



ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Будинки і споруди

Здания и сооружения

**МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ
ОСВІТЛЕНОСТІ**

**МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ
ОСВЕЩЕННОСТИ**

**ДСТУ Б В.2.2-6-97
(ГОСТ 24940-96)**

ГОСТ 24940-96

Видання офіційне

Издание официальное

Державний комітет України у справах
містобудування і архітектури
Київ 1998

Межгосударственная научно-техническая
комиссия по стандартизации, техническому
нормированию и сертификации в
строительстве

Предмова

1 РОЗРОБЛЕНИЙ
Науково-дослідним інститутом будівельної фізики (НИИСФ) за участю Московського науково-дослідного інституту типового і експериментального проектування (МНИИТЭП) та Товариства з обмеженою відповідальністю "Церера" Російської Федерації

ВНЕСЕНИЙ
Мінбудом Росії

2 ПРИЙНЯТИЙ
Міждержавною науково-технічною комісією із стандартизації, технічного нормування і сертифікації в будівництві (МНТКС) 15 травня 1996 р.

За прийняття проголосували:

Найменування держави	Найменування органу державного управління будівництвом
Республіка Азербайджан	Держбуд
Республіка Вірменія	Міністерство містобудування
Республіка Білорусь	Мінбудархітектури
Республіка Казахстан	Мінбуд
Киргизька Республіка	Мінбуд
Республіка Молдова	Департамент архітектури та будівництва
Російська Федерація	Мінбуд
Республіка Таджикистан	Держбуд
Республіка Узбекистан	Держкомархітектбуд
Україна	Держкоммістобудування

3 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА ВВЕДЕНО В ДІЮ
Наказом Держкоммістобудування України від 15.09.97 р. № 157 на заміну ГОСТ 24940-81

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН
Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ) при участии Московского научно-исследовательского института типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП) и Товарищества с ограниченной ответственностью "Церера" Российской Федерации

ВНЕСЕН
Минстроем России

2 ПРИНЯТ
Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 15 мая 1996 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование органа государственного управления строительством
Республика Азербайджан	Госстрой
Республика Армения	Министерство градостроительства
Республика Беларусь	Минстройархитектуры
Республика Казахстан	Минстрой
Кыргызская Республика	Минстрой
Республика Молдова	Департамент архитектуры и строительства
Российская Федерация	Минстрой
Республика Таджикистан	Госстрой
Республика Узбекистан	Госкомархитектстрой
Украина	Госкомградостроительства

3 ВЗАМЕН ГОСТ 24940-81

Цей державний стандарт не може бути повністю або частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційне видання без дозволу Держкоммістобудування України

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МНТКС

Зміст	Содержание
1 Галузь використання 1	1 Область применения 1
2 Нормативні посилання 1	2 Нормативные ссылки 1
3 Визначення та позначення 1	3 Определения и обозначения 1
4 Апаратура 3	4 Аппаратура 3
5 Підготовка до вимірювань 3	5 Подготовка к измерениям 3
6 Проведення вимірювань 7	6 Проведение измерений 7
7 Обробка результатів вимірювань 8	7 Обработка результатов измерений 8
8 Оцінка результатів вимірювань 9	8 Оценка результатов измерений 9
Додаток А	Приложение А
Розташування контрольних точок при проведенні вимірювань 11	Расположение контрольных точек при проведении измерений 11
Додаток Б	Приложение Б
Протоколи вимірювань 16	Протоколы измерений 16
Додаток В	Приложение В
Поправочні коефіцієнти для люкметрів типів Ю-116, Ю-117 20	Поправочные коэффициенты для люкметров типов Ю-116, Ю-117 20
Додаток Г	Приложение Г
Перелік рекомендованих засобів вимірювань 21	Перечень рекомендуемых средств измерений 21

Будинки і споруди
Методи вимірювання освітленості

Здания и сооружения
Методы измерения освещенности

ДСТУ Б В.2.2-6-97
(ГОСТ 24940-96)

Buildings and structures
Methods for measuring the illuminance

Чинний від 1998-01-01

Дата введення 1997-03-01

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт встановлює методи визначення мінімальної, середньої та циліндричної освітленостей, коефіцієнта природної освітленості в приміщеннях будинків і споруд та на робочих місцях, мінімальної освітленості в місцях виконання робіт поза будинками, середньої освітленості вулиць, доріг, площ та тунелів, на які розповсюджується дія МСН 2.04-05

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У даному стандарті використані посилання на такі нормативні документи:

СНіП П-4-79	Естественное и искусственное освещение	МСН 2.04-05-95	Естественное и искусственное освещение
ГОСТ 8.014-72	ГСИ. Методы и средства поверки фотоэлектрических люксметров		
ГОСТ 8.023-90	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений		
ГОСТ 8.326-89	ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений		
ГОСТ 8.332-78	ГСИ. Световые измерения. Значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения		
ГОСТ 8711-93	Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам		
ГОСТ 17616-82	Лампы электрические. Методы измерения электрических и световых параметров		

3 ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОЗНАЧЕННЯ

Терміни, їх позначення та визначення, що застосовуються в цьому стандарті, наведені в таблиці 1.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает методы определения минимальной, средней и цилиндрической освещенностей, коэффициента естественной освещенности в помещениях зданий и сооружений и на рабочих местах, минимальной освещенности в местах производства работ вне зданий, средней освещенности улиц, дорог, площадей и тоннелей, на которые распространяется действие МСН 2.04-05.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

МСН 2.04-05-95	Естественное и искусственное освещение
----------------	--

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

Применяемые в настоящем стандарте термины, их обозначения и определения приведены в таблице 1.

