл.}}$ - расчетное и табличное значения показателя ослепленности;

$Кл$ - коэффициент, учитывающий спектральный состав и яркость источников света (ИС) и определяемый по табл. П.7.3;

$Кр$ - коэффициент, учитывающий влияние отражающих свойств потолка, стен и пола, определяется по табл. П.7.4;

p - коэффициент отражения рабочей поверхности.

Коэффициенты отражения некоторых рабочих поверхностей приведены в табл. П.7.5.

Таблица П.7.1

Значения показателя ослепленности для осветительных установок с круглосимметричными светильниками с лампами типа ДРЛ (10) - 250

Тип КСС,* длина помещения	h, м	Расстояние между светильниками в ряду, м					
		3		6		12	
		1/h					
		0,4		0,8			
К2, 15h	6,4						
	10,0		12	17			
	24,4		5	5	6 6 6	15 8 6	20 6
К1, 15h	5,2						
	7,6						
	10,0		17 9 6	24 17	8 8 7	22 11	31
	24,4	7 7 6 6	6	6	7	7 7	22 7
		1/h					
		0,5		1,2			
Г3, 15h	5,2						
	7,6				11 11	23 12	
	13,6	9 8 8	18 9 8	23 10	10	10	37 13
		1/h					
		0,8		1,6			
Г2, 15 h	4,0						
	5,2	14 12	31 19		17 15	39	
	13,6	11	12	64 14	13	24 14	82 17
П,15Б	4,0						
	4,8						
	7,6	18 17	31 24	81 31	22 20	37 29	96
	13,6	16 16	18 16	19	19 18	20 19	37 22

ДЗ, 15 h	4,0						
	5,2	31 30	44 31		35 33	51 35	
	10,0	27	28	55 33	30	31	64 36
Д1,5Б	1,7						
	2,8	67			77 82		
	5,2	75 74	75 70	74	81	84 76	81
Д1,15Б	1,7	348			387		
	2,4	255	344		280	373	
	3,4	223	268		243	292	
	5,2	205	210	292	221	227	307
	6,4	198	200	232	219	220	248