**УТВЕРЖДАЮ**

Президент ассоциации аккредитованных лиц

в области оценки соответствия Северо-Западного

федерального округа

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Москалев

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019г.

**МЕТОДИКА**

**проведения и обработки результатов измерений уровня искусственной освещенности**

1. **Нормативные ссылки**

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

[1] ГОСТ Р 54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

[2] ГОСТ Р 50779.60-2017 Статистические методы. Применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний

1. **Термины и определения, принятые в настоящем документе**

**Люксметр** – прибор для измерения освещенности в люксах

**Образец контроля** – настольный светильник со светодиодной лампой. Предоставляет Координатор МСИ

**Промежуточный протокол** – технические записи, ведущиеся при проведении измерений, в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

**Координатор МСИ (Координатор)** – аккредитованная испытательная лаборатория, ответственная за подготовку образца контроля и обработку полученных результатов участниками МСИ

**Участник МСИ (Участник)** – лаборатория, принимающая участие в сравнительных испытаниях.

1. **Требования к условиям проведения измерений:**
	1. Образец контроля устанавливается на горизонтальной поверхности стола.
	2. Стол должен быть расположен в помещении на расстоянии не менее чем 1,0 м от стен, окон и другой мебели.
	3. Поверхность стола застелить белой бумагой.
	4. Светильник закрепить на борту стола. Плафон светильника должен находиться параллельно поверхности стола.
	5. Датчик люксметра размещается на поверхности стола на расстоянии 450±10 мм от края стола, где закреплен светильник. Датчик должен находиться по центру плафона (см. рис. №1 Приложения №2).
	6. Для датчика высотой 20 мм расстояние от краев плафона светильника до поверхности стола должно быть 520±10 мм (см. рис. №1 Приложения №2). Если высота датчика больше, необходимо нивелировать эту разность. Для этого можно приподнять светильник с помощью подставки под крепление к столу (см. рис. №2 Приложения №2). Например, для датчика высотой 50 мм светильник необходимо приподнять на высоту 30 мм (50мм-20мм). Таким образом, для такого датчика высота от краев плафона светильника до поверхности стола составит 550±10 мм.
	7. При измерениях на датчик люксметра не должны падать случайные тени от человека, оборудования, мебели и т. п.
	8. Измерения проводятся в темное время суток. Проведение измерений в дневное время суток возможно в помещении без оконных проемов. При наличии окон их необходимо завесить темной, не пропускающей свет тканью.
	9. В период проведения измерений прочие источники света в помещении должны быть отключены;
	10. Включать светильник (образец контроля) в сеть необходимо через двойную розетку или другой разветвитель, чтобы в соседней свободной розетке была возможность измерить напряжение электрической сети.
	11. Метеопараметры (температура воздуха, относительная влажность воздуха, атмосферное давление) в помещении в период проведения измерений должны быть стабильны и находиться в пределах рабочих условий эксплуатации средств измерений и вспомогательного оборудования. При этом температура окружающей среды должна находиться в пределах 20°С ± 5°С.
2. **Требования к измерительному и вспомогательному оборудованию:**
	1. При проведении измерений необходимо использовать следующее оборудование
* Люксметр с пределом допускаемой относительной погрешности не более 10%;
* Вольтметр (мультиметр) для измерения напряжения электрической сети класса точности не ниже 1,5;
* Средство измерений расстояния (погрешность не более ±0,01м);
* Средства измерений метеопараметров: температура воздуха (погрешность не более ±1°С), относительная влажность воздуха (погрешность не более ±5%).
	1. Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.
1. **Подготовка к измерениям.**
	1. Координатор проверяет работоспособность образца контроля в соответствии с его инструкцией по эксплуатации.
	2. Перед проведением измерений участниками МСИ Координатор определяет приписанное значение освещенности образца контроля и его расширенную неопределенность путем проведения серии измерений освещенности.
	3. Сравнительные испытания проводятся в помещении, определяемом Координатором по согласованию с организатором МСИ. Участник вправе проводить измерения в другом помещении. В этом случае образец контроля высылается почтой на адрес Участника. Перед проведением измерений участник проверяет работоспособность образца контроля в соответствии с инструкцией по эксплуатации и проводит очистку поверхностей образца контроля от пыли и грязи (при их наличии).
2. **Порядок проведения измерений**
	1. Включить светильник. Все измерения выполнять спустя 10 мин после включения светильника.
	2. В период проведения измерений контролируются и фиксируются в промежуточном протоколе метеопараметры (см. п. 3.5). Измерения не проводятся, если какой-либо из метеопараметров не соответствует рабочим условиям эксплуатации образца контроля, измерительного и вспомогательного оборудования.
	3. Перед проведением измерений освещенности следует измерить напряжение сети (см. п. 3.10) и зафиксировать его значение в промежуточном протоколе.
	4. В контрольной точке выполнить 3 (три) последовательных измерения освещенности и зафиксировать их с точностью до целого знака.
	5. После проведения измерений освещенности измерить напряжение сети в той же розетке (см. п. 6.3) и зафиксировать его значение в промежуточном протоколе.
	6. При отклонении напряжения сети как перед так после проведения измерений более чем на 5% от номинального (220 В) результаты измерений освещенности аннулируются. В этом случае все измерения необходимо повторить.
3. **Обработка результатов измерений.**

Обработка результатов измерений проводится в соответствии с рекомендациями в [1] и [2].