Видання офіційне

Издание официальное

Таблиця 1
Таблица

Термін Termin	Позначення, одиниця виміру Обозначение, единица измерения	Визначення Определение
Освітленість Освещенность	E , лк	Відношення світлового потоку, що падає на елемент поверхні, який містить дану точку, до площі цього елемента Отношение светового потока, падающего на элемент поверхности, содержащий данную точку, к площади этого элемента
Мінімальна освітленість Минимальная освещенность	$E_{\text{мін}}$, лк $E_{\text{мин}}$, лк	Найменше значення освітленості у приміщенні, на ділянці, яка освітлюється, у робочій зоні Наименьшее значение освещенности в помещении, на освещаемом участке, в рабочей зоне
Середня освітленість Средняя освещенность	$E_{\text{сєр}}$, лк $E_{\text{ср}}$, лк	Освітленість, усереднена по площі освітлюваних приміщень, ділянки, робочої зони Освещенность, усредненная по площади освещаемых помещений, участка, рабочей зоны
Циліндрична освітленість Цилиндрическая освещенность	$E_{\text{ц}}$, лк	Характеристика насиченості приміщення світлом, що визначається як середня щільність світлового потоку на поверхні вертикально розташованого у приміщенні циліндра, радіус та висота якого прямус до нуля Характеристика насыщенности помещения светом, определяемая как средняя плотность светового потока на поверхности вертикально расположенного в помещении цилиндра, радиус и высота которого стремятся к нулю
Коефіцієнт природної освітленості (КПО) Кoeffициент естественной освещенности (КЕО)	e , %	Відношення природної освітленості, яка створюється у деякій точці заданої площини усередині приміщення світлом неба (безпосереднім або після відбиття), до одночасного значення зовнішньої горизонтальної освітленості, що створюється світлом повністю відкритого небосхилу Отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражения), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода
Коефіцієнт запасу Кoeffициент запаса	K_3 , від. од. K_3 , отн.ед.	Розрахунковий коефіцієнт, що враховує зниження КПО та освітленості у процесі експлуатації внаслідок забруднення та старіння світлопрозорих заповнень у світлових прорізах, джерел світла (ламп) та світильників, а також зниження відбитих властивостей поверхонь приміщення Расчетный коэффициент, учитывающий снижение КЕО и освещенности в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения светопрозрачных заполнений в световых проемах, источников света (ламп) и светильников, а также снижение отражающих свойств поверхностей помещения
Відносна спект- ральна світлова ефективність монохроматичного випромінювання Относительная спектральная све- товая эффектив- ность монохрома- тического излуче- ния	$V(\lambda)$ з дов- жиною хвилі λ , від. од. $V(\lambda)$ с дли- ной волны λ , отн.ед.	Відношення двох потоків випромінювання відповідно з довжинами хвиль λ_m та λ , що викликають у точно визначених фотометричних умовах зорові відчуття однакової сили; при цьому довжина хвилі λ_m вибрана таким чином, що максимальне значення цього відношення дорівнює одиниці Отношение двух потоков излучения соответственно с длинами волн λ_m и λ , вызывающих в точно определенных фотометрических условиях зрительные ощущения одинаковой силы; при этом длина волны λ_m выбрана таким обра- зом, что максимальное значение этого отношения равно единице

4 АПАРАТУРА

4.1 Для вимірювання освітленості слід використовувати люксметри з вимірювальними перетворювачами випромінювання, які мають спектральну похибку не більше 10 %, що визначається як інтегральне відхилення відносної кривої спектральної чутливості вимірювального перетворювача випромінювання від кривої відносної спектральної світлової ефективності монохроматичного випромінювання для денного зору $V(\lambda)$ за ГОСТ 8.332.

Перелік рекомендованих засобів вимірювання наведений у додатку Г.

Допускається використовувати для вимірювання освітленості люксметри, що мають спектральну похибку більшу за 10 %, за умови введення поправочного коефіцієнта на спектральний склад застосовуваних джерел світла, що визначається за ГОСТ 17616. Поправочні коефіцієнти до люксметрів Ю-116 та Ю-117 при вимірюванні освітленості від найбільш розповсюджених джерел світла наведені в додатку В.

4.2 Люксметри повинні мати свідоцтва про метрологічну атестацію та вивір. Атестація люксметрів проводиться у відповідності з ГОСТ 8.326, вивір – у відповідності з ГОСТ 8.014 та ГОСТ 8.023.

4.3 Для вимірювання напруги в мережі слід застосовувати вольтметри класу точності не нижче 1.5 за ГОСТ 8711.

5 ПІДГОТОВКА ДО ВИМІРЮВАНЬ

5.1 Перед вимірюванням освітленості від штучного освітлення слід провести заміну всіх перегорілих ламп та чистку світильників. Вимірювання освітленості може також проводитись без попередньої підготовки освітлювальної установки, що повинно бути зафіксовано при оформленні результатів вимірювання.

5.2 Вимірювання КПО проводять у приміщеннях, вільних від меблів та обладнання, та таких, що не затінені озелененням і деревами, при вимитих та полагоджених світлопрозорих заповненнях у світлопрорізах. Вимірювання КПО може також виконуватись за наявності меблів, затіненні деревами та неполагоджених або невимитих світлопрозорих заповненнях, що повинно бути зафіксовано при оформленні результатів вимірювань.

4 АППАРАТУРА

4.1 Для измерения освещенности следует использовать люксметры с измерительными преобразователями излучения, имеющими спектральную погрешность не более 10 %, определяемую как интегральное отклонение относительной кривой спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от кривой относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения $V(\lambda)$ по ГОСТ 8.332.

Перечень рекомендуемых средств измерения приведен в приложении Г.

Допускается использовать для измерения освещенности люксметры, имеющие спектральную погрешность более 10 %, при условии введения поправочного коэффициента на спектральный состав применяемых источников света, определяемого по ГОСТ 17616. Поправочные коэффициенты к люксметрам Ю-116 и Ю-117 при измерении освещенности от наиболее распространенных источников света приведены в приложении В.

4.2 Люксметры должны иметь свидетельства о метрологической аттестации и поверке. Аттестация люксметров проводится в соответствии с ГОСТ 8.326, поверка – в соответствии с ГОСТ 8.014 и ГОСТ 8.023.

4.3 Для измерения напряжения в сети следует применять вольтметры класса точности не ниже 1.5 по ГОСТ 8711.

5 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

5.1 Перед измерением освещенности от искусственного освещения следует провести замену всех перегоревших ламп и чистку светильников. Измерение освещенности может также производиться без предварительной подготовки осветительной установки, что должно быть зафиксировано при оформлении результатов измерения.

5.2 Измерение КЕО проводят в помещениях, свободных от мебели и оборудования, не затеняемых озеленением и деревьями, при вымытых и исправных светопрозрачных заповнениях в светопроемах. Измерение КЕО может также производиться при наличии мебели, затенении деревьями и неисправных или невымытых светопрозрачных заповнениях, что должно быть зафиксировано при оформлении результатов измерений.

5.3 Для вимірювання КПО вибирають дні з суцільною рівномірною десятибальною хмарністю, що покриває увесь небосхил. В районах, розташованих південніше за 48° пн.ш., вимірювання КПО допускається проводити без урахування бальності у дні суцільної хмарності, що покриває увесь небосхил. Електричне світло у приміщеннях на період вимірювань вимикається.

5.4 Перед вимірюваннями вибирають та наносять контрольні точки для вимірювання освітленості на плані приміщення, споруди або ділянки, що освітлюється (або виконавче креслення освітлювальної установки) із зазначенням розміщення світильників.

5.5 Розміщення контрольних точок при вимірюванні мінімальної освітленості приміщень

5.5.1 Контрольні точки для вимірювання мінімальної освітленості від робочого освітлення розміщують у центрі приміщення, під світильниками, між світильниками та їх рядами, біля стін на відстані $0,15-0,25l$, але не менше 1 м, де l – відстань між рядами світильників.

5.5.2 Контрольні точки для вимірювання освітленості від аварійного освітлення слід розміщувати на робочих місцях у відповідності з нормами аварійного освітлення.

5.5.3 Контрольні точки для вимірювання мінімальної освітленості від евакуаційного освітлення слід розміщувати на підлозі на шляху евакуації людей з приміщення.

Приклади розташування контрольних точок для вимірювання освітленості у приміщеннях виробничих та громадських будинків при використанні для освітлення світильників з точковими та лінійними джерелами світла наведені на рисунках А.1 та А.2.

5.6 Розміщення контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості приміщень

5.6.1 Для визначення контрольних точок план приміщення розбивають на рівні, по можливості, квадратні частини. Контрольні точки розміщують у центрі кожного квадрата. Мінімальне число контрольних точок для вимірювання визначають, виходячи з розмірів приміщення та висоти підвісу світильників над робочою поверхнею. Для цього розраховують індекс приміщення i за формулою :

$$i' = \frac{a \cdot b}{h_0(a \cdot b)}, \quad (1)$$

де a – ширина приміщення, м;
 b – довжина приміщення, м;

5.3 Для измерения КЕО выбирают дни со сплошной равномерной десятибалльной облачностью, покрывающей весь небосвод. В районах, расположенных южнее 48° с.ш., измерения КЕО допускается проводить без учета бальности в дни сплошной облачности, покрывающей весь небосвод. Электрический свет в помещениях на период измерений выключается.

5.4 Перед измерениями выбирают и наносят контрольные точки для измерения освещенности на плане помещения, сооружения или освещаемого участка (или исполнительный чертеж осветительной установки) с указанием размещения светильников.

5.5 Размещение контрольных точек при измерении минимальной освещенности помещений

5.5.1 Контрольные точки для измерения минимальной освещенности от рабочего освещения размещают в центре помещения, под светильниками, между светильниками и их рядами, у стен на расстоянии $0,15-0,25l$, но не менее 1 м, где l – расстояние между рядами светильников.

5.5.2 Контрольные точки для измерения освещенности от аварийного освещения следует размещать на рабочих местах в соответствии с нормами аварийного освещения.

5.5.3 Контрольные точки для измерения минимальной освещенности от эвакуационного освещения следует размещать на полу по пути эвакуации людей из помещения.

Примеры расположения контрольных точек для измерения освещенности в помещениях производственных и общественных зданий при использовании для освещения светильников с точечными и линейными источниками света приведены на рисунках А.1 и А.2.

5.6 Размещение контрольных точек при измерении средней освещенности помещений

5.6.1 Для определения контрольных точек план помещения разбивают на равные, по возможности, квадратные части. Контрольные точки размещают в центре каждого квадрата. Минимальное число контрольных точек для измерения определяют, исходя из размеров помещения и высоты подвеса светильников над рабочей поверхностью. Для этого рассчитывают индекс помещения i по формуле:

где a – ширина помещения, м;
 b – длина помещения, м;

h_0 – висота підвісу світильника, м.

Мінімальну кількість контрольних точок N для вимірювання середньої освітленості квадратного приміщення визначають за таблицею 2.

h_0 – высота подвеса светильника, м.

Минимальное количество контрольных точек N для измерения средней освещенности квадратного помещения определяют по таблице 2.

Таблиця 2
Таблица 2

Індекс приміщення Индекс помещения	Число точок вимірювання Число точек измерения
Менше 1 Менее 1	4
Від 1 до 2 включ. От 1 до 2 включ.	9
Понад 2 до 3 включ. Св. 2 до 3 включ.	16
Понад 3 Св. 3	25

5.6.2 У неквадратних приміщеннях виділяють квадрат найбільшої площі S_x , для якого визначають кількість точок вимірювання N_1 у відповідності з 5.6.1. Мінімальну кількість точок вимірювання середньої освітленості N розраховують за формулою:

$$N = N_1 \frac{S_n}{S_x}, \quad (2)$$

де S_n – площа приміщення, m^2 ;
 S_x – площа квадрата, m^2 .

5.6.2 В неквадратных помещениях выделяют квадрат наибольшей площади S_x , для которого определяют количество точек измерения N_1 в соответствии с 5.6.1. Минимальное количество точек измерения средней освещенности N рассчитывают по формуле:

где S_n – площадь помещения, m^2 ;
 S_x – площадь квадрата, m^2 .

5.6.3 При розміщенні контрольних точок на площі приміщення їх сітка не повинна збігатися з сіткою розміщення світильників. У випадку збігу сіток число контрольних точок на плані приміщення доцільно збільшити (рисунок А.3).

При розташуванні у приміщенні великогабаритного обладнання контрольні точки не повинні розташовуватись на обладнанні. Якщо контрольні точки попадають на обладнання, сітку контрольних точок слід зробити більш частою та виключити точки, що попадають на обладнання.

5.6.3 При размещении контрольных точек на плане помещения их сетка не должна совпадать с сеткой размещения светильников. В случае совпадения сеток число контрольных точек на плане помещения целесообразно увеличить (рисунок А.3).

При расположении в помещении крупногабаритного оборудования контрольные точки не должны располагаться на оборудовании. Если контрольные точки попадают на оборудование, сетку контрольных точек следует сделать более частой и исключить точки, попадающие на оборудование.

5.7 Розміщення контрольних точок при вимірюванні циліндричної освітленості приміщень

5.7.1 Контрольні точки для вимірювання циліндричної освітленості слід розмішати рівномірно по приміщенню під світильниками, між світильниками та на центральній поздовжній осі приміщення на висоті 1.5 м над підлогою та на відстані не менше 1.0 м від стіни.

5.7.2 Число контрольних точок для вимірювання циліндричної освітленості повинно бути не менше 5.

5.7 Размещение контрольных точек при измерении цилиндрической освещенности помещений

5.7.1 Контрольные точки для измерения цилиндрической освещенности следует размещать равномерно по помещению под светильниками, между светильниками и на центральной продольной оси помещения на высоте 1.5 м над полом и на расстоянии не менее 1.0 м от стены.

5.7.2 Число контрольных точек для измерения цилиндрической освещенности должно быть не менее 5.