* 1. По результатам измерений вычисляется среднее арифметическое значение освещенности по формуле:

$$\overbar{E}\_{}^{лаб}=\frac{1}{3}\sum\_{k=1}^{3}E\_{k}^{лаб}\_{}$$

где $E\_{k}^{лаб}$ – измеренное значение участника, полученное для k-го измерения (k=1, 2, 3).

* 1. Проводится оценка стандартной неопределенности типа А.

Стандартная неопределенность типа А связана с погрешностями методик измерений и влиянием факторов окружающей среды.

Для полученной серии измерений в данной точке стандартная неопределенность типа А ($u\_{A}^{лаб}$), оценивается по формуле:

$u\_{A}^{лаб}=\sqrt{\frac{\sum\_{k=1}^{3}\left(E\_{k}^{лаб}\_{}-\overbar{E}\_{k}^{лаб}\right)^{2}}{6}}$*.*

* 1. Проводится оценка стандартной неопределенности типа В.

Стандартная неопределенность типа В ($u\_{В}^{лаб})$ обусловлена инструментальной погрешностью и оценивается по формуле:

$u\_{В}^{лаб}=\frac{∆E}{\sqrt{3}}$,

где $∆E$ – инструментальная погрешность измерений, которая определяется в соответствии с руководством по эксплуатации люксметра.

* 1. Рассчитывается суммарная стандартная неопределенность $(u\_{С}^{лаб})$ по формуле:

$u\_{С}^{лаб}=\sqrt{\left(u\_{А}^{лаб}\right)^{2}+\left(u\_{В}^{лаб}\right)^{2}}$.

* 1. Определяется расширенная стандартная неопределенность $(U^{лаб}$) измерений, проведенных участником:

$U^{лаб}=ku\_{С}^{лаб}$,

где k=2 – коэффициент охвата для уровня доверия 95 %.

* 1. Рассчитывается показатель En по формуле:

$Е\_{n}=\frac{\overbar{E}\_{}^{лаб}-E\_{}^{pt}}{\sqrt{\left(U\_{}^{лаб}\right)^{2}+\left(U\_{}^{pt}\right)^{2}}}$,

где $E\_{}^{pt}$ – приписанное значение уровня звука (эквивалентного уровня звука) образца контроля; $U\_{}^{pt}$ расширенная неопределенность приписанного значения $E\_{}^{pt}$.

* 1. Заключение о качестве результатов измерений лаборатории выдается на основании следующего критерия: если $\left|Е\_{n}\right|\leq 1$, результат признается положительным; если $\left|Е\_{n}\right|>1$, результат признается неудовлетворительным.
1. Отчетность по результатам МСИ.

Оформляется в виде протокола. Рекомендуемая форма протокола представлена в Приложении №1

Координатор МСИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение №1

Рекомендуемая форма протокола.

(На бланке участника)

Протокол измерений уровня искусственной освещенности

№\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(число, месяц, год)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Наименование лаборатории |  |
| 2 | Юридический адрес лаборатории |  |
| 3 | Место проведения измерений |  |
| 4 | Цель измерений |  |
| 5 | Дата и время проведения измерений |  |
| 6 | Сведения об образце контроля |  |
| 7 | НД на методы измерений |  |
| 8 | Сведения о средствах измерений и вспомогательном оборудовании | *Наименование СИ (ВО), тип, марка, зав. №* | *№ свидетельства о поверке* | *Срок действия свидетельства о поверке* |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 9 | Условия проведения измерений |  |
| 10 | Метеоусловия в период проведения измерений | *Температура воздуха, °C* |  |
| *Относительная влажность воздуха, %* |  |
| 11 | Результаты измерений напряжения сети | *Перед проведением серии измерений, В* | *После проведения серии измерений, В* |
|  |  |
| 12 | Дополнительные сведения |  |

Результаты измерений освещенности

Таблица №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пп | Показатель | Измеренное значение, лк |
|
| 1 | $$E\_{}^{лаб}$$ | Измерение №1 |  |
| Измерение №2 |  |
| Измерение №3 |  |

Обработка результатов измерений

Таблица №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пп | Показатель | Значение, лк |
|
| 1 | $$E\_{}^{лаб}$$ |  |
| 2 | $$u\_{}^{лаб}$$ |  |
| 3 | $$u\_{}^{лаб}$$ |  |
| 4 | $$u\_{}^{лаб}$$ |  |
| 5 | $$U^{лаб}$$ |  |

|  |
| --- |
| Ответственный за проведение измерений и оформление протокола: |
|  |  |  |
|  *ФИО* | *Подпись* |

Приложение №2

Рис. №1. Схема размещения образца контроля и датчика люксметра высотой 20 мм

Рис. №2. Схема размещения образца контроля и датчика люксметра высотой 50 мм 