5.8 Розміщення контрольних точок при вимірюванні мінімальної освітленості приміщень у місцях виконання робіт поза будинками

5.8.1 Контрольні точки розміщують на робочих місцях, на шляху руху працюючих. На обмеженій опорами площі, що освітлюється, контрольні точки вибирають у центрі між опорами.

При охоронному освітленні контрольні точки розташовують по периметру території, що освітлюється.

5.8.2 Число контрольних точок на ділянці або по периметру території, що освітлюються, повинно бути не менше 5.

5.9 Розміщення контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць, доріг, площ та тунелів

5.9.1 Контрольні точки для вимірювання середньої освітленості вулиць, доріг та площ повинні розташовуватись рівномірно на ділянці дорожнього покриття, обмеженій кроком світильників, на відстані 3 – 5 м одна від одної.

5.9.2 Контрольні точки для вимірювання середньої освітленості тунелів повинні розташовуватись на дорожньому покритті на відстані 3 – 5 м одна від одної:

- при вечірньому та нічному режимах – на ділянках, обмежених кроком світильників, які працюють в даних режимах;
- при денному режимі – на послідовних ділянках, обмежених відстанями від в'їзного порталу, на яких згідно з СНіП II-4 нормується середня освітленість.

5.9.3 Число контрольних точок повинно бути не менше 15.

Приклади розміщення контрольних точок при різному розташуванні світильників наведені на рисунках А.4-А.10.

5.10 Розміщення контрольних точок при вимірюванні природної освітленості приміщень

5.10.1 Контрольні точки розміщують на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення та умовної робочої поверхні (або підлоги). Першу та останню точки приймають на відстані 1 м від поверхні зовнішніх стін та внутрішніх перегородок (або осі колон).

5.8 Размещение контрольных точек при измерении минимальной освещенности помещений в местах производства работ вне зданий

5.8.1 Контрольные точки размещают на рабочих местах, по пути движения работающих. На освещаемой площади, ограниченной опорами, контрольные точки выбирают в центре между опорами.

При охранном освещении контрольные точки располагают по периметру освещаемой территории.

5.8.2 Число контрольных точек на освещаемом участке или по периметру освещаемой территории должно быть не менее 5.

5.9 Размещение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц, дорог, площадей и тоннелей

5.9.1 Контрольные точки для измерения средней освещенности улиц, дорог и площадей должны располагаться равномерно на участке дорожного покрытия, ограниченном шагом светильников, на расстоянии 3 – 5 м друг от друга.

5.9.2 Контрольные точки для измерения средней освещенности тоннелей должны располагаться на дорожном покрытии на расстоянии 3 – 5 м друг от друга:

- при вечернем и дневном режимах – на участках, ограниченных шагом работающих в данных режимах светильников;
- при дневном режиме – на последовательных участках, ограниченных расстояниями от въездного портала, на которых согласно МСН 2.04-05 нормируется средняя освещенность.

5.9.3 Число контрольных точек должно быть не менее 15.

Примеры расположения контрольных точек при различном расположении светильников приведены на рисунках А.4-А.10.

5.10 Размещение контрольных точек при измерении естественной освещенности помещений

5.10.1 Контрольные точки размещают на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола). Первую и последней точки принимают на расстоянии 1 м от поверхности наружных стен и внутренних перегородок (или оси колонн).

5.10.2 Число контрольних точок повинно бути не менше 5. У число контрольних точок повинна входити точка, у якій нормується освітленість згідно з чинними нормами.

6 ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ

6.1 Вимірювання освітленості від штучного освітлення

6.1.1 Вимірювання освітленості при робочому та аварійному освітленні слід виконувати у темні часи доби, коли відношення природної освітленості до штучної складає не більше 0,1, вимірювання освітленості при евакуаційному освітленні – коли значення штучної освітленості не перевищує 0,1 лк.

6.1.2 На початку та в кінці вимірювань слід виміряти напругу на щитках розподільних мереж освітлення. Результати вимірювань заносять у протоколи, форма яких наведена у додатку Б.

6.1.3 При вимірюваннях освітленості необхідно дотримуватись таких вимог:

- на вимірювальний фотометричний датчик не повинна падати тінь від людини;
- вимірювальний прилад не повинен розташовуватись поблизу сильних магнітних полів.

6.1.4 Освітленість на робочому місці визначають прямими вимірюваннями у площині, зазначеній у нормах освітленості або на робочій площині обладнання.

При комбінованому освітленні робочих місць освітленість вимірюють спочатку від світильників загального освітлення, потім вмикають світильники місцевого освітлення в їх робочому положенні та вимірюють сумарну освітленість від світильників загального та місцевого освітлення.

6.1.5 Для визначення циліндричної освітленості у кожній контрольній точці проводять чотири вимірювання вертикальної освітленості у взаємно перпендикулярних площинах.

6.1.6 Результати вимірювання освітленості оформлюють у відповідності з додатком Б.

6.2 Вимірювання коефіцієнта природної освітленості

6.2.1 При визначенні коефіцієнта природної освітленості проводять одночасно вимірювання освітленості у контрольних точках всередині приміщень $E_{вн}$ та зовнішньої освітленості $E_{зов}$ на горизонтальній площадці, яка

5.10.2 Число контрольных точек должно быть не менее 5. В число контрольных точек должна входить точка, в которой нормируется освещенность согласно действующим нормам.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Измерение освещенности от искусственного освещения

6.1.1 Измерение освещенности при рабочем и аварийном освещении следует производить в темное время суток, когда отношение естественной освещенности к искусственной составляет не более 0,1, измерение освещенности при эвакуационном освещении – когда значение естественной освещенности не превышает 0,1 лк.

6.1.2 В начале и в конце измерений следует измерить напряжение на щитках распределительных сетей освещения. Результаты измерений заносят в протоколы, форма которых приведена в приложении Б.

6.1.3 При измерении освещенности необходимо соблюдать следующие требования:

- на измерительный фотометрический датчик не должна падать тень от человека;
- измерительный прибор не должен располагаться вблизи сильных магнитных полей.

6.1.4 Освещенность на рабочем месте определяют прямыми измерениями в плоскости, указанной в нормах освещенности или на рабочей плоскости оборудования.

При комбинированном освещении рабочих мест освещенность измеряют сначала от светильников общего освещения, затем включают светильники местного освещения в их рабочем положении и измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения.

6.1.5 Для определения цилиндрической освещенности в каждой контрольной точке проводят четыре измерения вертикальной освещенности во взаимно перпендикулярных плоскостях.

6.1.6 Результаты измерения освещенности оформляют в соответствии с приложением Б.

6.2 Измерение коэффициента естественной освещенности

6.2.1 При определении коэффициента естественной освещенности проводят одновременные измерения освещенности в контрольных точках внутри помещений $E_{вн}$ и наружной освещенности $E_{нар}$ на горизонтальной пло-

освітлюється усім світлом небосхилу (наприклад, зовні на покрівлі будинку або на іншому підвищеному місці) з урахуванням вимог 5.3.

6.2.2 Результати вимірювань заносяться у протокол, форма якого наведена у додатку Б.

7 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

7.1 Визначення параметрів штучного освітлення

7.1.1 Мінімальну освітленість у приміщеннях та поза будинками визначають як мінімальні вимірні значення освітленості з послідовності їх значень в контрольних точках за формулою:

$$E_{\min} = \min\{E_i\}, \quad (3)$$

де E_i – вимірні значення освітленості в контрольних точках.

7.1.2 Середню освітленість у приміщенні визначають як середньоарифметичне значення вимірних освітленостей в контрольних точках приміщення за формулою:

$$E_{\text{сер (ср)}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E_i, \quad (4)$$

де E_i – вимірні значення освітленості в контрольних точках приміщення, лк;
 N – число точок вимірювання.

7.1.3 Середню освітленість вулиць, доріг, площ та тунелів визначають як середньоарифметичне значення вимірних освітленостей E_i в контрольних точках дорожнього покриття за формулою 4.

7.1.4 Циліндричну освітленість $E_{\text{ц}}$ в контрольній точці визначають як середньоарифметичне значення освітленостей, вимірних у чотирьох взаємно перпендикулярних вертикальних площинах, за формулою:

$$E_{\text{ц}} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 E_{\text{ви}}, \quad (5)$$

де $E_{\text{ви}}$ – вимірні значення освітленості у взаємно перпендикулярних вертикальних площинах, лк.

7.1.5 При відхиленні напруги мережі від номінальної більше ніж на 5% фактичне значення освітленості уточнюють за формулою:

$$E_{\text{ф}} = E \frac{U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}} - K(U_{\text{ном}} - U_{\text{сер (ср)}})}, \quad (6)$$

де E – мінімальна, середня або циліндрична освітленості, що визначаються за 7.1.1-7.1.4, лк;

шадке, освітлюваною всім світлом небосвода (наприклад, снаружи на кровле здания или на другом возвышенном месте) с учетом требований 5.3.

6.2.2 Результаты измерений заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Определение параметров искусственного освещения

7.1.1 Минимальную освещенность в помещениях и вне зданий определяют как минимальные измеренные значения освещенности из последовательности их значений в контрольных точках по формуле:

$$E_{\min} = \min\{E_i\}, \quad (3)$$

где E_i – измеренные значения освещенности в контрольных точках.

7.1.2 Среднюю освещенность в помещении определяют как среднеарифметическое значение измеренных освещенностей в контрольных точках помещения по формуле:

$$E_{\text{сер (ср)}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E_i, \quad (4)$$

где E_i – измеренные значения освещенности в контрольных точках помещения, лк;
 N – число точек измерения.

7.1.3 Среднюю освещенность улиц, дорог, площадей и тоннелей определяют как среднеарифметическое значение измеренных освещенностей E_i в контрольных точках дорожнего покрытия по формуле 4.

7.1.4 Цилиндрическую освещенность $E_{\text{ц}}$ в контрольной точке определяют как среднеарифметическое значение освещенностей, измеренных в четырех взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях, по формуле:

$$E_{\text{ц}} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 E_{\text{ви}}, \quad (5)$$

где $E_{\text{ви}}$ – измеренные значения освещенности во взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях, лк.

7.1.5 При отклонении напряжения сети от номинального более чем на 5% фактическое значение освещенности уточняют по формуле:

$$E_{\text{ф}} = E \frac{U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}} - K(U_{\text{ном}} - U_{\text{сер (ср)}})}, \quad (6)$$

где E – минимальная, средняя или цилиндрическая освещенности, определенные по 7.1.1-7.1.4, лк;

$U_{\text{ном}}$ – номінальна наруга мережі, В;
 K – коефіцієнт, що дорівнює 4 для ламп розжарювання (у тому числі галогенних), 3 – для індуктивного балластного опору та для ламп ДРЛ, 1 – для люмінесцентних ламп при використанні емкісного балластного опору;
 $U_{\text{сер}}$ – середнє значення наруги, що визначається за формулою:

$$U_{\text{сер (cp)}} = \frac{U_1 + U_2}{2}, \quad (7)$$

де U_1 – наруга мережі на початку вимірювання, В;
 U_2 – наруга мережі наприкінці вимірювання, В.

7.2 Визначення параметрів природного освітлення

Коефіцієнт природної освітленості e , %, визначають за формулою:

$$e = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зов (нар)}}} \cdot 100, \quad (8)$$

де $E_{\text{вн}}$ – значення природної освітленості всередині приміщення, лк;
 $E_{\text{зов}}$ – значення природної освітленості поза приміщенням, лк.

8 ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

8.1 Оцінку результатів вимірювань штучної освітленості слід проводити у відповідності з таблицею 3.

$U_{\text{ном}}$ – номінальное напряжение сети, В;
 K – коэффициент, равный 4 для ламп накаливания (в том числе галогенных), 3 – для индуктивного балластного сопротивления и для ламп ДРЛ, 1 – для люминесцентных ламп при использовании емкостного балластного сопротивления;
 U_{cp} – среднее значение напряжения, определяемое по формуле:

где U_1 – напряжение сети в начале измерения, В;
 U_2 – напряжение сети в конце измерения, В.

7.2 Определение параметров естественного освещения

Кoeffициент естественной освещенности e , %, определяют по формуле:

где $E_{\text{вн}}$ – значение естественной освещенности внутри помещения, лк;
 $E_{\text{нар}}$ – значение естественной освещенности вне помещения, лк.

8 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Оценку результатов измерений искусственной освещенности следует проводить в соответствии с таблицей 3.

Таблиця 3
Таблиця

Вид контролю Вид контролю	Співвідношення між вимірними та нормованими значеннями освітленості Соотношение между измеренными и нормируемыми значениями освещенности			Оцінка результатів вимірювань Оценка результатов измерений
	Система загального освітлення Система общего освещения	Система комбінованого освітлення Система комбинированного освещения		
		загальне общее	загальне + місьове общее + местное	
Прийняття освітлювальної установки в експлуатацію Приемка осветительной установки в эксплуатацию	$E \geq 0,9K_3E_n$	$E \geq 0,9K_3E_{н0}$	$E \geq E_n$	Відповідає нормам Соответствует нормам
	$E < 0,9K_3E_n$	$E < 0,9K_3E_{н0}$	$E < E_n$	Не відповідає нормам Не соответствует нормам
Інспекційний контроль Инспекционный контроль	$E \geq E_n$	$E \geq E_{н0}$	$E \geq E_n$	Відповідає нормам Соответствует нормам
	$E < E_n$	$E < E_{н0}$	$E < E_n$	Не відповідає нормам Не соответствует нормам
<p><i>Примітка.</i> E_n – нормована освітленість (мінімальна, середня, циліндрична); $E_{н0}$ – нормована освітленість від загального освітлення у системі комбінованого освітлення; K_3 – коефіцієнт запасу <i>Примечание.</i> E_n – нормируемая освещенность (минимальная, средняя, цилиндрическая); $E_{н0}$ – нормируемая освещенность от общего освещения в системе комбинированного освещения; K_3 – коэффициент запаса</p>				

8.2 Природне освітлення приміщень відповідає нормі, якщо у точці нормування коефіцієнт природної освітленості $e \geq e_n$, де e_n – нормоване значення КПО.

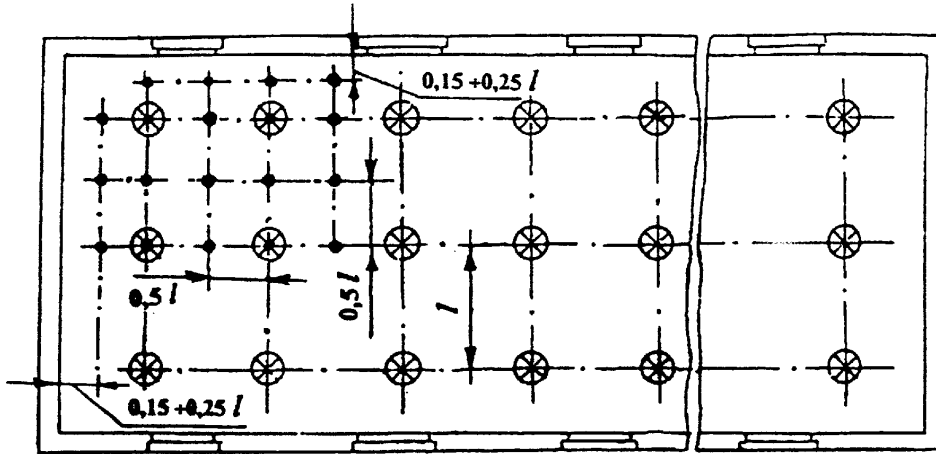
8.2 Естественное освещение помещений соответствует норме, если в точке нормирования коэффициент естественной освещенности $e \geq e_n$, где e_n – нормированное значение КЕО.

Додаток А
(рекомендований)

Розміщення контрольних точок при
проведенні вимірювань

Приложение А
(рекомендуемое)

Расположение контрольных точек при
проведении измерений

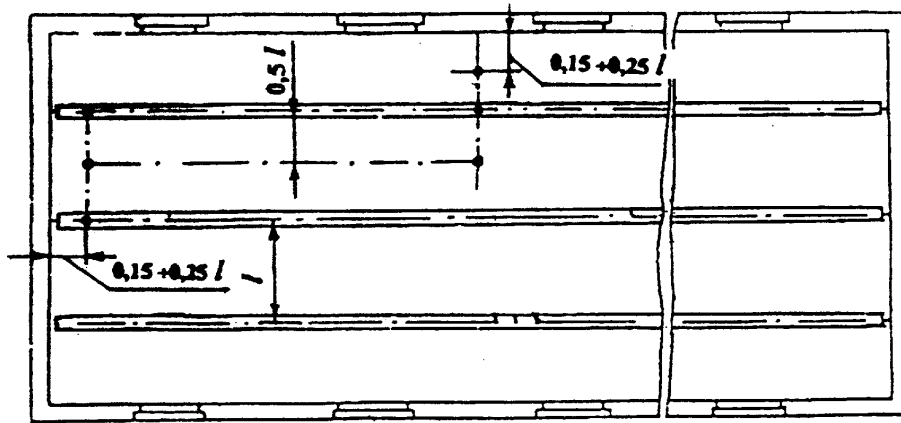


- – контрольна точка; ⊗ – світильник;
- +— – умовна сітка розподілу площі приміщення на частини для визначення розташування контрольних точок

Рисунок А1 – Розташування контрольних точок при вимірюванні мінімальної освітленості приміщення від світильників, що приймаються за точкові випромінювачі.

- – контрольная точка; ⊗ – светильник;
- +— – условная сетка раздела площади помещения на части для определения расположения контрольных точек

Рисунок А1 – Расположение контрольных точек при измерении минимальной освещенности помещения от светильников, принимаемых за точечные излучатели.

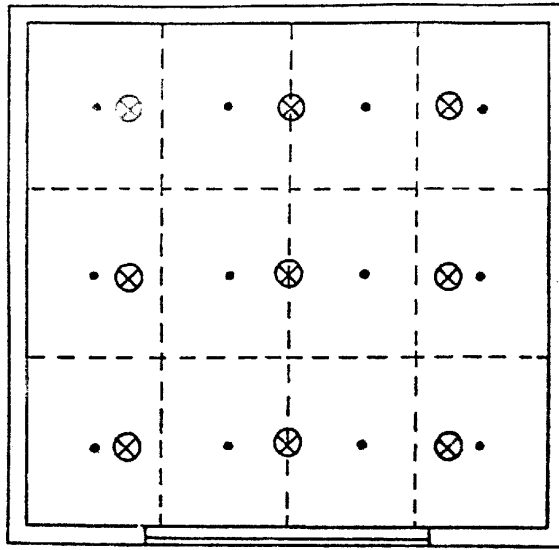


- – контрольна точка; ———— – лінія світильників;
- +— – умовна сітка розподілу площі приміщення на частини для визначення розташування контрольних точок

А2 – Розташування контрольних точок при вимірюванні мінімальної освітленості приміщення від світильників, що приймаються за лінійні випромінювачі.

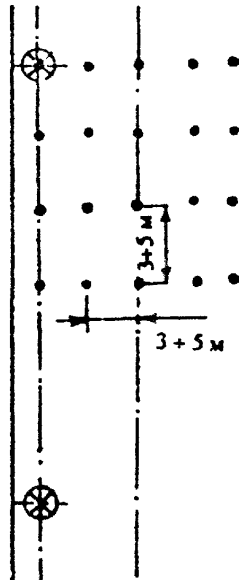
- – контрольная точка; ———— – линия светильников;
- +— – условная сетка раздела площади помещения на части для определения расположения контрольных точек

Рисунок А2 – Расположение контрольных точек при измерении минимальной освещенности помещения от светильников, принимаемых за линейные излучатели.



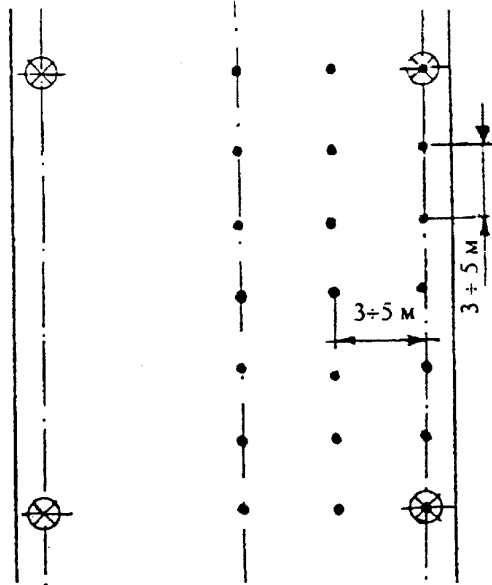
• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
 -|- - умовна сітка розподілу площі приміщення на рівні частини
 Рисунок А3 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості у приміщенні

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
 -|- - условная сетка раздела площади помещения на равные части
 Рисунок А3 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности в помещении



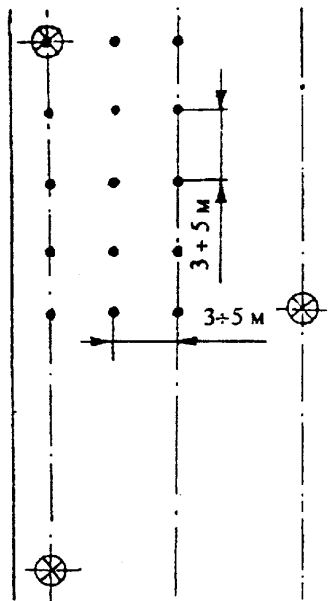
• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
 Рисунок А4 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць при односторонньому розташуванні світильників.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
 Рисунок А4 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц при одностороннем однорядном расположении светильников.



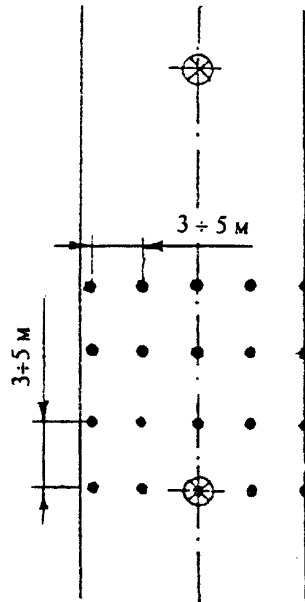
• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
 Рисунок А5 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць при двосторонньому прямокутному розташуванні світильників.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
 Рисунок А5 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц при двустороннем прямоугольном расположении светильников.



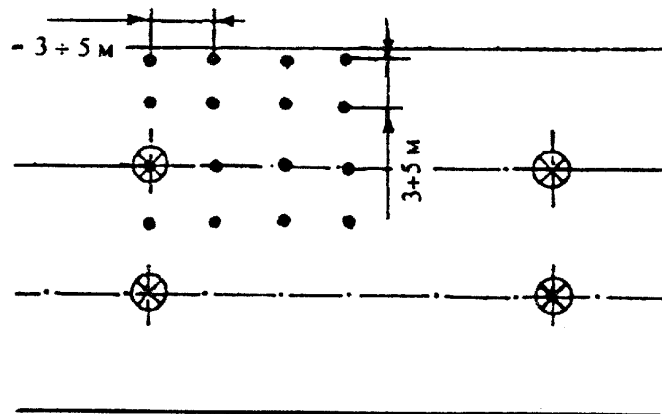
• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
 Рисунок А6 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць при двосторонньому шахматному розташуванні світильників.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
 Рисунок А6 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц при двустороннем шахматном расположении светильников.



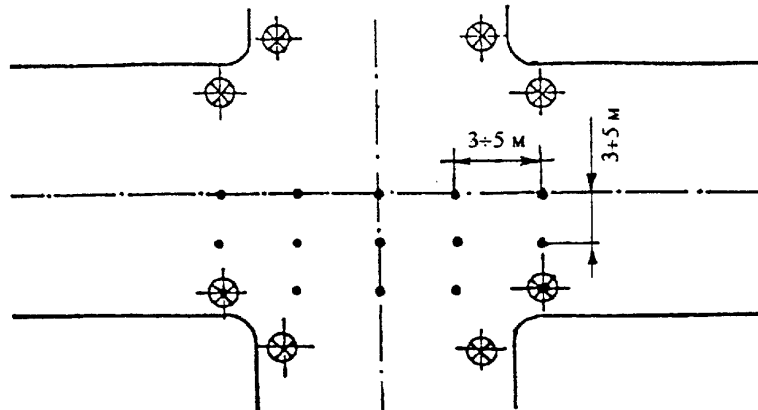
• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
 Рисунок А7 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць при осьовому однорядному розташуванні світильників.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
 Рисунок А7 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц при осевом однорядном расположении светильников.



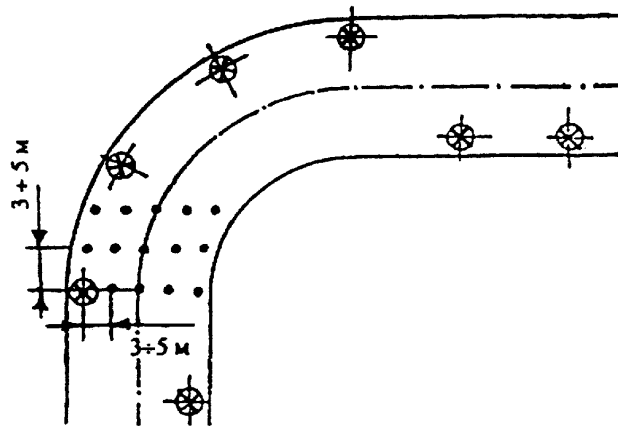
• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
 Рисунок А8 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць при осьовому дворядному розташуванні світильників.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
 Рисунок А8 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц при осевом дворядном расположении светильников.



• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
Рисунок А9 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць на перехрестті.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
Рисунок А9 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц на перекрестке.



• – контрольна точка; ⊗ – світильник;
Рисунок А10 – Розташування контрольних точок при вимірюванні середньої освітленості вулиць у місцях закруглення.

• – контрольная точка; ⊗ – светильник;
Рисунок А10 – Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности улиц в местах закругления.

Протокол вимірювання циліндричної освітленості у приміщеннях громадських будинків

Протокол измерения цилиндрической освещенности в помещениях общественных зданий

Найменування (номер) приміщення _____
 Наименование (номер) помещения _____

Номер приладу _____ Дата проведення вимірювань _____
 Номер прибора _____ Дата проведения измерений _____

Напруга мережі $U_1 =$ _____ $U_2 =$ _____
 Напряжение сети (на початку вимірювань) (в начале измерений) (в кінці вимірювань) (в конце измерений)

Найменування чинного нормативного документа _____
 Наименование действующего нормативного документа _____

Стан освітлювальної установки _____
 Состояние осветительной установки _____

№ конт- рольних точок № конт- роль- ных точек	Циліндрична освітленість, лк Цилиндрическая освещенность, лк						
	виміряна измеренная				середня средняя $E_{сер (ср)}$	фактична фактическая $E_{ф}$	нормована нормируемая $E_{н}$
	E_1	E_2	E_3	E_4			
1	2	3	4	5	6	7	8

Висновок щодо обстеження освітлювальної установки _____
 Заключение по обследованию осветительной установки _____

**Протокол вимірювання освітленості
в установках зовнішнього освітлення**

**Протокол измерения освещенности
в установках наружного освещения**

Найменування простору, що освітлюється
Наименование освещаемого пространства _____

Номер приладу _____ Дата проведення вимірювань _____
Номер прибора _____ Дата проведения измерений _____

Напруга мережі $U_1 =$ _____ $U_2 =$ _____
Напряжение сети (на початку вимірювань) (в кінці вимірювань)
(в начале измерений) (в конце измерений)

Найменування чинного нормативного документа
Наименование действующего нормативного документа _____

Стан освітлювальної установки
Состояние осветительной установки _____

Освітленість, лк Освещенность, лк						
виміряна измеренная				середня средняя $E_{\text{сер (ср)}}$	фактична фактическая $E_{\text{ф}}$	нормована нормируе- мая $E_{\text{н}}$
E_1	E_2	E_{15}			
1	2	15	16	17	18

Висновок щодо обстеження освітлювальної установки
Заключение по обследованию осветительной установки _____

**Протокол вимірювання коефіцієнтів
природної освітленості**

**Протокол измерения коэффициентов
естественной освещенности**

Адреса об'єкта, який обслуговується
Адрес обследуемого объекта _____

Дата вимірювання _____ Час вимірювання _____
Дата измерения _____ Время измерения _____

Найменування чинного нормативного документа
Наименование действующего нормативного документа _____

- 1 Характеристика приміщення:
Характеристика помещения:
поверх (висота над рівнем землі)
этаж (высота над уровнем земли) _____
розташування світлоотворів (посилання на план, розріз приміщення, які додаються), орієнтація
расположение светопроемов (ссылка на прилагаемый план, разрез помещения), ориентация _____
- 2 Характеристики світлоотворів:
Характеристики светопроемов:
світлопрозоре заповнення, його стан
светопрозрачное заполнение, его состояние _____
наявність та найменування сонцезахисних пристроїв
наличие и наименование солнцезащитных устройств _____
- 3 Оздоблення поверхонь приміщення
Отделка поверхностей помещения _____
- 4 Наявність у приміщенні обладнання, меблів
Наличие в помещении оборудования, мебели _____
- 5 Наявність озеленення, будинків, розташованих навпроти
Наличие озеленения, противостоящих зданий _____
- 6 План ділянки з зазначенням поверховості будинків, розташованих навпроти
План участка с указанием этажности противостоящих зданий

**Результати вимірювання КПО
Результаты измерения КЕО**

№2 контр. точок у приміщенні №2 контр. точек в помещении	Час вимірювання Время измерения	$E_{\text{вн}}$ (всередині приміщення), лк $E_{\text{вн}}$ (внутри помещения), лк	$E_{\text{зов}}$ (зовні приміщення), лк $E_{\text{нар}}$ (вне помещения), лк	e, %	
				для кожного вимірювання для кожного измерения	середнє для кожної точки середнее для каждой точки
1					
2					
3					
4					
5					

Висновок про природне освітлення приміщення
Заключение о естественном освещении помещения _____

Додаток В
(довідковий)

Поправочні коефіцієнти для люксметрів
типів Ю-116 та Ю-117

Приложение В
(справочное)

Поправочные коэффициенты для люксметров
типов Ю-116 и Ю-117

Тип джерела світла в освітлювальній установці Тип источника света в осветительной установке	Значення поправочних коефіцієнтів Значения поправочных коэффициентов
Лампи розжарювання Лампы накаливания	1,0
Люмінесцентні лампи типів: Люминесцентные лампы типов:	
ЛБ	1,17
ЛХБ	1,15
ЛЕ	1,01
ЛД	0,99
ЛДС	0,99
ЛХЕ	0,98
Лампи типу ДРЛ Лампы типа ДРЛ	1,09
Металлогалогенні лампи типів: Металлогалогенные лампы типов:	
ДРИ 400	1,22
ДРИ 1000-1	1,06
ДРИ 3500-1	1,03
ДРИШ 575	0,93
ДРИШ 2500	0,98
ДНаТ	1,23
<p><i>Примітка.</i> В залежності від джерел світла, що застосовуються, показання люксметрів Ю-116 та Ю-117 повинні бути помноженими на поправочні коефіцієнти</p> <p><i>Примечание.</i> В зависимости от применяемых источников света показания люксметров Ю-116 и Ю-117 должны быть умножены на поправочные коэффициенты</p>	

**Додаток Г
(рекомендований)**

**Перелік рекомендованих засобів
вимірювання**

- 1 Люксметр "Кварц-21" ВО "Кварц" (Росія)
- 2 Фотометр типу 1105 фірми "Брюль та К'єр"
(Данія)

**Приложение Г
(рекомендуемое)**

**Перечень рекомендуемых средств
измерения**

- 1 Люксметр "Кварц-21" ПО "Кварц" (Россия)
- 2 Фотометр типа 1105 фирмы "Брюль и Кьер"
(Дания)

УДК

Ж

25

Ключові слова: освітленість, люксметр, освітлювальна установка, коефіцієнт запасу, коефіцієнт природної освітленості

Ключевые слова: освещенность, люксметр, осветительная установка, коэффициент запаса, коэффициент естественной освещенности

Коректор – А.О.Луковська
Комп'ютерна верстка – В.Б.Чукашкіна
Відповідальний за випуск – В.М.Чеснок
Укрархбудінформ
252133, Київ-133, бульвар Лесі Українки, 26